

彩色液晶屏接口及其驱动电路

市场上有大批的各种型号的液晶屏，广大用户及电子爱好者都想利用二手屏开发液晶电视或制作投影机，但目前有关这方面的资料和书籍比较少，很多人拿到液晶屏却找不到相关资料，而束手无策。本人从事彩色液晶行业多年，愿将相关资料和经验与广大电子爱好者共享。

一、市场流行二手屏简介

目前市场上主要是 STN 型彩色液晶屏（俗称伪彩屏）和 TFT 型彩色液晶屏（俗称真彩屏）。从接口方式上分有数字屏和模拟屏。目前我国市场上电子爱好者通常能买到的大部分是二手屏，一般以日本公司的产品为主，品种很多。但由于此类液晶屏大都为日本的 PACHINKO（俗称柏青哥，一种小钢珠的赌博游戏）机的拆机屏。由于此类屏数量多，价格便宜，市场拥有量大，所以本文重点介绍此类液晶屏的接口及其驱动电路。日本 PACHINKO（柏青哥）游戏机用液晶屏一览表如附表所示。

需说明的是：关于液晶屏的图象分辨率，许多厂家的标注方法不同，象 320×234 ，有的液晶屏资料上标注为 960×234 ，这实际上是将 R、G、B 三基色乘上了 320。即 $3 \times 320 = 960$ 。同样地，7" 16:9 的屏有的标为 480×234 ，有的标为 1440×234 ，它也是将 $3 \times 480 = 1440$ 而得出的。图象的分辨率指标主要是看垂直方向的线数，比如，两个分别标有 800×480 和 1440×234 的 7" 液晶屏，哪个像素点多，分辨率高呢？显然应该是 800×480 的分辨率高，它是数字屏，可以支持 VGA 输入。那么是不是数字屏就分辨率高呢？也不尽然。象附表中的夏普 LM32C041，EPSON 4"、5.6"、6.5"，ALPS LFUBK9111A/LFUBK3041A 虽然是数字屏，但其分辨率也只有 320×234 。另外一个问题是：如何区分 STN 屏（伪彩屏）和 TFT 屏（真彩屏）呢？STN 由于工艺技术比较落后，其彩色鲜艳度，色彩还原性，图象响应速度，图象观看角度等与 TFT 屏相比，都有明显的差距，两种类型的屏放在一起，很容易区分出来。早期的 STN 屏响应速度很慢，在播放动态图象时，会有明显的拖尾现象，只适合显示静态图象。但象卡西欧 CMV54NT04P，CMW72NS46P，西铁城 USC-501/504/610 和夏普 LM6Q401，LM072QCAT50，虽然也是 STN 屏，但由于采用了新的技术，提高了响应速度和色彩鲜艳度，使许多新手误把它看成了真彩屏。另外，大多数液晶屏通过其型号也能看出是 STN 还是 TFT 屏，如夏普液晶屏"LQ"字头的一般是 TFT 真彩屏，"LM"字头的是 STN 伪彩屏。

近两年来，日本 PACHINKO 游戏机市场也在变化，其显示器用的液晶屏以 7"以上的为主，7"以下的液晶屏在新机种上已基本不采用了。也就是说，今后 7"以下的二手屏会越来越少了。希望厂家开发时注意这个情况。

笔者曾听到许多爱好者问，可否用二手笔记本电脑的液晶屏改液晶电视？这个问题十分复杂，二手笔记本电脑的液晶屏的确比较便宜，但为了降低功耗，延长电池供电的时间，大都故意将液晶背光亮度降低，因背光灯管的功耗，占液晶功耗的一半以上。另外这种屏响应速度较慢，且屏的品种太多，太复杂，有的还是 STN 屏，除非屏的品种比较单一，数量较多，且有条件开发做视频显示器或液晶电视，驱动板供应商才愿意投入开发，否则，业余爱好者自己很难制作，改装成液晶电视。如果有条件能换新的高亮度灯管，且是近几年出的液晶屏，同时还能找到屏的接口资料，也还是有机会改成液晶电视的。

二、液晶屏接口及驱动电路简介

有关二手液晶屏的驱动电路，先说模拟屏。其驱动电路一般由视频解码、伽玛校正（ γ 校正）、时序控制（TIMING CONTROL，也称 T-CON IC）三大部分组成。如要增加 OSD 显示、遥控、电视接收等功能则还要加上 CPU。一般二手液晶屏会带有一个电路板，其上绝大多数已有伽玛校正电路和时序控制电路。板上一般可以找到 IR3Y26、MM1288、TA8696 等伽玛校正 IC，我们只需再加一个视频解码电路即可。这种解码 IC 很多，如 TDA8361，TDA8362，IR3Y29，IR3Y31，CXA1950，M52042，M52045，AN5372，NJM1300，NJM2529，TA8795，TA8819，TA8695 等。

另外还有一部分液晶屏没带伽玛校正 IC，这时就需要在驱动电路上采用 IR3Y29，IR3Y31，TA8795，NJM2595 等带伽玛校正功能的解码 IC。这些屏的时序控制 IC，一般不能在市场上买到，必须要利用原机上的时序控制 IC。如果是新屏象 LG-PHILIPS，AU，三星 等小尺寸液晶屏，供应商都会配套供应时序控制 IC，如 MN5814，UPS015，UPS017，TX8801，TX8806 等。特别注意，不同的屏要配不同的时序控制 IC。

再说数字屏，数字屏除了在硬件上要开发外，还要开发相关的软件。要得到屏的接口定义和屏的时序图资料才能开发驱动板。一般电子爱好者自己不方便开发。市场上今后 7"以上的二手屏会很多，价格相对较便宜，而这些屏又大多数是数字屏。象 7" 松下、7"日立、7.8"东芝、8" 夏普和三洋、8.4"东芝和三菱（具体型号见附表）。

数字屏一般是 4BIT , 6BIT , 8BIT R、G、B 三基色分别驱动, 比特数越高, 图象效果越好。但早期也有串行 6BIT 的数字屏如: 爱普生 3.2"、4"、5.6"、6.5" (型号见附表)就是 6BIT 的串行数字屏。

数字屏的驱动相对比较复杂。一般先将输入的视频信号进行 A/D 转换, 然后进行数字解码, 解码后的信号送入 SCALING IC 进行图象的缩放处理, 处理后还要进行时序控制处理, 到液晶屏的接口之前还要经过接口电路, 一般主要有 TTL 和 LVDS (低压差分信号 low-voltage differential signaling) 两种接口格式。当然还有其它格式的接口, 但市场上不太流行。PACHINKO 用的二手数字屏以 TTL 接口为多。

以上介绍了液晶屏的接口和驱动电路的基本构造。下面分别介绍这两类应用的驱动电路方案。

三、模拟屏驱动方案

对模拟屏而言, 驱动电路是大同小异, 主要是屏的接口定义不同。需注意的是, 有些屏需要复合同步信号, 有些需要行、场分离同步信号。另外要注意同步信号的极性是正还是负, 屏点亮有的需要几十伏的负压。当然还有很重要的背光源的驱动电路, 通常叫高压板

(Inverter), 它的作用是将 12V 的供电电压通过震荡电路升至几千伏的高压, 用来驱动和点亮冷阴极荧光管 CCFL (其工作原理与我们照明常用的日光灯基本一样)。根据设计和应用不同、Inverter 又分为单灯管、双灯管、四灯、六灯、八灯等, 但一般小尺寸液晶模组, 最多用双灯管。需说明的是在设计高压板的时候要注意灯管的工作电流。一般液晶屏的规格书上都会标出其参数, 通常管电流是 6-8mA(不能用普通万用表直接量), 电流太低了, 液晶屏的亮度不够, 太高了会降低灯管的使用寿命。如使用原机的背光, 发现液晶屏不够亮, 可适当加大高压板的工作电流, 可适当延长其寿命。实在不行, 就要更换灯管了。在更换新灯管时, 除了注意灯管尺寸、亮度等还要注意灯管的色温, 不同的屏和驱动电路要配不同色温的灯管。否则液晶显示会偏色, 仅通过驱动电路很难调整。

一般而言, 如果仅仅点亮液晶屏做显示器, 对爱好者是不难做到的, 只要找到液晶屏的接口资料及视频解码 IC, 自己都可开发制作。但要做液晶电视或做功能齐全的车载显示器, 就相对比较困难了。本文介绍的 SP633 和 SP634 是专门为小尺寸模拟屏液晶显示器/电视开发的, 特别适用于车载和便携使用。

SP633 是专用控制 IC (MCU)，它与日本三菱公司（现三菱半导体与日立半导体合并成立了新的公司叫瑞萨公司）的新型电视解码芯片 M61260FP/M61264FP 配合，可完成从中放、解码、伴音处理的所有工作。两片 IC 分别为 SOP42 脚和 QFP 64 脚贴片封装，占线路板面积小，做电视时整机免调试，无中周。所有陷波器、滤波器已全部集成到 IC 里面，同时还有丰富的 OSD 字符图标指示。针对车载液晶电视，SP633 还有 4:3/16:9 显示模式切换，图象上/下、左/右 翻转，FM 调制器控制，倒车后视自动控制，全功能遥控等功能。支持全球彩电制式，采用低成本的电压合成高频头，可支持有线电视增补频道。

SP634 为最新开发的小尺寸液晶显示器/电视专用 MCU，它可与任何模拟解码 IC 配合，开发生产小尺寸显示器/电视，尤其是车载和便携产品。除了基本具备 SP633 的功能之外，SP634 还特别开发了 FM 收音机控制，倒车雷达控制，单键选台，童锁等功能。

SP633 适合开发液晶电视，SP633 适合要求功能多，厂家自选解码 IC 的液晶显示器。用户可根据需要选择不同的方案。因篇幅有限，有关 SP633 和 SP634 方案的详细应用，另文介绍。

四、数字屏驱动方案

方案一：SP-DMVT01

其方案基本构成是：TVP5150（数字解码）+SP621（LCD SCALING IC）+TDA7052（音频放大）。输入：复合视频 1 路，音频 1 路，VGA 1 路。RF（电视天线输入）1 路可选。直流供电 12V。可以看出，它是一个 AV/PC/TV 三合一的方案。它可对 Inverter 进行开关控制，带 OSD 和遥控功能。

方案二：SP-DMVT02

其方案的基本构成是：SAA7114（数字解码）+SP621（LCD SCALING IC）+TDA7496（音频放大）。其余的输入接口与 SP-DMVT01 基本相同。

从方案配置来看，SP-DMVT01 是经济型的低成本方案，适合小尺寸（10.4"以下）液晶屏做液晶显示器和电视。

SP-DMVT02 是高画质、适合大尺寸 10.4"-17"液晶屏及液晶投影机的方案。目前已有国内几家液晶投影机采用 SP-DMVT02 驱动板生产高分辨率的液晶投影机。笔者推荐 7"日立屏和 8"三洋屏做投影，这两款屏可拆背光，尤其是三洋 8"的分辨率可达 800×600 (SVGA)，其色彩还原性和清晰度好，对比度高，与高亮度教学投影仪组合，可制作带 VGA /AV 接口的投影机，用于电化教学，商务，培训等。夏普 8"做投影也不错，只是分辨率不如三洋 8"。

这两个数字屏方案都可驱动目前的 PACHINKO 二手数字液晶屏如：

TX18D11VM1CAA 日立 7"，EDTCB18QCF/QDF/QEF 松下 7"，
LTM07C383/LTM07C757 东芝 7.77"，LQ080V3DG01 夏普 8"，TM080SV-22L03 三洋 8"，LTM084P363 东芝 8.4"，LQ104V1DG51 夏普 10.4"，
NL6448AC33-18(K) NEC 10.4"等。当然其它接口相似的液晶屏也可驱动，在此不一一赘述。

总之，SP 系列液晶屏驱动板可为广大厂家和电子爱好者提供完整的、全面的液晶电视/显示器解决方案。它几乎囊括了从 2.5"到 17"，从模拟屏到数字屏，从二手屏到新屏，从电视到投影，从消费类到专业用的液晶驱动方案。随着技术的发展与进步，SP 系列液晶驱动板还将开发出带 PIP 画中画，带存储卡/硬盘多媒体播放机一体化（可播放 VCD/DVD/数码照片/MP3/DIVX/AVI 等多媒体文件），液晶广告机等新方案和新产品，满足市场及爱好者的需求