

专题二

高清电视知多少

高清并不仅是一个技术名词，而代表着一种视觉享受，甚至是一种生活态度。虽然国内的高清技术发展以及产品生产目前都无法和欧美国家相提并论，但国内高清爱好者对高清画面的追逐和狂热却丝毫不亚于其他粉丝。面对越来越巨大的高清需求，让我们一起进入高清的世界，享受高清给我们带来的无与伦比的视觉冲击和快感。

“高清”给门外汉的第一印象是困惑，为什么会有如此感觉呢？主要在于高清实在是一个极大的概念，里面的细分还很多。特别是走进国美和苏宁这样的家电卖场，好像每个电视柜台上叫卖的都是高清电视，只有大家去仔细了解，才知道其中最基本又可分为等离子、液晶电视等。所以，我们关于高清的知识，似乎也该从普及高清的基本概念，并弄懂高清数字电视的分类开始最为恰当。

一、高清基本概念解析

高清电视的英文缩写正是大家在家电卖场常见的“HDTV”，全名是“High Definition TV”，中文一般称之为高清数字电视。对于高清电视，通常最直接的评判标准是：当观看距离为屏幕高度的三倍时，HDTV系统的垂直和水平方向的空间分辨力为现行电视系统的两倍，其宽高比为16:9，并支持多声道音频。这个解释中有几个关键字，首先是16:9，这是与传统电视4:3完全对立的概念，它指视频画面的宽度和高度之间比例是16:9，由于16:9的比例更接近黄金分割比，更符合人类的视觉习惯，观看视频时感受更加舒适，所以将成为今后屏幕的主流，而高清电视采用16:9比例屏幕，是其与传统CRT电视最大的区别之一。此外，多声道支持也是高清区别于普通电视的另一特征，目前的高清电视绝大多数支持杜比



HDTV 标志着高清电视时代全面来临



16:9的视频画面更加符合人类视觉习惯

5.1声道音频流传送，这让音效更加真实流畅，与普通CRT电视也有着天壤之别。

二、数字电视和模拟电视的比较

传统的模拟电视和数字电视该如何比较呢？当然简单来讲，最明显的不同就是一个是接收数字信号，一个是接收模拟信号，所以传统模拟电视在画质上无法与数字电视抗衡——普通模拟电视采取隔行扫描方法，将一帧完整的图像分两场来扫描，两场一共扫描625行，这样图像清晰度就比较低；

而高清晰度电视采用的是逐行扫描，而且扫描的行数也更多，所以图像清晰度更高。此外，由于模拟信号本身的局限，模拟



传统模拟电视中常见的雪花图案

电视也存在易受干扰、色度畸变、亮色串扰、行串扰、行蠕动、大面积闪烁、清晰度低和临场感弱等缺点，而数字信号因为只需要输出1和0两个电平（二进制中只有1和0两个数字），因而信号稳定，抗干扰强，非常适合远距离的数字传输。当然，国内的模拟电视发展至今已有几十年历史，所以目前即使数字电视大行其道，模拟电视仍然能占据很大一部分市场，不会很快退出“江湖”。



传统CRT电视仍然占据着国内电视中低端市场

此外，由于目前数字电视已经慢慢普及，从节目资源来看，数字电视的频道数量将成倍增加。在跟模拟电视频道相同的发射频率条件下，数字电视可传输6~8套DVD质量或15~18套VCD质量的数字电视节目，这无疑将大大丰富节目的可选性。而从附加功能看，数字电视还可开展多功能业务，实现观众和电视台之间真正的互动。随着有线电视传输和用户接收的数字化，以往用模拟方式无法提供的服务都将变成可能，电视网站、交互电视、实

时股票行情与分析、视频点播等新业务的开展将变得更加容易，用户将从被动的收视者变成积极的参与者。虽然目前采用模拟电视+机顶盒的做法同样可以收看数字电视，但这一过渡模式毕竟不会是长久之计，而在数字电视中内置机顶盒之类的措施和设计，才是今后数字电视最佳的发展路线。



目前大中城市都已提供数字付费电视信号

三、高清电视与数字电视的异同

与模拟电视的区别，大家都能说出八九不离十，但对于大多数人来说，高清电视和数字电视却是两个常常让人混淆的概念。特别是目前国内大中城市数字信号的推广和普及，很多老百姓不禁都在问：数字电视是不是就是高清电视，数字信号是不是必须要高清电视才能接收和播放？

这里首先要纠正大家的误区。其实我们仔细分析HDTV的含义，就会知道“高清数字电视”肯定从属于数字电视，但并不等于数字电视的全部。事实上数字电视的含义是要求从拍摄、编辑、制作到演播室发射、传输、接收过程中的所有环节都使用数字信号。相应地，能够播放这种全数字信号的电视设备便称为数字电视。目前国内正在推广的数字电视信号就是完全采用这一模式进行传播，用户家中只要具备播放数字信号的电视即可完整播放（当然由于种种原因，目前在国内收看数字电视时，需要购买机顶盒）。

看到这里我们已经了解，所谓高清电视，只是从视频效果上，将数字电视的概念进行的精细划分

而已——一般而言,由于图像质量和信道传输所占的带宽不同,使得数字电视信号分成了几种不同的标准,即HDTV(高清晰度电视)、SDTV(标准清晰度电视)和LDTV(普通清晰度电视),不同标准的数字电视信号会存在着一定的差别。从视觉效果来看,HDTV的规格最高,它要求电视节目和接收设备水平分辨率达到1000线以上(目前分辨率最高可达1920×1080),其图像质量可达到或接近35mm宽银幕电影的水平;而SDTV的要求就要低一些,水平清晰度达到480线即可(分辨率为720×576),其图像质量可对应现有DVD电视节目的分辨率水平;LDTV的要求则最低,水平清晰度达到250线即可(分辨率为340×255),主要是对应现有的VCD分辨率量级。

由此可以看出,高清电视作为数字电视家族中标准最高的规范,要求在节目制作、信号传输、设备接收等三方面都达到数字电视家族中的最高标准,这三个方面如果有任何一个不满足,都不能称为真正的HDTV。



高清电视是数字电视中的最高级别

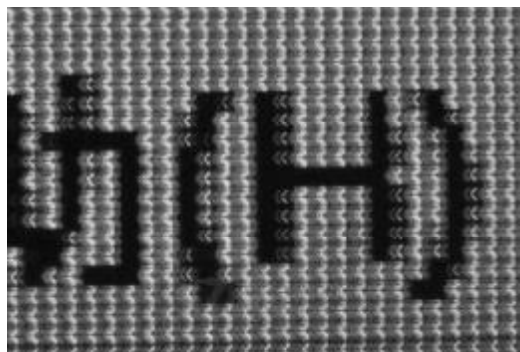
四、HDTV 主要技术参数分解

了解了HDTV的含义以及与目前几种主流电视或家电概念的异同,现在让我们把眼光聚焦到高清这个主角上来,彻底分解高清电视的各项技术参数吧。

1. 像素

屏幕上能够显示的像素数量可以体现出一台电视机的图像表现能力,换句话说,像素越高,图像更加丰富,层次感更强。目前主流高清电视最高能够支持1920×1080个像素,也就是具备了207万

像素,这远远超过了普通模拟电视机不到9万像素的水平(以绝大多数分辨率为340×255为例),而207万像素和9万像素的区别,想必在表现力上的差别肉眼足够分辨。这里要顺便说一句,目前有一些厂商为了更好宣传自己的产品,宣称自己的产品像素达到了622万像素,这里实际有一点偷换概念的味道。由于每个像素点都由三色组成(即红、绿、蓝)。如果按照每个像素拥有R、G、B三种颜色计算,就是1920×1080×3,就变成622万像素,事实上和207万像素一模一样。



像素值越大,画面表现越加丰富

2. 点距

点距是指显示屏幕上相邻两个像素点之间的距离。因为画面说穿了是由许多点所形成的,而画面的细腻度就是由点距来决定的,当然,不同尺寸的屏幕点距标准也有所不同。根据电视屏幕和清晰度的关系可知,在同样显示最高规格为1920×1080的HDTV格式节目时,由于屏幕尺寸的不同,会造成点距的不同。通常来说,如果要显示1920×1080的最高规格HDTV节目,32英寸高清电视的点距应当不大于0.38mm,37英寸高清电视的点距应当不大于0.43mm,这样才能将高清图像演绎完美。

Tips 小知识

液晶电视和液晶显示器的一大区别在于同尺寸的液晶显示器分辨率更大,点距更小,字迹也更精细。从这个方面来看,液晶显示器更适合近距离观看,也更适合显示文本,而点距较大的液晶电视则更适合在较远距离观看,这也完全符合大家的使用习惯。

3. 带宽

带宽是大家常常忽略的一个参数值。带宽的全称是指显示设备的视频带宽,它等于分辨率 \times 场频 \times 135%。带宽的重要性在于,不同分辨率都对应着一个最小可接收的带宽,如果带宽小于该分辨率的可接收数值,显示出来的图像会失真或根本无法显示。由于场频通常为国家规定值,因此,如果想要使图像达到一定水平的分辨率,也就是说,要想使图像的清晰度达到一定水平,那么根据这一公式,必然要有一个可以接收的带宽范围,否则标称的分辨率就只能是一句空话。

4. PAL 和 NTSC 制式

PAL 是逐行倒相(Phase Alteration Line)的缩写,是1962年由当时的联邦德国指定的彩色电视标准(也是我国现行标准),规定每帧画面扫描625行,每秒扫描25帧画面。大家都知道,影片是由一张张连续的图片组成的,每幅图片就是一帧,由于每秒能够显示25帧图像,使得画面看起来连贯自如。



熟悉的 PAL 制式图

而与之对应,NTSC是美国国家电视标准委员会(National Television Standards Committee)的缩写,它规定每帧画面扫描525行,每秒扫描30幅画面。从效果方面来说,NTSC已经完全消除了人眼可见的扫描线、行间及字间的闪烁现象。

5. 帧速率

大家都知道电影的播放原理,就是快速地将一

张张连续的图片进行播放,当这个图片播放的速度超过了人眼能够清晰分辨的范围(例如24帧/秒),我们看上去的图像就“动”了起来。在这个过程中,我们把每幅图片称为一“帧”,而每秒中能够播放的帧数,就是我们说的帧速率。帧速率主要用于衡量视频信号传输的速度,单位为帧/秒(f/s),该值越慢,我们看到的图像就越停顿,甚至有在播放幻灯片的感觉,而该值越快,我们看到的动作感觉就越平滑连续,这也是衡量动态图像质量的重要指标之一。

6. 扫描频率

扫描频率是指单位时间内电子枪扫描屏幕的次数。由于电子枪工作特点限制,扫描频率又可分为行频与场频两个概念。场频又称为“垂直扫描频率”或“刷新率”,是指单位时间内电子枪对整个屏幕扫描的次数,单位为Hz。以60 Hz刷新率为例,行频又称为“水平扫描频率”,指电子枪每秒在荧光屏上扫过水平线的数量,单位为kHz。通常来讲,行频值越大,显像管可以提供的分辨率越高,稳定性越好。例如我国规定的HDTV行频标准为28 125 Hz,所以行频能否达标就成为了检验高清电视的重要环节。

7. 清晰度

与上面略显生涩的名词相比,清晰度是一个相对更好理解的概念。刚才已经提到,我国的HDTV行扫描频率定为28 125 Hz,视频带宽为64 MHz。但在实际应用中,当视频带宽大于32 MHz时,即水平清晰度达1 000线以上,此时垂直清晰度可达1 080线,此时的图像质量已经能让人满意。

8. 比特率

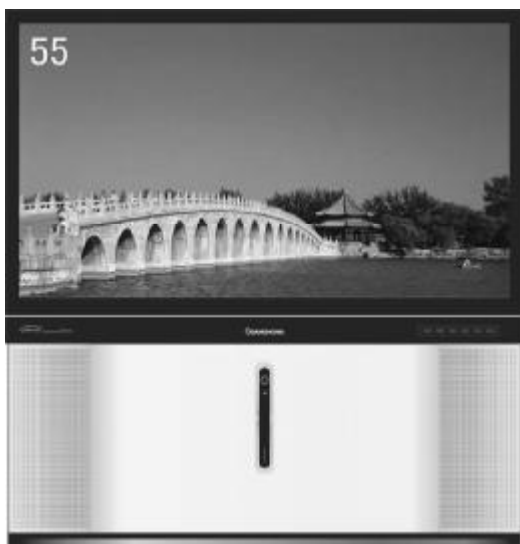
比特率是视频压缩处理中的一个常见参数,也是一种数字多媒体压缩效率的参考指标,表示记录数字多媒体数据每秒钟所需要的平均比特值,通常使用kb/s作为单位。在HDTV这种压缩数字多媒体文件中,比特率直接关系片源的好坏。虽说HDTV的比特率一般都在1 MB/s以上,但是在高动态画面情况下,较低的比特率容易出现马赛克现象,这将严重影响观看效果。

高清设备的分类

了解了高清的基本概念后，紧接着需要澄清另一个概念——虽然高清电视通常被称为“HDTV”，但高清的范围可远远不只是一个HDTV就能解释得清楚的。广义地讲，它分别包括了高清摄像机、高清电脑、高清投影机、高清视频、高清影碟（蓝光和HD-DVD）乃至PS3、XBox 360等高清游戏机，特别是LCD、PDP、DLP、LCoS等设备，由于都能够提供高清信号，所以通常被大家统称为高清电视。目前家庭中使用也越来越多。下面将分别介绍几种当红高清显示技术。

一、高清主力军——LCD 液晶电视

大家或许对于前几年还风靡国内的背投电视都



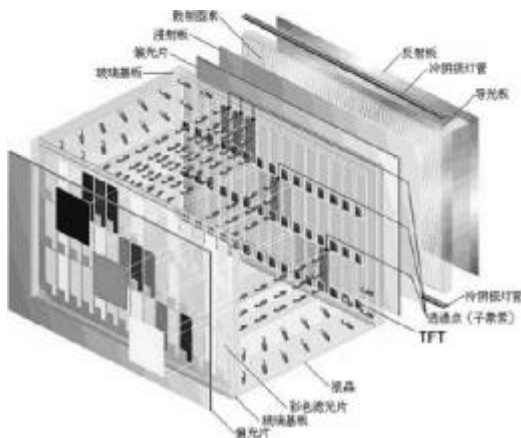
曾经风靡一时的背投电视

还有印象，但仿佛一夜之间，背投电视从曾经的宠儿变成了鸡肋，并在很短时间内退出了市场，事实上，这就是因为曾经较受欢迎的大屏幕背投电视被液晶电视完全取代。

与液晶电视相比，背投电视主要在两个方面无法与之竞争。其中一个为体积。虽然新型背投电视已经在向“薄”字靠拢，但与液晶电视相比差距仍然很大，庞大的身躯让它在家中几十平方米的客厅中显得非常“笨重”，所以越来越不受到家庭消费者的喜爱。此外在色彩和亮度方面，背投电视无法与液晶电视相提并论，加上高昂的价格，所以渐渐淡出市场也是合情合理。

那么液晶电视到底有怎样的能量？大家都知道，液晶显示器英文通称为LCD(Liquid Crystal Display)。而液晶电视不外乎就是采用更大液晶屏的电视而已，它主要采用TFT型的液晶显示面板，主要构成包括了荧光管、导光板、偏光板、滤光板、玻璃基板、配向膜、液晶材料、薄膜晶体管等，跟常见的电脑液晶显示器没什么区别。

从原理上来讲,液晶是一种介于固态和液态之间的物质,是具有规则性分子排列的有机化合物,如果把它加热会呈现透明状的液体状态,把它冷却则会出现结晶颗粒的混浊固体状态。用于液晶显示器的液晶分子结构排列类似细火柴棒,而液晶电视是在两张玻璃之间的液晶内加上电压,通过分子排列变化及曲折变化再现画面,屏幕通过电子群的冲撞,制造画面并通过外部光线的透视反射来形成画面。它的显示过程如下:首先液晶显示器利用背光源,也就是荧光灯管投射出光,这些光会先经过一个偏光板然后再经过液晶,这时液晶分子的排列方式使穿透液晶的光线的角度发生变化。然后这些光线接下来还必须经过前方的彩色的滤光膜与另一块偏光板。因此只要改变刺激液晶的电压值就可以控制最后出现的光线强度与色彩,并进而能在液晶面板上变化出有不同深浅的颜色组合了。



液晶电视屏的构成

然而,液晶电视之所以能够成为目前高清系列中应用最广泛的输出设备,主要得益于其几点不可复制的优点,简单归纳如下。

- 显示质量高,无闪烁,长时间观看对眼睛影响远远低于 CRT 电视。
- 无电磁辐射,环保。
- 画面效果好,无变形,采用 16:9 比例更适合人类。
- 屏幕大小可伸缩性好。目前最大的 LCD 显示屏可以大到 65 英寸,而最小却可以使用到数码相

机和手机上,随身携带。

- 功耗小,只有同面积 CRT 电视机的 1/10~1/7。

Tips 小知识

有调查数据表明,普通人每天平均观看电视的时间大约为 2.6 小时,而据《2005-2007 年中国消费者平板电视使用评价报告》数据显示,拥有液晶电视消费者长时间观看以后感觉眼睛不太舒服的比重为 8.2%,这远远低于 CRT 电视的数据,所以说液晶电视更加科学环保是有事实依据的。

另外,在市场产品线方面,液晶电视也是相对最完善的,国内外大多数品牌都推出有自己的液晶电视,其中日本的索尼、夏普等品牌液晶技术更是相对完善,而国内的厦华、海信也是获得不少好评。其中特别是夏普这样的生产商,由于采用自有液晶屏,所以分辨率大,显示清晰度高。在价格方面,由于各个厂家产品的大量上市,所以目前液晶电视

Tips 小知识

很多朋友选择液晶电视时,最拿不稳的就是该买什么品牌。实事求是地说,就现在来看液晶电视技术上占据主导地位的还是日系的夏普、索尼、松下、日立,韩系的三星、LG 和欧系的飞利浦等。虽然在 CRT 年代,以长虹和康佳为首的国产品牌彻底战胜了外资品牌,但在电视进入高清时代之后,由于掌握不了电视面板和芯片的核心技术,国产品牌又被别人牵着鼻子走。据统计现在在外资(合资)厂商通过品牌和价格战,已将平板电视的销售比例优势扩大到 7:3。综合上面种种因素,建议在经济条件允许前提下,可以将外资品牌列为优先考虑。



索尼液晶电视在国内消费市场上拥有较好的口碑

的价格也变得更加平易近人。主流的液晶电视集中在37~50英寸之间,市场零售价格大致在5 000至20 000元人民币,普通家庭作为客厅最大的一笔家电投资,消费问题不大。

当然,液晶电视也不是十全十美。例如画面反应较慢和拖尾现象就是它目前面临的很大难题。由于电视是靠液晶屏的变化反射光线从而显示画面,所以液晶变化的反映时间越长(也就是我们常说的响应速度),画面反应也就越慢,而对于观看者来说延迟甚至停顿感也就越明显。

此外液晶屏还有一个硬伤,那就是坏点和亮点的问题。这其实是因为显示屏中的个别像素点没有被激活的缘故,与液晶显示器是完全一样的。但购买液晶显示器时一般商家有保证无坏点(亮点)承诺,而家电方面限于成本原因,真正做到这一点的厂商还比较少,也就是说如果在较短的使用过程中出现坏点、亮点,无法维修。此外,类似的缺点还包括漏光,也就是说当画面明暗转换时不协调,给人感觉不真实或曝光过度。

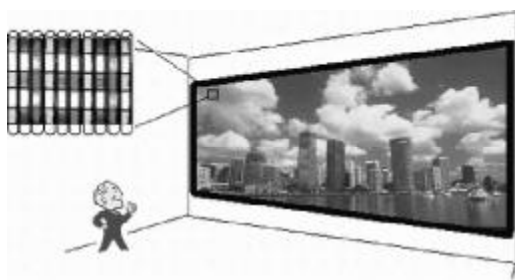


液晶屏在单色测试中色彩往往显得比较灰暗

二、LCD 的主要对手——等离子电视

在家电卖场常见的平板电视家族中,除了液晶电视以外,就是等离子电视了。别看它的显示效果和液晶电视差别不大,原理上可截然不同——它属于“自发光”的平面显示技术,核心原理和日光灯发光原理类似,是在真空玻璃(即放电空间)中注入惰性气体,然后再利用施加电压的方式,使管内的气体产生放电,应用离子效应而释放出紫外线,照

射涂覆在玻璃管管壁上的荧光粉,荧光粉就会被激发发出可见光,而不同的荧光粉会被激发不同颜色的可见光。由于采用自发光显示技术,不需要背景光源,因此有LCD显示器的视角和亮度均匀性问题,实现了较高的亮度和对比度,而三基色共享同一个等离子管的设计也使其避免了汇聚问题,可以显示非常清晰的图像。



等离子电视播放情景

从目前的技术发展来看,等离子电视最大的优势在于屏幕尺寸上,如果各位留意观察,会发现在家电卖场中,小于42英寸的等离子电视非常少见(都是液晶电视的天下),而在42英寸或以上尺寸中,同类型的等离子电视比液晶电视价格便宜一点,这也是屏幕尺寸的成本优势使然。

除了尺寸上与液晶电视有不同“专攻”外,等离子电视在显示方面的优点是亮度、对比度和可视角度均优于液晶电视,而且至关重要,等离子技术避免了LCD技术中的响应时间问题,让动态视频显示更加流畅。因此从目前的技术水平看,等离子显示技术在动态视频显示领域的优势更加明显,更加适合作为电视机或家庭影院显示终端使用。

不过,等离子电视也有它自己的缺点。和液晶相比,由于等离子电视屏由上百万的发光管组成,因此电能消耗非常大,42英寸的机型往往功耗高达300W以上,因此散热问题是最大的问题,无论如何,它的使用寿命也肯定会受此影响,而且一旦损坏无法修复。此外,由于等离子显示屏上的玻璃极薄,所以它的表面易碎,也不能承受太大的大气压力变化,更不能承受意外的重压。顺便提醒大家,这些因素也是大家实际购买时应该根据自己的实际需求要重点考虑的。

从目前市场和供给情况看,日韩厂商仍然优势明显,例如韩国的大尺寸等离子面板生产在世界等离子产业中都占有绝对优势,而日本的等离子产品规格上最完整,特别是以松下为首的厂商,一款**42PV70C**就将中国市场搅得天翻地覆,足以证明其实力。



松下是等离子电视阵营中的“王牌部队”

Tips 小知识

相对于同样是平板电视成员的等离子电视, LCD 电视也有一些等离子电视所没有的优点, 列举如下。

- 使用寿命更长, 等离子显示器寿命大多在 2.5 万~3 万小时, 而且不可恢复, 等离子显示器为 5 万~7.5 万小时, 而且可以通过更换背光源恢复;
- 液晶电视功耗更低, 更省电;
- 液晶电视制造和研发厂商更多, 未来发展的空间更大。

三、DLP ——数字光学处理器

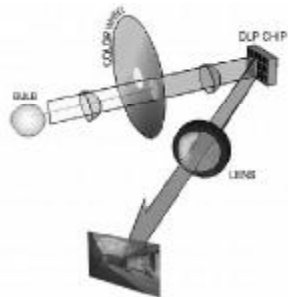
除了液晶和等离子两种最常见的设备外, 高清投影设备也是高清影像设备中一个重要成员, 虽然它不是正规意义上的“电视”, 但同样可以提供高清视频显示功能, 并且支持更大的屏幕, 所以也被广泛应用于各个行业中, 充当会议电视墙的角色。投影设备的成功应用其中主要依赖于 **DLP** 技术——一种由美国德州仪器公司(TI)独家开发的全数字化的显示解决方案, 也是目前数字电视领域最先进和最成熟的显示技术之一。**DLP** 技术在整个高清投影领域的市场份额已经超过了**30%**。



DLP技术支持超大屏幕显示

DLP 的核心是数字微镜器件(简称 **DMD**), 它是一个拇指指甲大小的半导体器件。**DMD** 由**120万**或**200万个**的精微镜面组成, 起着光开关的作用。每一个镜面都能前后翻动(开启或关闭), 每秒可翻动**5 000**次。输入的影像或图形信号被转换成数字代码, 即由**0**和**1**组成的二进制数据。这些代码再被用来推动 **DMD** 镜面。

从技术层面说, 当**DMD**座板和投影灯、色轮和投影镜头协同工作时, 这些翻动的镜面就能将一幅天衣无缝的数字图像反射到



DLP工作原理示意图

Tips 小知识

相对于液晶和等离子, **DLP** 独特的技术优点列表如下。

- **DLP** 可以获得具有精确灰度等级的图像质量以及颜色再现。和透射式的 **LCD** 相比, 因为它以反射式 **DMD** 为基础, 不需要偏振光, 效率更高;
- 由于每个微镜每秒钟可以翻转 **5 000** 次以上, 因此没有 **LCD** 存在的响应滞后的问题, 更适合电视和电影;
- 具有无缝图像优势。**DMD** 上的微镜面积为 $131\mu\text{m}^2$ 甚至更小, 每个间隔只有 $1\mu\text{m}$, 不像液晶和等离子电视那样存在较大的像素结构, 再现的图像更加完美;
- 可靠性高。**DLP** 系统结构坚固可靠, 使用寿命远远超过显像管、液晶、等离子等各种电视, **DMD** 的使用寿命可以达到 **20** 年。

屏幕上。一片DMD是由许多个微小的正方形反射镜片(简称微镜)按行列紧密排列在一起,然后贴在一块硅芯片的电子节点上,每一个微镜对应着生成图像的一个像素,微镜数量决定了一台DLP投影机的物理分辨率。

目前,DLP投影机按DMD装置数目分为单片DLP投影系统和3片DLP投影系统。在单片DLP投影系统中,通过一个以60转/秒高速旋转的滤色轮来产生投影图像中的全彩色,滤色轮由RGB三色块组成。在三片DLP投影系统中,使用3片DMD,每一片DMD分别反射红绿蓝(RGB)三原色中的一种,而不再使用滤色轮。

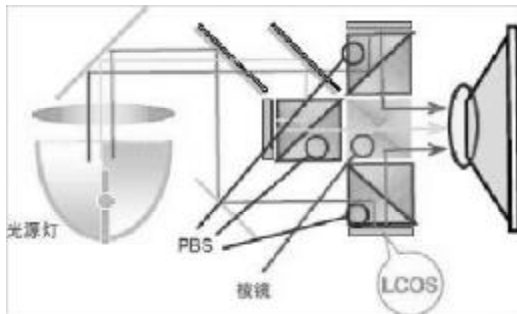
在市场方面,DLP目前已经基本席卷欧美市场,甚至在家庭使用中占有越来越大的比重。当然从产品而言,日韩厂商在这方面依然强势,例如目前DLP市场基本是韩国厂商的天下,而在国内则明基等厂商较为强势。



采用DLP技术的明基W9000投影机

四、LCoS ——硅基液晶

LCoS是Liquid Crystal on Silicon的缩写,中文一般将它翻译为“硅基液晶”,名称虽然有些拗口,但它是一种全新的数码成像技术。采用LCoS技术的投影机将涂有液晶硅的CMOS集成电路芯片作为反射式LCD的基片,用先进工艺磨平后镀上铝当作反射镜,形成CMOS基板,然后将CMOS基板与含有透明电极的玻璃基板相贴合,再注入液晶封装而成。LCoS将控制电路放置于显示装置的后面,可以提高透光率,从而达到更大的光输出和更高的分辨率。



LCoS原理示意图

同DLP一样,LCoS在大屏幕高清市场有着无限的潜力,并且由于LCoS微显示器体积小、功耗低、便于低温加固,所以在近眼显示器领域还有着特别的优势。当然,限于技术成熟度,目前LCoS显示技术的应用主要在高技术前沿领域,普通民用还较为少见,此外因为LCoS显示器的开发和生产还没有一个统一的标准,产业链还没有完全形成,使得LCoS系统的低成本优势还没有体现出来。虽然理论上在分辨率、亮度等功能相匹配的情况下,三片式LCoS投影系统的成本可以低于单片DLP投影系统的价格,但是目前似乎实现起来还困难重重。

Tips 小知识

近眼显示器是一个特殊的应用方向和市场,目标产品包括头盔显示器HMD、手机显示器、无线网络终端、可穿戴计算机显示器等。在军事、医疗、娱乐等领域,LCoS微显示器潜在的技术内涵将会形成各类便携式高清晰显示技术的核心。



佳能SX50是一款典型采用LCoS技术的投影设备

五、OLED电视

OLED,中文翻译为“有机电致发光二极管”,

根据这一技术产生的**OLED**电视被看作最有发展前途的下一代平板显示技术(设备)。**OLED**的特点就是超薄,薄到不能再薄为止,此外也不需要光源。从理论上来说这种电视的原材料比较便宜,可以用塑料、聚酯薄膜或胶片作为基板,又不需要光源,所以成本更低。在后面的文章中我们还会专门介绍**OLED**。



OLED是最新的显示技术

六、FED 电视

FED,即场发射显示技术,也是被许多厂商看好的一种未来大屏幕显示技术。它具有较长的历史,但进展却相对比较缓慢。虽然早在**1928**年场发射电极理论就被提出,但直到**1968**年才开始有场发射电极应用于显示器的研究,**1991**年第一款**FED**显示器产品由法国的一家公司展出。



采用**FED**技术的液晶显示器

FED技术的实现原理类似于**CRT**,只是**FED**技术在实现了平板设备的轻薄同时又继承了**CRT**的高性能,可以实现高亮度、高响应速度、真彩色、宽视野,同时避免了**CRT**的电磁辐射和**X**射线辐射。

在市场方面,韩国的三星电子以及美国摩托罗拉都成功开发出使用碳纳米管的**FED**面板,并且有样品出现。但在普通民用级别上,它仍然任重道远。

七、HTPC

除了平板电视和投影设备外,还有另外一种设备也在高清发展和普及中占有很大市场份额,而且对于许多电脑迷来说,接触高清很大程度上是从它开始,这就是**HTPC**。**HTPC**全称为“**Home Theater Personal Computer**”,中文翻译为“家庭影院个人电脑”。它被定义为一部特别注重多媒体功能的个人电脑。也就是说,以计算机担当信号源和控制的家庭影院,也就是一部预装了各种多媒体解码播放软件,可用来对应播放各种影音媒体,并具有各种接口,可与多种显示设备如电视机、投影机、等离子显示器、音频解码器、音频放大器等音频数字设备连接使用的个人电脑。如果简单理解,甚至可以将它看作是一个加强版的**DVD**——能够实现**DVD**的所有功能。



HTPC将电脑和高清电视有效结合在一起

在国内,**HTPC**的应用似乎更加普遍,这主要跟高清片源有关。由于从网络中获得高清片源更加容易,成本也更加低廉,所以**HTPC**成为了播放

首选。此外HTPC上通常配置有强大的CPU和显卡,能分别完成运算和视频解码工作,所以HTPC播放高清视频通常很流畅,画质上接近完美。此外HTPC还支持更多的视频信号源格式,例如网络上常见的AVI、H. 264等格式,这让许多播放方便快捷。

当然,尽管HTPC有着很大的优势,但毕竟它的主体是一台电脑,所以对于老一辈人来说操作则显得有点繁琐与艰难,并且由于HTPC系统可能会因硬件故障或安装过多软件而显得不稳定,所以售后服务和维修也是一大难题,更多情况是靠使用者自己的经验和技術排障。所以HTPC目前在国内的应用更多体现在年轻一代高清迷中,不过随着HTPC集成技术的发展以及GPU的发展,HTPC在今后将肯定越做越智能化,而成为高清市场上的另一主流。



HTPC同样将成为将来主流的高清方式之一

高清(HD)VS. 全高清(Full HD)

大概知道了目前各种主要高清设备后，很快大家就会发现另外一个问题——卖场的高清电视有的在外壳注有“Full HD”(即全高清)的字样，而有的则没有注明，但销售人员也会特别说明该电视支持高清。大家知道高清是怎么回事，但全高清呢？高清和所谓的“Full HD”又是不是一回事？到底那一个指标更好，更适合普通家庭的需要？这些疑问让大家在选择产品时更加摸不着头脑。



判断Full HD最简单的方法是看看电视上的全高清标签

一、什么是“全高清”？

要理解这个问题，首先需要搞清楚什么是“全高清”。从定义上看，全高清是目前全世界范围内高清电视(HDTV)标准中最高档次的一种分辨率规

格。简单地说，全高清的电视机必须要支持 1920×1080 的物理分辨率，屏幕宽高比也要绝对满足 $16:9$ 的比例，而从下面对全高清显卡的定义中，我们也可以对全高清略知一二。

虽然看上去全高清门槛较高，但实际上通过2007年液晶电视的发展，特别是上游面板厂商的产品升级，以及全高清面板大规模量产后成本的大幅降低，目前全高清已经成为了市场主流。无论是32英寸还是52英寸的液晶电视上，支持全高清规格的都已经渐渐普及，所以我们才会看到，在家电卖场中液晶电视上贴有“Full HD”标签的越来越多，而对于普通人来说，通过这个标志即可轻松判断该产品是否支持全高清，让购买变得更加简单。



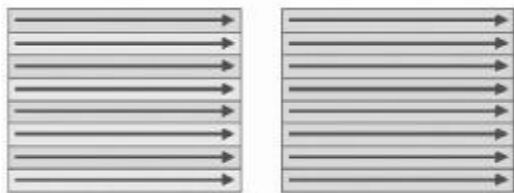
全高清意味着更多条件和“门槛”，显卡也不例外

二、逐行扫描与隔行扫描

在高清中，常常听到销售人员强调1080P、1080i、720P等技术参数，如果说1080这样的数字

还可以理解为分辨率,那么i、P等后缀代表什么意义,又能起到怎样的作用?下面,我们来看看高清电视中一个重要的概念——逐行扫描与隔行扫描。

对于逐行扫描与隔行扫描,最简单的说法就是——隔行扫描的行扫描频率为逐行扫描时的一半,因而电视信号的频谱及传送该信号的信道带宽也为逐行扫描的一半。这样采用了隔行扫描后,在图像质量下降不多的情况下,信道利用率提高了一倍。由于信道带宽的减小,使系统及设备的复杂性与成本也相应减少,这就是为什么世界上早期的电视制式均采用隔行扫描的原因。不过进入数字电视时代后,隔行扫描如会产生行间闪烁效应、出现并行现象及出现垂直边沿锯齿化现象等缺点显露无遗,所以更加“精确”的逐行扫描成为了目前的主流方式。



隔行扫描(左)与逐行扫描的对比图

三、高清与全高清的几种分辨率标准

了解了逐行扫描与隔行扫描后,我们就来系统地看看高清的几种基本分类了,因为这与分辨率有最直接的关系。具体来说,目前常见的HDTV有三种显示分辨率格式,分别是:720P(1 280 × 720,逐行)、1 080i(1 920 × 1 080,隔行)和1 080P(1 920 × 1 080,逐行)。一般支持前二者的产品就称之为高清产品,其中1 080i是目前大多数国家普遍采用的一种模式(包括我国),它的分辨率为1 920 × 1 080,拥有207.3万像素。在1 080i显示模式下,屏幕分辨率可以达到1 920 × 1 080,虽然采用隔行扫描方式,但对于一般消费者来说,540行的垂直分辨率水平,显示效果已经相当令人满意了,所以前几年有的厂商也喜欢偷换概念,宣传自己是支持1 080分辨率,从而是全高清产品。

而720P则完全不同。虽然它提供支持的分辨率为1 280 × 720,也就是92.16万像素。可最重要

的是,720P采用的是逐行扫描,也就是说在同一时间需要达到720线的垂直清晰度水平,而不是像1 080i那样一次扫描540线经过两次叠加,因此将牵涉到更高的行频输出,对显像管的要求更高。目前主要是使用NTSC制式的美国和日本在使用此技术。自然,它们使用了60Hz的场频。

分辨率最高的1 080P(即提供1 920 × 1 080分辨率),它是现行逐行扫描中的最高规格,提供了多种场频(24 Hz、25 Hz和30 Hz)。大家知道,电影是以每秒24幅画面的方式播放胶片的,所以以1 080P/24 Hz方式拍摄的数字图像可以

无损地传送到DLP等数字电影投影机播放,因此1 080P/24 Hz可以说是专门为电影准备的一种格式。而如果采用1 080P/25 Hz格式拍摄高清晰度内容,则可以方便地将每一帧完整的1 080P图像拆成两帧隔行扫描的1 080i图像。这样1 080P/25 Hz格式就变成了1 080i/50 Hz的图像,方便应用于欧洲和中国这些原PAL制国家的数字高清晰度电视。同理,1 080P/30 Hz上也可以在拍摄完毕后方便地转换为1 080i/60 Hz的图像,方便应用于美国和日本等NTSC国家。通常来说,支持1 080P的产品是绝对的全高清产品。

四、标清和高清的异同

与高清和全高清对应的,还有一种叫做标清的概念。其实所谓标清,是物理分辨率在720P以下的一种视频格式。具体来讲,就是指分辨率在



支持1080P的产品是当之无愧的全高清产品



标清、高清及全高清的分辨率对比图

400线左右的VCD、DVD、电视节目等“标清”视频格式，即标准清晰度。结合上文中对高清及全高清的解释，我们可以很直观地看出三者之间的区别了。

五、全高清和它的未来

严格说来，从2007年开始，全高清的普及在国内已经慢慢完成，未来它的发挥空间将更大。特别是今后，我国会将1080P作为在广播电视演播室的拍摄标准，这对于全高清的发展更是有极大的推动作用。在市场方面，目前像索尼等老牌厂商已经把全高清作为领先优势的重点及制高点，并将“Full HD 1080”定为自身标准。而且，未来几年内，全高清这种顶级高清规格将广泛应用于除高清电视外



索尼全高清硬盘摄像机已经面世

的其他各类数码产品中，例如数码摄像机、蓝光笔记本、蓝光播放器以及PS3游戏机等，这让全高清在产品线上又前进了一大步。

高清输出接口 大揭秘

提起高清设备的接口，又是一个让大家几乎昏厥的概念，随便观察一个液晶电视的背部、底部或侧面，都会发现其中实在太多什么 S 端子、AV 端子、色差分量接口、DVI 接口、HDMI 接口了。这些接口有没有作用，各自该怎么用，用上去后效果上又有哪些区别？许多朋友一头雾水。现在，让我们来一一弄清吧。

一、射频接口

严格来说，射频接口不属于高清接口范畴，但对于接口的认识从它说起是非常适当的。射频接口也就是我们常说的 RF 口，在 CRT 电视中通常都使用它进行连接并传输信号。它可同时传输模



最普通的射频接口

拟视频以及音频信号。在传输视频和音频混合编码后的信号过程中，显示设备的电路将混合编码信号进行一系列分离、解码再输出成像。由于需要进行视频、音频混合编码，信号会互相干扰，所以它的画质输出质量是所有接口中相对最差的一种。

二、S 端子

S-Video 端子又称亮色分离端子，是一种专业视频标准接口，它只传输视频信号，与音频无关。其中“S”是指 Separate (即分离)，即将视频信号的色度信号 C 和亮度信号 Y 进行分离，分别以不同的通道进行传输，减少影像传输过程中的“分离”、

“合成”的过程，减少转化过程中的损失，同时降低信号之间的互扰，减轻视频节目输出时亮度和色度相互干扰的问题，以得到更佳的显示效果。从目前来看，S 端子也是某些老式液晶中常用的连接端口。



S 端子是液晶电视中比较常见的接口

三、VGA 接口

高清设备中的 VGA 端口和电脑液晶显示器上的 VGA 端口完全一样，它的主要作用就是将液晶电视当作放大一号的液晶显示器使用。特别是对于某些不支持 DVI 接口的显卡来说，VGA 接口是非常重要的。



高清电视中的 VGA 接口

四、分量 YCrCb 接口

YPrPb是数字高清晰度电视专业输入端子的简称，更加通俗的名称则是“色差端子”，它采用YPbPr和YCbCr两种标识，一般利用3组信号线分别传送亮色和两路色差信号，这3组信号分别是：亮度以Y标注，以及从三原色信号中的两种——蓝色和红色——去掉亮度信号后的色彩差异信号，分别标注为Pb和Pr，或者Cb和Cr，在三条线的接头处分别用绿、蓝、红色进行区别。色差分量接口是模拟接口，本身不传输音频信号。在画质上，采用色差线连接要强过S端子。



高清电视中的色差接口

五、AV 接口

AV接口在电视与DVD连接中使用得比较广，是电视必备的接口之一。它的连接方法非常简单，只需将3种颜色的AV线与电视端的3种颜色的接口对应连接即可。不过由于AV输出仍然是将亮度与色度混合的视频信号，所以依旧需要显示设备进行亮度和色彩分离，并且解码才能成像。当然这样的做法必然会对画质造成损失。



AV接口是连接DVD的必要接口

六、DVI 接口

自从HDMI问世以来，DVI的发展潜力越来越小，虽然目前很多等离子及液晶电视上都还设有这个接口，但已经慢慢闲置(被HDMI取代)。DVI最大的缺点是具有29只针脚，体积也比较大，并且不支持声音的传输，因此并不太适合用在普通的家用电器设备上。此外DVI的接驳线长度不能超过8米，否则连线越长就会越影响画质，这让许多用户使用时显得捉襟见肘。



高清电视中的DVI接口目前还是比较普遍

七、HDMI 接口

HDMI接口是新一代的多媒体接口标准，全称是High-Definition Multimedia Interface，中文意思是高清多媒体接口，由于它能够提供强大的带宽支持和清晰的音画表现，所以渐渐成为高清设备上不可或缺的接口。在后面的文章中，我们还将对它进行进一步分析。



HDMI接口是目前的高清主流接口

八、USB 接口

这应该是大家最为熟悉的一种接口,在电脑主板上几乎已经普及,在高清设备上也渐渐成为标配。**USB**接口在高清设备中的作用主要在于实现与数码相机、数码摄像机、**MP3**等多种数字设备的兼容,使得使用者通过大屏幕电视可以浏览、编辑和存储数码照片,播放数码相机里录制的短片等,让数字家庭的概念表现得更加充分。



液晶电视上的 USB 接口

HDMI

从 1.2 到 1.3 的进化

有了上面的基本介绍“打底”，相信聪明的读者对于数字电视已经有了感性认识，也正在这时，我们发现，一个重要的概念频繁出现在前面的文字中，它就是 **HDMI**。

一、HDMI 是什么？

HDMI出现以前，高清的概念其实还并不完整，甚至如果严谨一点，我们只能说与传统视频传输模式相比，更清晰更优秀的图像传输一直采用 **DVI**接口完成而已。**DVI**最明显的特点就是能够直接传输数字信号，也就是说数字图像信息不需经过任何转换，就会直接被传送到显示设备上，减少了数字→模拟→数字繁琐的转换过程，大大节省了时间，因此它的速度更快，有效消除拖影现象，而且使用 **DVI**进行数据传输，信号没有衰减，色彩更纯更逼真。



在液晶电视或液晶显示器上常见的DVI视频接口

然而，**DVI**最大的“硬伤”就在于无法支持音频传输。关于这一点，如果大家用过自带音箱的液晶显示器的话都会深有感触，视频输入和音频输入在显示器上是分开的，液晶显示器上的**DVI**接口对应显卡**DVI**口，而主板上自带的声卡对应完成音频输出。

其实从电脑应用上来说，这样的技术模式并没有什么问题，顶多也就是多一根音频连接线而已，可是这在家电行业看来，就显得有些复杂了。解决这一问题的更好方法应该是将音频和视频统一在一起，由一个接口统一传输。正是根据这样的思路，**HDMI**才终于应时而生。**HDMI**全称是 **High-Definition Multimedia Interface**，中文解释为“高清晰多媒体接口”，这项由索尼、日立、松下、飞利浦、东芝等7家公司联合研发的技术标准融合了数字视频、版权保护与数字音频，不但兼容**DVI**接口，还支持标准、增强、高清晰的数字视频，以及标准立体声、多声道环绕立体声的数字音频格式。从源头上讲，**HDMI**其实源自**DVI**接口技术，它们

主要是以美国晶像公司的 **TMDS** 信号传输技术为核心,这也是**HDMI**接口和**DVI**接口能够通过转接头相互转换的原因。

Tips 小知识

美国晶像(Silicon Image)公司是 **HDMI** 八个发起者中唯一的集成电路设计制造公司,也是高速串行数据传输技术领域的领导厂商,在 **HDMI** 技术的各项研发中有着权威地位,具有 **HDMI** 技术测试授权资格。



HDMI 与 DVI 的渊源颇深

由于全球几大家电巨头的全力热捧,**HDMI**的窜红速度直逼神六火箭,几个版本的陆续推出更是让它的羽翼渐丰,特别是美国已经强制规定**HDMI**接口必须加在与高清电视有关的电子产品上,例如高清电视机、有线机顶盒、**DVD**播放机中。这使得**HDMI**应用更加广泛——据2007年的统计,全球一共销售了1.3亿台具**HDMI**功能接口的设备,其中既有消费电子产品,也有个人电脑等传统**IT**类产品。而且,目前全球共有500多家制造商采用了**HDMI**标准,由于制造商在不断地满足消费者对多媒体整合的需求,所以未来**HDMI**在游戏机、个人电脑和移动设备上的应用也将几乎肯定成倍增长。也就是说,**HDMI**很有可能在最近几年彻底取代**DVI**,从而“一统江湖”。



液晶电视后的 **HDMI** 接口渐成主流

HDMI™

HIGH-DEFINITION MULTIMEDIA INTERFACE

毫无疑问, **HDMI** 将是今后高清家电的主流接口

Tips 小知识

HDMI 编年史

2002年12月,索尼等7家公司正式推出了**HDMI 1.0**规格。

2004年5月,**HDMI 1.1**规格发布。

2005年8月,**HDMI 1.2**规格发布。为了更好的兼容**PC**系统,1.2版增加了若干条非常重要的改进,以方便**PC**连接和数字音频流等的传输。

2005年12月,**HDMI 1.2a**新规格发布,其中增加了**CEC**功能,并且完善了测试规范。**CEC**功能可以通过一个遥控器对所有家庭娱乐设备进行控制。

2006年5月22日,**HDMI 1.3**规格盛大发布。新标准将带宽和速率都提升了2倍以上,达到了340 MHz的带宽和10.2 Gb/s速率,以满足最新的1440P/WAXGA分辨率的要求。

二、HDMI 的优点

刚才笼统地介绍了**HDMI**的含义,其实简单归纳起来,应用**HDMI**的好处应该包括:第一,只需要一条**HDMI**线,便可以同时传送影音信号,而不像现在需要多条线缆来连接;第二,由于无线进行

数/模或模/数转换,能取得更高的音频和视频传输质量。不过,这仅仅是HDMI的基本功能而已,它的“能量”可远远不止这些。下面,让我们从技术层面来仔细分析一下HDMI。

从技术参数上看,HDMI接口首先是传输带宽很高,由于可以提供高达5 Gb/s的数据传输带宽,所以对于传送无压缩的音频信号及高分辨率视频信号,它比之DVI更加得心应手。而且与DVI相比,HDMI不仅仅只是增加了传输数字音频信号功能,还增加了对HDCP(High-bandwidth Digital Content Protection,数字内容保护)的支持,这使得视频格式的版权保护更加简单方便,这对于未来视频分发是非常有好处的。

而从HDMI原理上来说,一般情况下HDMI连接由一对信号源和接收器组成(有时候一个系统中也可以包含多个HDMI输入或者输出设备)。每个HDMI信号输入接口都可以依据标准接收连接器的信息,同样信号输出接口也会携带所有的信号信息。数据传输基于最小化传输差分信号协议(TMDS, Transition Minimized Differential Signaling),HDMI数据线和接收器包括三个不同的TMDS数据信息通道和一个时钟通道,这些通道支持视频、音频数据和附加信息,视频、音频数据和附加信息通过三个通道传送到接收器上,而视频的像素时钟则通过TMDS时钟通道传送,接收器接受这个频率参数之后,再还原另外三个数据信息通道传递过来的信息。这样做的优势非常明显,不仅

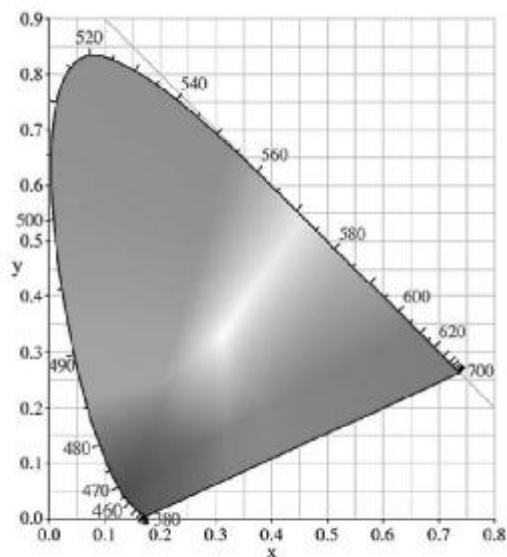


HDMI连接传输速度快是最大优势

高效,而且当HDTV需要支持1280P,即124.4 MHz的传输速率时,HDMI仍能轻松满足要求。

三、HDMI 1.3 版本优势

HDMI从2002年面世以来,一共进行了4次升级,平均半年升级一次。频繁的升级当然也从某个方面反映了HDMI技术的稚嫩,不过当HDMI 1.3版本出现后,它终于逐渐走向成熟。与早期版本相比,1.3版主要解决了电脑兼容问题和多媒体扩展问题,并且实现了全高清输出(即完全支持1080P),说它为一个具有重大意义的版本毫不为过。



HDMI 1.3 版本支持 48 位 xvYCC 色深



支持 HDMI1.3 的 INTEGRA (安桥) 功放

我们来分解 HDMI 1.3 的主要优势。首先 1.3 版本传输速度更快——HDMI 1.3 将其单带宽从 165 MHz(4.95 Gb/s)提高到 340 MHz(10.2 Gb/s), 所以对于更高分辨率、深色和高帧率的支持更加完善。此外, HDMI 1.3 支持 30 位、36 位和 48 位(RGB 或 YCbCr)色深(之前 HDMI 规范版本的色深最高为 24 位), 这让 HDTV 和其他显示设备由几百万种色彩发展到数十亿种色彩, 不仅消除了屏幕上的色带, 也使色彩间的渐变更细微, 能够增加对比率可以在黑色和白色之间展现更多倍的灰色阴影。另外 HDMI 1.3 加入了自动音频/视频同步的功能, 使设备能自动地精确实现同步, 并且完全支持新型无损音频格式, 例如 Dolby Digital 和 DTS, 以及新型无损压缩数字音频格式 Dolby TrueHD 和 DTS-

Tips 小知识

许多朋友在阅读 HDMI 1.3 的相关产品文章或到家电卖场实地考察时都会发现, 有时候会出现一个“1200P”(甚至更高)的说法。但我们知道, 目前的高清 1080P 已经是极限, 难道还有比它高出数倍的分辨率, 那不是应该更好更强大吗? 其实这是一种误解(当然也可称为某些商家故意的宣传手段)。从高清本身来说, 1200P 目前是不存在的, 但当液晶电视作为电脑显示器使用时, 理论上却能够支持 UXGA, 也就是支持 1600 × 1200 分辨率。为了吹嘘自家产品的显示效果, 让一些唯参数论的消费者“上当”买单, 少数销售人员会采用这样鱼目混珠的手段, 所以这里特别提醒大家注意。

HD Master Audio。这使得高档音频调节设备也逐步接受了 HDMI 1.3。

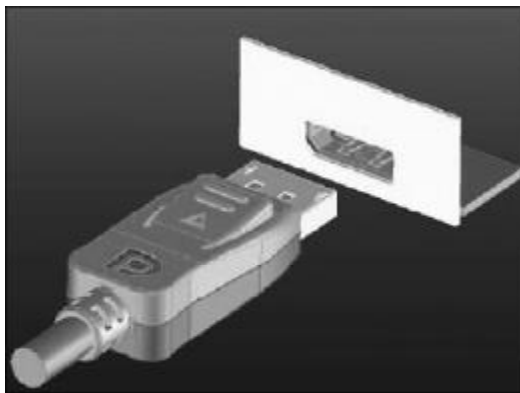
DisplayPort 接口

挑战 HDMI

HDMI 横空出世后，由于强大的背景支持（全世界最杰出的一线电子消费产品厂商参与研发）和出色的视觉表现，很快取代了 DVI 成为了高清的主流接口。但与此同时一个越来越严峻的问题也摆在面前——由于 7 家公司当初采取自行研发模式推出 HDMI，那么现在，当 HDMI 风生水起后，研发者肯定要想办法确保自己的利益了。从目前来看，这样的情况还比较严重，例如其他厂商使用 HDMI 技术就必须交纳一笔数额可观的费用，而且还必须通过指定实验室的测试等（当然这其中肯定也会收取费用）。此外，由于 HDMI 在兼容性上还不够完善，使得某些厂商和高端消费者对它也颇有微词。

一、DisplayPort 的出现

这时，对 HDMI 技术普遍持看好态度的厂商开始打起了小算盘。首先，大家都承认 HDMI 是个好东西，但如果任由 HDMI 发展下去，很可能今后家电市场会由 7 家开发公司垄断，不仅自己完全失去了话语权，而且其中巨大的利润当然也无从得到，



DisplayPort 能否挑战高清是大家都关注的话题

这自然是大多数人都不想看到的事情。于是为了挑战或者说打破这种垄断，一个个竞争者也相继出现，它们当中，最有“前途”的莫过于 DisplayPort 接口。

Tips 小知识

HDMI 的“版权费”

目前，采用 HDMI 接口的各类设备制造商必须向 HDMI 的版权厂商 LLC 公司交纳使用许可证费，而且必须先成为 HDMI 协会的会员，交纳 HDMI 年费 1.2 万美元和 HDCP 年费 1.5 万美元。此外，任何 HDMI 产品（包括 HDMI 线缆）在开发成功之后都必须到具备测试认证能力的七家创始人公司中的任何一家接受 HDMI 标准符合性测试，测试通过后才能贴上 HDMI 标识。由于标准 HDMI 测试不包括 HDCP 测试、不同供应商 HDMI 产品之间的互操作性测试和 ESD 冲击、高低温冲击、EMI 干扰等恶劣环境下的可靠性测试，因此如果系统制造商希望做进一步的互操作性和可靠性测试，它还必须到 Silicon Image 公司的子公司 Simplay 实验室做进一步测试，而所有这些测试所需的费用加起来，从制造成本角度而言，几乎等于一个天文数字了。

2006年5月，VESA(视频电子标准组织)正式发布了 DisplayPort 1.0 标准。和 HDMI 一样，Display Port 接口同样支持音频与视频信号共用一条线缆传输，并提供理论上达 10.8 Gb/s 的高带宽(相比而言，比起 HDMI 1.3 标准提供 10.2 Gb/s 带宽更高)。此外，一条 DisplayPort 连接线最高可支持 6 条 1080i 或 3 条 1080p 视频流，对于 1080P 和 7.1 声道等主流视音频需要支持良好。DisplayPort 还可支持 WQXGA+(2 560 × 1 600)、QXGA(2 048 × 1 536)等分辨率及 30/36bit(每原色 10/12bit)的色深，充足的带宽保证了今后大尺寸显示设备对更高分辨率的需求。目前 DisplayPort 显示接口标准的最终版本为 1.0 版本。

DisplayPort 一个很重要的特色就在于采用了“Micro-Packet Architecture(微封包架构)”传输架构，视频内容以封包方式传送，这一点同 DVI、HDMI 等视频传输技术有着明显区别。因为无论是 HDMI 还是 DVI 都采取了 TMDS，视频内容都以即时、专线方式进行传输，这可以保证视频流量大时不会发生堵塞的现象。而 DisplayPort 使用的是封包式传输，与交换式传输相比，微封包架构的一大特色就是弹性大。例如 DisplayPort 可以轻松实现分屏显示等功能，就是因为 DisplayPort 可以在同一组连线中传输多组视频，而这一切就是微封包架构赋予的力量。而使用交换式传输的 DVI、HDMI 等视频只能在一组连线中传输一组视频，相比之下实现分屏功能难度稍大。

而在编码技术上，DisplayPort 使用了 ANSI 8B/10B 技术，这种编码方案把一个 8 比特字节编码为两个 10 比特字符，用于平衡高速传输的比特流中 1 和 0 的数量，以确保传输的精确性。由于时脉信号直接与视频资料信号共混传输，如此就省去额外设置时脉线路的需要，而 DVI、HDMI 仍然拥有一条独立的时脉线路，在 EMI(电磁干扰)设计上难度较大。

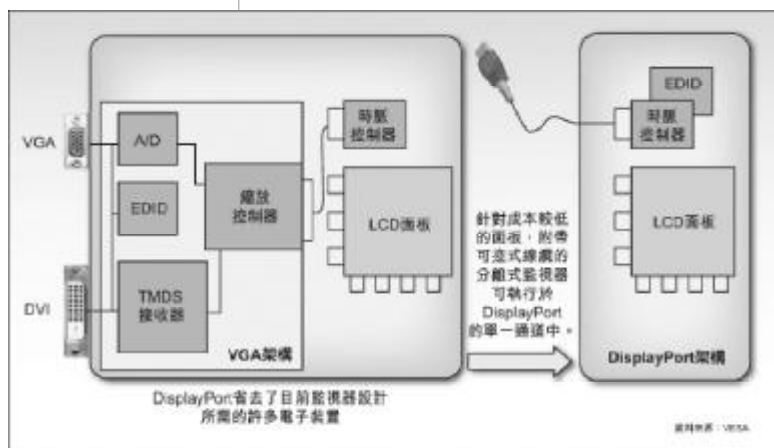
当然，仅仅从技术层面上看，似乎说来说去 DisplayPort 也没有太多与 HDMI 不同的亮点。然而，其中最关键的问题在于——使用 DisplayPort 接口不像 HDMI 接口那样每年要支付一定量的会员费，也不必像 HDMI 接口那样每个含有 HDMI 接口的产品都要交钱，是真正意义上的完全免费产品，这或许才是 DisplayPort 最大的优势。

二、DisplayPort 的技术优势

免费技术不见得一定比不过收费技术，这句话在 Linux 和 Windows 的操作系统大战中已有答案，那么，除了在带宽和分辨率支持等主要参数上看齐甚至超过 HDMI 时，DisplayPort 在技术上还具有哪些优势，让大家能够对它充满自信呢？

1. 周边设备整合能力强

如何最大限度整合周边设备，让线材更加简单有序，是 DisplayPort 考虑得较为周全的地方。和 HDMI 一样，DisplayPort 也允许音频与视频信号共用一条线缆传输，并且支持多种高质量数字音频。但比 HDMI 更先进的是，DisplayPort 在一条线缆上还可实现更多功能——在四条主传输通道之外，DisplayPort 还提供了一条功能强大的辅助通道，这一通道的传输带宽为 1 Mb/s，最高延迟仅为 500 μs，可以直接作为语音、视频等低带宽数据的传输通道，另外也可用于无延迟的游戏控制。可见，DisplayPort 可以实现对周边设备最大限度的整合控制。



DisplayPort 有效简化了原有 DVI 架构

2. 内外接口通吃

目前**DisplayPort**的外接型接头有两种:一种是标准型,类似**USB**、**HDMI**等接头,另一种是低矮型,主要针对连接面积有限的应用,比如超薄笔记本电脑。两种接头的最长外接距离都可以达到**15 m**,虽然这个距离比**HDMI**要逊色一些,不过接头和接线的相关规格已为日后升级做好了准备。

除了实现设备与设备之间的连接外,**DisplayPort**有一个特点,就是可用作设备内部的接口,甚至是芯片与芯片之间的数据接口。比如,**DisplayPort**就“图谋”取代**LCD**中液晶面板与驱动电路板之间主流接口——**LVDS(Low Voltage Differential Signaling, 低压差分信号)**接口的位置。**DisplayPort**的内接型接头仅有**26.3 mm**宽、**1.1 mm**高,比**LVDS**接口小**30%**,但传输率却是**LVDS**的**3.8**倍。此外,**VESA**也希望笔记本厂商不仅使用**DisplayPort**连接独立显示器,也能使用它来直接连接液晶显示屏和主板,方便笔记本的升级。为此,**DisplayPort**接口也设计得非常小巧,既方便笔记本的使用,也允许显卡配置多个接口。



DisplayPort 接口能否做到内外通吃?

3. 简化产品设计

从上文可知,**HDMI**源自**DVI**技术,它们都使用了**TMDS(最小化传输差分信号)**信号传输技术,图像传输前数字信号必须经过**TMDS**电路转换为**TMDS**信号。而采用**DisplayPort**,数字信号可直接输出,不需要**TMDS**转换电路的帮忙。不仅如此,**DisplayPort**同样可简化**LCD**内部设计。因为**DVI**、**HDMI**不能直接驱动时序控制器,所以**VGA**或**TMDS**信号输入**LCD**后,必须转换成**LVDS**信号。

相比之下,**DisplayPort**则实现了与面板的集成,可直接驱动面板进行显示,精简了**LVDS**转换电路。使用**DisplayPort**传输**DVI**、**HDMI**、**S**端子等不同信号,仅需一条连接线就可以把所有信号输入到主板的视频处理器即可,这样做成本无疑大为削减,厂商的生产成本更低。



DisplayPort 采用一根线缆即可传输各种信号

4. 支持数字版权保护

HDMI取代**DVI**时,有一个非常重要但大家几乎忽略的特点,那就是**HDMI**支持版权保护。从现在看来,版权保护的重要性与日俱增,从微软的**WMA**、蓝光等概念中都可以发现,现在的厂商已经着重加强了这方面设计。不过,幸好**DisplayPort**同样支持版权保护,但从技术实现上说,它并不像**HDMI**、**DVI**那样采用**HDCP**,而是使用飞利浦为**DisplayPort**制订的一套内容防拷协议。该技术基于**128**位高速加密引擎,采用标准密钥交换方法,



全球首款带有 DisplayPort 接口的 Dell 3008

支持标准的 RSA 认证, 提供高达 2048 位的密钥长度, 理论上讲比 HDCP 更加可靠。当然, DisplayPort 的架构更富弹性, 厂商也可根据需要选择其他内容保护协议。与消费电子领域内的 HDCP 类似, DisplayPort 也可以通过 128 位 AES 加密实现对 HD 视频数据的拷贝保护。或许正是基于这样的保护, 笔记本电脑巨头 Dell 就发布了一款带有 DisplayPort 接口的 Dell 3008 产品。

三、DisplayPort 与 HDMI/DVI 的兼容

毫无疑问, DisplayPort 与 HDMI/DVI 属于立场完全不同的对手, 而且面对 HDMI 这样的强大对手, 要想一口气取而代之可能性不大, 所以首要的工作是让 DisplayPort 兼容于 HDMI / DVI, 这也算是知己知彼的战术运用吧。对此 VESA 提出了一个 “DisplayPort Interoperability Guideline” 的规范书来协助厂商设计出相关的产品。在这一份说明中, 将 DisplayPort 转换至其他界面的重要工作分由二个部份来完成, 第一个是 “Dual Mode Device”, 另一个则是 “Adapter”。

Dual Mode Device 是一台能够侦测不同讯号并且自动转换模式的产品, 它可以内嵌与高清电视、液晶显示器甚至显卡中。当一个 Dual Mode Device 接入信号时, 它能够正确对应进来的讯号规格而切换模式, 为了使用者便于识别, 协会制定了 DisplayPort Dual Mode 的 Logo, 印制有该 LOGO 的产品代表其具备了双模式的功能。

除了信号兼容之外, 由于接口不同, 所以也肯定需要转换器来转换不同的针脚和电气规格, 这就



支持双模式产品印制有该 Logo

需要一些转换器。目前市场上能够看到的包括 HDMI/DisplayPort 以及 DVI/DisplayPort 转换器。



DVI/DisplayPort 转换器

四、DisplayPort 与 HDMI 的对抗

DisplayPort 与 HDMI 的对抗注定将是这几年高清技术的一个主要争夺。从目前来看 DisplayPort 在技术方面稍稍领先, 但 DisplayPort 毕竟刚问世不久, 市场开拓需要一段时间。不过在 DisplayPort 已经获得 DELL、HP、ATI、NVIDIA、Samsung、PHILIPS、Genesis Micro-chip 等重量级厂商的支持, 无论是上游的视频芯片、板卡, 中游的接线、接头, 还是下游的 PC、消费电子产品, DisplayPort 的产业链已经形成, 蓄势待发。

为了趁早 “封杀” DisplayPort, HDMI 也在加快发展步伐, 其中最明显的特征就是授权专利费用逐渐下调。而且由于 7 大厂商研发实力上的强势, 所以 HDMI 在技术上的暂时落后应该不会是太大的瓶颈, 与 DisplayPort 争斗也将更加激烈。

五、DisplayPort 与 HDMI 的妥协——UDI

高清接口之争, 除了 HDMI 和 DisplayPort 蓄势待发外, UDI 同样作为后起之秀同样想分一杯羹。不过与 Display 和 HDMI 势不两立相比, UDI 事实上是一种妥协的标准。它来自于 Intel 和 nVIDIA 等公司成立的组织——特别利益组织 (SIG), 意在推动一种面向个人电脑和服务器等设备的显示接口新标准。该标准称为 “通用显示界面 (UDI)”, 基于高清数字内容保护协议 (HDCP) 技术, 可用于下一代消费电子产品。

由于 UDI 采用了被如今很多 HDMI 接口产品使用的 HDCP 技术, 所以也有许多专家学者认为它事实上就是 HDMI 的简化版本, 专门为对抗 Displayport 而生。从目前 UDI 发展的事实来讲也

的确如此——与 Displayport 相比，UDI 主要不同包括增加了富有弹性的基于 PCI-E 和 HDMI 的 TMDS 高带宽技术、使用低级更小成本更低的接头等。同时 SIG 工作组会随时根据市场需求的改变调整 UDI 规范。UDI 将为主机平台的显示输出提供一个通用的视频接头，包括个人电脑显示器、笔记本显示屏、HDTV、投影仪等。对于个人电脑和显示器生产商来说，UDI 能方便地统一独立显卡和集成显示核心，让 OEM 厂商生产的电脑主机平台和液晶显示器具备更低的成本、更方便的应用和更高的带宽。



来势汹汹的 UDI 能否在竞争激烈的市场上获得成功

10 bit 液晶面板 驱动技术

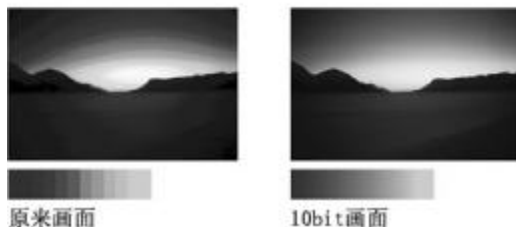
许多人都对于高清电视色彩的丰富程度和清晰画质惊叹不已，特别是受尽CRT电视折磨之后，对于高清电视的细腻表现力实在“惊为天入”。不过，大家是否知道这些绚丽的画面是怎样形成的呢？这个问题的答案就涉及几个高清电视中的几个重要技术，其中10 bit面板驱动技术是最关键的一个。

什么是10 bit？这是了解该技术的首要问题。我们可以这样来理解——对于液晶面板的色彩显示能力，我们通常用在每一种色彩通道上，液晶面板能显示灰阶的位数来加以描述。如果在每个色彩通道上能显示256(2^8)级灰阶，我们就称其为8 bit面板，这也就是真彩面板；如果每个通道上只能显示64(2^6)级灰阶，那么我们就称其为6 bit面板，这也就是伪真彩面板。那么当然，所谓的10 bit就是能显示1024(2^{10})级灰阶。通过RGB三原色的混色后，10 bit液晶面板最终可以实现10.7亿色的色彩输出能力。和普通8 bit的液晶面板相比，整整提高了64倍。

那么为什么10 bit会出现呢？以目前而言，市场上最常见的面板灰阶表现能力大多为6 bit，因此在色阶的处理方面只能达到64个等级，而RGB三个颜色加起来整体的表现度也只有262 144色，肯定无法满足要求。此后，8 bit面板陆续上市，以色彩表现能力来看，8 bit的面板的色彩表现可以达到16.7万色，但是这和32 bit色阶还是有一段差距，当然也无法达到HDTV对于每种RGB色彩10 bit灰阶的要求。所以面对高清时代的全面到

来，10 bit面板出现并且商品化也是顺理成章的事。

可是，当索尼宣布采用10 bit面板驱动时，也有许多人认为这不过是个宣传的噱头，和前期某些品牌宣传的几十亿色彩一样只处理不能显示。其实不然，10 bit面板驱动指的是1024色阶跟引擎技术处理无关，当接收1080i信号时效果和8 bit面板相当，但接收有线信号和DVD时，色彩过度就明显顺滑更自然。不是增加色彩而是使色阶更细化(图)。此外，10 bit液晶面板驱动技术的主要优势还体现在可以提高电视对色彩重现时的准确度，让色彩之间的过渡更加柔和、平滑的同时并不提高电视机的色域范围。举个例子，如果8 bit技术只能把1把尺分成256份(最小刻度为1/256)，那么采用10 bit技



使用10 bit前后的画面对比(后者明显平滑很多)

术后,同样一把尺的就可以分成**1 024**份(最小刻度为**1/1 024**),显然用后一种方法做出的尺,测量的精度要远远高于第一种方法。

从市场来看,目前大面积采用**10 bit**液晶面板的主要是索尼和厦华两个厂商(其他例如夏普也在某个系列中采用**10 bit**面板),从消费者反应来看,**10 bit**面板产品走势相当良好,特别是索尼的拳头产品**40V300a**,一直牢牢地占据着液晶电视销售排行榜老大的位置,这或许是大家对**10 bit**最好的认可吧。



索尼 40V300A 是采用 10 bit 技术的典型

解决液晶“拖尾” 的 120 Hz 倍频技术

与等离子电视相比，高清液晶电视最大不足在于当画面切换过快时普遍存在残影、拖尾现象，尤其收看高刺激高对抗的 F1 赛车转播或者一招一式打斗节奏变换很快的功夫电影时，甚至在液晶大屏上玩某些游戏时，这一情况出现非常普遍，让人很不爽。为了驱除这个诟病，液晶生产厂商也想过许多办法，在这些办法中，120 Hz 倍频技术是大家公认效果较为理想的一种。

一、什么是 120 Hz 倍频技术？

要理解120Hz倍频技术的真正含义，首先要认识一个重要的技术概念——液晶屏幕响应时间。这通常也是大家购买液晶显示器时的参考参数。由于人能够接受的画面显示速度一般为每秒24张(这也是电影每秒24帧播放速度的由来)，如果显示速度低于这一标准，人就会明显感到画面的停顿和不适。也就是说，液晶的响应时间越短，动态显示的效果越好，拖影等问题越不明显。响应时间的技术原理其实比较复杂，但只要大家记住一个换算公式即可： $1/T = \text{帧数} / \text{秒}$ ，其中 T 为响应时间(单位为毫秒)，例如一台标明响应时间为 12 ms 的液晶屏，每秒帧数应为 $1 \div 0.012 = 83$ ，即是说每秒理论上可以播放83帧。大家看到目前的液晶显示器尽量将响应时间提升至 4 ms、2 ms 甚至 1ms，就是为了满足苛刻玩家运行《极品飞车》的要求。

Tips 小知识

所谓响应时间是液晶显示器各像素点对输入信号反应的速度，即像素由暗转亮或由亮转暗所需要的时间。常说的 25 ms、16 ms 就是指的这个响应时间。一般将响应时间分为两个部分：上升时间和下降时间，而响应时间指的就是两者之和。

可是，这样的计算公式也仅仅是理论成立，事实上即使购买响应时间为 4 ms 左右的液晶显示器，也可能出现拖影现象。所以，单纯提高液晶分子的响应时间并不足以完整解决该问题，许多厂商由此想到了电路处理技术的提升，即想办法支持 100 Hz 或 120 Hz 屏幕刷新频率，以大幅改善图像抖动程度，提高图像稳定性。

那刷新频率究竟又是怎样一个概念? 简单地说, 刷新频率就是屏幕每秒钟画面被刷新的次数, 也就是每秒能显示多少幅图像。刷新频率的单位是赫兹(Hz)。普通的CRT电视刷新率为50 Hz或60 Hz, 而液晶显示器刷新频率一般在75 Hz。当然也可以换个角度来理解, 看电影时看到的其实是一幅幅静止画面, 根据人眼睛的视觉停留效应, 前一幅画面留在大脑中的印象还没消失, 紧接着后一幅画面就跟上来了, 而且两幅画面间的差别很小, 一个动作要用很多幅画面来显示, 这样我们就感觉画面在动了, 这一副一副地更换画面, 就是刷新。假设一个动作由24张画面完成, 我们看上去就有点像动画片, 而这个动作增加到48张的话, 看上去就自然多了, 这就是刷新频率。一般来说, 刷新频率越高, 图像就越稳定, 对眼睛的影响也越小。

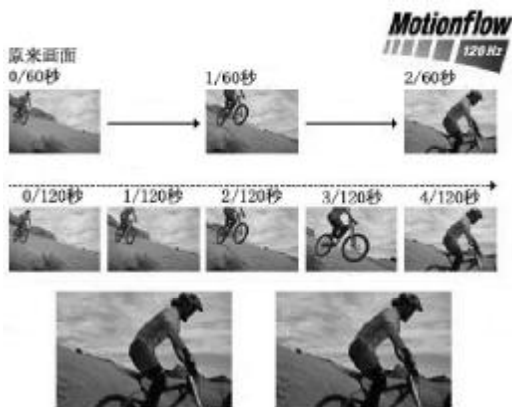


TCL L42H61D 就是一款典型的 120 Hz 倍频电视

二、120 Hz 倍频技术实现原理

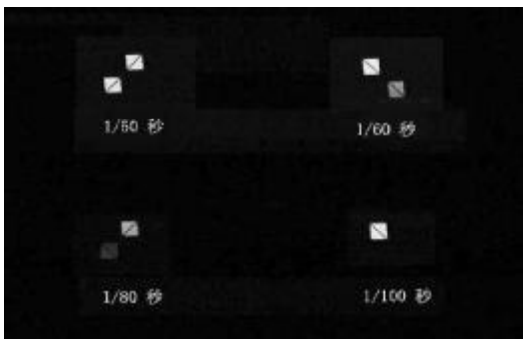
既然120 Hz倍频技术对于解决拖影效果明显, 那么它的工作原理是怎样的呢? 简单地说, 它就是采用动态映像系统, 在传统的两帧图像之间加插一帧运动补偿帧, 将普通平板电视的60 Hz刷新频率提升至120 Hz。这样, 运动画面更加清晰流畅, 优于普通的4 ms液晶屏响应效果, 从而达到清除上一帧图像的残影、提高动态清晰度的效果, 将影像拖尾降至人眼难以感知的程度。

当然, 从实际应用上说, 一台真正的120 Hz 液晶电视需要具备两个条件——120 Hz液晶面板与120 Hz信号处理能力, 前者用来提高液晶分子的响



增加红色框中差值

应时间; 后者则实现电路处理技术的提升。也就是说, 120 Hz 技术必须建立在专用的屏幕(即120 Hz 专用屏)基础上才能发挥作用, 但由于技术所限, 在47英寸以上级别(即目前市场上的主流产品)中, 使用120 Hz液晶屏的产品还非常少。



120 Hz 专用屏幕“反应”相当快

三、几种市面上常见的120 Hz 技术实现

由于120 Hz 倍频技术是一种非常有效的技术表现形态, 所以成熟后相继被各大厂商用到具体产品中, 但由于市场宣传推广的需要, 该技术“落实”到各生产厂家后在细节方面会有不小的差别, 而说法上更是完全没有统一。例如虽然从原理上讲, 所有产品都是通过倍帧加速、分帧消影、精帧还原一

系列精确运算,将液晶电视显示信号从原来每秒60帧提升到现在的每秒120帧,但有的厂家在两帧之间插入的是全黑帧,有的厂家则是插入经过计算生成的完整新帧。一般来说,后者与前者相比,除了能够达到清除上一帧图像的残影之外,还能够让物体运动的轨迹更连续,因此实际观看时拖尾现象明显减轻,动态清晰度大幅度提高。另外,不同的厂商根据自家研发的技术特色给120 Hz技术也赋予了不同的名称,如海信称为“120 Hz真+新”技术,索尼称为“Motionflow”技术,TCL直接称为“120 Hz倍频技术”,不同的称谓让大家更加一头雾水,所以,我们有必要了解清楚,市场上几大品牌对于120 Hz技术的具体实现及相对应的产品。

1. 东芝

东芝的120 Hz倍频技术应用非常早,他们将之称之为“极光瞬影”技术,其原理就是在原始信号源的50帧图像之间,插入经过计算生成的新帧,将原本PAL制式的标准50 Hz屏幕刷新率提高一倍,达到100 Hz,从而将影像拖影降至肉眼难以感知的程度,比较好地改善了动态画面质量,即使激烈的动态画面也能清晰表现。当然,由于这项技术是完全针对中国50 Hz的信号源研发而成,所以事实上不可能达到120 Hz,但在NTSC制式支持下,它自动提供120 Hz刷新支持。



东芝 47WL68C 是典型采用 120 Hz 技术的产品

2. 索尼

大家都知道索尼的120 Hz倍频技术又称为“Motionflow”,这是一种相对更加强大的技术。虽然它同样是通过将每秒钟图像刷新的频率加倍,

在正常画面中间插入过渡帧来减弱液晶分子的稳态效应,但除了支持60 Hz的数字信号格式外,Motionflow还支持24p的电影格式,通过对相邻两帧图像运动方向的判断,插值运算来生成过渡帧插入从而消除液晶电视在显示动态画面时容易出现的拖影,确保更加流畅的动态效果。在24p的电影播放中,正常的两帧画面之间最多可插入4个过渡帧,即在每两帧画面之间插入一个过渡帧,这对于电视的运算能力是一个严峻的考验。当然,由于过渡帧的插入导致用户实际看到的画面比正常情况下要多,并且过渡帧的运算需要耗费时间,有可能导致在某些情况下出现音画不同步的现象,因此索尼在J5000系列内置的游戏模式中就关闭了帧插入的功能。



索尼 J5000 中使用的 Motionflow 技术更加自然

Tips 小知识

24p平滑显示技术,由于高清片源以24帧/秒播放,所以就会造成我们通常说的丢帧现象。索尼针对这种现象推出了24p的平滑移动技术,让24p的画面以相当于五倍24帧画面的120帧/秒来进行播放。当然是通过了特殊的算法,例如AB为一个画面,那么可能是ABABAAABB等组合顺序来进行演算以达到120帧的显示。

3. 康佳

康佳“帧像240”技术的基本原理相对简单,它以180M双倍速处理芯片和大容量DDR内存为基础,通过倍帧加速、分帧消影、精帧还原一系列优化运算,将液晶电视显示信号从原来每秒60帧提升到120帧,其代表机型为20A系列,由于上市宣传推广定位准确,所以在国内也获得了一部分市场。



康佳20A是康佳液晶电视中采用120Hz技术的代表产品

4. 海信

许多人认为海信是国内平板电视领域较为成功的企业，其中最有力的论据就是它的研发实力出众。在**120 Hz**技术上，海信的独特之处在于“硬件”和“软件”同步升级，不仅仅是屏达到**120 Hz**，芯片也符合**120 Hz**的技术要求。由于应用ME/MC运动估算插帧新技术，所以核心电路技术也突破实现了**120 Hz**电视显示信号，很好解决了靠提高响应时间无法根治的运动画面边缘模糊的重大技术难题，消除了人眼视觉暂留形成的模糊错觉，缓解人眼的视觉疲劳。



海信“真+”系列120 Hz平板电视

拖尾现象是液晶电视固有缺陷，通过驱动技术并不能最终加快液晶体转动的速度，只能对某些运动画面进行改善，比如移动的字幕，看上去确实清晰，没有重影，但是仍无法彻底消除拖尾现象。可以认为，拖尾问题是短期内液晶电视无法克服的缺点，**120 Hz**只能在一定程度上改善拖尾现象。另外还有许多影响液晶播放大片运态效果的众多因素，如对比度。若对比度不足，图像清晰度低，层次感差，色彩不鲜明；过暗的画面，图像黑乎乎的一片，细节丢失；过亮的画面，图像质地将缺失。

高清液晶电视上的 其他技术

自然光、LED 背光等技术已经应用在高清液晶电视上，其到底其什么作用，让我们来看一看。

自然光、LED 背光等技术已经应用在高清液晶电视上，到底有什么作用，让我们来看一看。

一、节能减排：自然光液晶电视技术

在国内倡导节能减排，优化资源配置时，液晶电视行业也在积极响应。自然光技术的使用就是其中的典型。采用自然光技术的液晶电视在提升画质、保护视力以及环保节能三个方面都有创新。首先，自然光技术能实现屏幕上的分区域调解，以增加明暗不同区域中的画面层次感。其静态对比度可达 **10 000:1**；动态对比度可达 **50 000:1**。其次，自然光技术创新性地改变了液晶电视的光路，实现了类似自然光下的视觉感受，保护了消费者的视觉健康。目前，多家权威机构对比试验证明，采用自然光技术的液晶电视更符合人眼的自然视觉机理。另外，自然光技术能智能科学地调配液晶电视背光灯，由此带来的环保节能特别明显，降低能耗至少可达 **54%**。

从原理上讲，自然光液晶电视首先是将电视的出射光转变成圆偏振状态，更接近自然光，减轻了

人们的视觉疲劳，达到护眼的目的。同时，自然光液晶电视还采用了数字视频动态背光调制技术，可以在面板不同区域分别形成 **10%~100%** 的背光亮度，不仅提高了画面的层次感和视觉的舒适度，而且有效的降低了功率，这在大屏液晶功耗越来越大的情况下，尤显重要。



TCL 自然光电视

二、LED 背光技术

以上的自然光技术和 120 Hz 倍频技术，说到底还是解决液晶电视观看的舒适度问题，而LED背光技术则是解决液晶电视成像质量的一种手段。所以从某种意义上说，LED背光技术对平板电视的发展影响更大。

Tips 小知识

LED(Light Emitting Diode, 发光二极管)被称为第四代照明技术的LED光源，是继白炽灯、荧光灯之后的最新一代发光技术。与其他发光技术相比，它具有耗电低、亮度纯、寿命长、体积小、响应时间快的特点，用在液晶电视上后能够大大改善液晶电视的色域范围小、对比度低、使用寿命短的问题。事实上LED的具体应用在日常生活中随处可见，例如路边色彩斑斓的广告牌、家用电器上颜色各异的指示灯、手机按钮的背光照明、汽车的前大灯等，都采用了LED作为光源。

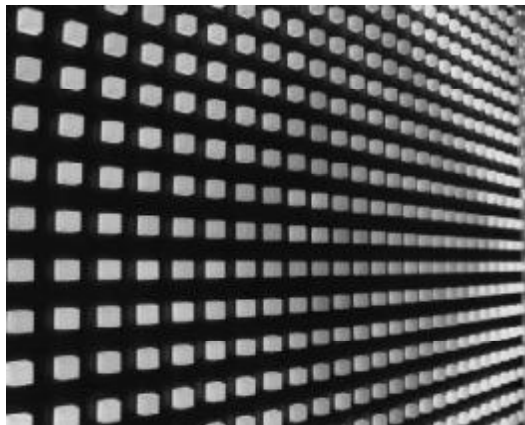
1. LED 背光技术原理

那么，LED背光技术是如何诞生的？从原理上说，液晶是一种介乎于液体和晶体之间的物质。液晶成像实际上是通过电流来改变液晶分子排列状态，给液晶施加不同的电压就能控制光线的通过量。但这里面有一点需要注意：由于液晶本身并不会发光，因此所有的屏幕都需要背光照明，但现在采用的屏幕背光源几乎都是CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamps, 冷阴极荧光灯)。由于冷阴极



CCFL 灯源效果

荧光灯不是平面光源，因此为了实现背光源均匀的亮度输出，液晶屏的背光模组还要搭配扩散片、导光板、反射板等众多辅助器件。即便如此，要获得如CRT般均匀的亮度输出依然非常困难。大部分LCD在显示全白或全黑画面时，屏幕边缘和中心的亮度差异十分明显。采用LED背光后，这个问题能够得到比较完美的解决。



LED 显示屏亮度较为均匀

此外，采用LED背光的液晶屏幕体积将比现在更小。因为LED背光源是由众多栅格状的半导体组成，每个“格子”中都拥有一个LED半导体，这样LED背光就成功实现了光源的平面化。平面化的光源不仅有优异的亮度均匀性，还不需要复杂的光路设计，这样一来LCD的厚度就能做得更薄，同时还拥有更高的可靠性和稳定性。这也是当前平板电视和电脑液晶显示器为之努力的主要方向。



LED 技术在三星 X20 液晶显示器上的应用

最后在色彩表现力方面，LED背光也远胜于CCFL。CCFL背光由于色纯度等问题，在色阶方面表现不佳。这就导致了LCD在灰度和色彩过渡方面不如以前的普通CRT电视。据测试，采用CCFL背光只能实现NTSC色彩区域的78%，而LED背光却能轻松地获得超过100%的NTSC色彩区域。所以在色彩表现力和色阶过渡方面，LED背光也有显著的优势。

Tips 小知识

NTSC 色彩标准

在视频领域，人们一般用NTSC(美国国家电视系统委员会)标准作为衡量视频设备的色彩还原能力的指标。这个指标是指在整个色彩空间内，显示设备能在各种色彩上显示到何种饱和度，即能够显示到什么程度的蓝色、绿色、红色。传统的液晶电视和显示器能够覆盖的色彩范围只有NTSC标准的65%~75%，具体表现在绿色、和红色部分与标准值相差较大。

上面的概念或许过于复杂了，其实举一个类似的例子可以简单说明LED的好处。许多有过家装经验的朋友都知道，在购买装饰灯带时，一般店家和设计师都会推荐购买更贵的LED灯带，这一则是因为它发热小，寿命长；二则就是由于它的亮度均匀，更适合长时间照明。这在液晶电视上的道理其实大同小异——采用普通冷阴极荧光灯作为屏幕背光源不仅光线不够均匀，而且发热量大，使得其使用寿命短，容易出现各种故障，所以并不是液晶电视的最佳选择，取而代之的则正是LED。

那么，LED背光技术如何才能具体地应用到液晶电视当中？从液晶电视的显示原理和部件结构上看，液晶电视的核心部件——液晶面板是由多层部件组成，主要由位于最底层的背光源、中间的液晶晶体层和最外侧RGB滤光膜组成。由于刚才已经谈到，液晶晶体层本身并没有任何发光能力，所以液晶电视表现出的色彩其实取决于液晶面板最后侧背光源系统的性能。

在具体的液晶屏幕显示上，LED背光又分为白光LED和RGB三色光LED(以下称为RGB-LED)两种，而目前液晶电视领域使用的LED背光主要是RGB-LED光源，这种光源由可以发出红、绿、蓝

三种原色光的LED元件组成。目前全球可以提供电视用RGB-LED背光源技术的厂家主要是飞利浦旗下的Luminos LED子公司以及中国台湾奇美。而与之对应，日本日亚化学则在白光LED技术方面拥有领先的地位。

2. LED 目前面临的瓶颈

不过，尽管LED背光有着巨大的技术优势，但是现阶段实施却困难重重，成本等问题一直悬而未决是最大的阻碍。例如白光LED几乎被少数几家生产厂商垄断(日亚化学等)，其他厂商要想获得必须支付高昂费用购买，虽然这一成本最终肯定能够转换为消费者买单，但由于市场反应并不强烈，所以绝大多数厂商不敢贸然大批量上马。

除了成本问题，LED背光技术在发光效率方面也存在瓶颈。现阶段的CCFL发光效率基本都在60 lm/W(流明/瓦)左右，而LED背光则只有它的一半，即30 lm/W左右。这主要是因为LED也可能随着芯片面积的增大而出现电流密度不均匀的现象。正是因为在大尺寸背光发光效率上的差距达到了50%，因此从理论上说，LED背光用在大尺寸面板上所需要的功耗将会是普通CCFL的2倍。

3. 目前市场上LED 产品状况

由于LED技术在市场层面上的不够成熟，所以在目前国内市场上还看不到太多的此类产品，只有索尼和三星两个厂商有零星产品推出，例如索尼的70X300A，不过一来这样的产品尺寸过大，让普通消费者有点不知所措，二来价格实在过于高昂，让绝大多数消费者可望而不可即，所以将它们称为LED产品中的探路者更加合适，只有在LED技术更快完善短板，并转换为产品量产时，这一情况才有可能得到改变。



索尼 70X300A 是应用 LED 技术的典型

向超薄进军： OLED 显示器技术

如果说 LED 技术对于液晶电视的画质提升有极大的帮助，那么 OLED 更被看作未来代替液晶和等离子的产品。因为从结构上来说，OLED 技术最简单，也更加合理——液晶技术永远都需要光源，但是 OLED 产品自身可以发光；等离子产品的能耗问题始终无法根除，而 OLED 产品则环保节能。

OLED 全称为 **Organic Light Emitting Display**，即有机发光显示器，采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板。当电流通过时，有机材料就会自动发光，以取代液晶中不可或缺的背景光源。

有关 OLED 的优势的以上的文字解释，似乎非常抽象，那么我们来换一种更加直观的描述。首先



Sony OLED 超薄显示器

OLED 产品非常轻薄——只有约 3 mm 厚，远远超过了 10 cm~20 cm 厚的液晶或等离子电视。此外，由于不需要背光源，所以 OLED 在这方面的能耗也要低得多，更加节能环保。这样解释，想必大家对于 OLED 应该有了基本印象了吧。

那么，OLED 的实现原理又是怎样的呢？还是以 LCD 作为对比。其实 OLED 与 LCD 在面板基底上完全相同，只是上层包含不同的能够自己发光的化学物质(液晶面板则需要刚才谈到的 LED 背光源)——它的发射层是一种有机复合物，成排成列 OLED 可以通过一种特殊的印刷工艺沉淀在面板上面，每个像素都可以直接发光，而不同的像素矩阵即可产生不同的颜色。当然，目前 OLED 技术成熟度还比较低，所以目前市场上推出的量产化 OLED 产品仍以小尺寸为主，几乎全为被动矩阵式，并使用小分子有机发光材料。

从市场反应来看，目前三星、LG、三洋爱普生等生产厂商相继宣布，在明年积极推进量产进程，使 LED 早日进入市场。我们认为，成熟的 OLED 产品估计应该在 2010 年~2012 年左右上市。