

PDP整机工作原理及维修

更多彩电维修资料请到《彩电维修资料网》<http://www.tv160.com> 查询!

主要内容

- ✉ 等离子显示屏的显示原理
- ✉ 等离子显示屏的优点
- ✉ 等离子显示屏的主要参数
- ✉ PDP403原理介绍
- ✉ PDP 403维修要点

PDP整机概述

近几年，等离子体电视（**PDP TV**）以其平板化（超薄）、大尺（**37~63英寸**），自发光型显示器件，对比度、亮度较高，彩色丰富，宽视角、响应快，全数字化显示，受磁场影响小等特点，作为壁挂电视逐步走进千家万户，同时在商用领域用于金融、公共交通、新闻等的显示，拓展了**CRT**电视的应用范畴，整个产业发展迅速，市场潜力巨大，将逐步在大屏幕电视机市场中占据主要位置。

等离子体电视主要由等离子显示板（**PDP**）、驱动电路、显示屏电源（**PSU**）、光学滤波器（俗称**EMI**玻璃），信号接口电路等组成。驱动电路的作用是给**PDP**施加定时的、周期的脉冲电压和电流。显示屏电源为驱动电路提供所需的各种电压如地址驱动电压**V_a**、维持电压**V_s**、扫描电压**V_{sc}**、**V_{set-up}**等。光学滤波器的作用是滤掉气体放电时产生的电磁波和近红外线。信号接口电路完成所要显示信号的数字化处理、转换，以适应**PDP**显示接口的要求。

等离子显示板（PDP）的工作原理

等离子体显示板（*plasma display panel, PDP*），就是利用气体放电发光进行显示的平面显示板。

等离子体（*plasma*），是指正负电荷共存，处于电中性放电气体的状态。稀薄气体的正光柱部分，即处于等离子体状态。

在PDP中，有数百万个放电胞，真空放电胞中封入惰性气体，一般采用Ne（氖）和Xe（氙），或He(氦)和Xe组成的混合惰性气体，放电胞内壁涂覆的荧光体为红绿蓝三基色光，这三种颜色布置成条状，对放电胞施加电压，发生气体放电，产生等离子体。等离子产生的紫外线照射胞内壁上的荧光体产生可见光，三基色通过空间混色产生各种各样的颜色。

PDP的分类

PDP按工作方式可分为**DC（直流）-PDP**和**AC（交流）-PDP**两种基本类型，其中**AC**方式是目前所采用的主要方式。

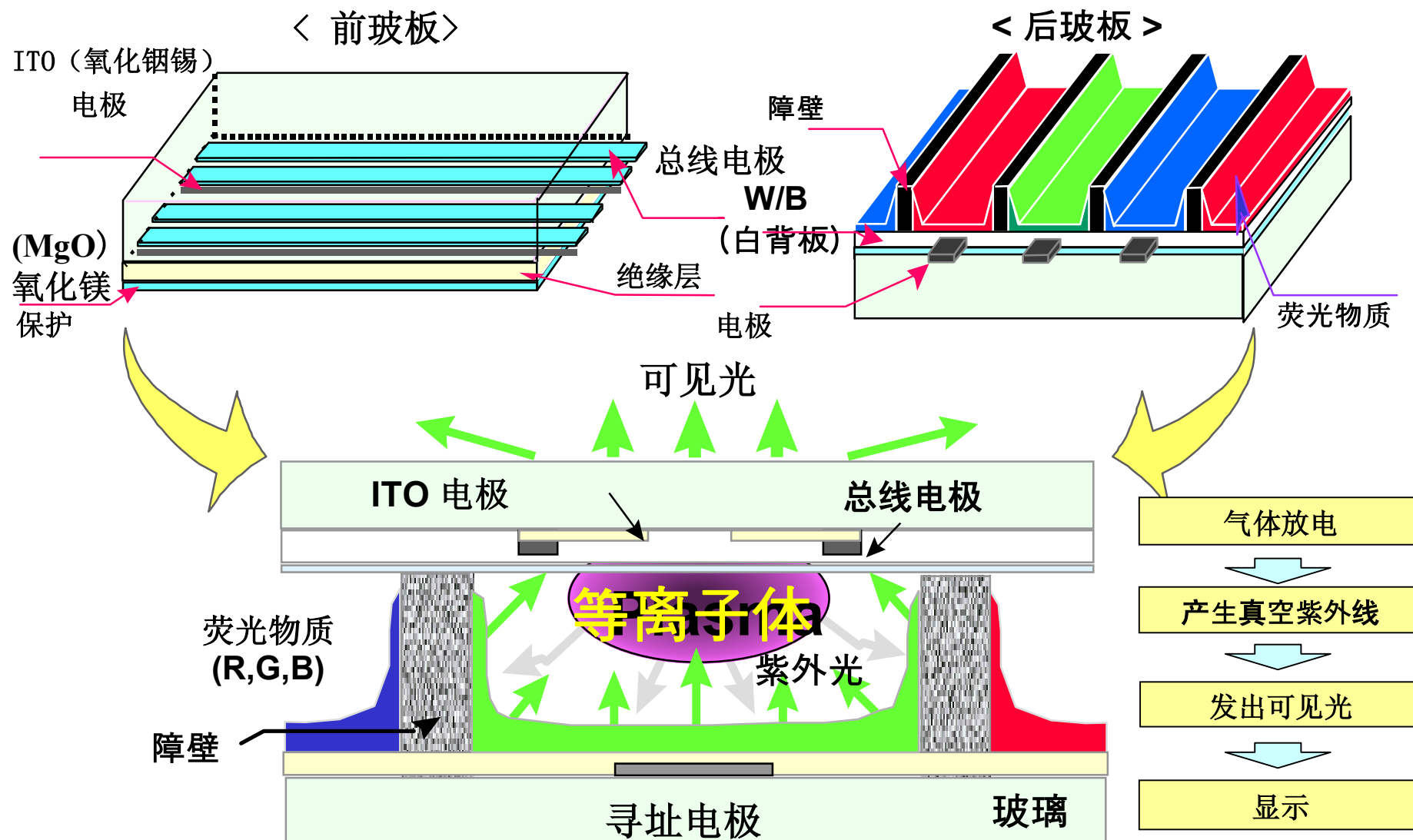
AC-PDP从结构上又可分为双基板对向放电型和单基板表面放电型两类，目前以表面放电为主流。

PDP的发光原理

PDP的发光显示主要有以下两个基本过程组成：

1. 气体放电过程，即惰性气体在外加电信号的作用下产生放电，使原子受激发而跃迁，发射出真空紫外线（一般用波长**147nm**）。
2. 荧光粉发光过程，即气体放电产生的紫外线激发红、绿、蓝荧光粉发射可见光，实现彩色显示。

PDP的组成及结构



三电极表面放电显示板的单元结构

三电极表面放电的结构是由前、后两块玻璃基板，在其上形成多种功能层，贴合在一起，中间封入气体构成的。

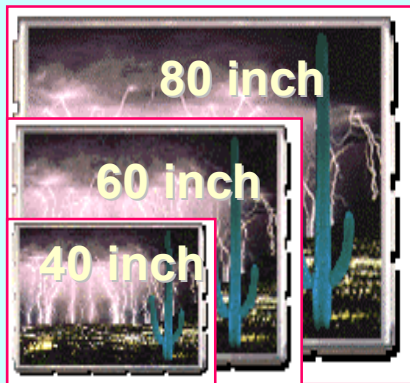
从上到下依此为前玻璃基板、总线电极（扫描电极X、保持电极Y）、介电层、保护层（MgO）、RGB荧光粉、隔离墙、地址电极（Address）和后玻璃基板。

其中上基板采用铬铜铬电极，MgO保护层；下基板采用印刷银电极，涂介质，再在其上设置条状障壁，该障壁的作用是分隔放电空间。

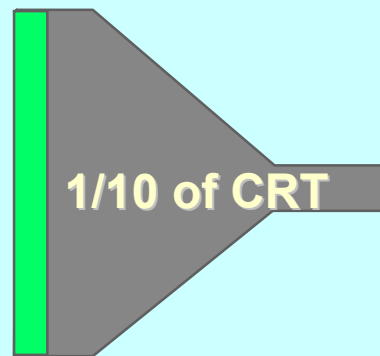
AC PDP中广泛使用MgO作为放电介质的保护层，主要是因为其二次电子发射系数大，耐离子轰击性能好的缘故；另外还可以起到保持放电位置的作用。

PDP的优点

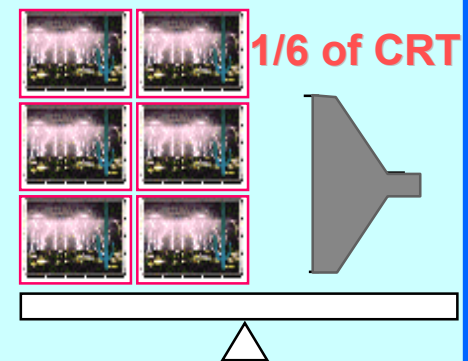
大尺寸



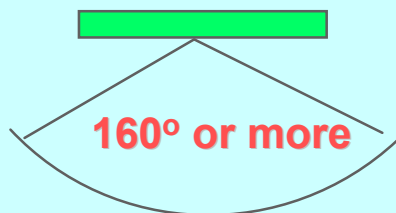
薄



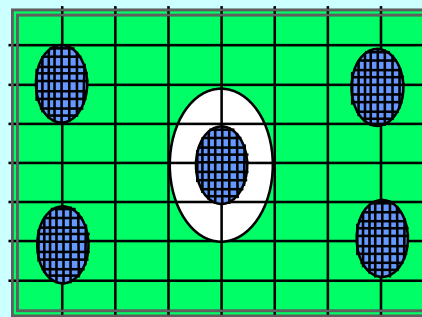
轻



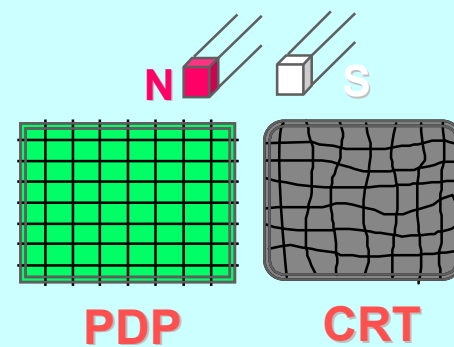
宽视角



均匀性好



不受磁场影响



PDP驱动电路的原理

PDP采用存储式驱动方式，大体由写入、发光维持、和擦除三个部分组成。驱动电路的作用是给**PDP**施加定时的、周期的脉冲电压和电流。

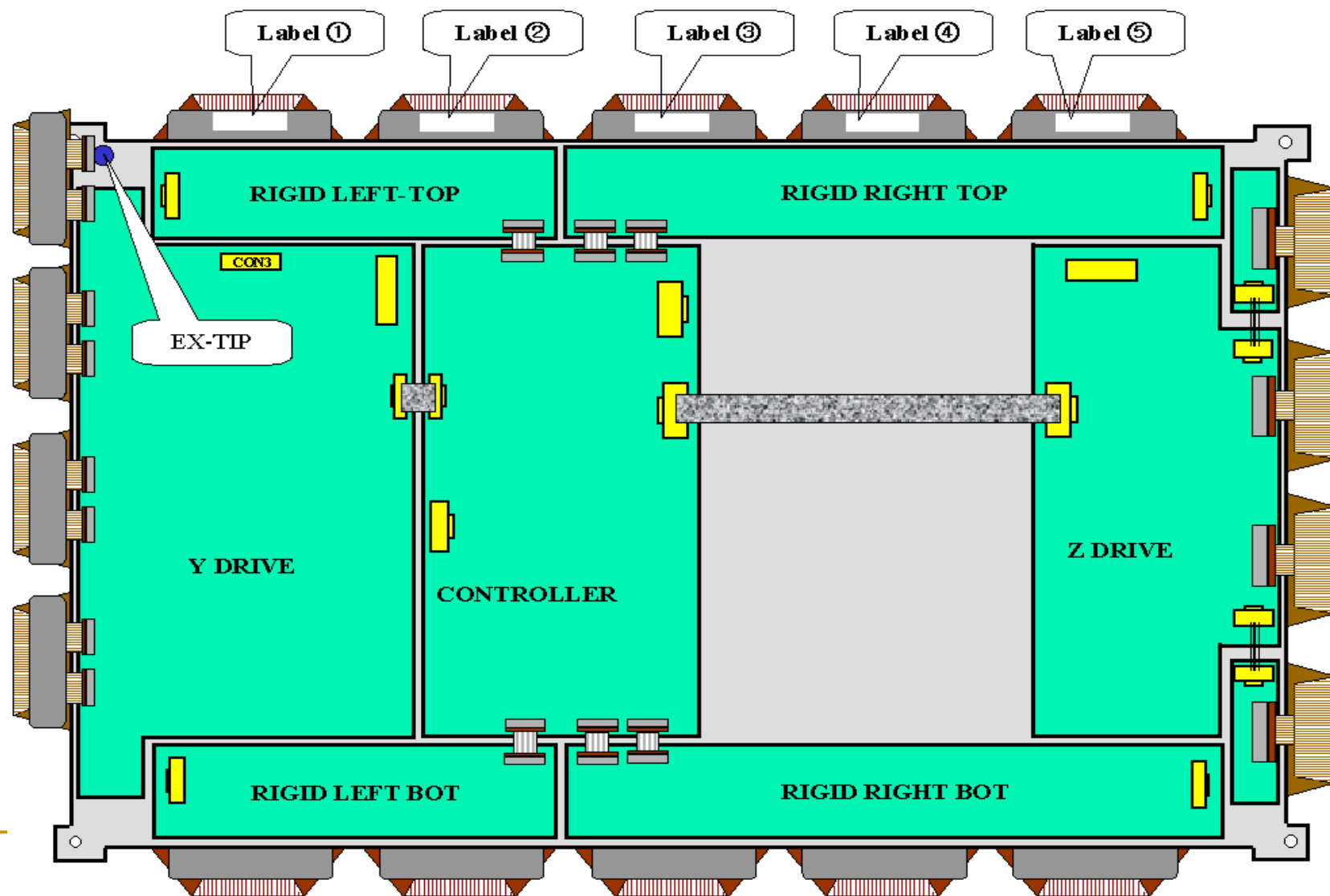
随着驱动电路极性的变化，电极表面介电层上周期性地蓄积、释放电荷，**PDP**的彩色显示是通过控制每个**R**，**G**，**B**放电单元累计放电时间的长短，从而控制该单元的亮度，并通过空间混色来实现的。

PDP驱动电路的构成

驱动电路分五个部分，即列驱动器、行驱动器、同步控制器、数据缓冲器。显示驱动都是通过显示板行、列的各个电极上，选择性地施加较高的电压来进行的。

通常，驱动器内部分为两部分：一是逻辑电路，负责控制显示屏信号和处理显示数据；二是驱动电路，负责将信号电平移位和对显示屏施加发光所需的脉冲。

PDP显示屏后视图



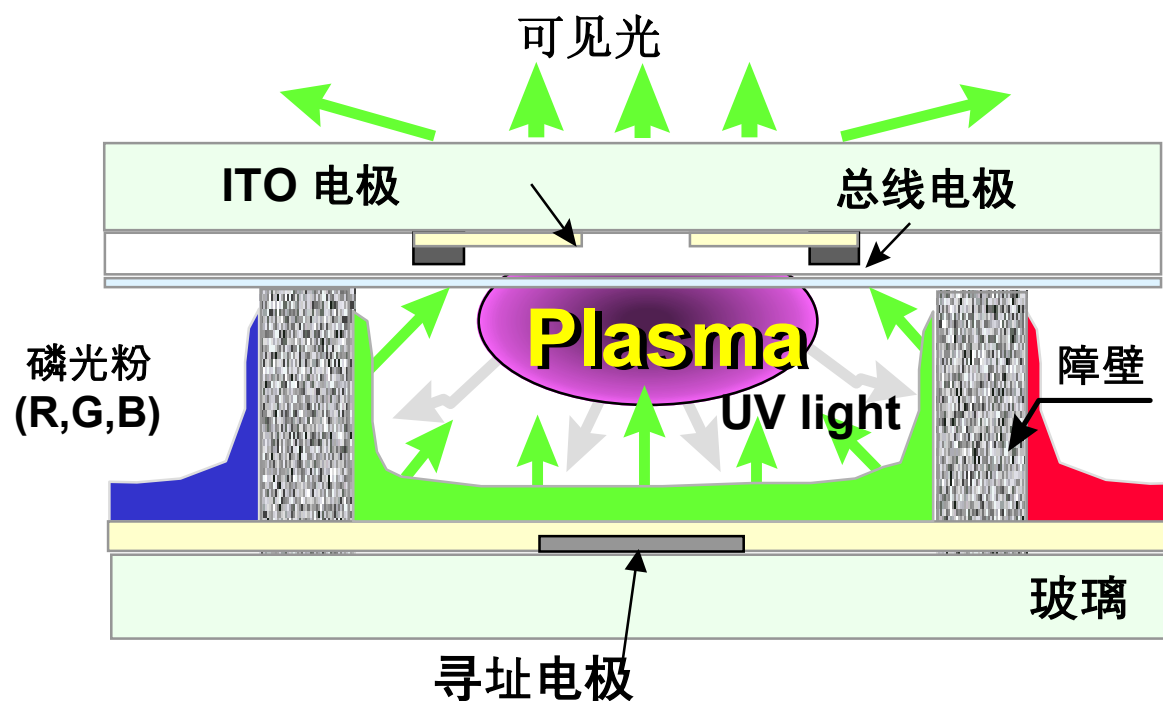
各部分功能

名称	功能
Y-板 (扫描驱动器)	连接到扫描(Y)电极及FPC, 进行扫描操作和维持操作
Z-板(公共维持驱动器)	连接到维持(Z)电极及FPC, 进行维持操作
X-板 (寻址驱动器)	连接到低位寻址 (X) 电极及FPC, 进行寻址操作
控制板	产生并分配显示数据、对外部输入到 X, Y, Z板的视频和音频信号进行驱动器定时。
电源板 (PSU)	将输入电压Vs, Va, Vcc转换为电路逻辑电压 (5V) , Va, Vsc, Vs & Vsetup, 并分配到 X, Y, Z板。
FPC(柔性板电路)	用于将PCB和显示屏电路连接起来。
ACF (不对称导电基层)	显示屏和FPC之间的材料。由导电金属 (Ni, Au等) 及热固高聚合有机粉末组成, 是用于连接FPC及显示屏电路 (玻璃) 的热压材料。
散热器	用于吸收并发散显示屏运行时放出的热量的电器元件。
COF (塑胶膜芯片组)	将IC整合到PCB及FPC上, 实现了简化结构及最小化。

问&答 - 影像残留

• 问：什么是影像停留？

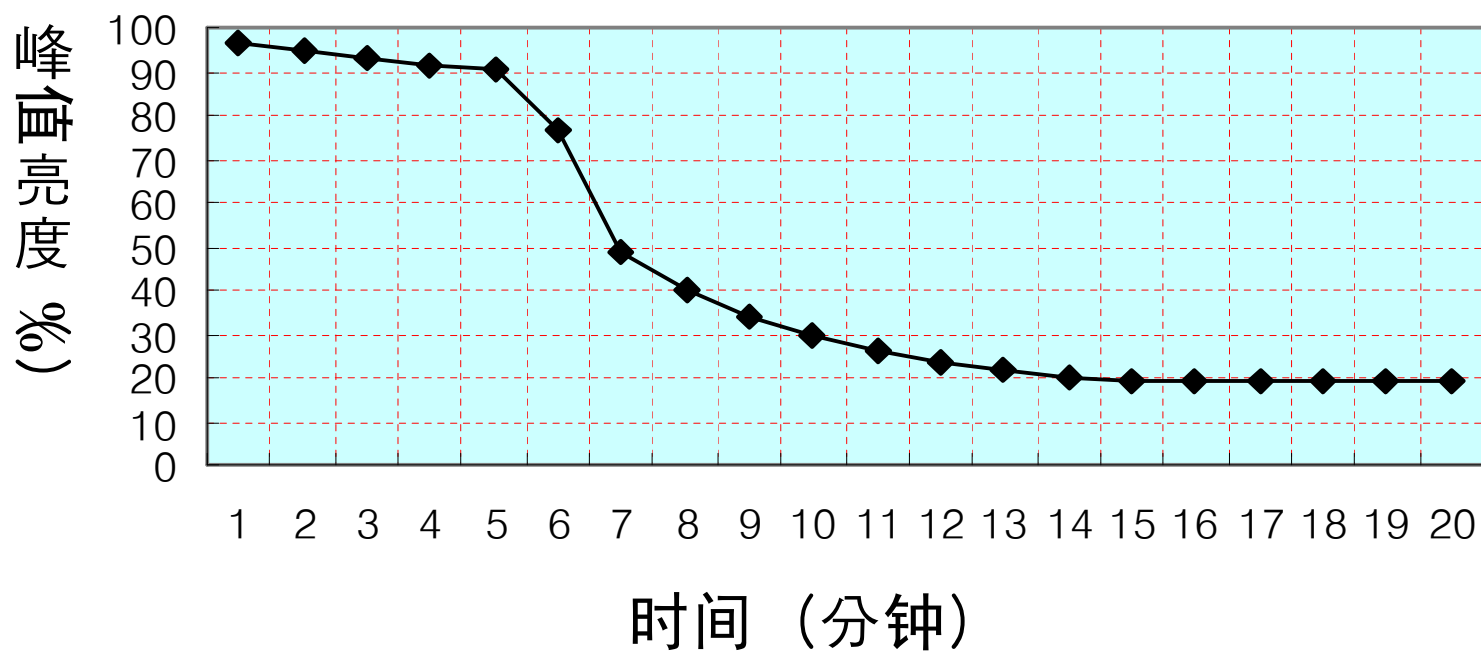
- 长时间强烈的等离子照射会引起磷光粉退化
- 磷光粉退化会导致可见光放射量的减少
- 这种退化表现为图像亮度上的差异，称为影像残留。



问&答 - 影像残留

• 问 :LGE PDP解决影像残留的方案是什么？

- LGE 采用了ISM(影像残留最小化) 技术防止影像残留。
- ISM 是基于APL(平均图像电平) 控制技术概念研发的。
- 当输入的视频信号被确认为静止时，ISM自动开启。
- ISM把亮度逐渐减少到最小电平。



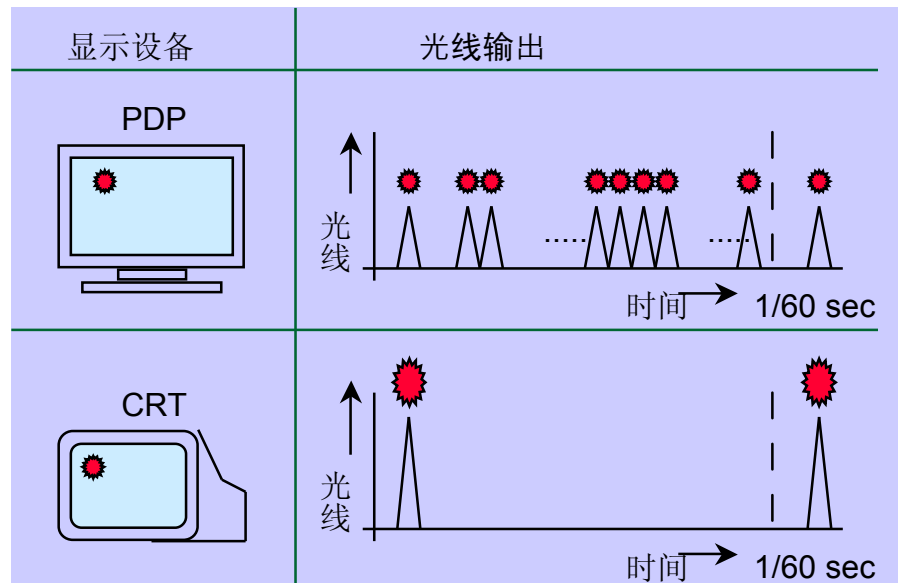
如何实现灰度和全色显示

目前多采用分离子场（**Sub-field**）技术来实现灰度控制，就是将一帧图像的显示时间分成若干段来显示，每段的维持显示期之比为**1 : 2 : 4 : 8 : 32 : 64 : 128**，相应平均亮度也是后者的一半。现通常将一帧图像分成**8**个子场，即可以实现**256**级灰度控制。

PDP的彩色显示是通过控制每个**R, G, B**放电单元累计放电时间的长短，从而控制该单元的亮度，并通过空间混色来实现的。对于**8**个子场，**256**级灰度的控制模式来说可实现**1670**万种颜色。

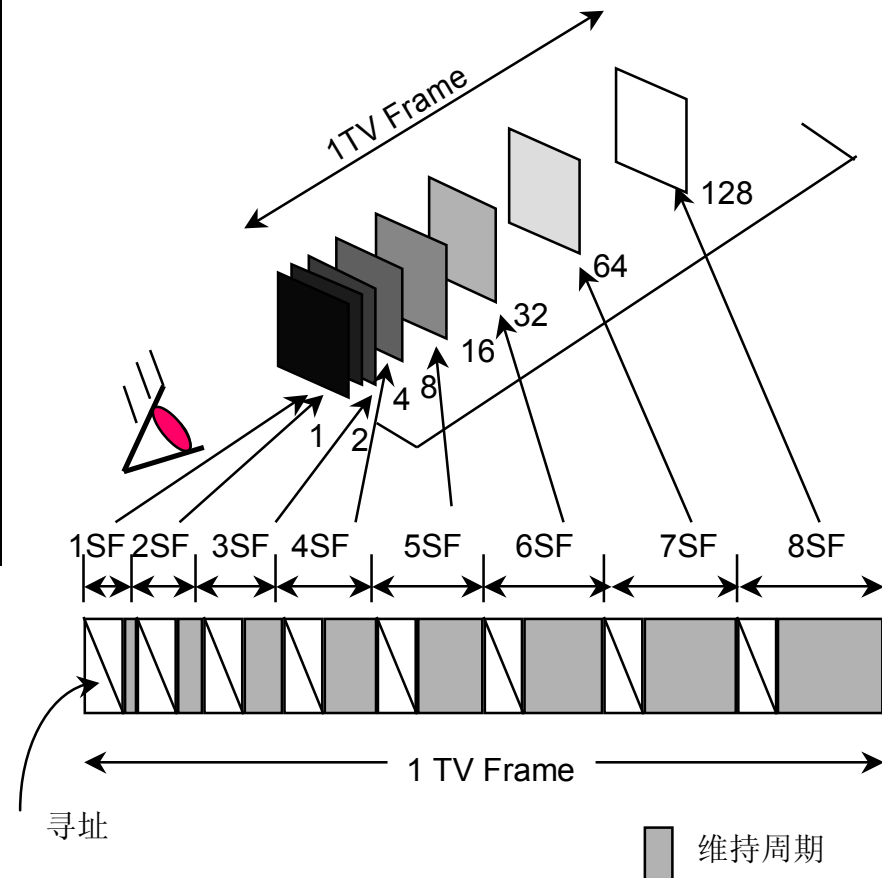
PDP的子场驱动

PDP及CRT的亮度控制比较



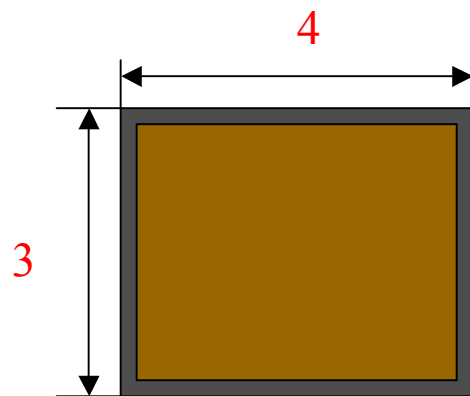
- PDP 通过维持脉冲的数量来控制亮度
(数字光线输出)
- CRT 通过电子束的强度来控制亮度
(模拟光线输出)
- 因为数字光线输出及子场驱动方式，PDP会出现运动假象，这是PDP的一个缺点。

子场驱动



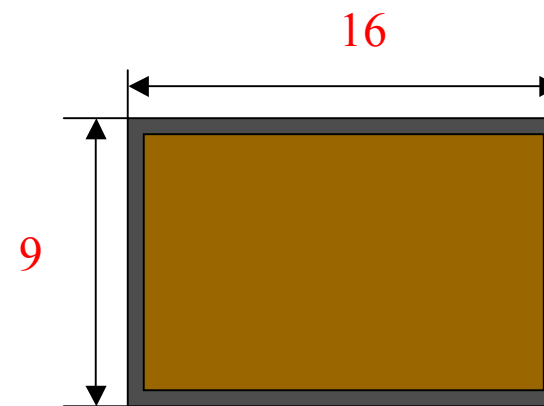
三，等离子显示屏的主要参数

1，尺寸与比例：



4:3

40吋



16:9

37吋，42吋，50吋，60吋

三，等离子显示屏的一般参数

2，分辨率

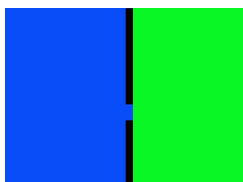
640x480	4:3	SD/VGA	LG 40"
852x480	16:9	SD/WVGA	LG 37",42" SAMSUNG 37",42" NEC 35",42",50"
852x1024(ALIS)	16:9	SVGA	FHP 32"
1024x768	16: 9	HD/	NEC 42"
1024x1024	16:9		FHP37",42"
1280x720	16:9	HD/XGA	LG 60" SAMSUNG 50"
1366x768	16:9	WXGA	Panasonic 50" NEC 50" NEC 61" SAMSUNG 63"

三，等离子显示屏的一般参数

缺陷点：

在PDP的制造过程中，由于目前工艺的限制，不可避免地存在缺陷点的问题。所谓缺陷点，就是不能随图像的变化正常点亮或熄灭的点，从理论上来说，应包括以下的几种类型：

- 1，常亮点：无图像显示时持续发光的点（介电层缺陷）
- 2，不亮点：有图像显示时无法发光的点（介电层缺陷、异物或污染）
- 3，不稳定点：有图像显示时处于闪烁状态，无法保持稳定（异物或污染）
- 4，串扰：有图像时一个点亮导致周围点亮（荧光粉混色或障壁缺陷）



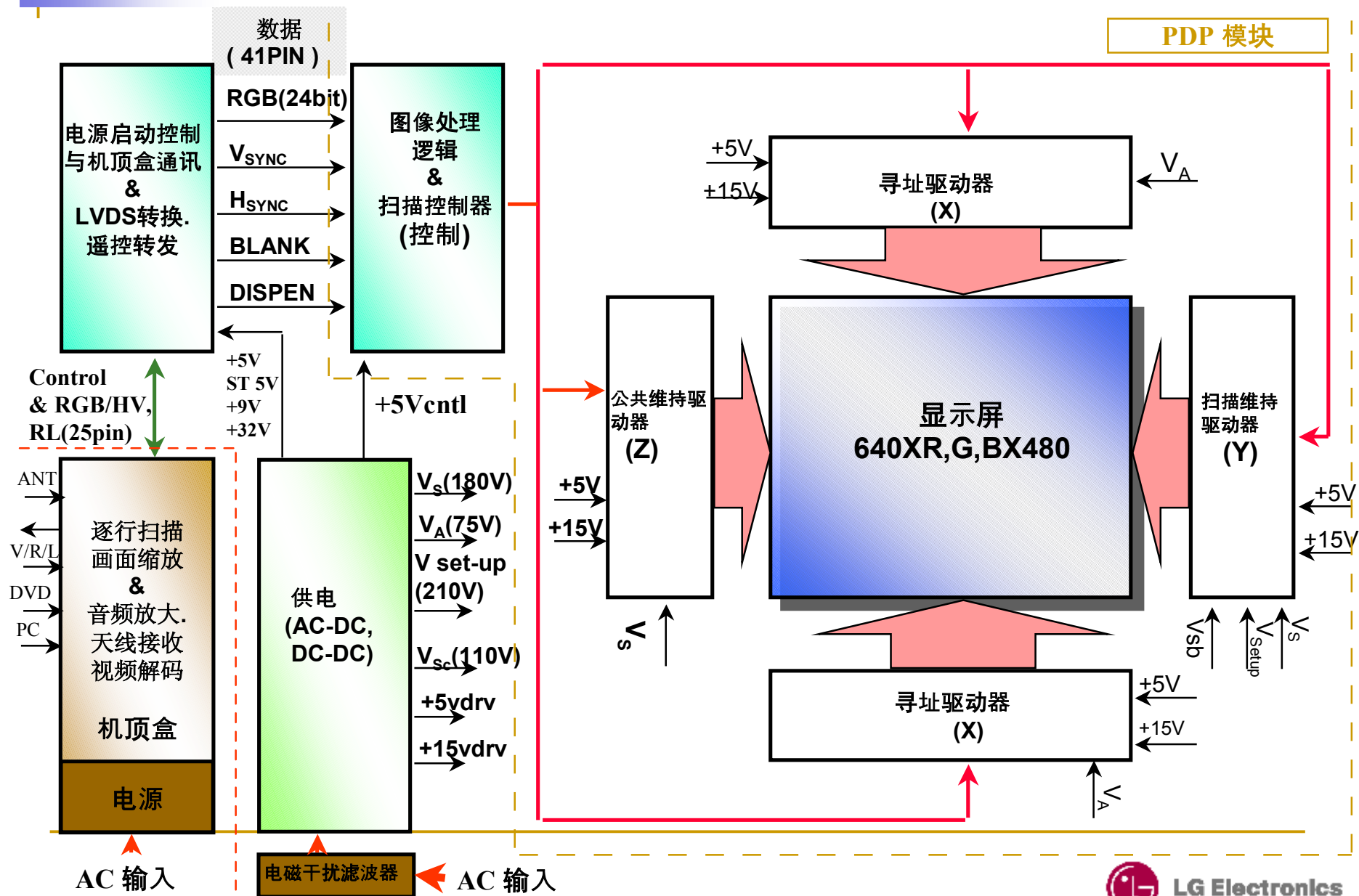


三，等离子显示屏的一般参数

各公司对PDP合格产品所允许的缺陷数量的规定也不尽相同，考虑到屏幕中心的部分和边缘引人注目的程度不同，所以习惯上将屏幕分为A、B两区。NEC，松下将中心25%定义为A区，而LG则将中心75%定义为A区。

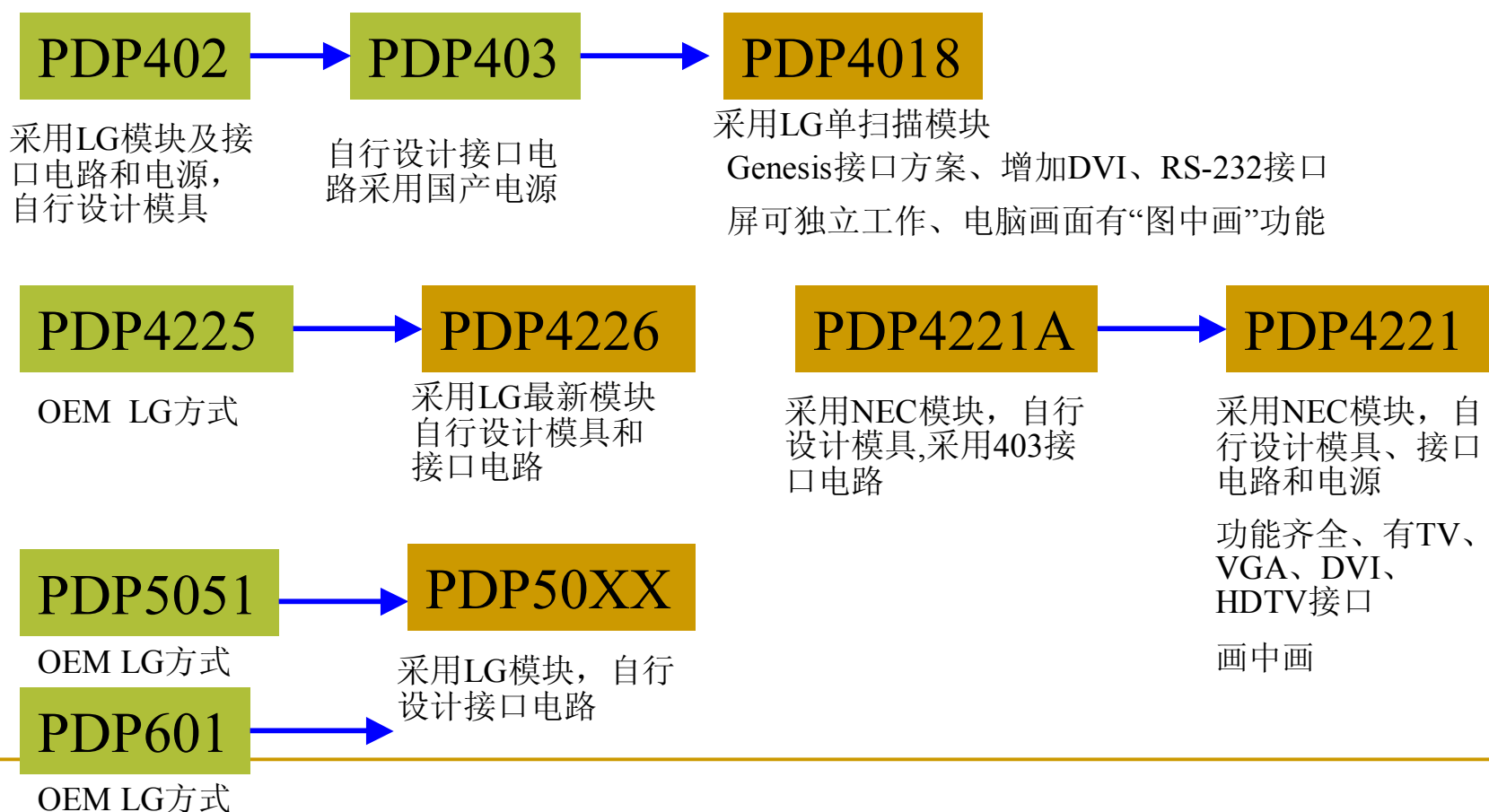
Dot defects (Each RGB)	LG		NEC	
	A	B	A	B
Bright dot	0	0	1	2
Unlit dot	2	4	4	8
Unstable dot	3	6		

PDP 整机/ 模块方框图



四, TCL PDP的产品规划

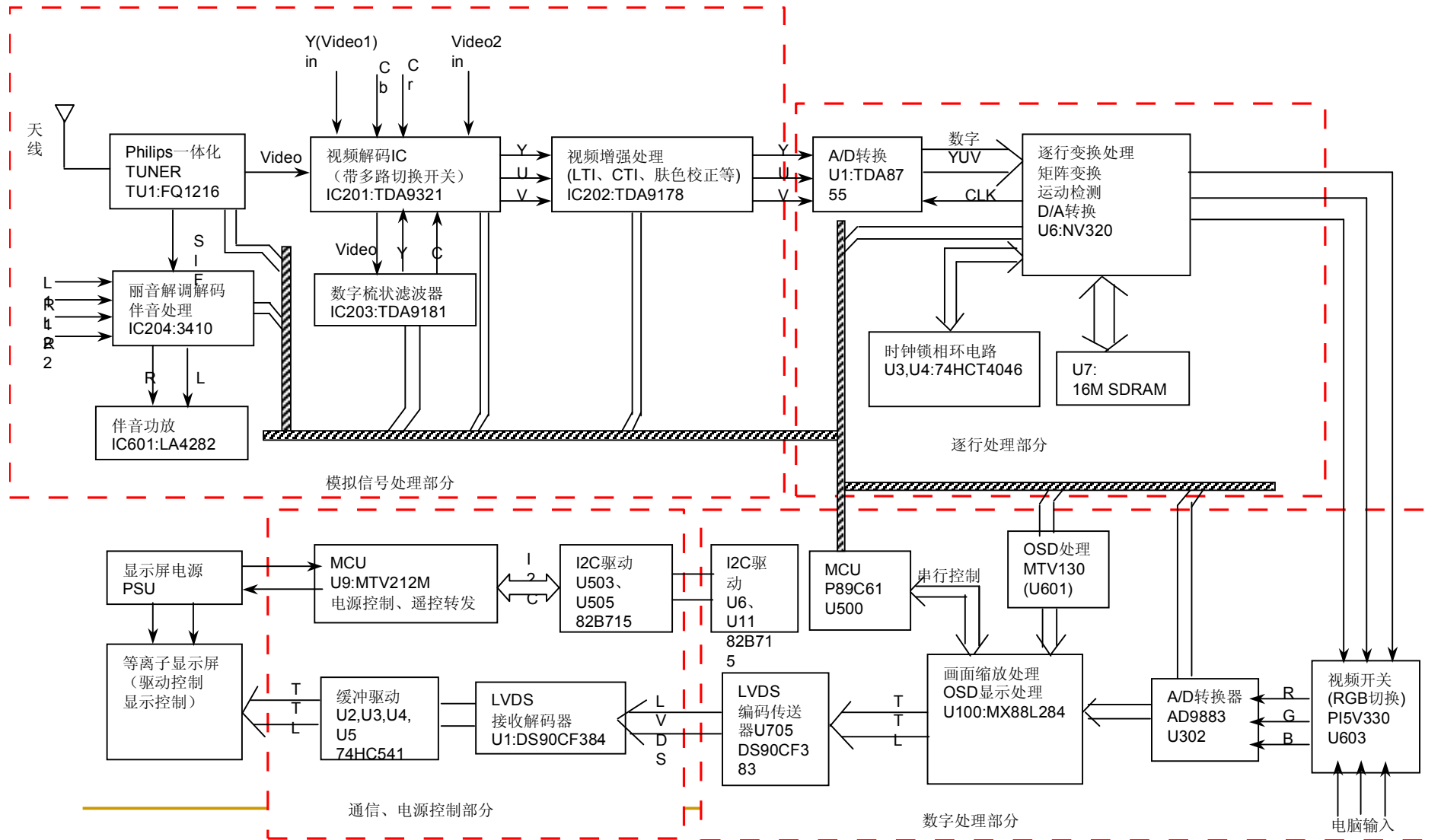
2, TCL PDP产品发展规划:



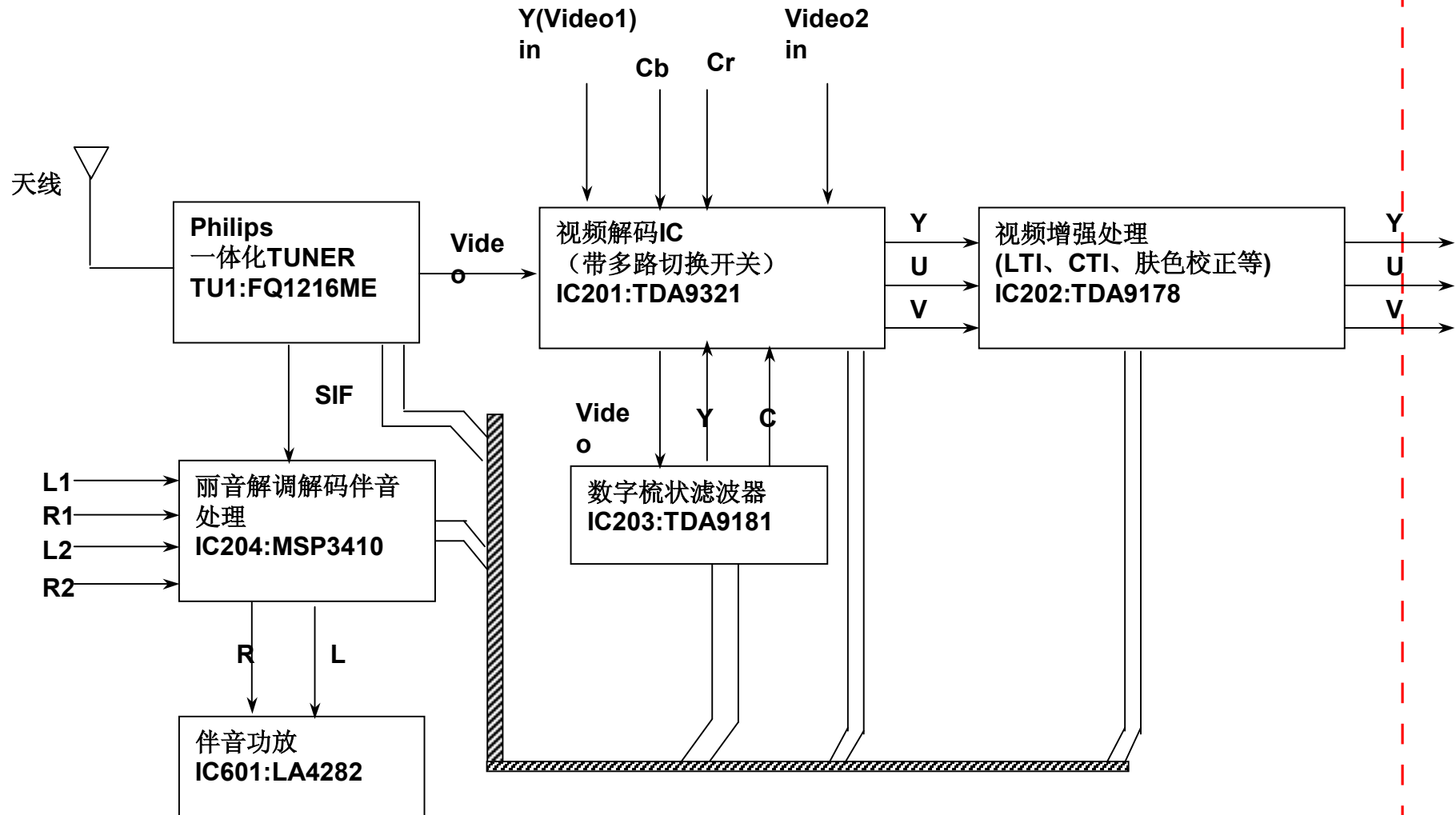
PDP403原理介绍

PDP403由等离子显示屏（Plasma Display Pannel，简称PDP）、分立音箱和控制盒构成，具有模拟电视接收显示功能，将隔行扫描的50Hz电视信号转为60Hz逐行扫描信号，画面细腻、清晰，不闪烁，可接驳传统的视听设备如DVD、VCD、录象机等；还具有电脑、SDTV显示功能，可连接电脑主机、逐行DVD、SDTV机顶盒等；物理分辨率为640x480，支持辨率为640x480/60 Hz ~1024x768/85 Hz，音质优美，五段均衡随意调节，是家庭影院视听设备的理想选择。

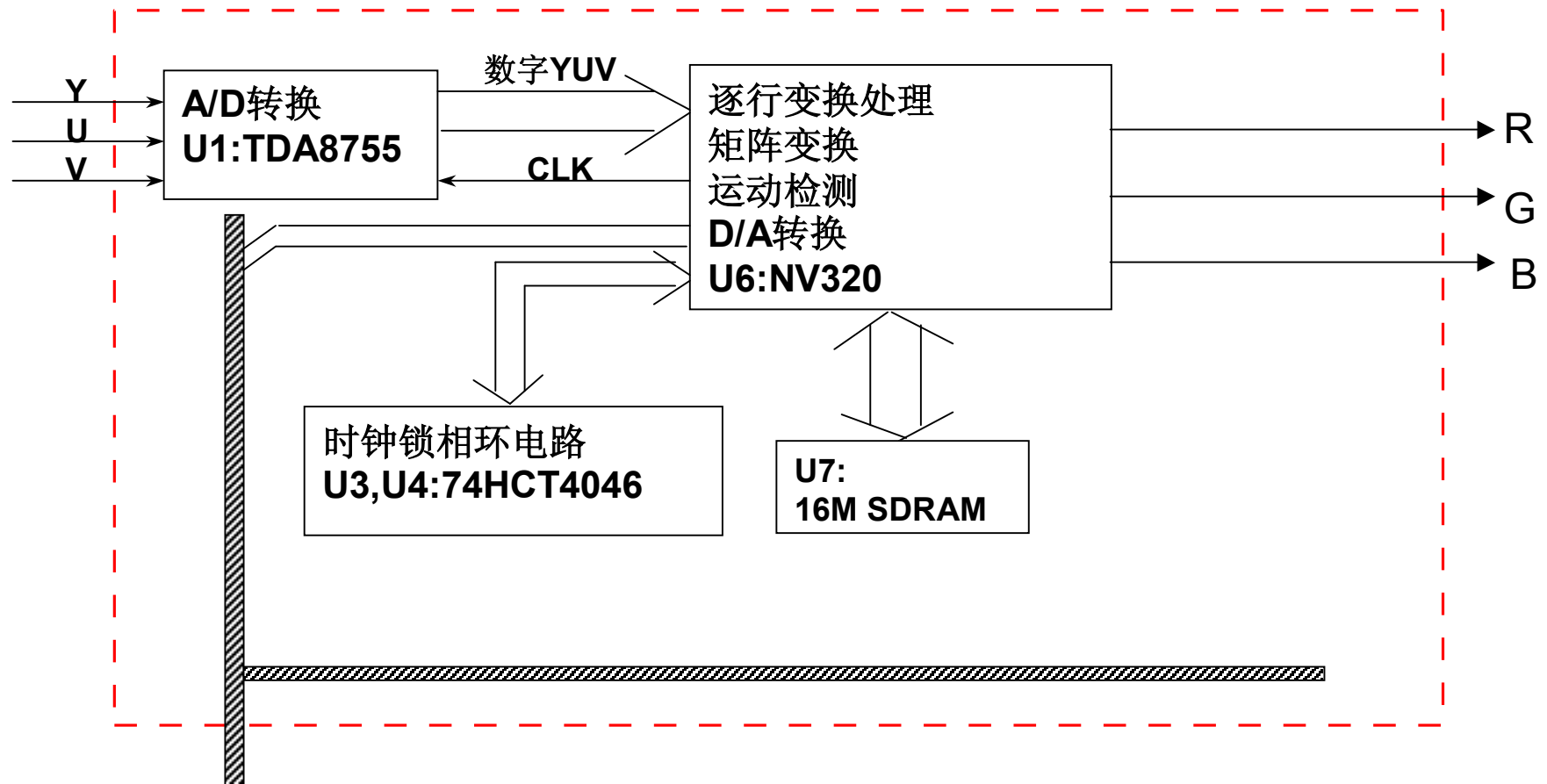
PDP403整机流程图



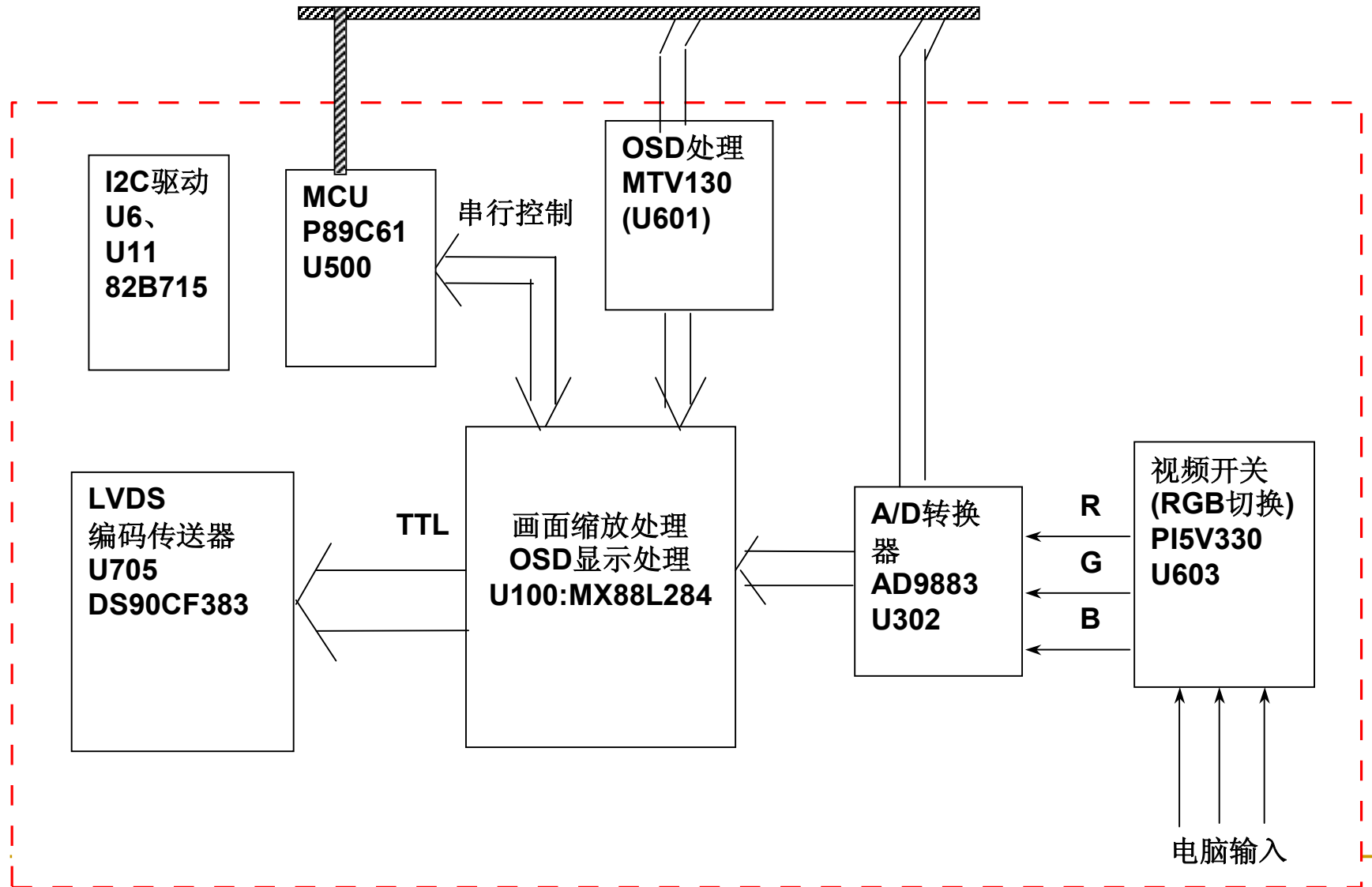
模拟信号处理部分



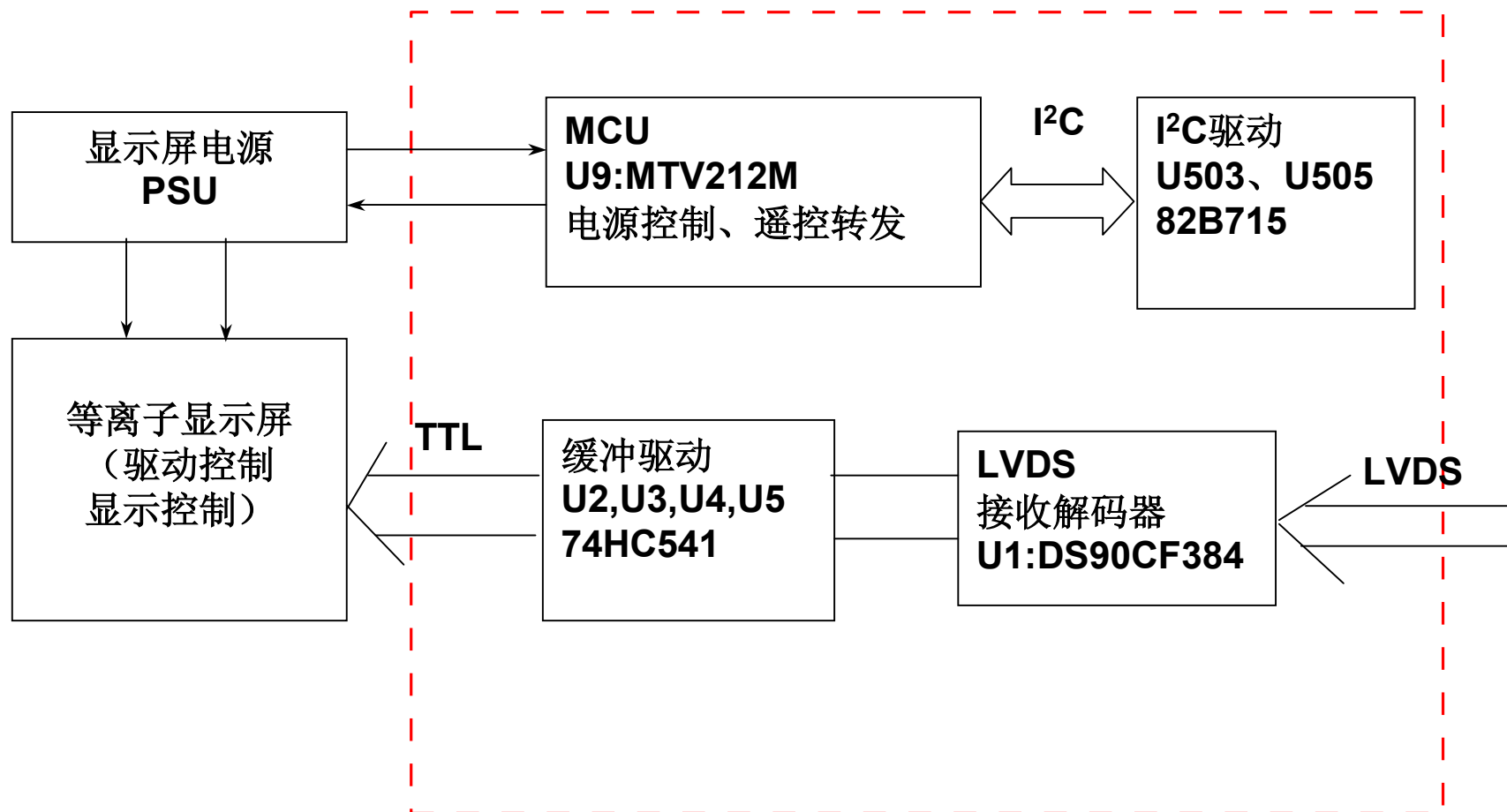
逐行处理部分



数字处理部分



通信、电源控制部分



PDP403维修要点

一、根据故障表现判断故障点组件

1. PDP403机顶盒上CPU为主，开机时要检测显示屏是否正常，包括硬件检测和软件通讯协议，屏上接口电路异常或电源（PSU）失败，都会导致不开机，机顶盒蓝灯闪烁几秒后又变为红灯。此时需检查25针连线接口是否松动，机顶盒数字处理板CPU复位脚电压是否正确，屏上LVDS转接板控制电路是否虚焊、假焊，显示屏电源电压是否正常。

2.画面出现规则的大面积黑块（约占整屏1/4）、或彩色细长条等规则缺陷，可能是地址驱动电路接口线插松动或损坏、柔性电路划伤或其上某条印刷线路烧断。

PDP403维修要点

3. 开机正常,但画面不亮,须检查显示屏电源扫描电压 V_{sc} 、维持电压 V_s 、地址驱动电压 V_a 是否正常,若其中一路异常,须断开与驱动板相连的有关线插,确认是电源问题还是驱动电路损坏。

注意：插拔线插之前一定要做好对应标记，以免误插损坏显示屏。

4. 开机正常,无画面,但有背景亮光且按菜单键有显示,须检查机顶盒工厂设定有关逐行处理部分数据是否正常,此部分电路供电电压是否正常。

PDP403维修要点

5.画面大部分正常，但某些画面或边缘随机出现不规则彩色点状干扰或彩斑，或感觉缺某种色，首先检查**25**针连线是否松动，然后检查**A/D**转换、数字处理部分**IC**是否连焊、虚焊或有异物，再更换显示屏上**41**针**R、G、B**数据连线。

PDP403维修要点

二、PDP403故障处理办法

如果可能的话，请用相机拍下故障情况。并记下显示屏左上脚的显示模块编号（供应商）。

1. 显示屏损坏

A 驱动电路损坏,可换板解决的,寄回总部维修驱动板。

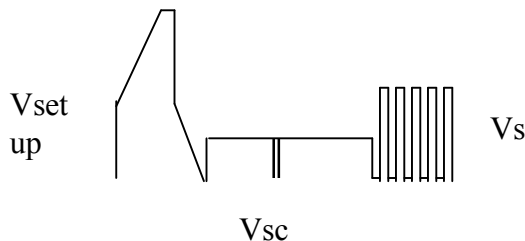
B 柔性电路损坏及不可维修时再将整机寄回总部。

PDP403故障处理办法

2. 显示屏电源故障,一般不建议维修,寄回总部或用备损件更换,除非是明显的简单故障。
- 3.机顶盒故障,可先用好机顶盒确认,再查是哪块板,更换或维修,根据紧急程度处理。

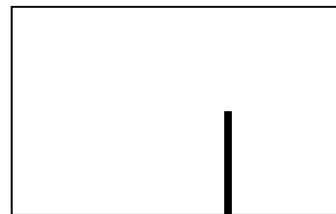
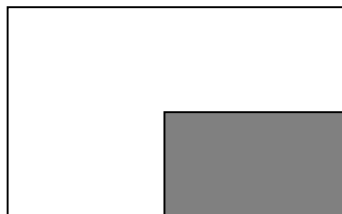
PDP403故障实例

- 1, 开机后待机指示灯亮, 显示器无法转入工作状态:
- 试用机顶盒或遥控器来打开, 如正常, 为显示器按键接触不良或按键板故障。如都不行, 检查外部交流供电是否在正常范围内。如电源正常, 检查电源板与接口板的连接。
- 2, 显示器指示灯表明已经转入工作状态, 但显示器无图像:
- 测量主电源板向屏幕的输出电压: 如 V_{setup} 、 V_s 、 V_{sc} 和 V_a 等, 看是否正常, 如某个电压异常, 将相应的连线拔开再开机测量。如仍不正常, 则为电源板故障; 如电源一切正常, 则是相应的驱动电路板故障。另外, 如果输出电压在线状态下正常, 可以直接测量扫描驱动的输出波形 (在绑定IC的附近有专门的测量点), 如果波形不正常, 则为扫描电路的故障。一个子场的参考波形如下图:



PDP403故障实例

- 3，局部不显示：
 - 为相对应的地址驱动电路板的故障，有可能是电源插错导致板上器件损坏，也可能是连接问题，应予以更换或检修。
- 4，半屏竖线显示故障：
 - 有一条或两条半场竖线在有图像时常亮，不随外界图像变化。根据以上对地址驱动电路的分析，应为相应的绑定IC（COF）输出端的故障，或者是地址电极外部柔性电路的故障。原因有遭到外力作用的损伤而导致断裂或打火烧毁，也存在制造过程中电路的缺陷（短路或断路）。如果是在使用一段时间后出现此类现象，还有可能是柔性电路与屏幕连接处受热脱开。故在模块的搬运和装配时一定要小心，避免造成此类损坏，对此只能更换显示屏。



PDP403故障实例

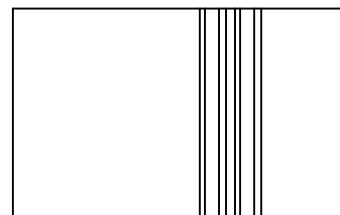
- 5，半场成组缺色：

- 常见的缺色以若干条竖线为单位，一般为地址驱动与**Panel**或控制电路的连接故障。可重新连接以保证接触良好。也可能是地址驱动板上对应的**D**触发器损坏，检测确认后更换即可。



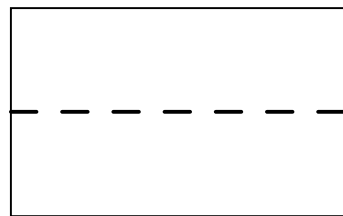
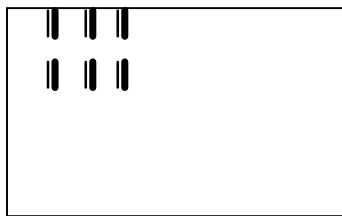
- 6，整场成组缺色：

- 在双扫描的情况下，考虑到相同位置的地址驱动同时出现故障的可能性较小，基本上应断定为控制电路的故障，需更换控制电路板。



PDP403故障实例

- 7，竖线闪烁
- 为局部温度较高（主要是电源上方）所致，有时不止一条甚至连成片，可恢复。应及时关机或降低环境温度，以免烧毁电路。
- 8，横线显示故障：
- 有单条的横线显示闪烁或不可控，为相应的扫描驱动输出端的故障，多为厂家生产时的缺陷所致。如果有整个IC的损坏，会导致整条的不可控，呈高亮状态。



PDP403故障实例

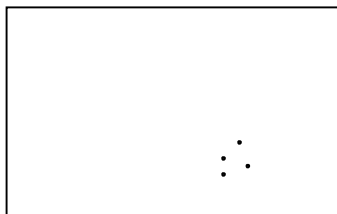
9，花屏：

如电源正常启动，无论何种信号均无反应，屏幕为杂乱固定图像，可能为Vsc电源输出的故障，可能为连接接口板和控制板的41针连线松动，需重新连接。如不能解决，则为控制板故障。

10，局部图像点闪烁：

在某中固定的色彩条件下，局部图像呈雪花状的闪烁。

基本上属于显示屏在制造过程中荧光粉涂布的不均匀超过标准所致，如果不能接受，只能更换显示屏。



PDP403故障实例

11，图像底色为黑灰色时全屏噪点干扰

为等离子显示初始化所致，属正常现象，可适当调整亮度和对比度。

12，图像变暗问题：

由于PDP电源中有功率因数控制（PFC）电路，在显示较大面积高亮度画面时，将会自动降低整体亮度，为正常现象。
