



# 第8章 大屏幕显示技术

## ❖ 8.1 大屏幕显示技术

### 8.1.1 大屏幕显示技术概述

### 8.1.2 被动发光型大屏幕显示系统

### 8.1.3 主动发光型大屏幕显示

### 8.1.4 投影型大屏幕显示系统

## ❖ 8.2 HDTV多媒体大屏幕显示墙

### 8.2.1 HDTV多媒体大屏幕显示墙组成

### 8.2.2 HDTV多媒体大屏幕显示墙的关键技术

### 8.2.3 HDTV多媒体大屏幕显示墙功能

## ❖ 习题八



## ❖ 8.1 大屏幕显示技术

### 8.1.1 大屏幕显示技术

所谓大屏幕，一般相对使用环境（居室、大厅、广场等）而言，从对角线30英寸（76 cm）到目前已实现的2000英寸（50 m）不等，并无绝对标准。而且，随着时代的进步，其最大尺寸也无上限。本章所说的大屏幕泛指屏幕尺寸在1~4 m<sup>2</sup>的显示器，4 m<sup>2</sup>以上的称为超大屏幕。

大屏幕显示兼有大型、彩色、动画的优势，具有引人注目、信息量也比普通广告牌大得多，作为多媒体终端系统，其作用不可替代，其市场前景不可估量。大屏幕数字拼接板系统可以将各类计算机信号、视频信号在大屏幕数字拼接板上显示，形成一套功能完善、技术先进的信息显示管理控制系统，完全可以满足指挥控制中心、调度中心、监控中心、会议中心、竞技场馆、多媒体教室、道路交通信息显示等场合实时、多画面显示的需要。



大屏幕智能显示屏是由计算机控制，将光、电、声融为一体，能显示各种信息的大型显示装置。

它集光电子技术、微电子技术、计算机技术和信息处理技术于一身，是高科技的结晶。

近年来，大屏幕智能显示技术正受到国内外的高度重视。

应用范围：	商业广告	新闻发布
	交通运输	体育比赛
	文化娱乐	航天及模拟
	军事演习	.....

以成为信息革命的重要工具。



早期的大屏幕智能显示屏采用白炽灯，虽然其亮度高、光谱宽、成本低，但功耗高、像素尺寸大、寿命低，现已很少使用。

目前，适合制作大屏幕智能显示屏的显示器件主要有

LED点阵显示器

彩色LCD点阵显示器

像元管（亦称扁平CRT）

磁翻板

等离子体显示器

.....

智能显示屏的尺寸：精细化、规模化发展

从微型屏→小型条屏→面积达几十平米甚至上千平米的巨型屏。更

显示颜色：丰富化

单色屏→灰度屏→三色屏→全彩色屏

应用环境：广泛化

室内屏、户外屏；固定→移动；整体→拼装→积木

显示特点：专业化、特型化

图文屏，动画屏、视频屏、特种屏等。满足不同用户、不同场合的需求。



## 典型案例:

1985年在日本筑波举办的万国科学博览会上，索尼公司首先推出一种超大屏幕彩色显示屏。

## 技术参数

显示单元：红、绿、蓝三色电子枪（彩色复合像元管）

屏幕尺寸： $40 \times 25\text{m}^2$ ，由15万个彩色像素组成，

最高亮度达 $5139\text{cd}/\text{m}^2$

总功耗为 $800\text{kW}$ ，

## 技术特性

使用先进的数字视频

光导纤维传输技术

由计算机控制，把光、电、声融为一体

人们在 $500$ 米距离上能观察到高清晰度的视频画面。

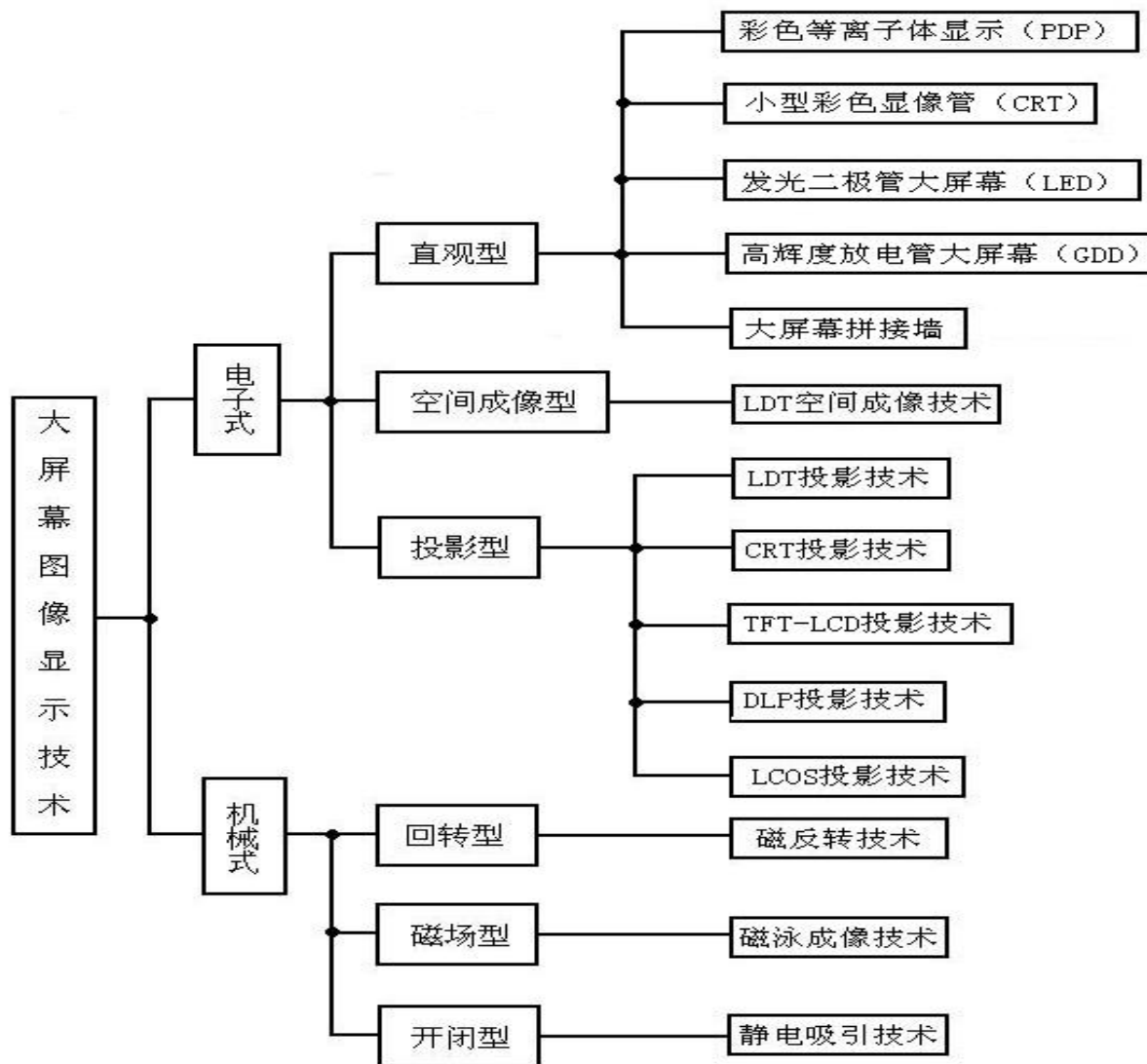


实现大屏幕显示有两种途径：

- ❖ 一种途径是采用单元显示器件按矩阵排布，构成大屏幕显示；
- ❖ 另一种途径是将直视型或背投式显示器按纵、横矩阵排列，构成多影像（**multi-vision**）系统，或称“电视拼接墙”，简称“电视墙”。



大屏幕图像显示方式很多，总体分为电子式和机械式，电子式又分为直观型、投影型及空间成像型，机械式又分为回转型、磁场型及开闭型，如图8.1所示。能够实现大屏幕图像显示的技术手段也很多，如前面几章提到的**CRT、PDP、LCD、LED、LDT**技术等等。







户外全彩**LED**大屏幕广泛应用在公共场所、广告宣传、城市道路网、城市停车场、铁路、地铁等交通引导系统、高速公路等。



陕西国际商贸学院

SHAAN INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE





2008年，北京奥运会开幕式上展示出由高亮度LED构成的147m×27m“画卷”式巨型显示屏，共使用4.4万颗LED所组成；不仅能平移，还可升降，是历届奥运会科技含量最高的中心舞台。

高挂在会场中央的奥运5环图，约使用4.5万颗LED；





## ❖ 对大屏幕显示系统的主要要求：

### (1) 图像亮度

在大屏幕显示中，要求图像要有足够高的亮度。由于所要显示的图像是供许多人观看，如果亮度不高，致使坐在较远距离处的观众就看不清楚；反之，图像清晰、层次分明，优美逼真。

### (2) 保证足够的图像对比度和灰度等级

一般大屏幕显示器应有**30 : 1**的对比度。



在显示技术中，通常把数字、字母、汉字及特殊的符号统称为字符；而把机械零件、黑白线条、图形则称为图形。显示字符、图形、表格曲线时对灰度没有具体要求，只要求有较高的对比度即可，而对图像则要求有一定的灰度等级。灰度级别越多，图像层次越分明，图像越柔和，看起来越舒服。

### (3) 清晰度

清晰度一般常用分辨力来表示。分辨力越高，大屏幕图像就越清晰。



## 8.1.2 被动发光型大屏幕显示系统

由于是被动发光，无外光源则不能看到显示内容。对于室外应用，白天靠太阳光，夜间需要人工照明。被动发光型显示系统的特征是显示发光不需要能量，而且几乎所有的被动发光型大屏幕显示均具有存储性，仅在显示内容更新时才消耗电力，维持显示内容无功耗。



1.磁反转型：早期采用的基本元件是借助电场力，使被磁化的平板发生反转来实现平板正面和反面内容的二值显示元件。将大量的这种基本元件按矩阵排列，即可构成大型显示屏。在交通信息显示、商业广告、消息发布等显示内容更换频率不太高的场合广泛使用。开始只能2色显示，目前已有多色显示的制品。

❖ 因此，对于广告、发布等显示内容更新频率低的场合，功耗非常低。这是被动发光型大屏幕显示的突出优点。从多色性角度看，磁反转型占优势；从高分辨率角度看，磁泳成像占优势。

2.磁泳成像显示（Magneto Photo Display, MPD）是将磁铁矿石等黑色磁性微粒子混入乳白色液体中构成分散系，将其封入透明基板之间构成的显示板，目前已有大型显示装置面世。例如，在133.5 cm×75 cm的显示板表面，设置由电磁铁并排构成的磁头，对显示面进行扫描，对各个显示点施加磁力进行显示。由于保持显示内容不需要能量，元件单价仅为LED的1/40，与大型LED显示器相比，价格约为其1/10。可显示精细的（点距为1.3 mm）文字、图像等，也可以进行重写显示。采用有源矩阵驱动，还能进行动态显示。由于是反射型，可作为室内外电子广告牌。



### 3. 静电吸引型

静电吸引方式显示器是依靠静电力对箔的吸引，使其变换位置或变形等，从而改变其对光的反射性，由此进行显示的方式。静电吸引方式又分为箔吸引型、箔变形等几种类型。





箔吸引型显示（**Dye Foil Display, DFD**）的原理如图8.2所示。在显示盒中注满着色的绝缘液体，将右侧隔离环固定的金属箔浸渍在绝缘液体中，金属箔与背面电极相连。由于金属箔与表面电极间形成电容，会受到吸引力和恢复力的作用，其结果使金属箔靠近表面电极而显示明色。**DFD**的优点是具有明显的阈值特性，这是因为电压断开时金属箔被固定在背面电极上，只有当所加电压值达到一定的大小，表面电极对金属箔的吸引力超过其应变恢复力时，箔才发生靠近表面电极的移动。显示用的金属箔多采用光刻法一次制成。

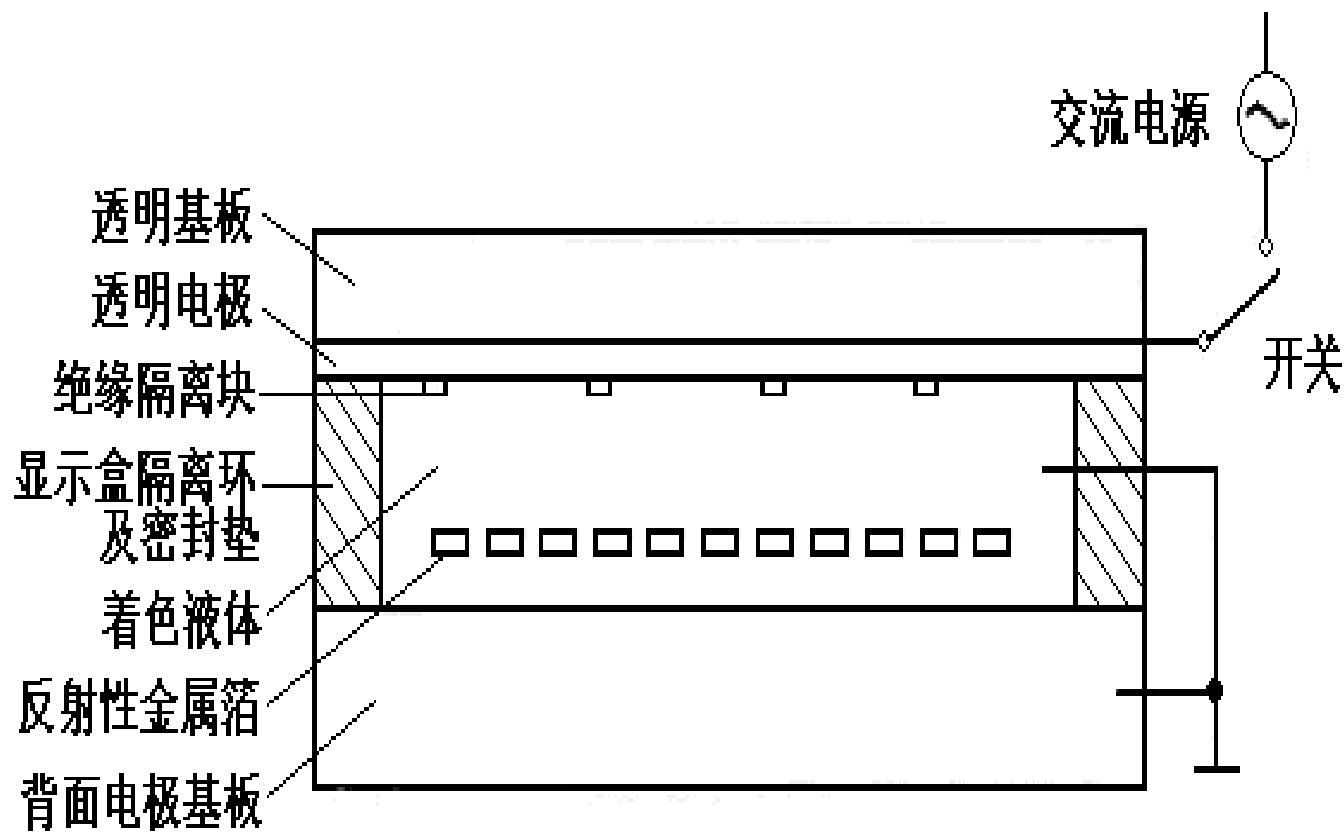


图8.2 箔吸引型显示原理



## 8.1.3 主动发光型大屏幕显示

主动发光型大屏幕显示的方式很多，以下讲述**LED**、小型**CRT**、放电管以及电视拼接墙系统等。

### 1. LED方式

**LED**电子显示屏以低功耗、长寿命、高可靠、高亮度、控制灵活等独特优势而深受用户欢迎，被广泛用于银行、证券、体育场馆、商场、机场、港口及城市交通等各行业。**LED**显示屏已成为当今信息时代的最佳信息显示媒体之一。



## ❖ LED电子显示屏一般具有以下特点：

- ① **系统设计模块化。** 将电路设计按功能划分为不同的模块，模块与模块之间只需要极少的连接，极大地提高了系统的稳定性和可靠性。具有良好的通用性、互换性，便于大规模生产、制造、安装、调试、维修、维护。使显示屏的制作更加系统化、标准化。
- ② **控制系统技术先进。** 显示系统的核心部件全部采用超大规模集成电路，系统集成度极高，使控制功能大大增强，可靠性、安全性、灵活性大大提高。



- ③ **显示屏信息可长距离传输。** 采用**RS-232/422/485**标准接口设计，极大地提高了信息远距离传送的抗干扰能力，使显示屏更易于远距离控制。在无中继条件下，单色屏、彩色屏最大通信距离可达**500 m**，彩色屏最大通信距离可达**300 m**。可抗击**15 kV**的静电压冲击。
- ④ **开放式软件。** 显示屏使用**Windows**系列操作系统作为应用平台。用户既可自行编制显示屏播放程序或专用程序，更可随心所欲使用市场上流行的各类优秀的图形、图像、动画、视频制作软件来任意编排制作播出节目，真正实现了开放式软件结构。



- ⑤ 可视性好、寿命长。**LED**发光管管芯，发光亮度高、色彩鲜艳、视角宽、无拉丝闪烁现象，使用寿命长，大于**10万小时**。
- ⑥ 安装使用简便。采用标准化模块显示单元，可根据应用要求任意组装成所需的尺寸，便于使用、安装和维护。
- ⑦ 显示方式多样化。可根据应用要求，先是各类图案，具有上下移动、左右移动、横开纵开、瀑布现实、快速切换，图文、动画、视频播放多种控制方式。



## ❖ 选用**LED**电子显示屏的主要依据如下：

- (1) 显示信息类型：图形文字、动画视频等。
- (2) 显示信息方式：瞬间、展开、滚动、项次等近**20**种方式。
- (3) 发光点阵类型：**Φ5mm**、**Φ3.7mm**。
- (4) 发光点阵颜色：单红或红绿双基色或全彩色。
- (5) 信息发送方式：微机**RS-232/422/485**接口发送、**VGA**同步。



## ❖ 2. 小型CRT方式

将许多平面电子束小型**CRT**按马赛克形式布置成显示屏，用于室外动态画面以及情报信息的大屏幕显示。

小型**CRT**的直径有**20 mm**、**28 mm**、**34 mm**等不同规格，目前采用新型电极结构，像素节距减小到**7.5 mm**。显示屏因场合、距离要求而异。





## ❖ 3. 放电管方式

广场、大街、大型建筑物壁面等设置的宣传广告牌，在晴天太阳的直射下要求在**50 m**以内也能鲜明可见。一般表面对太阳光的反射辉度与太阳的高度有关，最大可达**1000 cd/m<sup>2</sup>**。这时为了获得即使是**5 : 1**的对比度，要求白色画面辉度也必须在**5000 cd/m<sup>2</sup>**以上，对于此类应用只能采用放电管方式。



## ❖ 4. 直观型大画面显示

直观型大画面显示与前面讲述的将大量发光元件按矩阵排布而构成的大屏幕显示器不同，采用大屏幕拼接墙技术。该技术可以将各类计算机信号、视频信号在大屏幕拼接墙上显示，形成一套功能完善、技术先进的信息显示管理控制系统，为用户提供一个交互式的人机界面，满足工矿企业指挥控制中心、调度中心、监控中心等实时、多画面显示需要。



大屏幕显示墙（早期称电视墙）是由多个电视机以矩阵排列（如 **$2 \times 2$** 、 **$3 \times 3$** ）组成一个大显示屏，每个子屏幕显示大图像的一部分，共同显示一个大的图像，因大如墙壁，故称显示墙。



**10**多年前，显示墙刚出现时，只显示电视信号，称为电视墙（**video wall**）；后来发展到能显示计算机数据及图形，称为数据墙（**data wall**）；近几年发展到显示多种媒体的信号，称多媒体显示墙（**Multimedia Display Wall, MDW**）；把**HDTV、PAL**和**NTSC**制普通电视以及计算机的**VGA、SVGA、XGA**等全在一个大屏幕上显示，称为“**HDTV**多媒体大屏幕显示墙”。



大屏幕显示墙技术近年来发展很快，社会需求量越来越大，它的图像面积大、亮度大、对比度好、彩色鲜艳、临场感特别强，广泛应用于展览大厅、科学报告厅、车站、机场候机厅、商场、大厦、歌厅、政府机构及各部门的监控单位。



## ❖ (1) CRT电视墙

**CRT电视墙**是应用最早的一种显示技术。

**CRT显示器**显示的图像色彩较好，还原性不错，具有较强的几何失真调整能力，缺点是亮度较低、操作复杂、体积庞大、拼缝大、对安装环境要求较高，并且难以做到**4 m<sup>2</sup>**以上的显示面积。**CRT技术**属于早期的模拟技术，几年前就已经退出了主流的拼接板市场。



## ❖ (2) PDP数据墙

**PDP**器件是一种全新的显示器件，它装有成千上万个密封低压玻璃管，管内充有以氖为主体的混合气体。每个玻璃管的背后都有红、绿、蓝三色磷光体，当玻璃管中的气体被激活后会发出紫外光，被紫外光投射到的磷光体产生可见光。可见，等离子平面显示器是由许多独立光源自行显示，整体构成图像的。因此，它较其它显示技术有着不可替代的优点：适合于大画面显示，且屏幕越大图像越清晰；属主动发光型器件，亮度高，对比度强，观看距离远。



### ❖ (3) LCD数据墙

**LCD**作为成熟的第二代显示技术，拥有清晰图像、艳丽画面、低耗能、高寿命的特点；但**LCD**数据墙也因为光效率低、拼接缝隙过大，长期使用衰减严重的原因而与**DLP**背投、**PDP**数据墙三分天下。





图8.5 三星电子的LCD数据墙



**CRT**拼接显示技术由于亮度低、体积庞大、安装调试复杂，早已退出了市场竞争；**PDP**拼接显示技术由于本身技术的特点而无法克服的宽拼缝、灼伤和短寿命问题也不能在大屏幕拼接显示应用市场上广泛应用；**LCD**拼接显示技术拼缝大、不能长期使用；目前**DLP**拼接显示技术已占据了市场的主导地位，在国际大屏幕拼接显示领域，主流厂商已经全部采用了该技术。



目前的**DLP**技术非常符合指挥控制中心、调度中心、监控中心用户的使用需求，适合**24×7×365**不间断工作的要求。首先，**DLP**技术是纯数字技术，符合数字技术在当今时代发展的潮流；其次，使用**DLP**技术的拼接墙具有亮度和色彩的高度一致性，保证用户在显示一些信息的图表时不会出现偏差而导致操作人员的判断错误；最后，采用**DLP**技术的拼接墙具有高性价比、低维护成本的特点，保障用户投资的长远利益。



## 8.1.4 投影型大屏幕显示系统

大屏幕投影是指一台或多台以上的投影机进行画面相互拼接，组成一面投影墙来显示单个或多个图像。

基于投影机的大屏幕投影系统简称投影系统，它是信息电子、计算机、物理光学等技术的有机结合体。其基本组成包括投影机、背投屏、图像处理器等。



目前，国内实现大屏幕投影显示屏的投影机主要有以下4种：**CRT**投影技术、**LCD**投影技术、**DLP**投影技术和激光投影技术，而数字光路真空管（**Digital Light Valve, DLV**）和栅状式光阀（**Grating Light Valve, GLV**）是两种未来投影技术，有着广泛的应用前景。



## ❖ 1. CRT投影显示技术

**CRT投影机是投影机市场上技术比较成熟、价格较低的一个产品。**

**CRT投影机也分前投式和背投式，但以背投式居多。**



## CRT投影机的基本原理:

投影管的电子束受图像信号的调制，带有图像信息的电子束在投影管阳极高压作用下高速度轰击投影管屏幕上的荧光粉，使荧光粉发光。投影管是单色管，3个投影管分别涂上红、绿、蓝荧光粉，红、绿、蓝3个投影管发出的携带有图像信息的红光、绿光、蓝光通过聚焦透镜汇聚成彩色光图像信号，再通过投影光学系统投射到投影屏幕上形成彩色图像。**CRT背投影机由3大部分组成：光学系统、电路系统、机械结构和机箱。**



这种技术的投影机在工作时，把输入信号源分解成红、绿、蓝3个**CRT**的荧光屏上，荧光粉在高压作用下发光，经系统放大、会聚，在大屏幕上显示出彩色图像。光学系统与**CRT**组成投影管，通常所说的三枪投影机就是由3个投影管组成的投影机，由于使用内光源，也叫主动发光型投影方式。





**CRT投影型可分为折射透镜方式和凹面镜方式，前者投影的光效率高，后者投影尺寸可以较自由地变化。总的看来，折射透镜方式更具有发展前景。**



## ❖ 2. 液晶投影显示技术

液晶大屏幕显示器既包括直观型，又包括投影型。作为大屏幕显示器，从响应速度、颜色重现性、对比度、视角等方面考虑，采用单纯矩阵驱动仍有困难，只能采用有源矩阵驱动。由于受到制造设备、工艺等方面的制约，实现直观型液晶大画面显示需要解决的问题还很多，故投影型仍是液晶大屏幕显示的主流。

**LCD**投影机分为液晶板和液晶光阀两种。下面分别说明几种**LCD**投影仪的原理。



## ❖ (1) 液晶光阀投影机

采用**CRT**和液晶光阀作为成像器件，是**CRT**投影机与液晶光阀相结合的产物。为了解决图像分辨率与亮度间的矛盾，液晶光阀投影机采用外光源，也叫被动式投影方式。一般的光阀主要由**3**部分组成：光电转换器、镜子、光调制器，它是一种可控开关。通过**CRT**输出的光信号照射到光电转换器上，将光信号转换为持续变化的电信号；外光源产生一束强光，投射到光阀上，由内部的镜子反射，通过光调制器，改变其光学特性，紧随光阀的偏振光片滤去其它方向的光，而只允许与其光学缝隙方向一致的光通过。这个光与**CRT**信号相复合，投射到屏幕上。



目前，液晶光阀投影机是亮度、分辨率最高的投影机，亮度可达**6000 lm**，分辨率为**2500×2000**，适用于环境光较强、观众较多的场合，如超大规模的指挥中心、会议中心及大型娱乐场所，但其价格高，体积大，光阀不易维修。



## ❖ (2) PLCD液晶板投影机

**PLCD (polycrystalline silicon TFT LCD多晶硅薄膜晶体管液晶板大屏幕投影机)** 主要采用**p-Si (多晶硅) TFT-LCD**作为光阀，其研制始于**1986年**，**1989年**曾用**a-Si TFT**液晶显示板开发出**40英寸**一体型高清晰度投影电视系统。**20世纪90年代**以来，许多公司先后将高清晰度液晶投影型大屏幕显示器投入市场，形成与传统**CRT**投影显示竞争的局面。



## UHP (Ultra High Performance) :

由飞利浦照明开发的一种超高压水银冷光源灯泡，一般应用于前投影机，背投电视或电视墙设备领域。

- ❖ 液晶板投影技术是一种被动式投影方式（参见图8.6）。按照液晶板的片数，LCD投影机分为3片机和单片机。利用外光源金属卤素灯或UHP（冷光源），若是3块LCD板，则把强光通过分光镜形成红、绿、蓝3束光分别透射过红、绿、蓝3色液晶板；信号源经过模数转换，调制加到液晶板上，控制液晶单元的闭合，从而控制光路的通过，再经镜子合光，由光学镜头放大，显示在大屏幕上，其工作原理如图8.7所示。

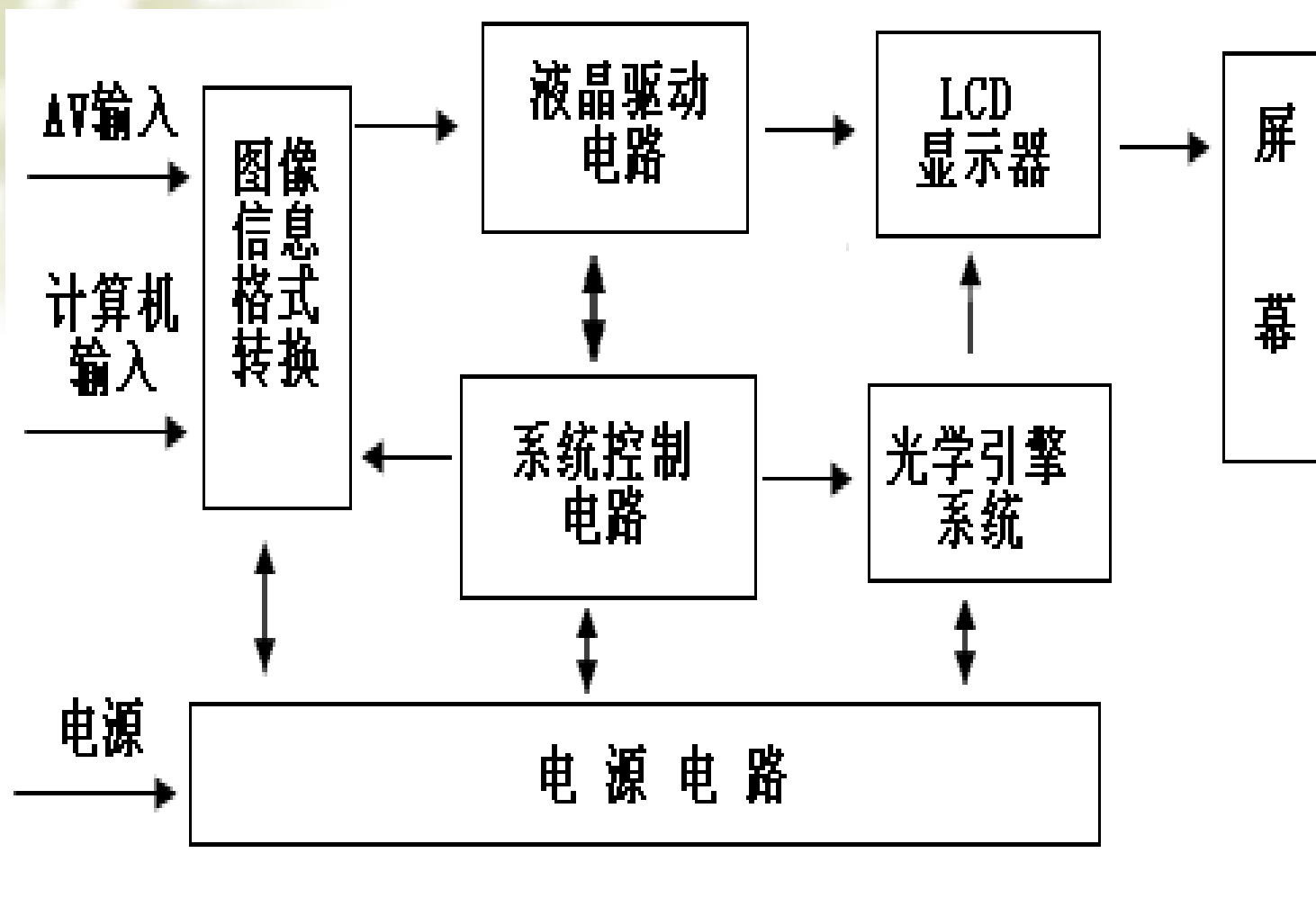


图8.6 PLCD投影机总体框图

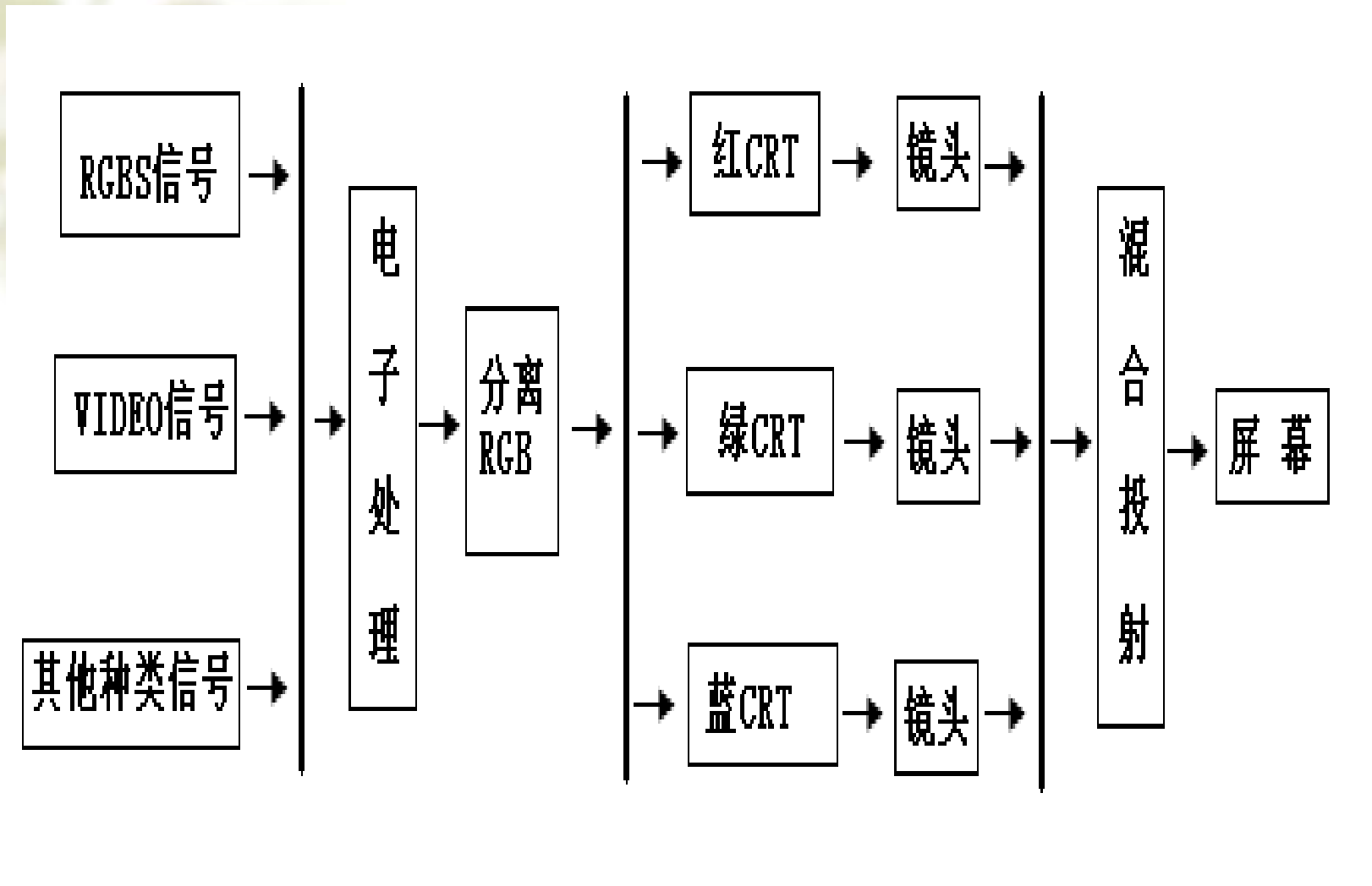
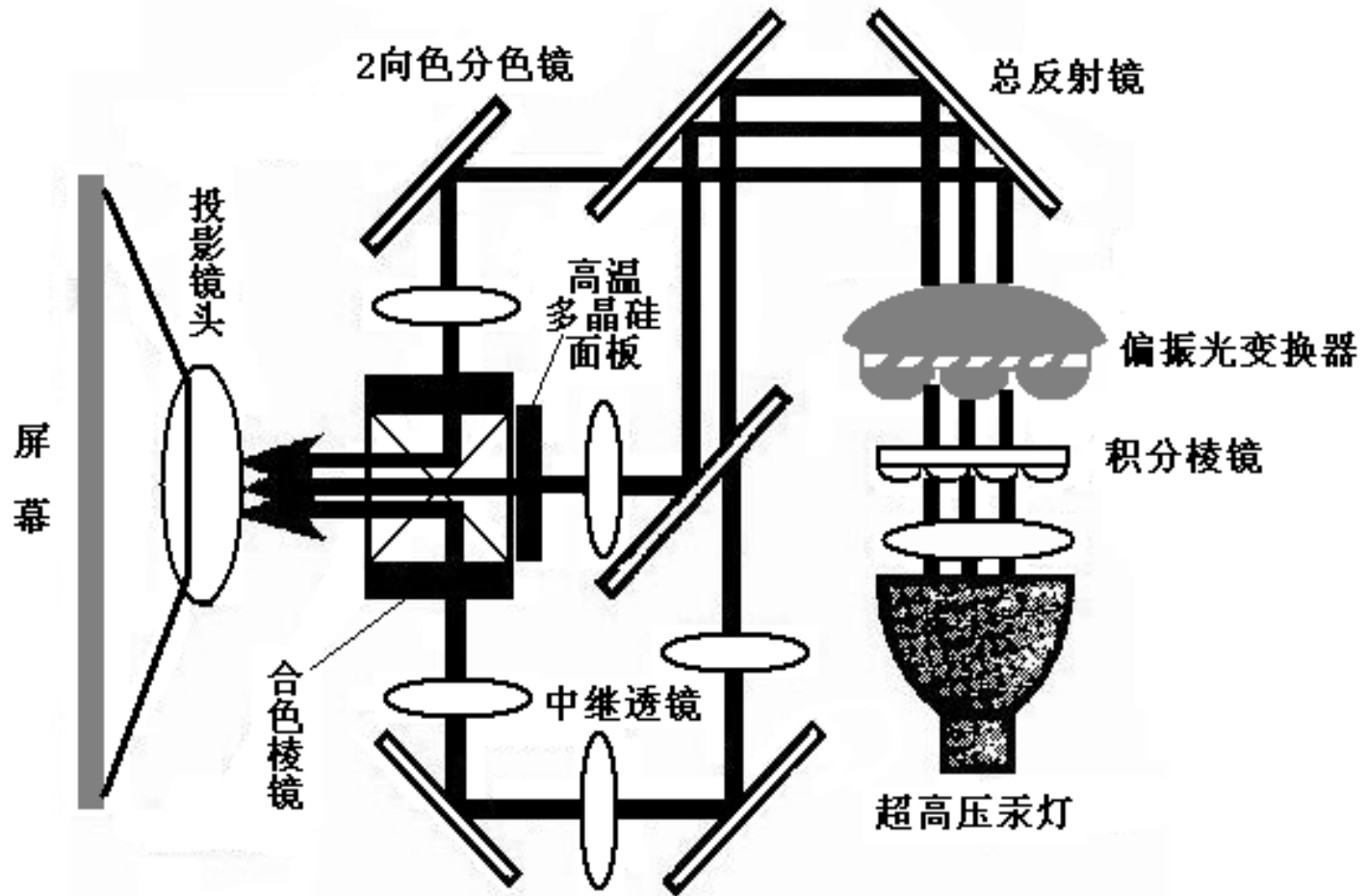


图8.7 3片PLCD投影机工作原理





**3片PLCD投影机利用3片LCD板，每个LCD板对应红、绿、蓝3色中的一种。灯泡产生的白光被分解为红、绿、蓝3色，每种颜色的光路并不相同，这种导致了每种光的亮度分配不同，而产生色彩的不均匀性。色彩均匀性的高低是衡量拼接板技术高低的一项重要指标，使用PLCD技术构建的拼接板系统中不可避免地会出现“大花脸”现象，这严重影响了拼接板的视觉效果。**





## ❖ (3) 反射式液晶投影技术

反射式液晶投影技术的典型器件是**LCOS**投影机，其结构是在硅晶圆上长电晶体，利用半导体技术制作驱动面板（又称为**CMOS-LCD**），然后在电晶体上透过研磨技术磨平，并镀上铝当作反射镜，形成**CMOS**基板，然后将**CMOS**基板与含有透明电极的玻璃基板贴合，再注入液晶，进行封装，其结构如图**8.9**所示。

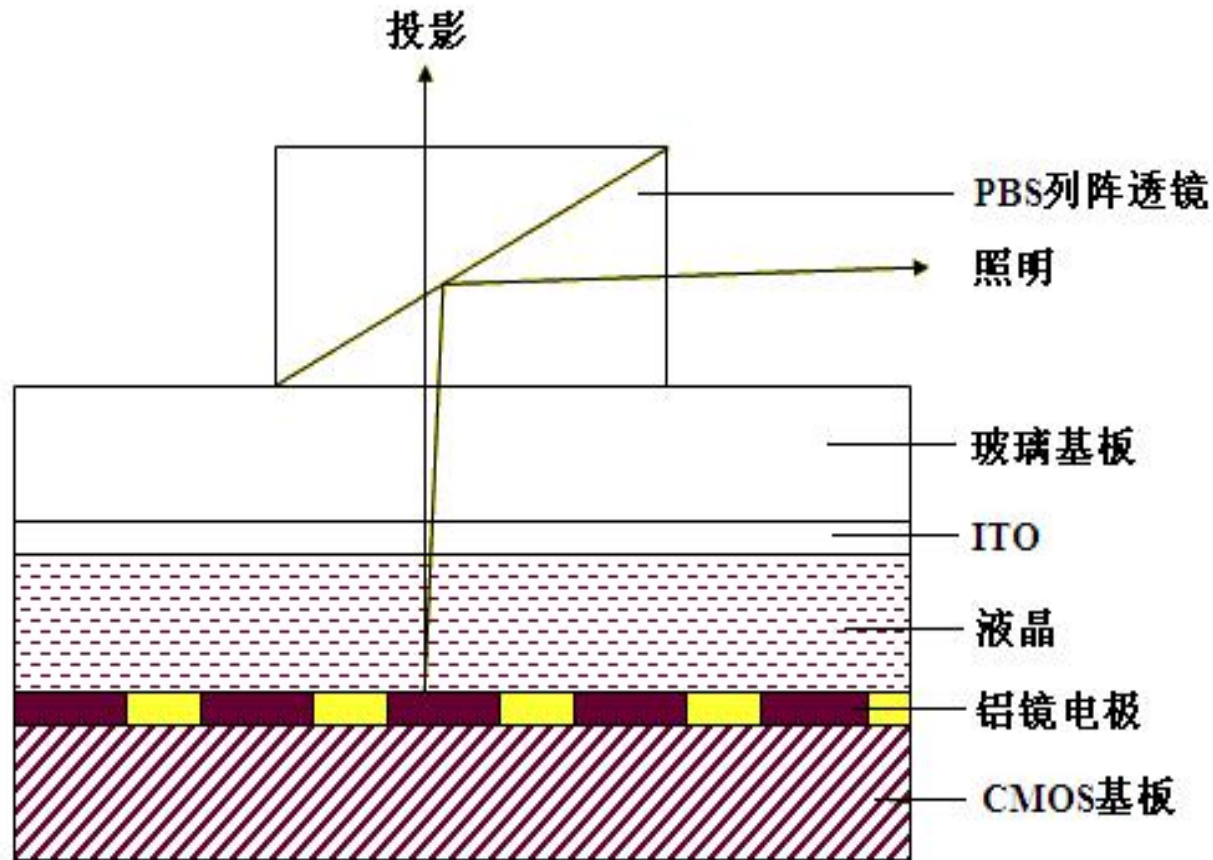


图8.9 反射式液晶投影机LCOS的结构



## ❖ LCOS投影机的特点如下:

- 1) 开口率大，光能利用好。
- 2) 利于大量生产，成本相对较低。
- 3) 高分辨率， $1280 \times 1024$ 。

## ❖ LCOS投影机的关键技术有:

- 1) LCOS芯片设计制作技术。
- 2) 投影光学系统设计技术。
- 3) PBS列阵透镜等光学元件制作技术。
- 4) 长寿命光源。



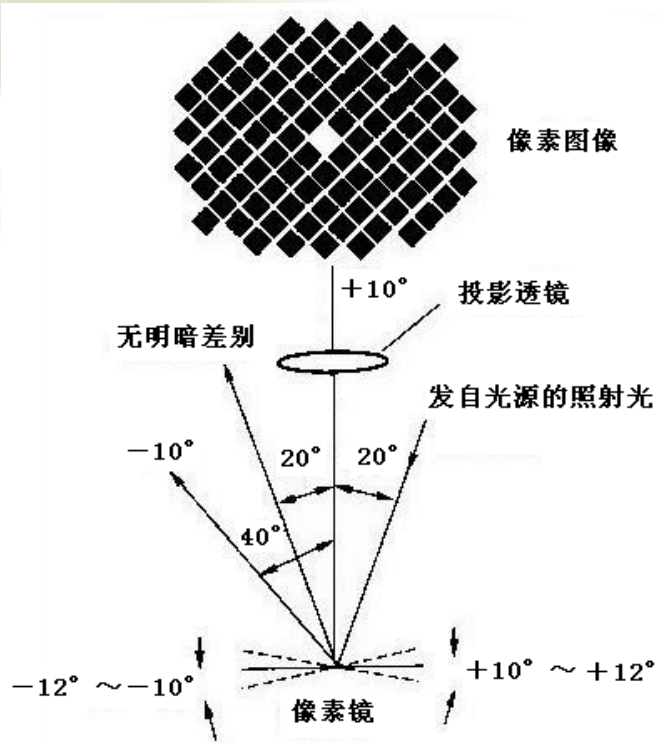
## ❖ (4) 直接驱动图像光源放大器技术

直接驱动图像光源放大器（**Direct-Drive Image Light Amplifier, D-ILA**）技术的核心部件是反射式活性矩阵硅液晶板，也就是通常所说的反射式液晶板，所以也有人将**D-ILA**技术称为反射式液晶技术。

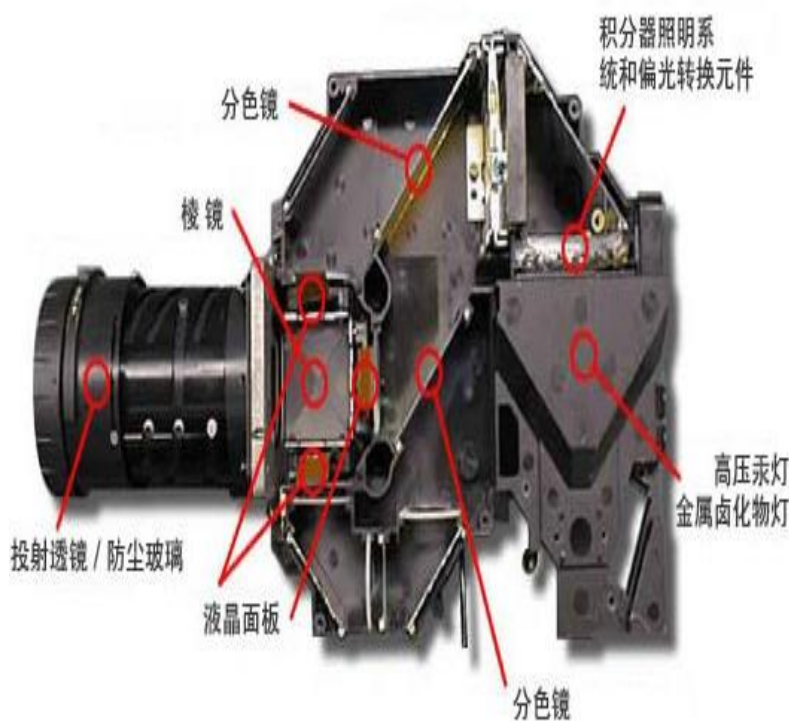


### 3. 数字光处理投影技术

数字光处理（**Digital Light ProceSSION, DLP**）技术是采用全数字技术处理图像，依靠与分辨率一样数量的数字微镜元件（**Digital Micromirror Device, DMD**）反射光产生完整的图像，如图8.10所示。美国德州仪器公司研发的**DMD**单元为**DLP**技术的实现提供技术保障，开辟了投影机产品的技术发展数字时代。



(a) DMD光学像素工作原理



(b) DMD的构造

图8.10 DMD的原理与构造





❖ **DLP投影机是以DMD芯片作为成像器件，通过调节反射光实现投射图像的一种投影技术，其电路框图参见图8.11。**

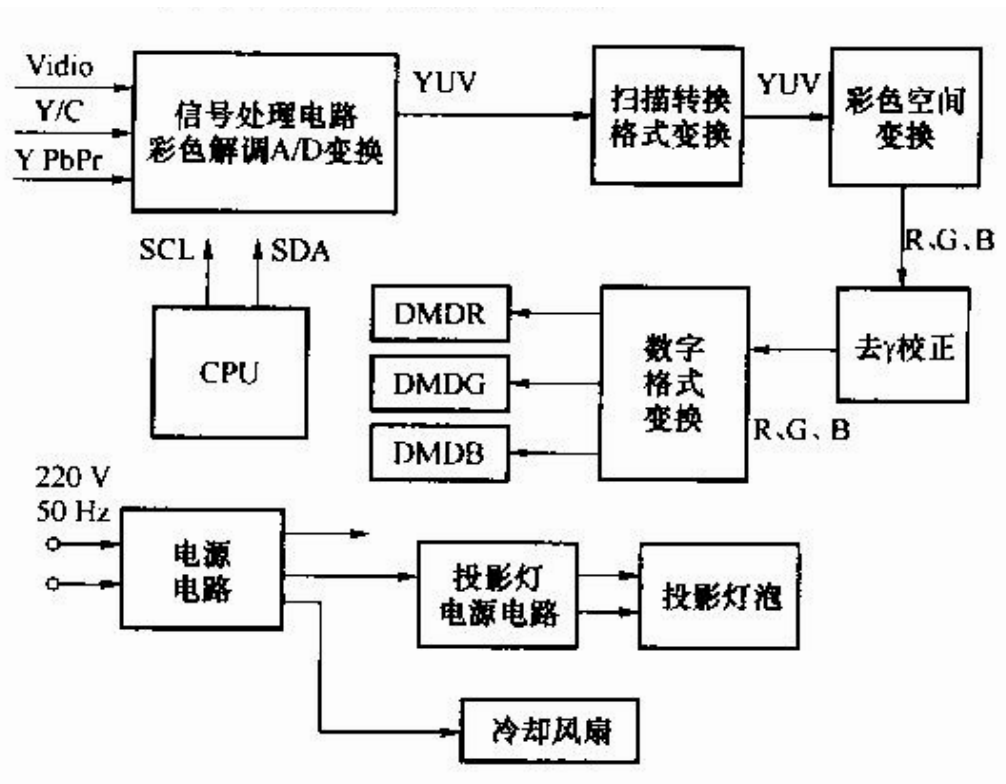


图8.11 DLP投影机电路框图



**DLP投影机与液晶投影机有很大的不同，它的成像是通过成千上万个微小的镜片反射光线来实现的，每个微镜代表一个像素，开或关的状态就可投射一幅画面中的一个像素。光束通过一个高速旋转的3色透镜后，再投射在DMD部件上，然后通过光学透镜投射在大屏幕上完成图像投影。因此，DMD装置的微镜数目决定了一台DLP投影机的物理分辨率，平常所说投影机的分辨率为600×800的SVGA模式，所指的就是DMD装置上的微镜数目就有 $600 \times 800 = 480000$ 个，是相当复杂和精密的。在DMD装置中每个微镜都对应着一个存储器，该存储器可以控制微镜在 $\pm 10^\circ$ 两个位置上切换转动。**



- ❖ 目前，DLP投影机按其中的DMD装置的数目分为单片式DLP投影系统（主要应用在便携式投影产品）、两片式DLP投影系统（应用于大型拼接显示墙）和3片式DLP投影系统（应用于超高亮度投影机）。



- ❖ 现以**1024×768**分辨率为例，讲述**DLP**投影机原理：
  - ❖ 在一块**DMD**上共有**1024×768**个小反射镜，每个镜子代表一个像素，每一个小反射镜都具有独立控制光线的开关能力。小反射镜反射光线的角度受视频信号控制，数字光处理器**DLP**把视频信号调制成等幅的脉宽调制信号，用脉冲宽度大小来控制小反射镜开、关光路的时间，在屏幕上产生不同亮度的灰度等级图像。



**DMD**投影机根据反射镜片的多少可以分为单片式、双片式和**3**片式。以单片式为例，**DLP**能够产生色彩是由于放在光源路径上的色轮（由红、绿、蓝组成），光源发出的光通过快速转动的红、绿、蓝过滤器投射到一个镶有微镜面阵列的微芯片的表面，这些微镜面以**5000**次/s的速度转动，它们通过反射投射过来的光产生图像，因此**DLP**投影技术也称为反射式投影技术。这种投影机所产生的图像非常明亮，图像的色彩准确而且精细。



- ❖ **DLP**投影机的技术是一种全数字反射式投影技术。其特点首先是数字优势：数字技术的采用，使图像灰度等级提高，图像噪声消失，画面质量稳定，数字图像非常精确。其次是反射优势：反射式**DMD**器件的应用，使成像器件的总光效率大大提高，对比度、亮度、均匀性都非常出色。
- ❖ **DLP**投影机清晰度高、画面均匀、色彩艳丽，3片机可达到很高的亮度，且可随意变焦，调整十分方便。



## ❖ 4. 其它投影型

### (1) DLV投影技术

数字光路真空管（简称数字光阀）是一种将**CRT**透射式投影技术与**DLP**反射式投影技术结合在一起的新技术。该技术的核心是将小管径**CRT**作为投影机的成像面，并采用氙灯作为光源，将成像面上的图像射向投影面。因此，**DLV**投影机在充分利用**CRT**投影机的高分辨率和可调性特点的同时，还利用氙灯光源高亮度和色彩还原好的特点，**DLV**投影机不仅是一款分辨率、对比度、色彩饱和度很高的投影机，还是一款亮度很高的投影机。其分辨率普遍达到**1250×1024**，最高可达到**2500×2000**，对比度一般都在**250：1**以上，色彩数目普遍为**1670**万种，投影亮度普遍在**2000~12000 lm**，可以在大型场所中使用。



## ❖ (2) GLV技术

栅状式光阀技术原理和数字微镜元件有些类似，也是以微机电原理为基础，靠着光线反射来决定影像的显现与否；而**GLV**的光线反射元件，则是由一条条带状的反射面所组成，依据基板上提供的电压，进行极小幅度的上下移动，决定光线的反射与偏折，再加上其反射装置的超高切换速度，以达到影像的再生。

**GLV**装置和多数液晶投影面板元件最大的差异点在于：不论是穿透式**LCD**、**DLP**或**LCOS**等现有投影面板元件，均是以“面”为显示区域；而**GLV**却是一线形排列的投影元件，再利用高速的扫瞄，达到面的影像呈现。





以**XGA (1024×768)** 解析度为例，一般投影面板元件需在面积极小的晶片中，安排**1024×768**个光线闸道控制器；而**GLV**却仅要**1×768**个作动单位。从纯理论角度来说，生产合格率可以比**LCD、DLP**或**LCOS**等技术提升**1024**倍，大幅增加元件的制造质量。



❖ 随着投影技术的发展，投影机的应用范围也在不断扩大，演示题材的多样化、商业领域的拓展已经使投影机的应用重点从教育、军队等专用市场逐步向移动办公、家庭影院等新兴市场转移。为了适应这些新兴市场的需要，投影机本身也开始在产品的分辨率、明亮度、重量及体积等指标方面发生着潜移默化的改变。



## ❖ 8.2 HDTV多媒体大屏幕显示墙

大屏幕显示墙技术近年来发展很快，社会需求量也越来越大，它的图像面积大、亮度大、对比度好、彩色鲜艳、临场感特别强，广泛应用于展览大厅、科学报告厅、车站、机场候机厅、商场、大厦、歌厅、政府机构及各部门的监控单位，如图8.14所示。



图8.14 HDTV多媒体大屏幕显示墙



## ❖ 8.2.1 HDTV多媒体大屏幕显示墙组成

它主要由控制与组合显示屏两大部分组成，其中控制部分关键设备有可编程中央控制系统、大屏幕拼接处理器、音视频切换器和计算机信号切换器等；组合显示屏部分由多个普通背投式**CRT**或**PLCD**或**PDP**或**LCOS**或**DLP**组成，接收大屏幕拼接处理器输出的**NTSC**制全电视信号和**S-Video**（**Y+C**）信号，共同显示一个大的**HDTV**图像。

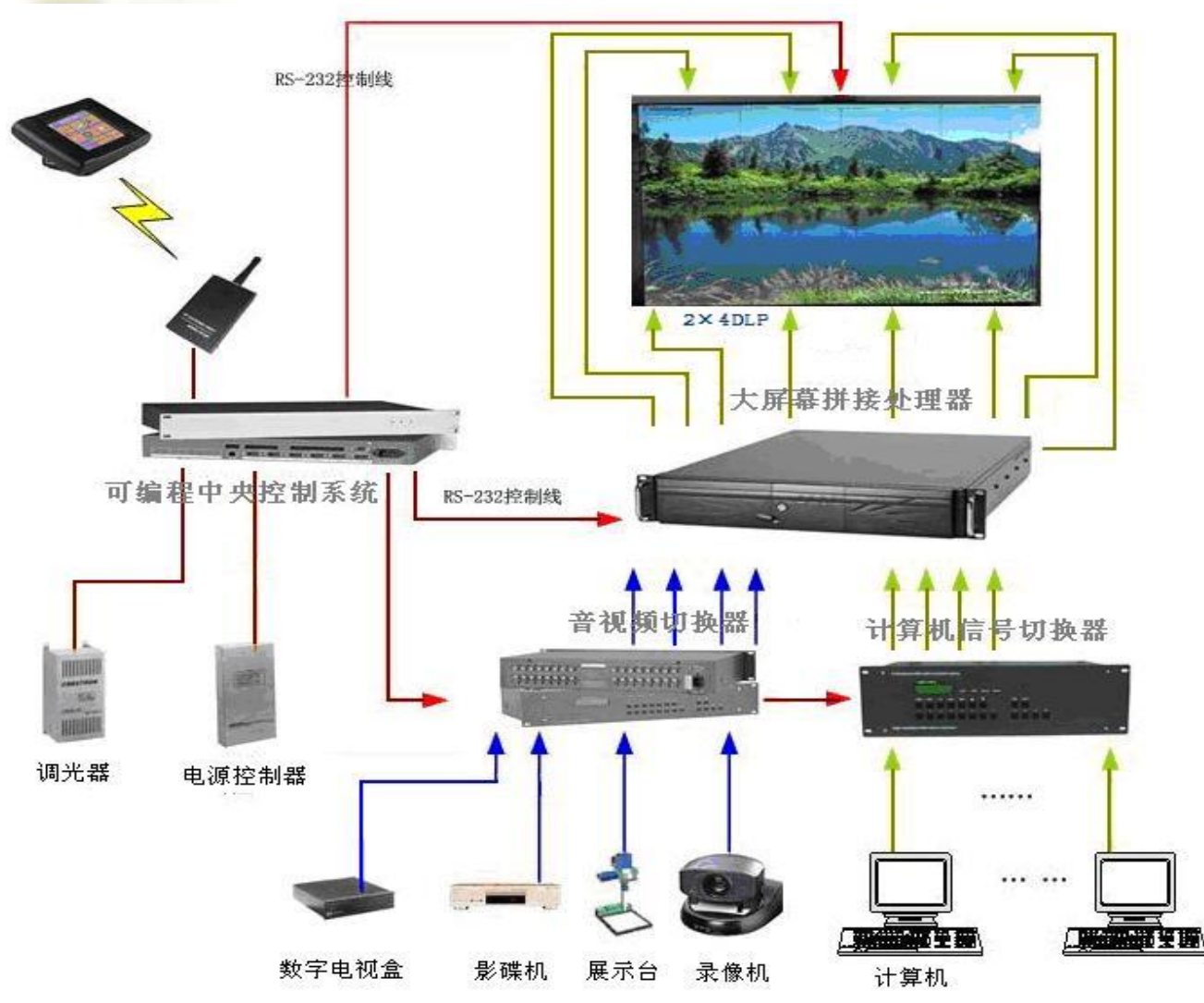


图8.15 HDTV多媒体大屏幕显示墙组成



- ❖ **HDTV多媒体大屏幕显示墙的电路主要由4部分组成：普通电视输入变换部分、计算机信号输入变换部分、低压差分信号（Low Voltage Differential Signaling, LVDS）电平转换电路、HDTV信号分割器。**



- ❖ **HDTV信号分割器的输入信号来自3处：一是NTSC制或PAL制彩色电视信号，此信号经数字解码器变换为数字电视信号，再经逐行扫描转换模块将其转换为逐行扫描格式，经LVDS电平转换电路送至HDTV信号分割器；二是计算机输出的VGA、SVGA等信号，先将其转换为数字信号，再经专用芯片变换成1920×1080格式，经LVDS电平转换电路送至HDTV信号分割器；三是机顶盒接收的HDTV信号，经LVDS电平转换电路送至HDTV信号分割器，分割器根据需要选择某一种分割处理后送至组合屏显示墙。**



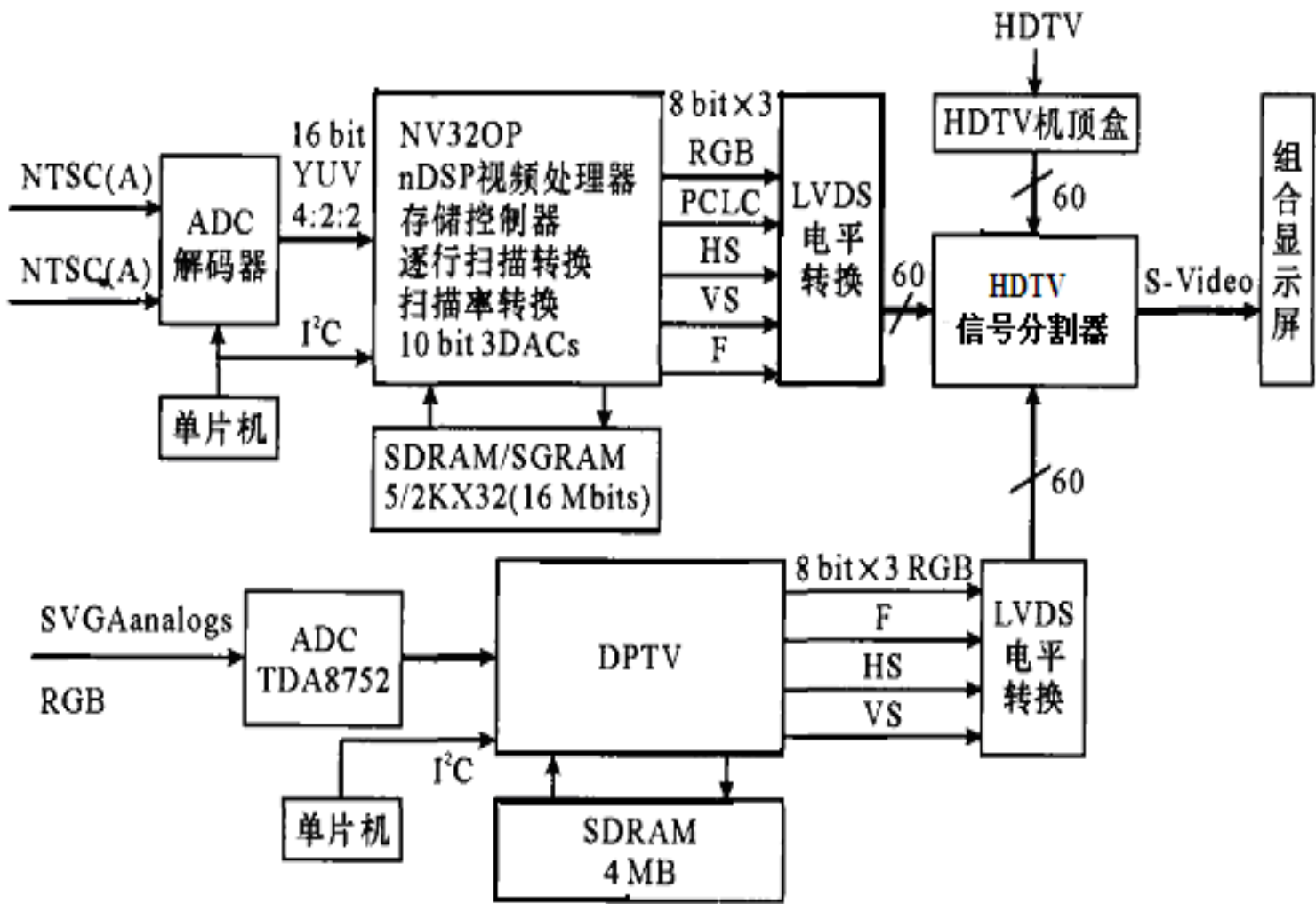


图8.16 HDTV多媒体大屏幕显示墙的电路框图



## ❖ 8.2.2 HDTV多媒体大屏幕显示墙的关键技术

### 1. HDTV信号分割器技术

HDTV信号分割器原理如图8.17所示，从输入端到处理终端采用全数字处理，所达到的信噪比和清晰度显著优于用模拟方法连接的系统。外部送给分割器的是74 MHz的R、G、B数据流，为了将其变为普通电视的数据流，先用FIFO缓冲降速，缓冲降速后的数据流只有27 MHz，为选择帧存储器的芯片创造了有利条件，然后将其送至DRAM帧存储器。

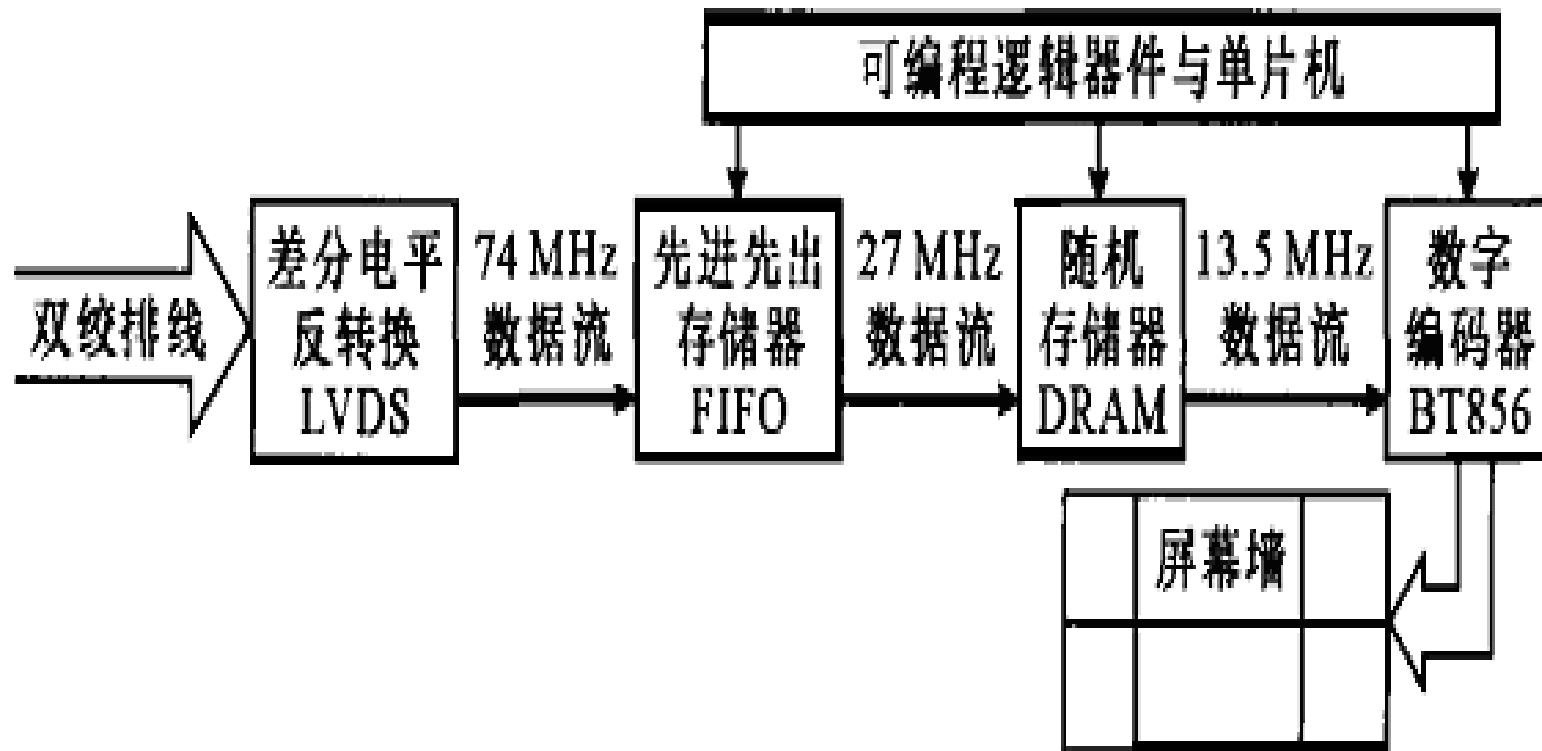


图8.17 HDTV信号分割器原理框图



读出时钟采用**13.5 MHz**标准数字电视时钟，因而输出的输入信号来自**3**处：一是**NTSC**制或**PAL**制彩色电视信号，此信号经数字解码器变换为数字电视信号，再经逐行扫描转换模块将其转换为逐行扫描格式，经**LVDS**电平转换电路送至**HDTV**分割器；二是计算机输出的**VGA**、**SVGA**等信号，先将其转换为数字信号，再经专用芯片变换成**1920×1080**格式，经**LVDS**电平转换电路送至**HDTV**分割器；三是机顶盒接收的**HDTV**信号，经**LVDS**电平转换电路送至**HDTV**分割器，分割器根据需要选择某一种分割处理后送至组合屏显示墙。



## 2. 可编程逻辑器件

可编程逻辑器件是整个系统的控制核心，  
**VGA→HDTV**数字变换、普通电视逐行扫描变换、  
**FIFO** 和**DRAM**的读写时序和地址时序、同步信号等都是由可编程逻辑器件控制的。



以Altera公司的Flex10k系列芯片为例，此系列芯片采用嵌入式阵列，集成度高，为设计者提供有效的嵌入式门阵列和灵活的可编程逻辑。Altera公司的MAX+PlusII界面友好，可以输入VHDL的源文件，用它的编辑功能可以快速检查出VHDL的语法错误，而且文件管理功能强大，但它的逻辑综合能力并不强。

如果采用Xilinx公司的FPGA 编程工具FPGA express作为VHDL语言的逻辑综合工具，再把FPGA express输出的门级网络表引入到Altera的MAX+PlusII软件中，与选定的具体器件相结合，进行逻辑试配，输出配置结果，用在线编程器把配置数据写入可编程芯片，则可以较好解决逻辑编程问题，流程如图8.18所示。

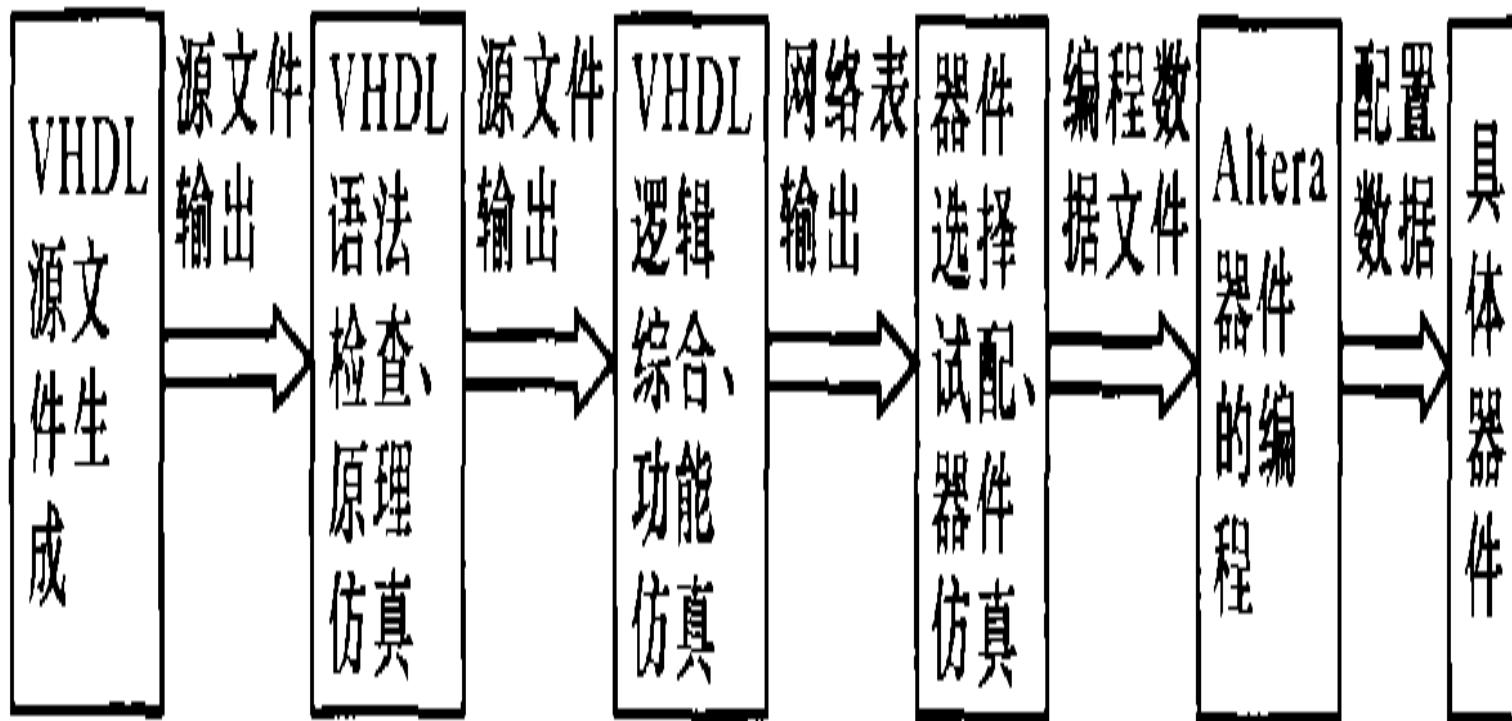


图8.18 可编程逻辑器件开发流程



### 3. VGA→HDTV数字变换技术

采用**DSP**技术，研制存储转换模块，将计算机信号**VGA**、**SVGA**、**XGA**上变换成**HDTV**的**1920×1080**格式显示，克服变换成**PAL**制或**NTSC**制显示带来的清晰度严重下降问题，解决普通背投电视机不能显示计算机信号的问题，现在也有专用芯片可完成这个功能。





## 4. 普通电视逐行扫描变换技术

美国**NDSP**公司生产的芯片**NV320P**是一款普通电视逐行扫描变换器件，它性能稳定，价格适中，外围电路不复杂，能方便控制转换，再加以**FPGA**的配合，能将**PAL**制、**NTSC**制普通电视信号转换成**HDTV**分割器所需要的**HDTV**数字信号格式。



**HDTV、普通电视PAL制和NTSC制信号及计算机VGA、SVGA、XGA 兼容显示在一个组合屏上，用户购买一个显示屏就可显示几乎所有日常遇到的图像信息。也可将组合屏换成多重扫描显示器，VGA信号数字化后直接分割，这样组合屏的价格会提高20%~30%，但计算机图形会更清晰。**



## 5. 大屏幕拼接处理器技术

大屏幕拼接处理器又称电视墙控制器，其主要功能是将一个完整的图像信号划分成 $N$ 块后分配给 $N$ 个视频显示单元（如背投单元），完成用多个普通视频单元组成一个超大屏幕动态图像显示屏。它可以支持多种视频设备的同时接入，如：**DVD**摄像机、卫星接收机、机顶盒、标准计算机**A**信号。



电视墙处理器可以实现多个物理输出组合成一个分辨率叠加后的超高分辨率显示输出，使屏幕墙构成一个超高分辨率，超高亮度，超大显示尺寸的逻辑显示屏，完成多个信号源（网络信号**RGB**信号和视频信号）在屏幕墙上的开窗、移动、缩放等各种方式的显示功能。



大屏幕拼接处理器技术是一种给显示墙上的投影机组合产生图像信号的计算机平台，它用来整合不同来源的数据（信息）而且可以提供直接有效的工具来操纵显示墙，一个好的处理器技术可以用统一的方法处理大量的数据源。



## 6. 拼接控制技术

大屏幕显示墙的拼接系统主要由**3**部分组成：**大屏幕投影墙、投影机阵列、控制系统。**

其中**控制系统是核心**，目前世界上流行的拼接控制技术主要有**三种类型**：



## (1) 硬件拼接技术

硬件拼接技术是较早使用的一种拼接技术，可实现的功能有分割、分屏显示、开窗口，即在4屏组成的底图上，用任意一屏显示一个独立的画面。由于采用硬件拼接，图像处理完全是实时动态显示，安装操作简单；缺点是拼接规模小，只能四屏拼接，扩展很不方便，不适应多屏拼接的需要；所开窗口固定为一个屏幕大小，不可放大、缩小或移动。



## ❖ (2) 软件拼接技术

软件拼接技术是用软件来分割图像。采用软件方法拼接图像，可十分灵活地对图像进行特技控制，如在任意位置开窗口；任意放大、缩小；利用鼠标即可对所开的窗口任意拖动，在控制台上控制屏幕墙，如同控制自己的显示器一样方便。其主要缺点是它只能在**UNIX**系统上运行，无法与**Windows**上开发的软件兼容；**PC**机生产的图形也无法与其接口；在构成一个几十台投影机组成的大系统时，其相应的硬件部分显得繁杂。





## ❖ (3) 软件与硬件相结合的拼接技术

软件与硬件相结合的拼接技术可综合以上两种方法的优点，克服其缺点。这种系统可以使用显示多个**R、G、B**模拟信号及**Windows**的动态图形，是为多通道现场即时显示专门设计的。通过硬件和软件以及控制接口，来实现不同窗口的动态显示。它透明度高，图像叠加透明显示，共有**256**级透明度，令动态图像和背景活灵活现；并联扩展性极好，系统采用并联框结构，最多可控制上千个投影机同时工作。



## 8.2.3 HDTV多媒体大屏幕显示墙功能

### 1. 图像显示

显示标准电视（**PAL**制、**NTSC**制）图像，计算机、图形工作站生成的图形/图像信号及机顶盒接收的**HDTV**信号。

### 2. 视频切换控制

将汇集到大屏幕拼接处理器的各种不同类型的视频信号有选择地输出到不同的显示器。

### 3. 图像处理

包括图像塌缩/解压缩，音像合成，录像放松和记录，多画面合成，字幕、台标叠加，图像的修改、叠加、缩放、平移、旋转、复制、删除、剪辑等编辑处理功能。



## 4. 循环监视

对各个输入和输出信号轮流显示，可定义循环顺序、每路信号的监视时间，无效信号自动跳过。

## 5. 显示墙监控

在工作过程中，显示墙定时报告自己的工作态，或接受可编程中央控制系统的实时状态查询。



## 6. 附属功能

对声、光、电等各种设备进行控制，比如：

- (1) 光照度感应
- (2) RS-232/422/485串行总线
- (3) 以太网
- (4) 红外遥控设备
- (5) 开关设备
- (6) I/O设备
- (7) 温度感应
- (8) 湿度感应
- (9) 任意定时触发
- (10) 任意延时触发
- (11) 集中管理



- ❖ 将设备所处环境的光照度以各种方式输出给第三方设备，实现对环境亮度的自动控制。在控制系统中，通过对照度传感器数据的采集，可以实时根据当前的光线强度，实现如：夜晚人来灯开；人走灯灭，而白天则无效或者根据天气变化光线变强时系统自动降低灯照度；当光线变暗时自动调亮环境灯光达到设定值等，通常搭配各种灯光控制器、调光器使用。



❖ **RS-232/422/485**是目前最常用的一种串行通信接口，支持对现有所有标准串行设备的控制。在整个控制领域，大多数的产品均是直接通过串行接口进行控制的，**RS-232**普遍应用在近距离设备控制，而**RS-422/485**主要是对支持多设备总线接入的远距离设备控制。



- ❖ **TCP/IP**协议包含了一系列构成互联网基础的网络协议。随着**TCP/IP**各项应用的推广，**TCP/IP**在控制领域的作用越来越大。在系统中，如触摸屏、主控机等可内置网口，并支持无线接入，使得整个系统可以方便地接入现有的**TCP/IP**网络和实现各种复杂应用。



- ❖ 红外通信技术是一种点对点的数据传输协议，是传统的设备之间连接线缆的替代。红外通信技术已被全球范围内的众多软硬件厂商所支持和采用，目前主流的软件和硬件平台均提供对它的支持。**HDTV**多媒体大屏幕显示墙必须支持目前所有标准的红外设备。





- ❖ 开关设备一般可通过继电器) 实现控制功能，使用中需将需要控制设备的开关接入继电器，然后通过控制系统控制便可。
- ❖ I/O分为数字和模拟。数字I/O为开关量，根据输入输出状态或电压而采集当前的开关状态，如各类报警器、感应器等；而模拟I/O是根据对应的电压来采集和得出当前的水平值的，如温度、湿度和光照度等。



- ❖ 系统通过温度感应器或变送器采集当前环境的温度，并将温度值以电压、电流或串行值的方式输出给控制系统，从而实现对环境温度的实时显示和控制功能。系统目前支持任何带电压（0~10V）输出或RS-232/485输出的温度传感器设备。



- ❖ 系统通过湿度感应器或变送器采集当前环境的湿度，并将湿度值以电压、电流或串行值的方式输出给控制系统，然后控制相应设备如中央空调等，实现控制系统对环境湿度的实时显示和控制功能。控制系统目前支持任何带电压（0~10V）输出或RS-232/485输出的湿度传感器设备。



- ❖ 通过编程，系统支持任意定时触发控制事件，包括每年、每月、每周、每日的某时某分，如实现每天早**8**点自动灌溉，每周一至周五每天早**6**点半闹钟、开启背景音乐和打开窗帘等。
- ❖ 系统支持对任意时间触发后再延时触发一个或多个事件，直到执行完所有事件，如当打开系统，系统便会延时**1 s**打开电源，延时**2 s**打开时序控制器，延时**5 s**打开投影，一切都将根据需求设定和执行。



- ❖ 可编程中央控制系统是整个显示墙的核心，负责接收和处理来自各种控制终端的命令，所有的输入输出的数据和状态都由它集中管理和控制，对用户来说，只需要与触摸界面打交道，剩下的工作全部由主控机去控制各接口实现对应的控制功能。



## 大屏幕显示屏设计

以ZX-1型大屏幕LED智能显示系统（单色图文条屏）为例，对LED智能显示屏的设计进行介绍理解。

### 基本功能特点：

可由单片机控制，屏幕自成独立系统；

支持计算机组网，一台PC机可控制127个条屏；

每屏可显示10个15×16点阵的国标汉字或者40个5×7点阵的字符；

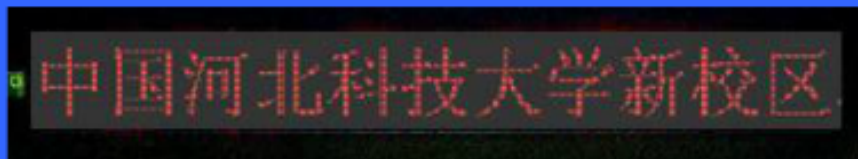
字库容量为8192个国标汉字及英、俄、日文、运算符号等。

每次可显示任意组合编辑的1280个汉字，亦可显示图形。

显示设定包含清屏、出屏、显示方式各16种

显示效果有镂空、闪烁、正常3种，组合显示12288种。

日历时钟显示为年、月、日、星期、时、分、秒，可作为文件任意插入。





## 一、主机电路设计

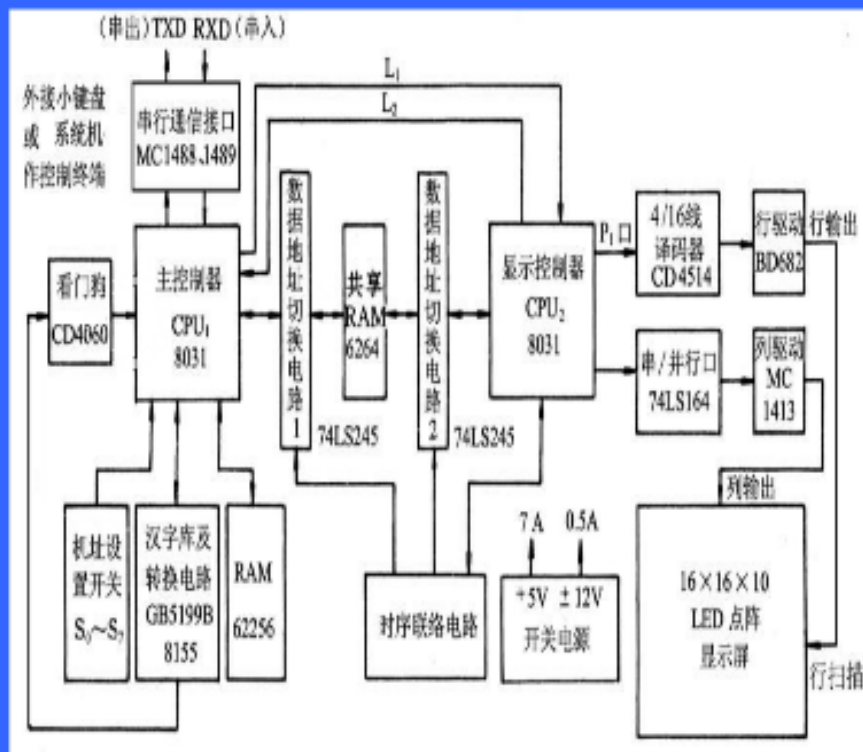
主机电路框图如图，采用MCS-51单片机、双CPU共享RAM的设计方案。

### 主机电路主要包括：

- 主控制电路(CPU1、汉卡等)
- 共享RAM
- 显示控制电路 (CPU2)
- 列驱动及显示电路
- 开关电源

### 采用双CPU结构的优点：

- (1) 大大减轻主CPU的负担；
- (2) 合理地分配RAM资源；
- (3) 提高显示电路的扫描速率。



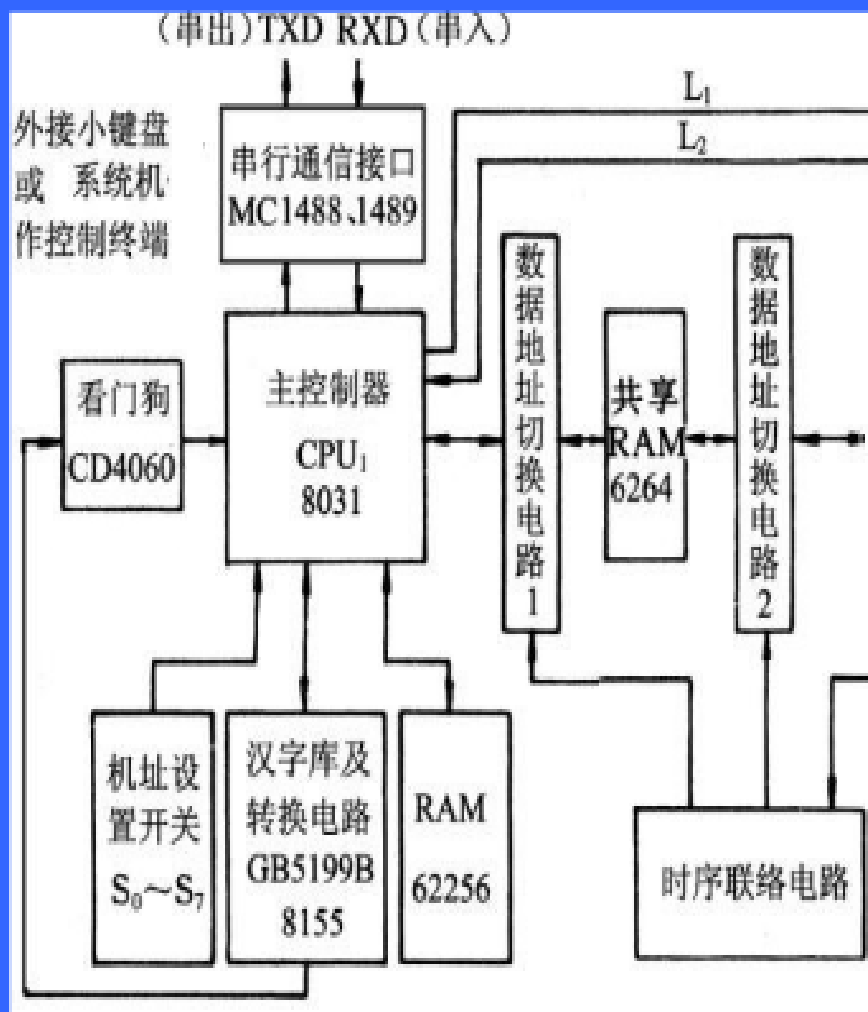


## 1. 主控电路

主控制器简称主CPU，采用8031单片机，记作CPU1。

其完成主要功能如下：

- 1) 与上位机通讯
- 2) 显示内容存储与汉卡操作
- 3) 对图形数据进行处理，控制显示方式
- 4) 对显示缓冲进行数据更新
- 5) 两级监控（看门狗）







## 1) 上位机通讯

### A: 通信接口

采用标准RS-232C接口设计，与PC进行通讯。

### RS-232C标准采用负逻辑（EIA电平）

低电平在-5V~-15V之间(通常用-12V表示)为逻辑“1”；

高电平在+5V~+15V之间(通常用+12V表示)为逻辑“0”

### 电平转换

51单片机串口是TTL电平标准，正逻辑，须转换成RS-232C标准。

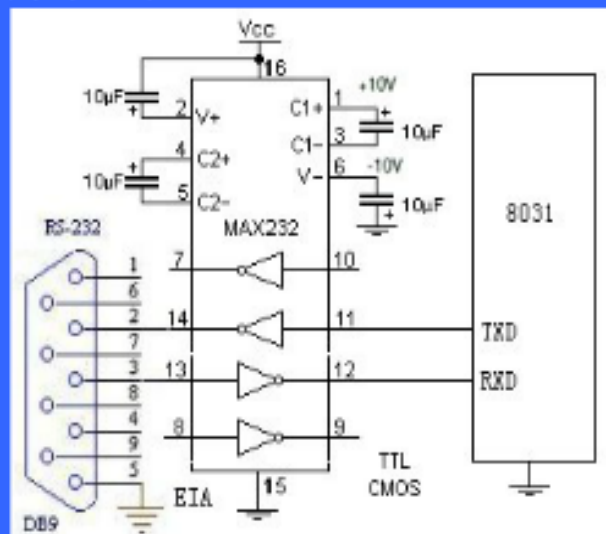
RS232C接口中的RXD、TXD，电平转换后与8031的TXD、RXD连接

### 电路设计

采用MAX232设计

单+5V供电

内建EIA电平电压发生器





## B: 通信格式

采用8位数据格式，PC对显示屏通讯分成地址帧和数据/命令帧。

**地址帧：**单字节，最高位为1，低七位为地址。

显示屏有自己的地址号（7位），接收到相符的地址帧，应答并准备开始接受数据/命令。地址0为公用地址，各显示屏接收后均不回应，但均开始准备接受数据/命令。显示屏地址号范围为01H~7FH 对应1-127，因此通讯总线上最多可管理127台显示屏。

**数据/命令帧：**多字节，每字节最高位为0，低七位为数据/命令

以ASCLL码方式传输，有效地址显示屏应答以校验数据 正确性。每帧以\$表示结束

如：#S01H16011602.....\$

#S01H表示开始以区位码方式传输第一组显示内容，后面为区位码组

又如：#S02P00010203.....\$

#S02P表示开始以图形方式传输第二组显示内容，后面为点阵数据，

再如：#S02T00010203\$

#S02T表示开始显示方式，后面数据表示第一条显示第二组内容，出屏方式为03，显示方式为04、清屏方式为05，\$表示结束

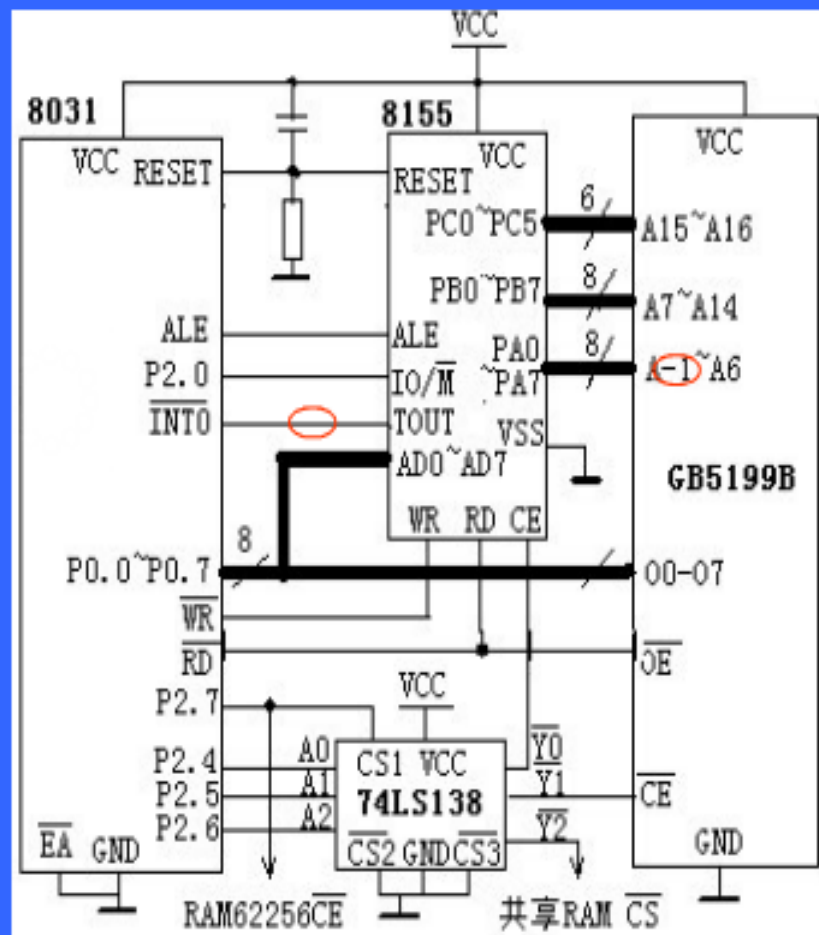


## (2) 显示内容存储与汉卡操作

**A:数据存储器** 系统扩展一片随机存储器**RAM62256** (32K) 作为数据存储器。图形信息和汉字点阵信息, 均存入存储器。

显示屏接收到的区位码显示信息, 通过汉卡操作转换成点阵信息。

**B:汉卡** 系统采用**GB5199B**作为汉字库芯片, 采用字节方式读取。**5199B**需要**18**根地址线, 所以扩展一片可编程并行接口芯片**8155**。**8155**有三个可编程IO口, 均编程为输出方式, 可提供**22**条输出。具体电路如图。





## (3)看门狗电路

为提高系统的可靠性，利用软件和硬件组成两级“看门狗”（watch-dog）。

看门狗具有监视执行器的作用，是提高智能显示屏可靠性的重要措施之一。

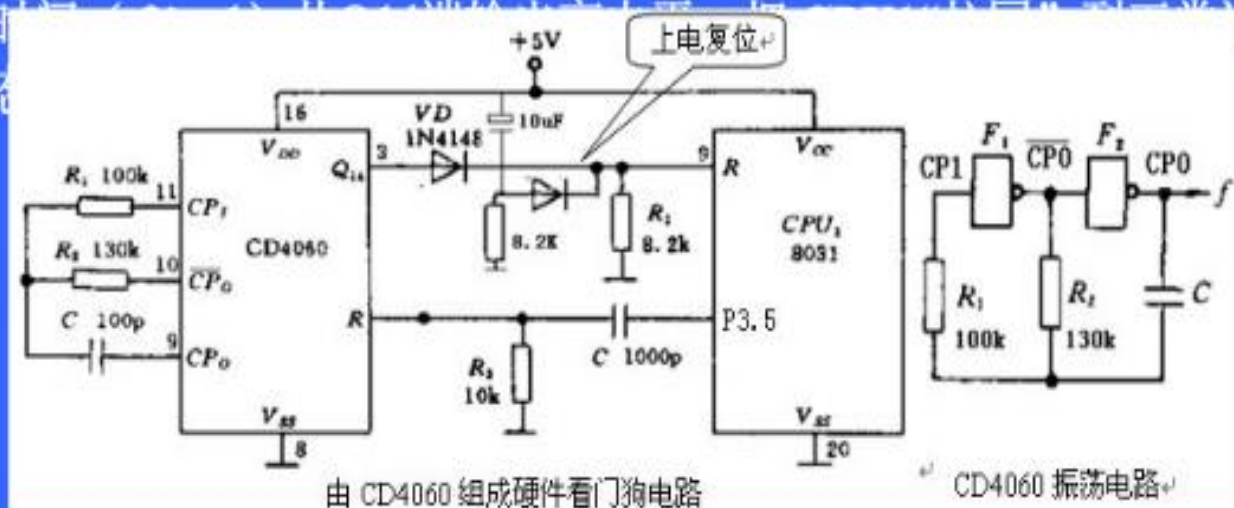
### A:硬件看门狗上电复位(由CD4060组成)

CD4060为14位二进制串行计数/分频/振荡器。

CPU1每隔时间 $t_1$ ，由P3.5输出一正脉冲，经 $R_3$ 与 $C_2$ 微分电路将CD4060复位一次。Q14始终为低。

一旦由某种原因导致CPU1失控，CD4060因不能及时被复位，就经过 $t_2$

时间(由 $R_1$ 、 $R_2$ 、 $C_1$ 、 $C_2$ 、 $t_1$ 、 $t_2$ 共同决定)进入上电复位状态。





## (3)看门狗电路

为提高系统的可靠性，利用软件和硬件组成两级“看门狗”(watch-dog)。

看门狗具有监视执行器的作用，是提高智能显示屏可靠性的重要措施之一。

### A:硬件看门狗上电复位(由CD4060组成)

CD4060为14位二进制串行计数/分频/振荡器。

CPU1每隔时间 $t_1$ ，由P3.5输出一正脉冲，经 $R_3$ 与 $C_2$ 微分电路将CD4060复位一次。Q14始终为低。

一旦由某种原因导致CPU1失控，CD4060因不能及时被复位，就经过 $t_2$ 时间( $t_2 > t_1$ )从Q14端输出高电平，把CPU1“拉回”到正常运行状态；

振荡频率:

$$f \approx 1 / (2(0.405R + 0.693R_2)C)$$

$$R = R_1 / R_2 = 56.5K$$

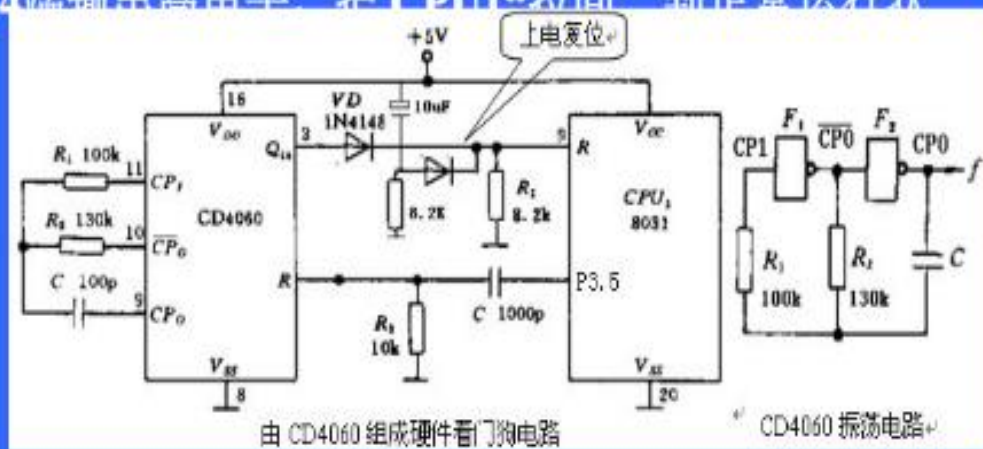
$$f = 44KHz \quad \text{周期} = 0.022ms$$

溢出周期为:

$$t_2 = t \times 2^{14} = 0.22ms \times 16384 = 0.36S$$

复位高电平期

$$t_{2_1} = t_2 / 2 = 0.18S$$





## B:软件看门狗电路

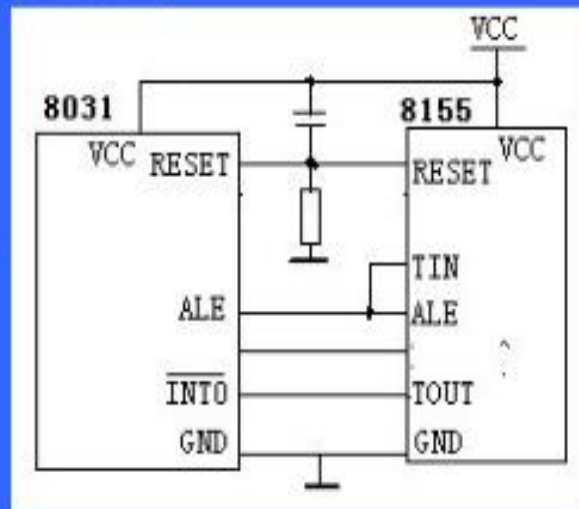
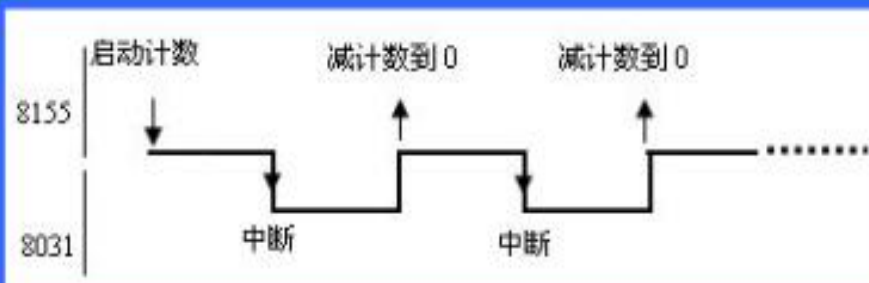
电路如图所示，利用可编程并行接口芯片8155内部的14位-1计数器，对TIN引脚脉冲进行计数，将计数器设定工作方式1（连续方波输出模式），TOUT引脚周期性输出反转，8155Tout输出接至8031的INT0引脚，设定8031外部中断0为下降沿触发方式，CPU1周期性产生中断。CPU主程序需定期置一正常标志位，中断中对此标志位检查，如有则清掉并判为正常，如没有软复位CPU。如此时刻监视自身的工作。

8155计数时钟TIN由单片机ALE信号接入  
ALE频率为51单片机工作频率 $F_{osc}/6$ (有丢失情况)

当单片机采用12M晶体时

ALE输出频率为2M 周期为0.5us

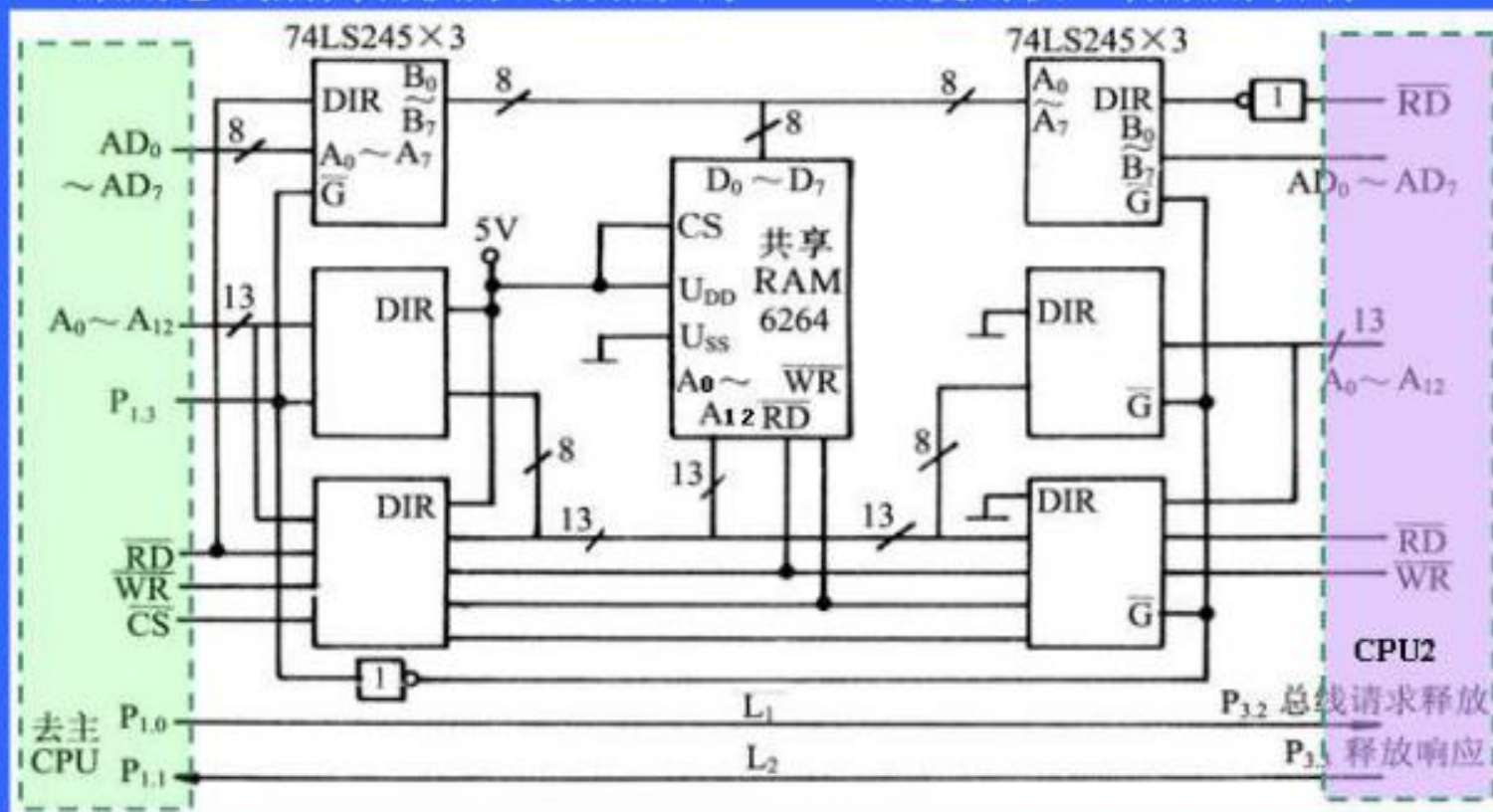
中断周期 (max) =  $0.5\mu s \times 2^{14} = 8.192ms$





## (4) 共享式显示缓冲区电路

CPU1与显示控制器CPU2共享一片RAM（6264）。分时对RAM进行操作。当CPU1经过联络线L1通知CPU2时，CPU2放弃对共享RAM的操作并通过联络线L2应答CPU1，反之由CPU2接管RAM。电路如图，采用总线隔离切换方式分配共享RAM的使用权。若采用双端口RAM，



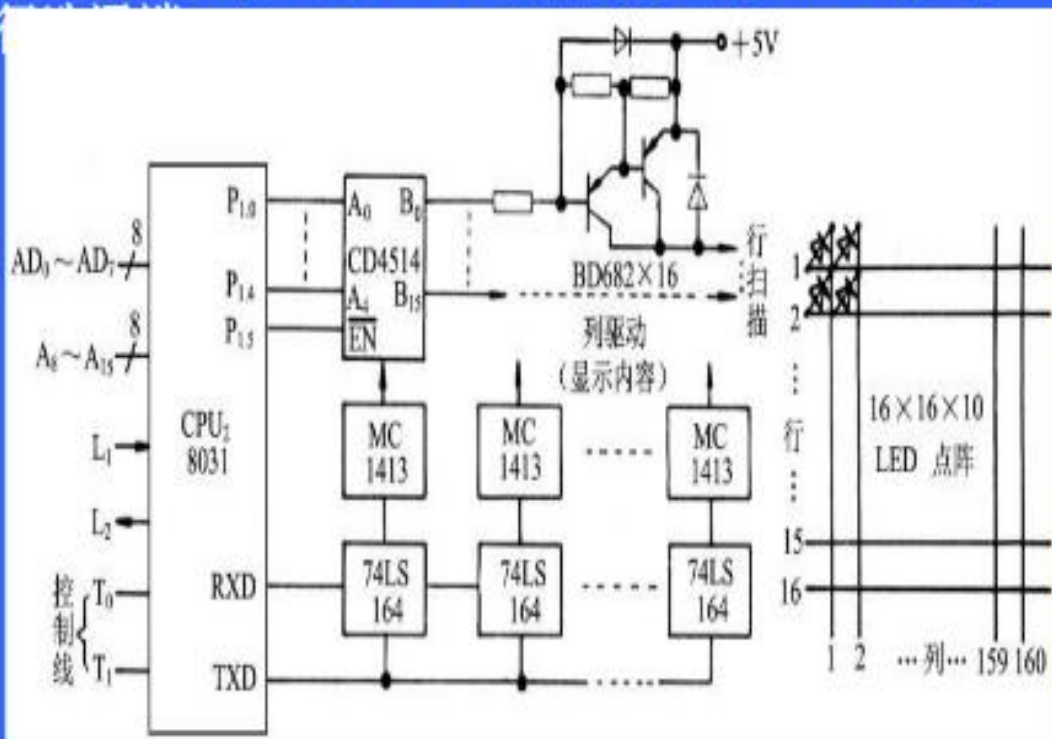


## 2. 显示控制电路

显示控制电路主要由CPU2完成扫描显示工作，采用逐行扫描方式。

CPU2等待对共享RAM总线具有控制权时，从中逐行取出显示数据，经串行口，以同步移位寄存器工作方式，送至74LS164转换成并行数据经MC1413驱动输出。行扫描数据则从P1口输出，经CD4514译码后产生16路行选通输出信号，再经过NPN达林顿功率管BD682驱动LED点阵显示器的行扫描线。

- 1) 点阵模块为行共阳型
- 2) 16行扫完为一帧
- 3) 每帧结束检查控制权
- 4) 释放控制权时关显示
- 5) 主CPU请求控制权  
两帧时间无应答，视为失控，复位。
- 6) 两CPU用一套复位。
- 7) P1.5作用是上电关显



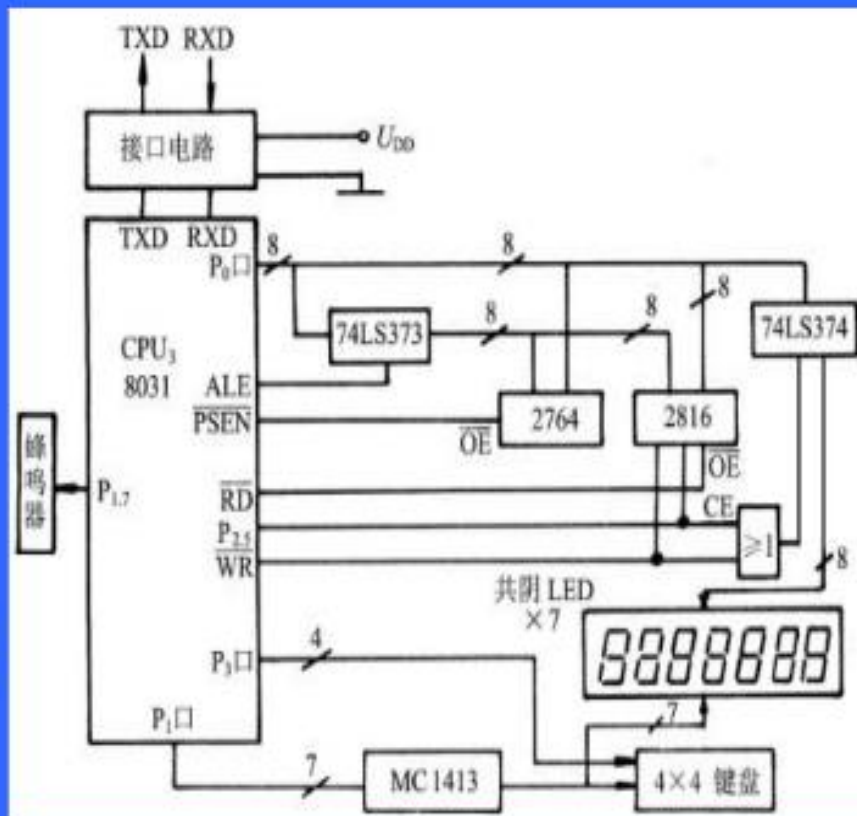




## 3. 小键盘控制电路

**小键盘主要功能：**以串行通信方式与显示屏联系,通过键盘输入/编辑命令、数据等,控制或修改显示屏的工作方式、内容及时钟等。小键盘可代替PC机操作,由小键盘输入的信息可存入E2ROM2816中,供随时调用或进行修改、组合。

**电路结构：**主要包括  
4×4键盘  
7位LED显示器  
CPU3 (8031)  
EPROM (2816)  
通讯接口电路  
段码锁存器 (74LS374)  
位驱动电路 (MC1413)  
操作提示音电路 (蜂鸣器)  
等。

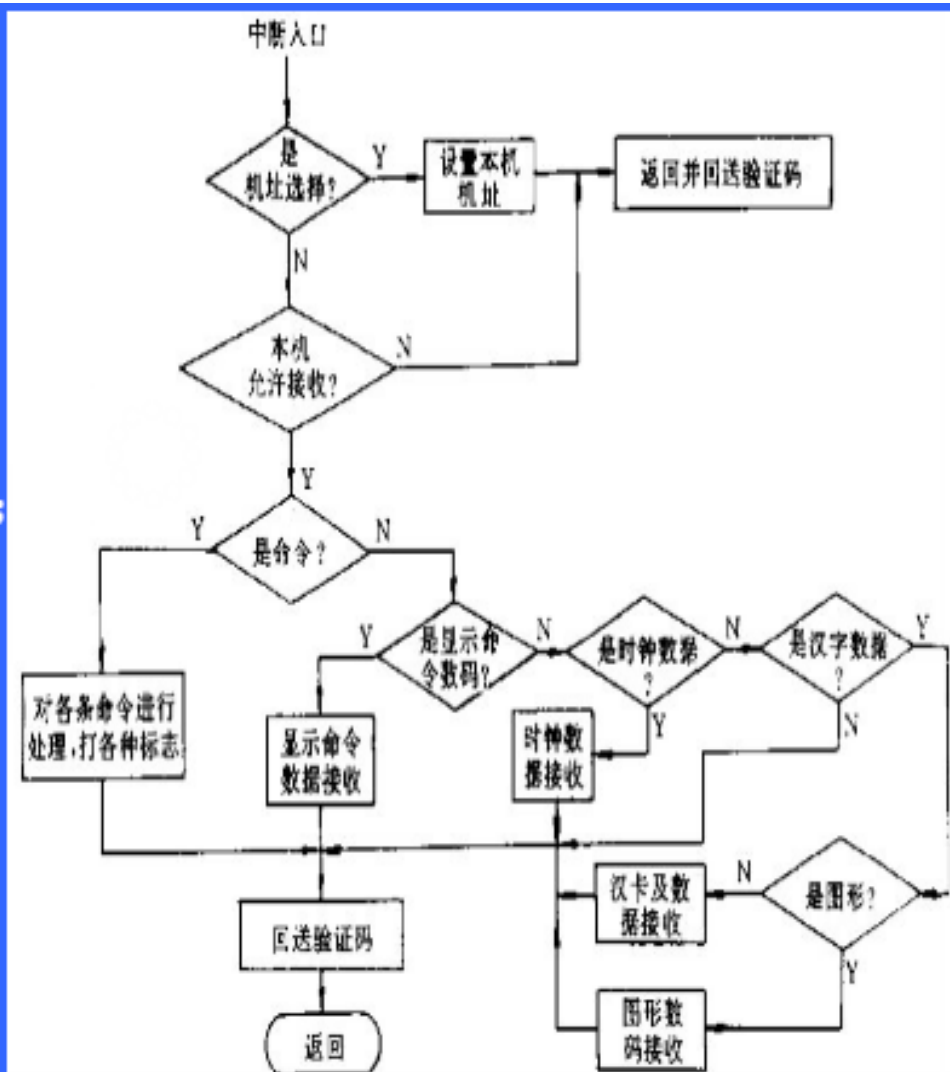




## 二、主机程序及计算机控制程序的设计

### 1. 主机程序设计

上电后首先进行初始化，将串行口、定时器、中断方式、优先级等均置于初始状态，管理共享RAM总线使显示屏消隐；然后初始化显示缓冲区的显示内容为显示标准时间并释放总线。若有显示命令，则逐条取出并加以分析，确定各子程序的入口参数，依次完成出屏、显示和清屏工作。为便于与PC机联网，选择标准RS-232接口+485转换方式。





## 2. 国标码与汉字点阵信息的交换

在windows系统内存中一般以国标码作为汉字交换码。

### 1) 国标码换算成标准区位码

国标码为两字节16进制数  
最高字节减去32为汉字的区码  
低字节减去32为汉字的位。

### 2) 国标码换算成GB5199B内区位码

16区以后的汉字位置为： $(\text{国标码高字节}-48) \times 94 + \text{国标码低字节}-33$ ;  
1~12区的字符位置为： $(\text{国标码高字节}+86) \times 94 + \text{国标码低字节}-33$ 。  
其结果为13位二进制 AH

### 3) 算成GB5199B字节地址首址

$\text{AH} \times 32$  (因为每个字有32个字节)



## 3. 计算机控制部分的设计

利用一台PC机可控制多达127个显示屏，每屏又可自成系统并由小键盘来控制。PC机对显示子程序起到管理和传输数据的作用。

### 主要功能：

整个管理系统采用人机对话式多级菜单结构；

文本信息的编辑、处理和存储，汉字或字符可在汉字系统下以区位码、拼音、五笔字形等方式进行输入；

以一屏区域为单元对图像信息的编辑、处理和存储，图片制作软件借助Windows画笔，Photoshop等；

各种信息源进行检索和调用，按照用户要求对版面和格式进行编辑，并按用户要求来设定播出顺序、时间及方式；

以数据库形式对所有屏进行信息管理、存储和检索，具有显示预览功能；

对各显示屏工作状态监控和当前进度实时监控，自动时间同步；

手动/自动数据传输，可临时输入所要显示的内容和命令，进行现场编辑。

.....



## 习题八

1. 大屏幕图像显示技术有哪几类？实现的技术手段有哪些？
2. 主动发光型大屏幕显示原理是什么？
3. 大屏幕显示投影机有哪几种类型？简述其显示原理。
4. 简述HDTV大屏幕多媒体的组成及关键实现技术。



陕西国际商贸学院

SHAAN INSTITUTE OF INTERNATIONAL TRADE&COMMERCE

谢谢!