

# 基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统设计与实现

李付民 李艾秀 李付果 万波 邵海琴

(深圳市艾森视讯科技有限公司 广东深圳 518000)

**摘要:** 随着经济的发展和科技的进步,商业展示系统已经成为各行各业必不可少的一个环节,无论是展览馆、商场、体育馆还是博物馆等公共场所,都需要使用到商业展示系统。传统的商业展示系统在显示效果上存在一定的局限性,然而,基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统可以有效地解决这些问题。为此,本文主要围绕全视界 LED 显示屏技术设计大型室内商业展示系统并实现其优势功能。

**关键词:** LED; 商业展示; 系统设计

**引言:** 全视界 LED 显示屏技术是目前市面上较为先进的显示技术之一,全视界屏幕的分辨率更高,色彩表现更为真实、亮丽,同时可以承载大量的信息内容和具有更广的视角,能够使得观众在任何角度都能够看清画面内容。这种技术的应用正好契合了商业展示系统的需求,因此,越来越多的大型室内商业展示系统也开始采用全视界 LED 显示屏技术。对于商业展示系统的设计实现,技术人员需要充分考虑用户需求,如何将全视界 LED 显示屏技术应用到具体的场景当中,并如何实现与其他硬件设备的无缝连接。在实际应用中,大型室内商业展示系统需要涵盖多种功能,比如互动、播放视频、展示图片等。结合全视界 LED 显示屏技术的特点,技术人员可以使用高性能的嵌入式系统来实现这些功能,并通过网络连接实现控制和管理。

## 1 全视界 LED 显示屏技术

全视界 LED 显示屏技术是一种高端室内外显示技术,基于 LED 技术实现。它采用高亮度、高对比度的 LED 灯作为光源,通过透明性较好的材料将 LED 灯珠嵌入其中,形成一个像素点,从而实现高清晰度、高亮度、高对比度的显示效果。

全视界 LED 显示屏技术具有以下特点:

(1) 超高清晰度。该技术可以提供高分辨率的显示效果,能够呈现更为细腻、真实的图像。

(2) 高亮度。全视界 LED 显示屏技术采用高亮度 LED 灯珠,可以在强光照射下保持良好的显示效果,非常适合户外广告牌等需要在强光环境下使用的场合。

(3) 高对比度:全视界 LED 显示屏技术还可以实现高对比度的显示效果,能够呈现更为鲜明、清晰的图像。

(4) 低能耗:相较传统显示技术,全视界 LED 显示屏技术具有更低的能耗,能够节省能源,并且可持续使用。

(5) 超长寿命:全视界 LED 显示屏技术采用的 LED 灯珠寿命长,可以达到数万小时以上,因此具有极高的稳定性和可靠性。

总之,全视界 LED 显示屏技术具有众多优势,是一种高质量、高性能的室内外显示技术,能够满足不同领域的需求。

## 2 系统设计与实现

### 2.1 系统需求分析

(1) 支持所见即所得的应用软件模式,采用面向对象的模块化设计,使用户可以随时增加、修改或删除各种多媒体素材。

(2) 支持文字、图片、动画、视频剪辑等几乎所有的多媒体素材,有移动、翻滚、闪烁、反白、百叶窗、放缩等多达几十种的动、静态显示方式,允许用户随意调整各个多媒体素材之间的关联,使单调的文字和画面具有较强的吸引力。

(3) 支持标准的 TCP/IP 网络协议,实现网际间共享,利用网络可以长距离的传送各种多媒体数字信号,最终实现不间断远程即时修改功能。

### 2.2 总体结构设计

基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统总体结构见图 1。系统主要由显示模块、驱动模块、PC 通信模块、数据存储模块和控制模块等部分构成。其中显示模块是由锁存器、显示屏、总线驱动器、双上升沿 D 触发器、存储器和十进制计数器等组成。驱动模块主要通过数字逻辑电路驱动全视界 LED 显示屏。在行、列扫描驱动下要分别遵循行列控制和行控制。PC 通信模块主要是利用 RS-232 接口实现全视界 LED 显示屏和 PC 机间的通信<sup>[1]</sup>。数据存储模块主要采取串行 E<sup>2</sup>PROM 技术存储待显示内容信息。串行 E<sup>2</sup>PROM 技术不仅支持在线编程,还具有功耗低、抗干扰能力强和数据安全性高等特征。控制模块核心元件是单片机 AT89C51,也是控制整个系统电路的核心。其中 P0 口主要作用是全视界 LED 显示屏锁存器并行置入点阵数据。P1.0 口主要作用是显示屏送入列脉冲并进行逐行扫描。P1.6 主要作用是显示屏送入行脉冲,为全视界 LED 显示屏锁存器置入每行的点阵数据。P1.7 口主要作用是格式化清零。

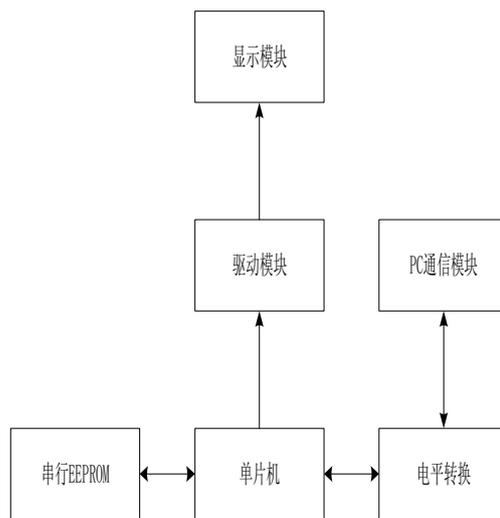


图 1 基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统总体结构

### 2.3 硬件设计

#### 2.3.1 显示模块

显示模块的核心元件是显示屏,是由多个发光二极管组成。显示模块作业时的数据传输方式有两种,分别是并行和串行。相比之下,并行传输路线复杂,但速度较快。而串行传输路线较短,但速度慢<sup>[2]</sup>。本文采取并行传输方式进行设计,可以显著提高数据传输速度,能够更好地发挥出全视界 LED 显示屏技术优势。显示模块的控制单元单片机 AT89C51 是一款微处理芯片,其自带 4 KB 闪烁可编程和可擦除只读存储器,采用 ATMEL 技术制造,与同类产品相比性能极其优异,可与 MCS-51

指令集合输出管脚兼容, 8 位 CPU 与闪烁存储器的组合, 使该芯片成为高效微控制器, 其能够为大量嵌入式控制系统的设计方案提供支撑<sup>[1]</sup>。

### 2.3.2 驱动模块

系统驱动模块主要是依靠十进制计数/分频器 CD4017 和 D 型锁存器 74HC377 和 2803A 实现行列驱动。在行驱动上, 内部结构主要由两部分构成, 分别是译码器和计数器。在驱动模块作业时, 译码输出会重新分配脉冲信号, 输出时序有 Y0、Y1、Y2, 直到 Y9, 并出现与之相对应的高电平。与此同时, 由于全视界 LED 显示屏同样采取模块化设计, 在信号传递过程中不可避免地会逐步衰减, 在每个模块行驱动电路同时驱动多列的 LED 发光器时, 则需要并联其驱动电流<sup>[4]</sup>。例如, 假定同时驱动 32 列的 LED 发光器, 每一 LED 器件电流为 10mA, 64 个 LED 发光器同时发光就需要 320mA 的驱动电流。

在列驱动上, 数据输入接到 74HC377 锁存器, 锁存器 11 (CLK) 脚有一个上升沿, 立即锁存输入脚的电平状态并在输出脚 Q0-Q7 上锁存。此时 74HC377 锁存器传输信号到 2803A, 即可实现对全视界 LED 显示屏的显示驱动。

### 2.3.3 PC 通信模块

PC 通信模块有关功能主要依靠芯片 MAX23 实现, 该芯片在单片机 AT89C51 和 PC 机之间起着桥梁作用。一般情况下, 该芯片通信利用 RS-232 接口只需要 3 根线即可在两个设备间传输数据信息, 但该技术需要寄存器的辅助。在芯片通信作业时, 寄存器可以传递两者间的串行数据, 以及握手和流量控制。

### 2.3.4 数据存储模块

系统数据存储模块功能的实现主要是依靠 E<sup>2</sup>PROM-24C256。其中 24C256 芯片是一个 1-256K 位的支持 I<sup>2</sup>C 总线数据传授权的串行 CMOS。在系统数据存储作业时, 24C256 芯片中可以产生器件所有数据发送或接收时钟的引脚是 SCL。而 SDA 主要作用是传送和接收相关串行数据和地址。简单来说, SCL 作为串行时钟引脚, 而 SDA 作为串行数据/地址。当基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统显示模块进行作业时, 单片机 AT89C51 可以利用 SCL 和 SDA 读取 24C256 芯片中存储的内容, 并将这部分内容展示到显示屏上。而且用户还可以利用 PC 机将已编辑好的内容信息存储到 24C256 芯片中。

## 2.4 软件设计

系统软件结构主要包括嵌入式单元软件 and 上位机应用软件。前者能够实现对全视界 LED 显示屏的控制, 包括数据接收、存储、输出和显示方式控制。后者能够和下位机进行实时通信, 并且对全视界 LED 显示屏上显示信息进行编辑。

### 2.4.1 嵌入式单元软件

嵌入式单元软件主要是通过外接基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统接口实现对显示屏的控制。首先, 嵌入式单元软件和系统上位机之间通过标准的 TCP/IP 网络协议实现网络通讯, 传递和接收待显示数据信息, 并将其存储到 Flash。其次, 利用控制单元将待显示数据信息从 Flash 存储器中取出, 依照商业展示要求对数据信息进行移动、旋转、镜像、闪烁等处理。最后, 利用 RS-232 接口将数据传输给扫描控制模块, 控制模块通过串并转换等将数据转换成适合 LED 屏驱动电路格式的数据, 再将其传输到全视界 LED 显示屏上显示出来。

下图 2 是嵌入式单元软件在基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统中应用的示例图。



图 2 广播电视台演播室全视界 LED 显示屏展示图例

### 2.4.2 上位机应用软件

一般情况下, 上位机应用软件可以使用 C++ 编写, 能够实现全视界 LED 显示屏上信息的编辑和有关通讯功能。一方面, 上位机应用软件可以利用控制单元对显示信息进行编辑, 同时也能调用 Windows 中相关画图文件, 调整色彩。另一方面, 利用上位机应用软件还可以对待显示信息进行预览, 以确保全视界 LED 显示屏的显示效果<sup>[5]</sup>。与此同时, 位机应用软件还可以根据 I2C 接口实现对显示信息内容的实时更新。

## 结论

总的来说, 基于全视界 LED 显示屏技术的大型室内商业展示系统已经成为一个不可或缺展示工具。它极大地提升了商业展示的品质, 吸引了更多观众的注意力, 展示了企业在科技方面的领先地位。未来, 随着这种技术的不断更新升级, 大型室内商业展示系统的应用范围将更加广泛, 将会有更多新的展示形式和方式出现。本文基于全视界 LED 显示屏技术设计并实现大型室内商业展示系统能顾满足多个场景下的展示系统需要。

## 参考文献:

- [1] 吴荣娣. 单片机的无线点阵 LED 显示系统的设计[J]. 电子世界, 2021(21):176-177.
- [2] 李梦杰, 邓良, 陈章进. 基于控制串行传输的 LED 屏列驱动芯片设计[J]. 微电子学与计算机, 2020, 37(5):6-12.
- [3] 熊木地, 郭俞君, 张坤, 等. 基于嵌入式 Android 的 LED 智能玻璃显示设计[J]. 液晶与显示, 2021, 36(2):287-292.
- [4] 樊伟, 吴定祥, 唐立军. 多角度多阵列 LED 光源控制电路系统设计[J]. 单片机与嵌入式系统应用, 2020, 20(8):69-72.
- [5] 漆世钱. LED 显示屏无线控制系统设计与实现[J]. 自动化技术与应用, 2019, 38(6):144-147.

作者简介: 李付民 (1982 年 2 月) 男, 汉族, 山东聊城市, 大专, 董事长兼创始人, 研究方向: 小间距 LED 显示屏及特殊型显示屏的研发。