

LCOS 背投电视培训资料

LCOS 背投电视可具有当前所有显示器件中最高分辨率,其图象细腻、亮度高、对比度好、色彩鲜艳。整机耗电省、无污染、重量轻、成本低及兼容性好等特点,是大屏幕显示技术的主要发展方向之一,是走向数字电视的最有前景的途径。LCOS 由于其突出的高亮度和高分辨率,优良的显示线性,数字化的信号处理方式等优势,从根本上解决了 CRT 背投面临的种种难题,成为 CRT 背投影电视的换代产品,LCOS 必将成为市场新宠。开发 LCOS 新型背投影电视机,是市场的需求,也是电视技术发展的必然结果。

一、 工作原理

LCOS 背投影电视机与传统的 CRT 背投电视机有根本区别。

LCOS (Liquid Crystal On Silicon) 称为硅基液晶,采用反射式液晶与 CMOS(complementary metal oxide semiconductor) 半导体技术。

主要应用在计算机背投显示屏、背投电视机和家庭影院、高清晰度电视墙,前投影机 and 数码电影院等。

当前国内外大屏幕显示技术主要包括:基于显像管技术的 CRT 投影;基于等离子体发光技术的 PDP 和 LCD 以及新兴的 LCOS 和 DLP 投影技术。

CRT 投影由于其本身固有的缺点将被逐渐淘汰。

LCOS 投影使用很小尺寸的成像器,通过光学放大系统在大的显示屏幕上间接成像。过去五年内,各发达国家和地区对此技术的研究和生产均有很大投入,此技术已开始用于前投影和背投电视机。

LCOS 背投影电视机由以下部分组成:

1. 光学引擎(简称光机)。是整机的核心部件。其在背投电视机中的作用相当于普通 CRT 电视中的显像管,但比显像管的技术和价值高无数倍,两者不是同一档次。
2. 光机支架。由金属钣金件构成,用于在机箱内支撑和调节光机的位置。在背投电视机出厂前已调整固定好。
3. 机箱。由底座,前面板,屏幕框,后上壳及后下盖组成。
4. 反射镜。反射镜是由美国进口的高反射率宽光谱前表面镜,起着改变光路方向,减薄机箱厚度的作用。
5. 屏幕。屏幕为 LCOS 专用的高对比度防眩光双层精密纯平屏幕,其节距约 0.1mm,比普通电脑显示屏或 CRT 背投屏(包括 HiD 背投)更精细。材料为专用特殊光学塑料。屏幕全部从日本进口。

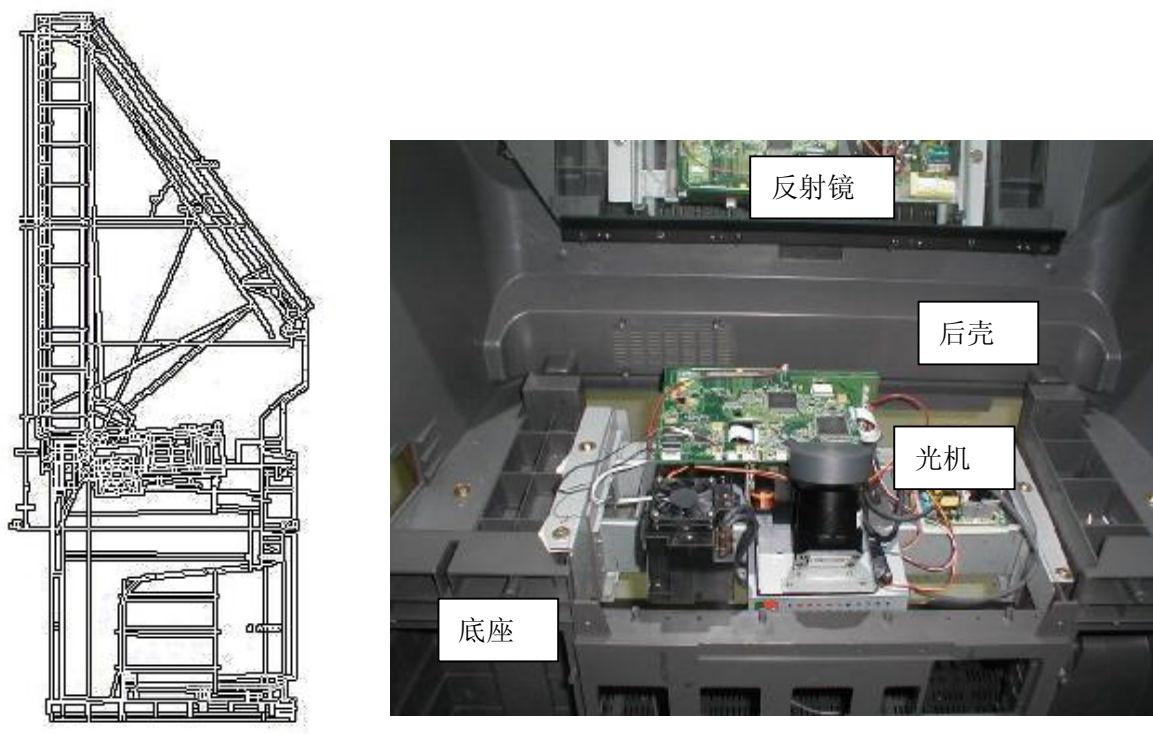


图 1. 整机光路示意图及 LCOS 背投实物内部

A) 光机原理

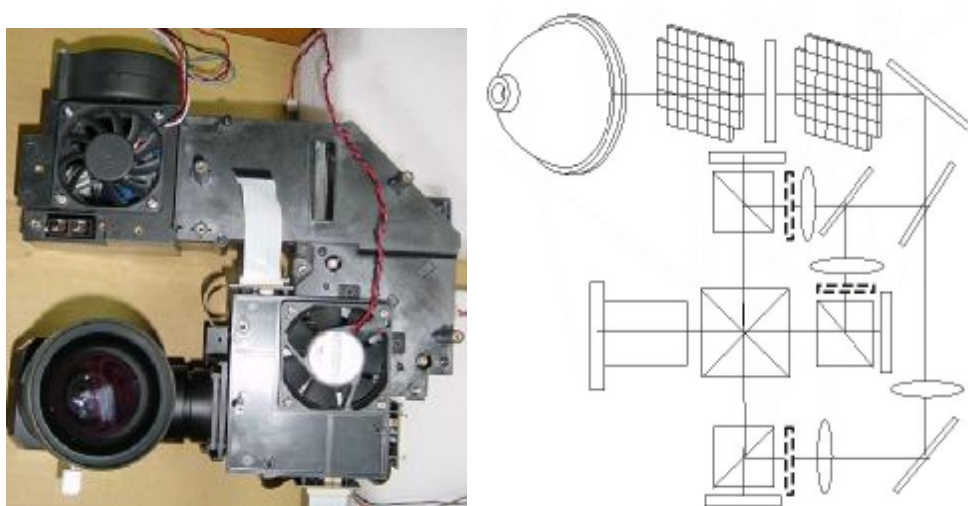


图 2 光机及光路原理图

表 1 光机内部部件

元件名称	作用	注意事项
100W UHP 投影灯 1 (及电源)	提供强光照明	1. 工作位置与水平方向保持在 $0^{\circ} \pm 20^{\circ}$; 2. 需风扇散热

UV/IR 滤光片 1, 冷光反射镜 1,	降低光源热量	
蝇眼透镜 2 片 PBS 阵列 1 片, 会聚透镜 4 片	光源光束整形和偏振转换	需风扇散热
偏振分束器 PBS 3 只	偏振光分离	
日本原装 LCOS 成像器 3 片 (带驱动电路)	RGB 成像器	1. 需防尘 2. 需风扇散热
检偏片 3 片	光偏振检测	需风扇散热
二向分色片 2 片 色合成 X-cube 1 只	RGB 光分离与合成	需风扇散热
广角投影镜头 1 个	投射放大成像	需防尘

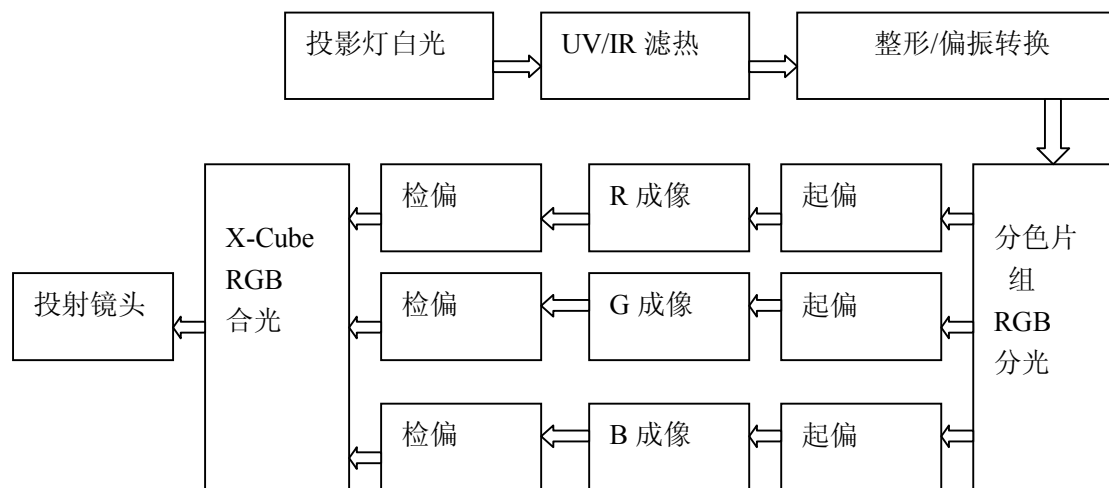


图 3. 光机工作原理图

由投影灯发出的白光经过 UV/IR 滤热滤除有害的红外光和紫外光，再经过整形使光斑的大小和尺寸与 LCOS 芯片的尺寸一致，偏振转换将光转换为同样的偏振光以提高光利用率，分色光组将光分为红绿兰三种色光，三束色光分别经过各自的起偏器后进入 LCOS 成像器，成像后经检偏器后输出三基色图像，经 RGB 合光合成为彩色图像到投射镜头投射到屏幕上。可以看出，LCOS 背投的核心部件-光机实际是一台高级的光学仪器。

B) LCOS 芯片成像原理

LCOS 芯片如图 4 所示，其成像原理如图 5 所示。

液晶具有部分晶体特性，会对入射光表现出晶体特有的各向异性，故在液晶显示器件中几乎都需要使用偏振光束工作，LCOS 也不例外。在 LCOS 光学引擎中选用的光源发出的光为自然光，需要将此自然光经起偏器转化为偏振光。而偏振光又可以用两个振动方向相互垂直、相位有关联的线偏振光来描述。在 LCOS 光学引擎中选用了 PBS (Polarization Beam Splitter, 偏振分束器)，它可以将 S 偏振光（垂直入射线平面）反射，让 P 偏振光（平行入射线平面）通过，参看图 5。

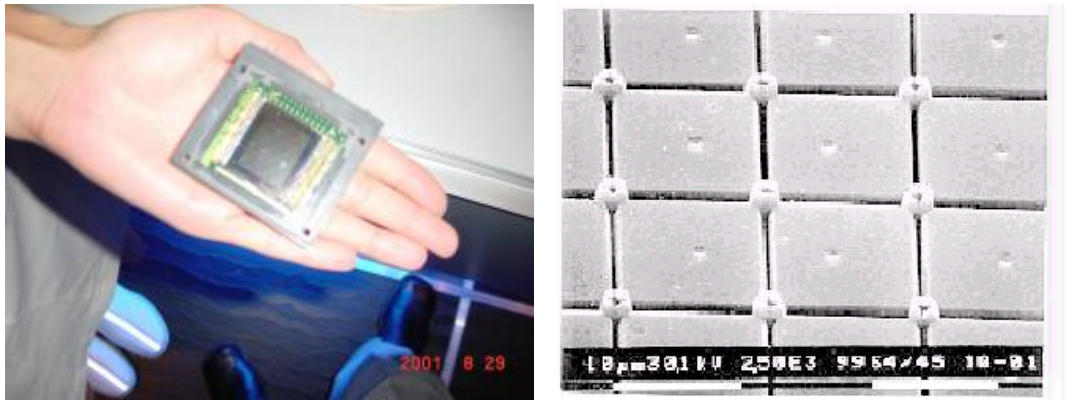


图 4a 3 片 LCOS 液晶成像器之一，每片上有约 150 万像素； 图 4b LCOS 硅基板的电子显微镜放大图，每个方格代表 1 个像素（实物为 0.01mm 见方），可以看到像素间的间隔很小，所以在屏幕上图象非常细腻，绝对看不到网格或扫描线。

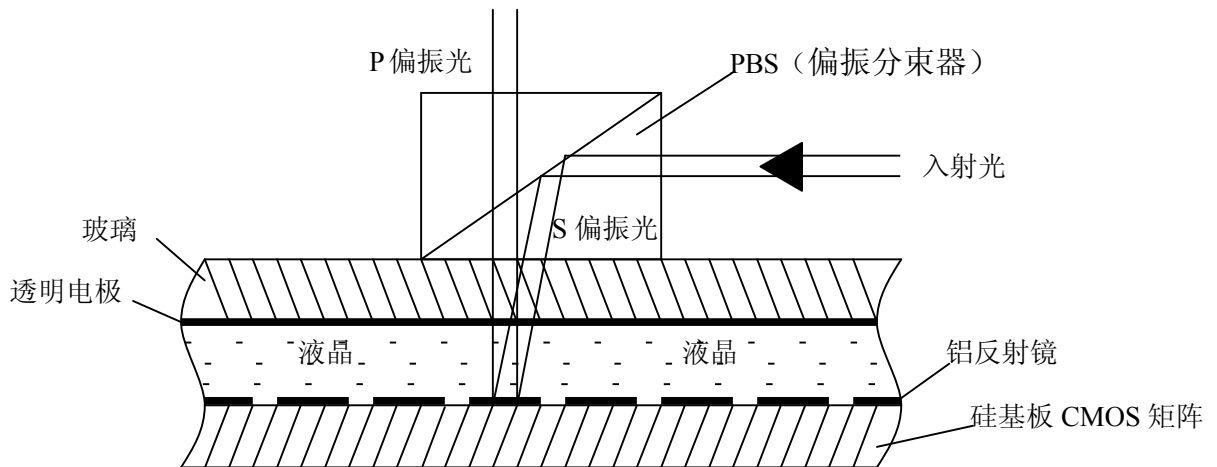


图 5 LCOS 光路原理图

当入射光进入 PBS 后，PBS 会将入射光（S 偏振光）反射进入 LCOS 成像模块成像，又因为液晶的固有特性，进入 LCOS 成像模块的 S 偏振光被改变成 P 偏振光，从 LCOS 成像模块反射出来，再经 PBS 射出，后经三片分合光器件将分别通过 LCOS 三片成像模块的光束组合，再经投影镜头投射到屏幕上得到图像。

LCOS 是点阵式成象。光机里有 3 片 LCOS 液晶片，每片上有约 150 万像素，每个像素下有一个电极控制其光开关，三片各自同步形成 R、G 或 B 三单色图象。RGB 三单色图象经光学元件组合成一幅 24 位（16777216 色）真彩图，再经高解像度广角镜头放大到屏幕上。LCOS 的图象是一帧同时出现的，所以没有扫描线。光机里也没有电磁偏转元件和高压，所以没有辐射。

二、产品的优缺点

A) 与传统 CRT 背投比较

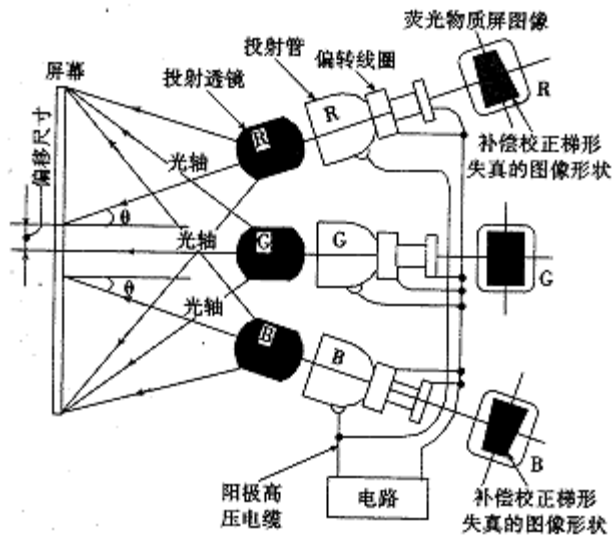


图 6a. CRT 背投影式电视工作原理示意图;

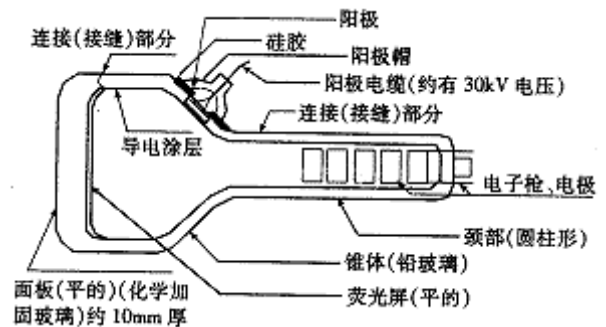


图 6b CRT 投影管的结构

CRT 背投影电视是用 3 只基色投射管 (Projection Tube, 俗称投影枪) 将代表图像的 R, G, B 电分量变成 3 束基色光, 经一系列光学处理后, 投射到光学屏幕上放大成像的。背投影电视机所用的 CRT 投影管的结构如图 6b 所示。图 6a 给出了背投影式电视三基色投射管的安装位置和工作原理示意图。由于 R 管和 B 管不可能与 G 管安放在同一空间位置上, 而是分别以与 G 管的主光轴成夹角的方向照射在屏幕上的, 因而就不可避免地使二者形成的光栅产生失真变形 (一种梯形失真), 图像的 R, G, B 三基色光束就不可避免地产生会聚偏差。为了校正这种失真和会聚偏差, 使 R, G, B 三基色光正确地会聚在屏幕上, 除了采用电子补偿校正和光学组合透镜的校正方法以外, 还须精确地计算出 R, G, B 三投射管的机械位置和角度。在确定好主要的 G 管位置后, 稍微适当地倾斜 R 与 B 管的光轴就可使三者的光束进入正确适当的焦点上。

CRT 背投电视投影机内设了几十个电位器来校正三枪会聚, 机器使用时间一长由于电位器触点氧化或受地磁场的干扰等原因会造成图象出现色镶边模糊等失聚故障, 这时就必须重新校正三枪会聚, 一般投影机的会聚调整有五十多个调节点, 每个投影管的水平调整点有九个左右, 分别是: 水平线性调整, 水平幅度调整, 左右平移调整, 左右枕形调整, 整幅画面左右交错调整, 左边和右边水平交错调整等; 垂直调整调整点也有九个左右分别是: 垂直线性调整, 上下平移调整, 垂直幅度的调整, 上下枕形调整, 整幅画面上下交错调整, 上和下垂直交错调整等。

近年来, 随着聚焦性能的提高和投影管工艺改进, 以数字技术的发展, 出现了能产生任意波形的数字式会聚校正电路, 它可以通过对多达一百多个点的精确调整, 使得三色会聚重合于良好状态。

目前的 CRT 背投电视机仍有以下缺点:

- 1) 清晰度低。除了少数高级机种能对应 480p 或 1080i 的数字电视级解析度之外, 大多仍只是模拟等级 480i 扫描技术, 换言之, 大多数只提供大画面, 却没有提升画质。最大的挑战是无法清晰呈现文字、无法对应未来上网的需求。
- 2) 多数 CRT 背投电视在亮度, 饱和度、清晰度及对比度上都比不上直视显象管

电视。

- 3) C R T 的投影往往四周聚焦较差。
- 4) 重量偏重, 体积过大。
- 5) 且仍有三枪对焦调整的问题。
- 6) 有辐射。
- 7) 有扫描闪烁。
- 8) 受地磁干扰。
- 9) 有的电视厂家为了提高亮度而超负荷使用投影管将大大缩短显像管寿命。

而 LCOS 背投电视可具有当前所有显示器件中最高分辨率, 其图象细腻、亮度高、均匀性好, 无畸变, 无闪烁, 对比度好、色彩鲜艳。整机耗电省、无辐射污染、重量轻、兼容性好等特点。

B) 与穿透式 LCD 背投比较

采用国际领先的日本原装的 D-I L A 反射式液晶, 其液晶排列方式采用独特的垂直排列 (P e r p e n d i c u l a r L i q u i d C r y s t a l A l i g n m e n t t e c h n o l o g y), 能更有效率的将不必要的光挡下, 使黑色的表现更佳。D-I L A 可将 95% 的光反射至投影镜头, 比起穿透式 L C D 的 30—60% 的光开口率, D-I L A 的光效率是非常好的。

作为反射式的技术, L C O S 也拥有能以半导体制造工艺大量低价批量生产的潜能, 色彩亮丽自然, 没有栅格 (S c r e e n D o o r) 效应, L C O S 高解析度非常适合作 H D T V 的投影电视, 或可供工作站所用的 1600×1200 高级背投影显示器。

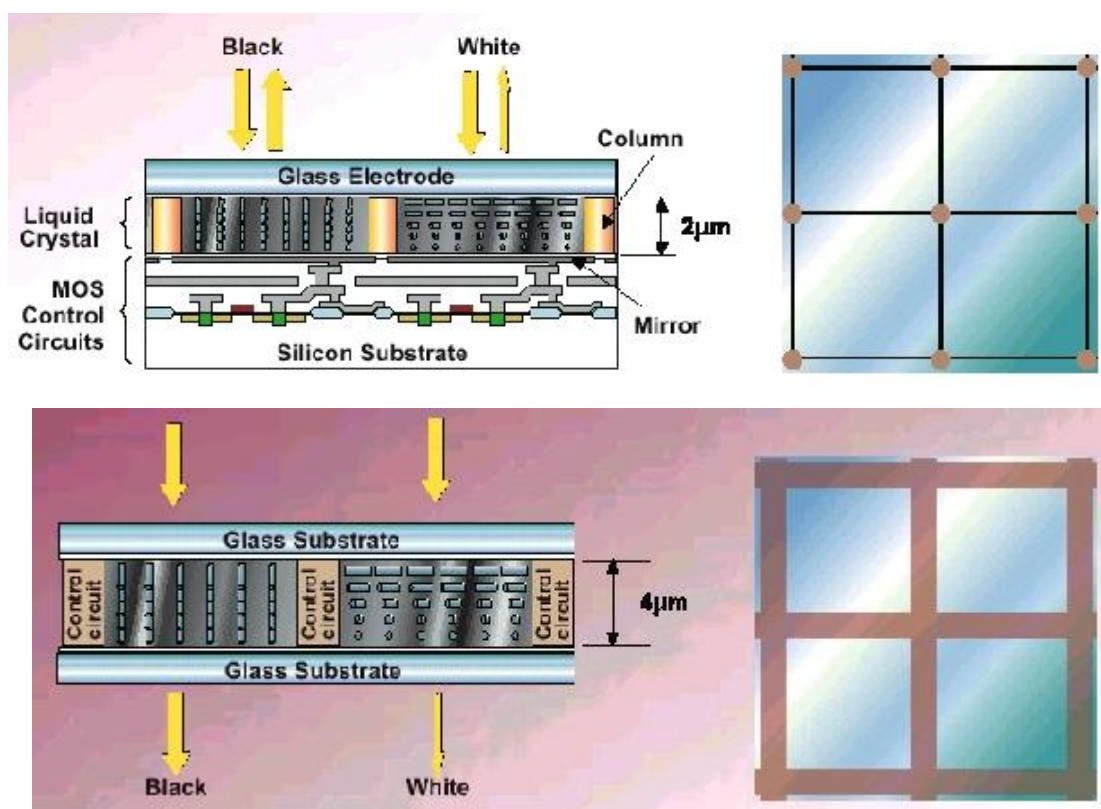


图 7 上 LCOS 液晶片结构 由于电极在背面不挡光, 其开口率可达 95%, 图象无栅格效应;

图 7 下, 穿透式 LCD 液晶片结构 由于电极挡光, 其开口率只有 30-60%, 图象有明显栅格效应;

C)与其他公司的 LCOS 背投比较

国内也有其他竞争对手推出 LCOS 背投电视。与其相比, 我们的产品有明显的优势。

1. 分辨率不同

我们所用芯片分辨率为 1400X1050, 单片有约 147 万像素。三片总共有 441 万像素。而竞争对手产品一般为 1024X768 甚至更低。仅有 78.6 万像素, 三偏向家业不过 235.9 万像素。(一般不应将三片像素相加)

2. 芯片档次不同

我们的芯片是日本 JVC 的 D-ILA, 技术国际领先。竞争对手产品所用芯片均为二流产品。

3. 光机质量不同

我们的光机可以做到高亮度和高对比度, 竞争对手产品一般低于我们。

4. 整机成熟程度不同

LCT5212 已经过 QA 严格的检验, 通过了国家的 3C 认证, 完成了中试, 可以进行批量生产。整机性能稳定可靠。

三、产品的技术参数及显著特点

主要参数如下:

1. 采用国际领先的日本原装 D-ILA(Direct-Drive Image Light Amplifier, 直接驱动图像光源放大器) 3 片式 LCOS 硅片液晶成像器, 3 片总象素 441 万, 超高清晰度高速无闪烁全场显示;
2. 硅基反射式液晶技术使图象亮度和细腻度比传统穿透式液晶提高 30%以上;
3. 高对比度防眩光双层精密纯平屏幕, 点距小于等于 0.1mm。解象度极高;
4. 广角短焦距精密投影镜头, 画面视角超过 160 度;
5. 全屏 1000 cd/m² 的超高亮度,;
6. 对比度超过 600: 1;
7. 固有分辨率 1400×1050;
8. HDTV 数字高清晰电视分量信号 Y/Pr/Pb 显示: 可支持 720×480P, 1280×720P, 1920×1080i 等多种格式。
9. 电脑高解晰度显示: 可支持 1280×1024 分辨率, 24 位真彩色。
10. 支持数字视频接口 (DVI),
11. 全球通丽音;
12. SRS 3D 空间环绕声和多种音效模式
13. 5 段电子均衡器可随意改变音频响应
14. RS232 接口: 可升级软件版本;
15. 系统接口: 模拟电视天线端子、AV 端子、S 端子、15-PIN VGA 端子, HDTV 分量信号 Y、Pb、Pr 及 HD、VD 端子, DVI 端子, RS232 端子;
16. 普通模拟电视接收; 准全球制式 (彩色 PAL/NTSC/SECAM)

17. 视频输入/输出: 3-AV 输入, 3-S-VIDEO 输入, 1-Y/Cr/Cb 输入, 1-AV 输出

产品的显著特点:

- 1) **高分辨率:** 显示点数 1400x1050, 可轻易地支持 1280X1024 显示格式, 147 万的像素数超过目前绝大多数显示器。而 PDP 目前大部分仅有 640X480 的像素数;
- 2) **高亮度:** 全屏平均亮度>800 尼特, 一般电视机及 CRT 背投大约为 100-300 尼特;
- 3) **高均匀度:** 全屏亮度均匀度 85%-90%, 电视机及 CRT 背投则低于 70%。
实际观看四角边缘较暗;
- 4) **全数字点阵显示:** 全帧显示, 根除闪烁;
- 5) **超宽视角:** 除垂直方向视角略小, 水平方向几乎不受视角限制。水平视角 >160 度 (趋于 180 度)

四、售点注意事项

- 1) 摆放位置: 应将 LCOS 背投放在台上, 使屏幕中心高度约与人眼高度平齐, 以发挥最好效果。
- 2) 离观众远一点更能凸显本机效果, 8 米远处观看效果更好。
- 3) 由于其亮度和对比度优于 CRT 背投, 可以摆在有环境灯光的地方, 比在黑暗处效果更好。
- 4) 最好播放 HDTV 节目, DVD 演示碟也可。或者电脑高分辨率图片。
- 5) 用电脑演示时需将电脑分辨率设到 1024X768 (XGA) 以上, 1280X1024 最好, 颜色设到 16 位或 24 位。