

LED 显示系统

设计 方案 案

客户名称:

设计单位:

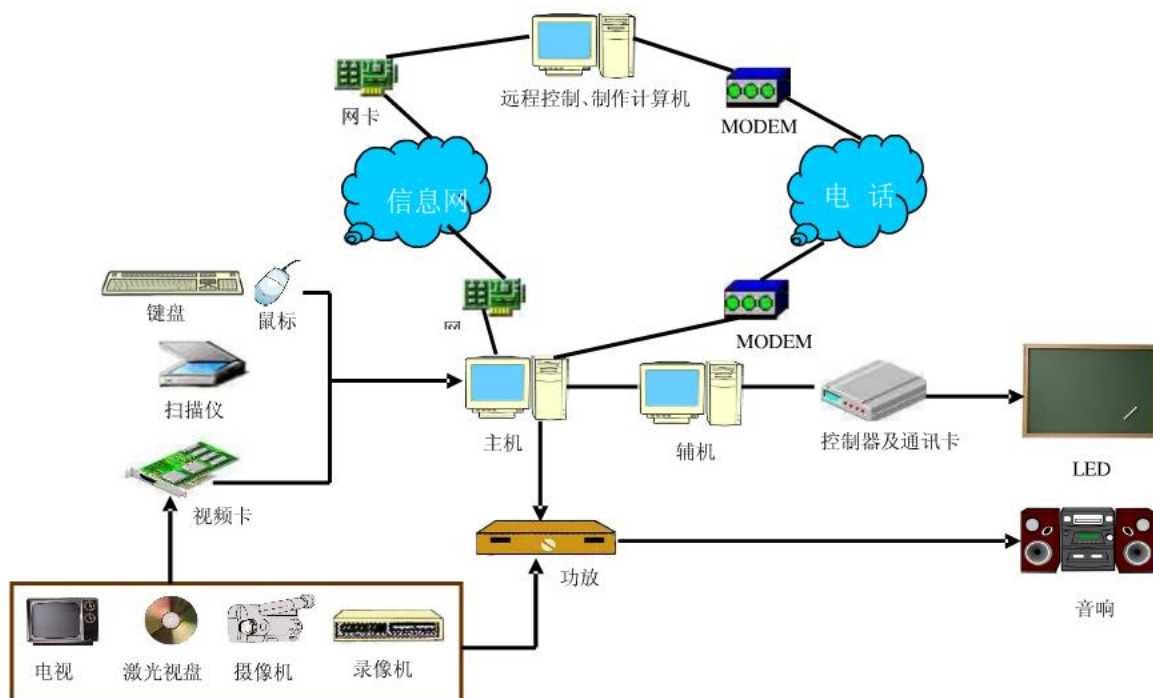
地 址:

日 期:

项目负责:

第一部分 控制系统

系统构架图:



系统简介:

- 1、录像机、摄像机、影碟机作为系统的视频图像获取设备，扫描仪作为系统的图片数据获取装置。
- 2、电视卡受播放软件控制，它可以接收三路视频图像的输入，可实现程序切换或手动切换。
- 3、视频压缩卡作为系统获取图像硬盘压缩文件的手段。
- 4、主机装载并运行播放软件，产生数字视频图文数据，也可用它对二维控制卡，电子显示屏进行控制及监控屏内状态参数。
- 5、辅机主要装载并运行用户软件，并产生视频图文数据。
- 6、二维控制卡用来接收并处理来自主机和辅机的视频图文信息并发送给电子屏控制板，它可以受控于主机。
- 7、电子屏控制板用来接收由二维控制卡送来的合成数字图文信息并完成对电子屏的控制。
- 8、环境参数控制系统：
 - ① 在显示屏不工作时调节显示屏内部温、湿度，防止结露，延长显示屏的寿命。

- ② 在显示屏工作时尽可能地降低显示屏内部的温度，使温度分布均匀，并对由温度色偏差进行补偿。

第二部分 软件系统

一套好的控制系统离不开优秀的软件支持，CX-LED 系统软件为 LED 显示屏的专用软件，与大屏幕密切配合，系统集成图形制作播放、艺术字型制作播放、视频播放、三维动画播放等强大功能于一体，界面美观，全中文菜单，操作方便，总体设计思路是提供简捷方便和交互的节目制作播放环境，其功能可由用户自由组合后，进行循环播放并自动切换，且各项均可分别实行定时、定速、显示方式多种多样，具有良好的扩充性和可靠性。

- 1、功能强大：**本系统可接入多种信号源，信息量大，功能强。可以通过键盘、鼠标、扫描仪等不同的输入方式输入文字、图像、表格等信息，图像可经过软件进行修改，进行文字叠加，选择各种字体、字形、色彩，并可进行放大、缩小、拷贝等编辑处理，插入各种显示方式，各项编排可自由组合、定时，达到理想的显示效果。
- 2、界面友好：**全中文菜单，人机对话类型，操作简便，节目制作播放用鼠标点按即可。
- 3、中文系统：**本软件提供五笔、拼音、区位、英文四种常用的输入方式，用户可根据需要任意选择输入方式，在 WINDOWS、金山等任意中文系统中输入的文本文件都可直接调用，提供各种字体、字形，并提供在字的各种方向上加边修饰，字色、边色可任意选，所选字属性均有示范，客户可直观感觉所选属性是否合适，实现最佳的艺术效果。
- 4、丰富的显示方式：**不同的显示方式使屏体每一幅图案、单调的文字更有吸引力，增加画面的动感，本软件提供多种不同的显示方式，如：循环、开帘、卷帘、中开、闪烁、旋转、淡变、飞动显示等多种显示方式。
- 5、播放控制简便：**本软件各项功能可任意组合，制作成剧本播放，可定时循环播放，播放时可以单步播放，也可随时暂停，从暂停处重播，并提供播放时间，方便使用。
- 6、信息发布及制作：**可由多台计算机进行控制。
- 7、电子时钟：**可实时显示年、月、日、星期及时间。
- 8、自动播放：**各种显示内容、显示方式、信号源可由客户方便地任意编排，随时修改。

9、集成环境，菜单形式，操作灵活。

第三部分 创显电子公司技术优势

LED 灯有恒压和恒流两种驱动方式。大多数产品采用恒压驱动方式。创显电子经过数年努力，开发出了具有国际领先水平的恒流驱动 LED2000 系列恒流驱动全彩色显示屏。我们知道发光二极管的亮度与其通过的电流有关，恒流驱动方式解决了各个 LED 管芯内阻不一致造成恒压驱动时通过的电流不一致的缺陷，使显示屏色彩一致性更臻完美，色彩鲜艳，实现了真正意义上的 256 级灰度，并具有 1024 级灰度升级潜力。

HS-LED2000 系列显示屏除了采用白平衡调节等成熟技术外还融入了业界一系列最新的显示技术：**移动补偿技术、图像倍频处理技术、反 γ 矫正、色坐标空间变换技术、可调控电流驱动和线形调制群脉冲扫描方式、软启动电源、环境自适应亮度调节、恒流驱动等**，实现了广大用户对 LED 显示屏高亮度、高稳定性和高清晰度的梦想。

1、数字化灰度控制技术

人眼可以辨别出 3 种基色—红色、绿色和蓝色—产生的 150-200 种色调。如果用位来描述彩色，就只有 256 种色彩，这种色彩只能达到柔和的张贴画效果。为了在 LED 显示屏上获得完全的彩色照片效果，必须能够为每种基色产生 256 种色调。每种基色占用 8 个信息位，总共需要 24 位。如果让这 3 种颜色都产生全部 256 种可能的变化，就能获得 16.7 百万种彩色色调。

CX-LED2000 系列采用特有的 PWM 脉宽调制技术实现灰度控制。与一般的改变占空比技术不同的是，LED2000 采用改变脉冲个数的不同实现 256 级灰度控制（例如：单位驱动时间内发 128 个脉冲亮度为 256 个脉冲的一半）。它能更均匀的分布 LED 灯驱动时间，从而灰度控制更有效，并能延长 LED 灯寿命，实现了数字化灰度控制。

2、开放式反 γ 矫正

人眼对仪器测量出来的相同等级视觉差的感觉是不相同的，例如：人眼对低亮度级差敏感，却对高亮度级差不能清晰地区分，这就要求对 LED 发光器件进行视觉非线性校正：压缩低亮度级差，扩大高亮度级差，使实际显示的灰度级差符合人眼生理感觉上的灰度等级。

LED2000 系列摒弃了固化的反 γ 矫正技术，实现了开放的反 γ 矫正技术。即用户可以根据自己的偏好和环境的不同，任意选定合适的反 γ 矫正。

3、特有的视频控制技术

为达到 LED 显示屏最佳显示效果，我们根据色度学原理，图象处理技术及 LED 发光元件的特性对视频信号进行了控制和处理。

二级视频灰度非线性校正

视频灰度非线性校正 是人眼能舒适地观看显示屏的关键。无论是在电视机、计算机监视器和其它任何显示设备中，几乎

都需使用该技术，这是由人眼的视觉特性决定的。没有经灰度校正的 LED 屏，会显得生硬，无层次感，看起来很不舒服，长时间观看甚至会对人眼造成伤害；只有经灰度校正后的 LED 显示屏才会显得纹理清晰，亮度柔和，灰度级过渡平缓。

由于 LED 本身的发光特性和电视机、计算机监视器（CRT）的发光特性不一样，简单地将 CRT 上应用的非线性 T 校正算法和反 T 校正算法直接应用于 LED 显示屏上是不科学的，会严重影响 LED 显示屏的图像质量，使观看效果更差。电视在阳光充足的室内环境中观看时的效果没有在没有阳光环境中观看舒适，这是由于在环境不同时，简单灰度校正已无法满足人眼需求。LED 显示更是如此，由于用户不可能随便移动 LED 屏幕，因此必须使 LED 显示屏在各种环境下均能舒适的观看。

为保证显示效果，系统参显示图像进行了两级灰度非线性校正。

第一级灰度非线性校正

- 1、 眼的主观亮度与光强为非线性关系（如图所示）
- 2、 人眼在环境亮度较低时，对比度的响应比在高亮度环境中敏锐；
- 3、 有背光时，对比灵敏度与光强的线性关系范围大大减少。

为了保证显示效果，我们和国内、国外的著名公司进行了广泛的技术合作和交流，通过大量实验，克服了别的公司同类产品缺陷，设计并实现了更适合 LED 显示屏显示效果的非线性灰度校正算法，并且在 KS2000 超大规模集成电路中得以实现。

超大规模集成电路 KS2000 具有独特的非线性灰度校正技术，从近万个灰度数据中非线性选择 256 个灰度数据供显示用。

第二级非线性校正

为了保证不同观看环境的显示效果，如白天、夜晚、阴雨天等，我们设计并实现了第二级非线性校正技术，其中红、绿、蓝三种颜色各有 8 条非线性校正数据，可以选择不同的非线性校正数据以适应不同的观看环境。

4、移动补偿技术

视频图像信号由于信息量大，比如在显示屏上播出足球赛画面时，往往会出现拖尾或锯齿状现象，严重时图像变得模糊根本没法观看。我们知道，一幅完整的视频画面是由奇数画面（Odd Field）和偶数画面（Even Field）两部分组成，这是因为当足球快速通过画面时，实际上在奇数画面和偶数画面会产生 1/50（PAL 制）或 1/60（NTSC 制）的差异。当奇数和偶数结合成一单一画面时，足球出现拖尾或锯齿状现象，为此，创显电子公司在其生产的 LED 显示屏视频采集电路的后端专门添加了图像处理电路，将交错画面（Interlace）转换成非交错画面（Non-interlace），无论是显示激动人心的赛车场面，还是显示静态的风景，画面都很清晰稳定。

5、图像倍频处理技术

众所周知普通彩色电视机的画面刷新频率为 50Hz，当我们看电视时会感觉电视画面会出现轻微抖动，如果视频信号不经过技术处理直接送往 LED 显示屏，LED 画面将更加晃动，尤其信号源不好时，显示效果将无法忍受。为此，创显电子公司采用独特的画面存储技术，配合创显电子公司开发的有自主知识产权的专用图像处理芯片，使 LED 显示屏画面刷新频率达到 240 页/秒，画面更加稳定，毫无晃动感，显示效果明显优于其它公司的产品。

6、图像压缩技术

如果显示屏像素低于视屏显示分辨率，播放动态画面时需要压缩，通常全画面压缩成小画面会产生下述问题，图像被截掉（Get Cropped）、图像被拉长或失真（Image Geometry Distortion），使图像质量变差。创显电子公司采用新的图像处理方式，将上述情况得到很好解决，即使将分辨率降至 80X96 点，画面亦可清晰可辨。

7、智能模组（IM）技术

智能模组（IM）技术的可控电流驱动和线形调制群脉冲扫描方式，不仅保证了 LED 器件稳定的工作点和稳定的馈电电流而且对避免 LED 器件因过流、过压损坏提供了保障，有效地提高了显示屏的寿命；智能模组（IM）技术还为高灰度控制技术提供了可靠的电路保障，我们设想，如果 LED 器件的工作点不稳定，那你所产生的灰度就会上下波动，直接的后果就是**虽然有 256 级灰度，由于波动，画面效果层次不分明，灰暗、没深度感**，这就是目前市场上很多公司的显示屏虽有 256 级灰度，显示效果还是很差的原因。采用智能模组（IM）技术，可以使 LED 显示屏灰度控制更加细腻。

8、色坐标空间变换技术

从色度图上能看到，视频源的色空间三角形与 LED 发光二极管的色空间三角形是不同的。好在 LED 的色空间大于并包含了视频源的色空间，但问题是如果不对视频源输出的红绿蓝色坐标信号进行适当的调整（色坐标空间变换）LED 显示屏上反映出的色彩便不是视频源色彩的真实对应，原本应发白光时有可能会发粉红色或产生其它色偏现象。为克服以上问题，创显电子公司率先在 LED 屏上运用高速图像处理芯片实现了色空间变换技术将视频源色空间上的每一点与 LED 色空间上的每一点一一对应起来，从而使画面色彩更贴近真实。

9、对比度处理

对比度是人工重显图像的一个非常关键的技术指标，如果对比度达不到要求，图像重显的层次感和颜色感均无从谈起，屏幕图像对比度至少要保证不小于 100，才能获得较为满意的视觉效果。为了获得较高的对比度，我们采取了下面两种方法，使对比度达到了 150。

- 1、 提高显示屏亮度，这也是提高对比度最主要的方法。
- 2、 降低屏幕表面的光反射系数。对于屏幕表面光反射系数的控制我们采用乌光黑色材料和黑色胶水封装象素，并且采用乌光黑色模组。

10、白平衡处理

保证屏幕白平衡的主要方法是采用发光效率比较高、稳定性比较好的 LED 发光管，通过调节红绿蓝管的发光亮度比 1：6：3 来形成白色，使显示画面还原自然从而达到最佳效果。设计中的红管、绿管和蓝管我们一率采用进口的色还原度好的发光二极管。

另外，通过 PLC 控制系统可以对显示屏体的温度进行监控。当显示屏体内的温度超过一定范围，以至 LED 发光管的发光波长发生偏移，影响到显示屏的白平衡时，PLC 控制系统采取措施，例如开启空调和排风扇、适当降低显示屏亮度等，保证显示屏体温度在一个合理的范围内，不影响显示屏的白平衡，有效保证显示屏的寿命。

11、亮度调节功能

为保证在白天和夜晚等不同光照度情况下的观看效果，系统设计具有亮度调节功能，对当前环境亮度进行采集后反馈到计算机网络，显示系统可以根据不同环境光照度自动进行无级亮度调节，并同时具有手动调节方式。多级别亮度调节措施满足用户对亮度细微调节的需求，保证显示画面光线柔和、舒适。

12、全锁存静态驱动技术及恒流源器件的选用

全锁存静态驱动并不是一个太新的概念，早在 LED 刚刚出现时为了提高屏幕亮度和稳定性，就已经有很多的用户一直使用。然而在此系统之中全锁存静态驱动又被赋予了新的含义。根据经验和实际测试发现，任何一种动态扫描方式都会使屏幕产生闪烁，严重的人眼即可分辨出来，即使分辨不出来也逃不过摄像机的镜头，这样的闪烁在长时间观看时会给人眼带来很强的刺激，极容易使人眼疲劳。为此从客观的角度出发，我们坚决地在此系统中采用全锁存静态驱动，以获取最佳的品质。

恒流源器件顾名思义，是一种恒定电流输出的有源器件，由于恒流源输出，于是可以去掉用于控制电流的限流电阻，降低系统发热，提高产品寿命。由于恒流输出，扼制了系统的电流波动，最大限度地消除了屏幕上的马赛克现象。由于恒流源输出，也使得系统在白平衡调节上很容易做到，同时有效地控制色温。

13、 γ 校正和颜色校正技术

为满足不同环境及不同用户需求情况下屏幕的最佳显示效果，系统内置有 20 条 γ 曲线，并且可以红、绿、蓝分别调节。 γ 系数可以由最小 1.5 调到最大， γ 曲线适应人眼变化的非线性曲线，保证由最低到最高灰度色阶的拉开。

对以图像为主体的显示装置来说，色彩的再现性非常重要。多年以来，人们习惯了电视信号的色彩还原，相当于接受了 CIE（国际光度学会）色度坐标中电视的等效三角形所模拟出的真实环境颜色。然而严格地说，此等效三角形与 LED 显示屏的三角形略有不同，所以如果直接用 LED 显示视频源所提供的视频信号，白颜色的色温会出现差异。相对较敏感的皮肤颜色会显得发红或发白。为了用视频信号再现与阴极管同样的色调，本系统内置了可编程的颜色校正算法，通过矩阵系统之间的关系实现颜色校正。

14、色度调节功能

为了显示绚丽的色彩，我们设计了色调、饱和度调节功能，使图像色彩柔和逼真、灰度丰富、层次感和立体感强，屏幕亮度均匀，具有良好的色平衡、图像空间色彩自然。

15、视觉处理

系统设计采用了单模组亮度控制技术，可分别调整单模组的红、绿、蓝三种亮度，极大地消除了马赛克现象，所有模组亮度一致性好，单色显示无视觉差。

LED 大屏幕显示内容和控制计算机监视器显示内容逐点对应，实时显示，图像扫描频率不小于 240Hz，图像显示无闪烁感，不需要软件人工干预。

16、多媒体控制技术

多媒体控制技术是通过 A/D 采集将模拟 Video 信号、Audio 信号和模拟视频 VGA 信号转换成可供计算机处理的数字信号，进行同步运算处理，经过叠加后送显示屏显示。

屏幕控制机上装有多媒体卡，可将多种 Video 视频源引入大屏幕之上，如播放电视实况、录像、卫星电视、有线电视、

摄像机节目、播放广告信息等；采用视频切换矩阵，通过控制计算机对各种视频源进行管理。另外系统能播放动画、图形、文字及其迭加、以及多种特技混合效果。

通过多媒体控制技术，可以对屏幕的亮度、对比度和色彩饱和度进行调整，以保证显示屏的观看效果，任意压缩或切割 Video 显示区域以适应显示屏大小，可以任意调整显示区域。输入的视频信号可以是 PAL/NTSC 或 S 端子。

17、超大规模集成电路控制技术

实现视频显示的传统方法是采用离散的、小规模集成电路技术。当系统要求的性能有了大规模地提高时（如从 16 级灰度提高至 256 级），系统所使用的离散器件和小规模集成电路的数量将大幅度增加，整个系统的可靠性和可维护性将很难保证。另外，为保证显示效果需采取的非线性灰度校正措施，随着数据运算量的增加，也不得不采取更复杂的、更繁多的小规模离散器件，这也将使系统的可靠性和可维护性更加难以保证。

为解决上述问题，提高显示效果，降低设计难度，保证系统的可靠性和可维护性，创显电子公司几年前就开始进行超大规模集成电路的设计工作，并且成功推出了第二代集成电路，即 KS2000 系统芯片，该芯片具有 2 路共 64 位输出信号，每位输出信号具有真正的 256 级灰度输出并带有非线性灰度校正功能。芯片的集成密度达 4.5 万门电路，彩国际上先进的 0.5 μm 集成电路设计工艺和生产工艺，极大地提高了系统的性能。

灰度高度集成化视频显示屏显示控制芯片采用集中控制的设计思路，运用 ASIC 设计的方法完成，极大地提高了 LED 显示屏控制部分的准确性、稳定性，从而提高了 LED 显示屏的质量，最大限度地满足 LED 显示屏是半永久性电子产品这一要求。

LED 显示屏的控制芯片可以提供每个像素点已进行灰度校正的 256 级灰度，极大地提高了可视的色灰度级别。

高度集成型 LED 显示控制芯片使屏内 LED 显示模块采用串行的数据连接方式，有效降低了信号的衰减，确保 LED 显示屏准确的接收、传送，并完成全视频动态显示。

创显电子公司利用高集成度使 LED 显示屏的电路得到极大简化，电路极其简单，彻底改变以往 LED 显示屏庞大复杂的电路设计，并且增加了可任意拼接、可带电拔插等多种使用功能。这样，生产、安装、维修、升级都变得方便易行。

独特性的设计方案简化了 LED 显示屏的驱动系统，使数据运行流畅，也减少了个别元器件意外损坏的可能及通用元器件过多给显示屏造成的误差，提高了显示屏的整体质量，最大幅度的降低了故障率。

模块化设计与串联的连接方式极大地减少了信号的衰减，使大规模长距离显示成为可能，从而保证信号可以传输 1024 点 \times 1024 点，即全屏显示。

在进行系统逻辑电路设计时我们采用超大规模可编程集成电路 FPGA 替代以往系统中大量的中小规模的可编程集成电路 GAL 和 EPLD。超大规模可编程集成电路规模可达一万门至二万门，极大提高了系统的稳定性和可维护性。

采用超大规模集成电路和超大规模可编程集成电路技术，使我们的显示系统达到真正的 256 级灰度、非线性灰度校正功能。

18、完善的生产和工程施工过程

创显电子公司在多年的大屏幕生产制作和工程施工过程中积累了许多产品品质经验，这些经验体现在以下几个方面：

1、稳定的进货渠道

- 2、 流水线生产工艺
- 3、 完善的质量控制手段
- 4、 产品 72 小时老化过程
- 5、 技能娴熟的生产技术和工程施工队伍

19、系统集成的思维方式规划整个显示系统

创显电子 LED 显示屏采用了系统集成的思想，主要体现在以下几个方面：

◆ 计算机网络体系结构

屏幕控制系统采用开放的计算机局域网技术，能够将当今许多成熟的数字技术引入大屏幕控制系统，如数据库技术、网络通讯技术、信息自动化处理技术、接口技术、多媒体技术。网络互联网技术可以和未来的网络系统相连，包括局域网和广域网等。

◆ 低压配电采用集散控制系统

利用工业 PLC 控制数据通讯技术，可使电力的开关与控制实现集中指挥，分散局部控制，采用这种控制方式操作员可在网络工作站上向屏幕系统下达开关指令信号，控制屏幕电源的开关。如果供电系统发生故障，各状态信号也能返回网络，操作员通过网络可监视电路工作情况。

◆ 软件工程和软件升级

- (1) 与其它网络接口，从中提取显示数据
- (2) 完成各种数据的加工和处理
- (3) 产生各种显示效果，如左右移动、闪烁、放大、缩小、上下滚动等
- (4) 提供人工操作界面
- (5) 提供显示信息的编辑、排版、剪接等工具
- (6) 提供节目编排、定时、循环等功能
- (7) 数据维护

◆ 多媒体技术和视频控制技术

屏幕控制机上装有多媒体卡，可将多种视频源引入到大屏幕之上，如播放电视实况、录像影碟节目、卫星电视节目、有线电视节目、摄像机节目、播放广告信息等；采用视频切换矩阵，通过控制计算机对各种视频源进行管理。另外系统还能显示图形、文字以及多种特技混合效果。

创显电子视屏现场应用技术特点

- 1、 显示屏播放视频时，在摄像机以 1/250 秒拍摄速度情况下，拍摄图像中的显示屏没有抖动及水波纹现象。
- 2、 正常播放视频状态下，供电系统遇到停电，在恢复供电后，显示屏可在 5 秒内全部恢复正常显示(其它公司产品在恢复供电后重新启动计算机，显示屏需要 2 分钟才能恢复正常

常)。

采用专门的视频播放系统，在主机计算机有故障时，可脱机直接通过视频播放器进行现场直播。