

LED 大屏幕显示驱动模块的一体化设计

⑧ 273-276

张晓光

TN873.92

(南京洛普股份实业有限公司, 南京 210061)

摘 要 介绍一种新型的 LED 大屏幕显示驱动模块, 该模块采用多色 LED 发光矩阵块、专用集成电路 AMT9094 和表面贴电子器件集为一体的设计, 既可以非常方便地组成适应各种需求的大型室内 LED 显示屏, 又能满足高质量 LED 大屏幕显示系统规模生产的需要。

关键词 LED 显示屏 显示驱动模块 LED 发光矩阵块

一体化设计

1 引 言

LED 大屏幕显示系统

LED 大屏幕显示系统是一种新型的图文信息传播媒体。它主要由控制系统和显示屏两部分组成。显示屏又主要由若干个 LED 显示驱动模块拼接而成。因此, 显示驱动模块的设计与制造, 对整个 LED 大屏幕显示系统有着至关重要的影响和作用。

目前, 国内大多数 LED 大屏幕显示系统中(特别是室内屏), 显示驱动模块的设计主要采用双列直插式集成电路、分立式电子器件和 LED 发光矩阵块相结合方式, 或采用将驱动电路与显示模块分开安装, 中间用插座、引线相连的双板结构。所以普遍存在结构复杂、布局拥挤、引线多、可靠性差、维修调试不便、工序繁、成本高等问题, 无法适应现代规模生产自动化、高效率的需要。我们设计研制出一种新型的 LED 显示驱动模块, 该模块采用将 LED 发光矩阵块、专用集成电路和表面贴电子元器件集为一体的设计, 满足了各种大型室内多色 LED 显示屏生产的需要。使用结果表明, 该模块不但结构简单、可靠性强、画面质量好, 而且工作频率高, 使得实现画面 256 级灰度显示成为可能。

2 LED 显示驱动模块设计

LED 显示驱动模块设计主要为电原理设计和电路结构设计两部分。

2.1 LED 显示驱动模块电原理设计

2.1.1 LED 显示驱动模块的组成

LED 显示驱动模块的组成如图1所示, 该模块采用串行数据传输和16行数据复用动态扫描工作方式^[1]。显示数据传输通道除向本模块提供显示数据外, 还向下级模块提供数据通道。LED 显示驱动模块逐行数据动态扫描功能由行译码驱动电路来实现。LED 大屏幕

则可以由多个显示驱动模块拼接而成。

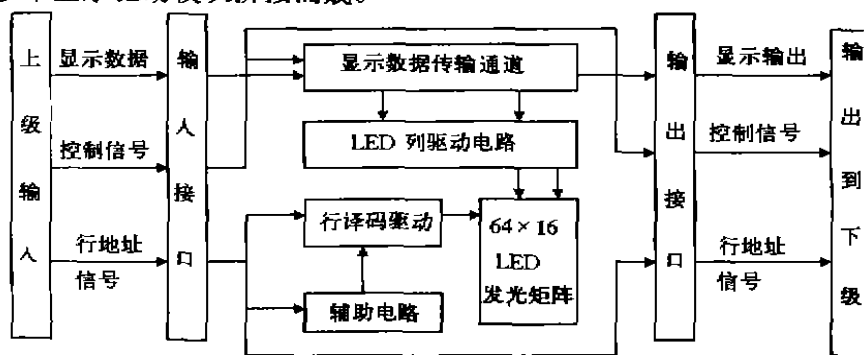


图1 LED显示驱动模块方框图

Fig. 1 Block diagram of LED display driver module

2.1.2 显示数据传输通道和LED列驱动电路

显示数据传输通道和LED列驱动电路是整个显示模块电原理设计的核心部分。在电路设计中，核心部件采用了国内新近研制投产的LED大屏幕显示驱动专用集成电路AMT9094^[2]芯片，取代了以往常用的MC14094+MC1413或MC14094+ULN2803A等双片电路设计，大大简化了电路结构。AMT9094由一个八位串入并出、串入串出移位寄存器，八位数据锁存器和驱动器三个主要部分构成^[2]，它集低压逻辑控制(TTL电平)和大电流驱动于一身，可实现数据传输和列电流驱动的功能。它采用了Bicmos工艺^[3]，具有电压范围宽、输出驱动电流大、抗干扰能力强和工作频率高($f_{\text{MAX}} \geq 25\text{MHz}$)等特点^[2]，而且还具有表面贴封装形式，大大提高了显示驱动模块的工作频率和元器件表面贴化程度。因此AMT9094在模块一体化设计中，起着极为重要的作用。

表1 AMT9094功能真值表^[2]

Table 1 AMT9094 function table

输 入				并行输出		串行输出	
CP	OE	ST	Sin	Q_0	Q_{n-1}	Q_n	Q_{n+1}
↑	0	×	×	截止	截止	Q_7	不变
↓	0	×	×	截止	截止	不变	Q_7
↑	1	0	×	不变	不变	Q_7	不变
↑	1	1	0	截止	Q_{n-1}	Q_7	不变
↑	1	1	1	导通	Q_{n-1}	Q_7	不变
↓	1	1	1	不变	不变	不变	Q_7

注：“1”高电平，“0”低电平，“×”任意，“截止”驱动管截止，“导通”驱动管导通。

2.1.3 行译码、驱动电路和辅助电路

行译码电路中，采用了“四—十六”译码器加外围电路的设计，该电路按行地址变化时选通十六路输出端，控制相应的驱动电路，从而实现模块逐行(1/16占空比)数据动态扫描显示。行驱动电路使用N沟道功率管RFD16N03L，具有体积小，功率大($I_D=16\text{A}$)，压降低($I_D=9\text{A}$ 时， $V_{DS} \leq 0.2\text{V}$)，不需散热器等优点，并具有表面贴封装形式。用它替代传统的达林顿管、三极管的设计，可提高模块的亮度，进而提高显示屏画面质量。在辅助电

路中,我们设计了屏幕保护功能,避免在控制系统停机或行地址停止变化时,行驱动电流过大引起行管和 LED 发光矩阵块损坏。

2.2 LED 显示驱动模块电路结构设计

根据生产、安装和维护等实际情况,将16块 8×8 多色 LED 发光矩阵块组合成 64×16 点发光矩阵,并定为一个显示单元。

信号传输、列驱动、行译码驱动电路以及输入输出接口等其它辅助电路及器件和显示单元共同安装在一块印制线路板上,形成一块独立的、可级连和互换的 LED 基本模块,称它为 LED 显示驱动模块。该模块主要由显示单元和16片 AMT9094、16只行驱动管以及一套译码、输入/输出接口、辅助电路等器件组成。所有集成电路和阻容器件等均采用表面贴封装形式。

印制板采用了适合表焊工艺(SMT)的设计,并参照日本松下公司有关 SMT 的工艺要求,使得布线更加合理、电性能得到改善,从而提高了模块的质量和可靠性。

3 模块环境试验和测试结果

依照中华人民共和国电子行业标准(SJ/T11141—1997)LED 显示屏通用规范和企业标准 LED 有关条例,我们对模块样品进行了高温负荷等部分摸底试验、测试(结果如表2所示)和 LED 显示屏的研制及现场试用。测试结果表明:所测性能指标均达到设计要求,符合行业标准和企业标准。

表2 测试结果

Table 2 Test results

	行业标准	实验检测值
环境温度 (C)	40 ± 2	40~90
模块表面温升 (K)	<70	19~0
模块通电时间(h)	8	>24
失控点(‰)	3	0
显示功能	正常	正常

4 结 语

本文介绍了室内多色 LED 显示驱动模块的一体化设计方案和关键电路。该设计方法可以扩展并应用于室外 LED 显示屏的设计。该产品的研制成功,满足了多色 LED 显示屏规模生产的需要,符合当今国际电子产品设计的发展方向。对提高 LED 显示屏的质量、缩短生产周期、降低成本将具有重要的实用价值和深远的意义。

参 考 文 献

- [1] 缪思恩, 电子技术应用, 1996, 8, 44
[2] 无锡东大先行微电子有限公司, 大屏幕显示专用集成电路 AMT9094, 1997, 1
[3] 谢世健, 大屏幕显示驱动专用集成电路 AMT9094 研制技术总结报告报告, 无锡东大先行微电子有限公司, 1998, 3, 2

INTEGRATION DESIGN OF LED DISPLAY SCREEN DRIVER MODULE

Zhang Xiaoguang

(LOPU Corporation, Nanjing, 210061)

Abstract

A new display driver module for LED display screen is introduced in the paper. This design is the integration of multi-color LED dot-matrix display, special IC AMT9094 and SMD. It can be adopted all kinds of large scale indoor LED display screen easily, and can be met the need of manufacturing high quality LED display screen system in large scale.

Key words LED display screen display driver module LED dot-matrix display



张晓光, 1980年12月毕业于东南大学(原南京工学院)自动控制系电子工程专业。毕业后, 曾从事电子技术、数字集成电路、微机技术的应用研究和智能化电子仪器仪表产品的开发、设计与研制工作。1989年晋升为工程师以来, 主要从事LED大屏幕显示系统的开发、设计及技术的应用研究工作。现负责LED显示驱动模块的设计、研制和产品开发工作。

Received 20 August 1998