

# 一种新型LED智能玻璃显示驱动器设计\*

熊木地, 郭俞君, 李 璘, 张 坤

(大连海事大学 信息科学技术学院, 辽宁大连 116026)

**摘 要:** 提出一种新型LED智能玻璃显示驱动器。该驱动器基于脉冲宽度调制的原理,通过驱动器中的特殊驱动芯片,将输入的串行视频数据转换为多路并行的灰度控制数据,再经过FPC软板驱动LED智能玻璃显示屏显示,实现每帧数据的全周期、4 096阶灰度级显示,多个驱动器可以进行级联,从而实现多个LED智能玻璃显示屏级联显示,进而增大显示画面,同时该驱动器还具有重量轻,体积、价格适中等优点,所驱动的LED智能玻璃显示屏各像素点色彩明亮、显示稳定,可被广泛运用于室内外LED智能玻璃显示驱动。

**关键词:** LED智能玻璃显示;驱动设计;脉冲宽度调制;级联

**中图分类号:** TN919      **文献标志码:** A      **文章编号:** 1005-488X(2020)04-0295-03

## A New Type of Drive for LED Smart Glass Display

XIONG Mudi, GUO Yujun, LI Jin, ZHANG Kun

(Information Science and Technology College, Dalian Maritime University, Dalian Liaoning  
116026, CHN)

**Abstract:** A new type of LED smart glass display driver was proposed. This driver was based on the principle of pulse width modulation. The special driver chip in the driver converted the input serial video data into multi-channel parallel grayscale control data, and then drove the LED smart glass display through the FPC soft board to realize the full cycle of each frame of data and 4 096 levels of grayscale multi-level display. Multiple drivers could be cascaded, so that multiple LED smart glass displays could be cascaded to increase the display screen. At the same time, the driver also could have the advantages of light weight, moderate volume and price. Each pixel of the screen has bright colors and stable display, and could be widely used in indoor and outdoor LED smart glass display.

**Key words:** LED smart glass display; driver design; pulse width modulation; cascade

### 引 言

随着经济的发展,LED显示屏在生活中的运用

越来越多<sup>[1-3]</sup>。在楼宇、商场等场所为实现广告播放,同时保证其墙体或橱窗的透明性,需使用具有透明特性的LED透明显示屏进行视频播放。传统

收稿日期:2020-04-27

\* 基金项目:中央高校基本科研业务费专项基金(01770327),中国海事局科技专项基金(0716-13400003N008)

作者简介:熊木地(1970—),男,教授,研究生导师,主要从事光电检测的研究;

郭俞君(1996—),女,硕士研究生,研究方向为嵌入式软硬件开发;(E-mail:932957207@qq.com)

李 璘(1995—),男,硕士研究生,研究方向为嵌入式软硬件开发。

的LED显示屏驱动器,由于不需要考虑显示屏的透明性,可直接将驱动器放置在显示屏的背面,其设计和制作比较简单,而透明显示屏由于其具有透明的特性,其驱动器需放置在显示屏侧面且宽度要窄,市面相关技术较少,设计难度较大,因此研究提出一种新型LED智能玻璃显示驱动器。

### 1 驱动器构成

驱动器结构框图如图1所示,此系统主要由数据输入输出模块、电源模块、驱动模块以及传输模块四部分组成。电源模块主要为LED显示屏和驱动模块分别提供48 V和5 V的电压,保证系统的正常供电;数据输入模块用于接收视频数据和电源,并将其分别传输给驱动模块和电源模块;数据输出模块用于向下级驱动器传输电源信号和视频信号,以实现驱动器之间的级连;驱动模块主要通过专用的驱动芯片,接收输入的串行视频信号,并基于脉冲宽度调制原理,实现对各LED的灰度控制,保证各LED的正确显示;传输模块主要采用FPC柔性电路板将驱动芯片输出的并行数据传输给LED智能玻璃显示屏,以实现图像或视频的显示。

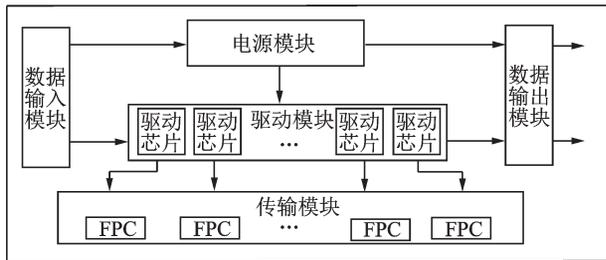


图1 驱动器结构框图

Fig.1 The block diagram of driver

### 2 驱动器设计

#### 2.1 电源模块设计

电源模块电路设计如图2所示,主要包括为显示屏供电的48 V开关电源模块设计和为驱动模块供电的TPS54360开关型直流降压稳压器模块设计。显示屏供电主要通过将220 V的电网交流电压进行整流滤波等处理,转换为较为平滑的48 V直流电压,并通过保险丝与显示屏的电源线相连,从而实现显示屏的供电。为驱动器中各芯片的供电则通过TI公司的TPS54360开关型直流降压稳压器进行压降转换,该稳压器可通过连接不同大小的电阻来调节输出电压的大小,其输出电压可为

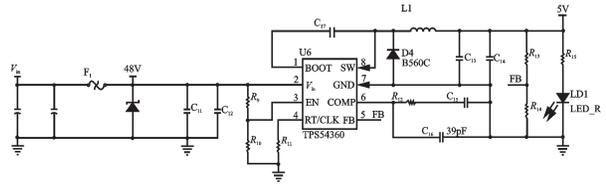


图2 电源模块电路设计

Fig.2 The circuit design of power module

3.3 V、5 V、12 V、15 V。在本系统中TPS54360的输入电压为48 V,通过电源芯片降压为5 V,为级联时的74AHC541芯片以及驱动芯片LD1512提供电压。

#### 2.2 数据输入输出模块设计

数据输入输出模块框图如图3所示,主要包括I/O引脚的输入输出端口、ESDA6 V静电释放保护器以及74AHC541三态总线八通道非反向缓冲器驱动器。

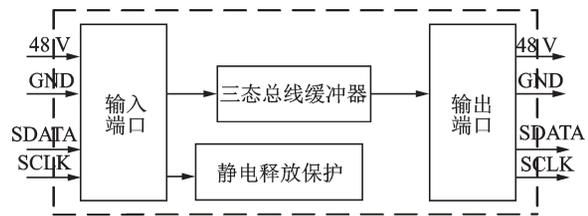


图3 数据输入输出模块框图

Fig.3 The block diagram of data input and output module

输入输出端口采用双排I/O引脚接插件,进行电源、串行时钟和串行视频数据信号传送,从而实现驱动器级联。同时,由于控制芯片的I/O端口负载能力有限,本系统在输入端口与输出端口之间添加了一个TI公司的74AHC541三态缓冲器,提高其负载能力和双向异步通信。为防止驱动器损坏,在输入数据和输入时钟端口连接ESDA6 V进行静电释放和保护。

#### 2.3 驱动模块设计

LED显示系统中,显示屏的灰度等级越高,其显示的画面更细腻,显示屏的灰度等级取决于LED的发光亮度。LED亮度的控制方法主要包括电流控制法和导通时间控制法<sup>[4-5]</sup>,电流控制法是通过调节正向电流大小来控制LED亮度,其只适用于低阶灰度级;导通时间控制法又称PWM脉冲宽度调制法,是通过控制单位时间内LED的导通时间实现显示屏的灰度级调制,适用于高阶灰度级。本系统中LED显示屏各像素点是由R、G、B三个颜色分量组成,采用脉冲宽度调制法实现4 096阶灰度级显示。

本系统采用LDT公司的专用LED驱动芯片

