

高亮度 LED 调光研究

罗学恒

(武汉职业技术学院 计算机学院,湖北 武汉 430074)

摘 要: 高亮度 LED 作为照明和家庭装饰材料在近年来迅速发展,为了适应不同应用场合,对其进行无级调光意义非同寻常。选用单片机作为调光的主控器,运用大功率开关管作为驱动部件,采用按钮开关(亦可以采用触摸开关)控制将光线调节到舒适度适中。当单片机接收到按钮开关的调节命令后通过修改定时器初值来控制有效电平的宽度达到控制亮度的目的。系统具有节能、无级调光和操作方便等特点。

关键词: 高亮度 LED;单片机;无级调光

中图分类号: TN7; TM923

文献标识码: A

文章编号: 1671-931X (2013) 01-0081-03

一、高亮度 LED 的特点

随着高新材料的不断问世,研究应用高新材料服务生活是一件十分有意义的工作。

高亮度 LED 的问世,为我们的绿色光源提供了新的途径。

高亮度 LED 具有以下优点。

(一)光线柔和、色彩斑斓

高亮度 LED 的照度高、光线细密。使用彩色高亮度 LED 时能够组成绚丽多彩的图案。图 1 就是用彩色高亮度 LED 组成的夜景图。

(二)功耗低

高亮度 LED 的工作原理和发光二极管类似,其工作电流为毫安级,故其功耗均为毫瓦。

(三)能实现无级调光

改变流过 LED 电流就可以改变光的照度,因而能够方便实现无级调光。

1.环保

时下人们使用的节能灯是利用稀有金属制成,由于稀有金属贵重且矿藏极少,国家限制开采,利用



图 1 彩色高亮度 LED 组成的夜景图



图 2 高亮度 LED 饰品和照明两用家用产品

高亮度 LED 取代节能灯是大势所趋。

2.易于自由组合图案

由于高亮度 LED 颗粒小、亮度高,极易组成各

收稿日期:2012-11-30

作者简介:罗学恒(1954-),男,湖北人,武汉职业技术学院计算机学院教授,研究方向:单片机、传感器。

种图案。尤其在家用照明和家庭装饰领域有着极好的应用前景。图 2 是作者利用高亮度 LED 设计的饰品和照明两用家用产品。

3.使用寿命长

常见节能灯的使用寿命一般为 5000 小时,而高亮度 LED 的使用寿命可以连续达到 50000 小时,是常见节能灯的使用寿命的 10 倍。

二、高亮度 LED 的调光研究

高亮度 LED 作为光源,人们希望它能够调节以适应不同应用场合,尤其是作为家庭装饰和照明,为了增强舒适度,应该根据不同环境和场合实现无级调光。作者经过近一年来的探索和研究,总结一套实现无级调光的控制系统。本文着重介绍利用单片机实现高亮度 LED 的无级调光系统。

(一)系统构想

LED 的亮度取决于单位时间内流过器件电流的平均值,如果我们能够控制单位时间内流过 LED 电流的平均值的大小就能够实现控制 LED 的照度以达到调光的目的。

由于作者长期从事单片机教学,为了向学生拓展单片机应用领域,就如何应用单片机实现无级调光控制是作者研究的主要对象之一。图 3 是控制系统的结构框图。

其中:

主令部件: 必须考虑可靠性、准确性和方便操作。这里采用按钮开关。

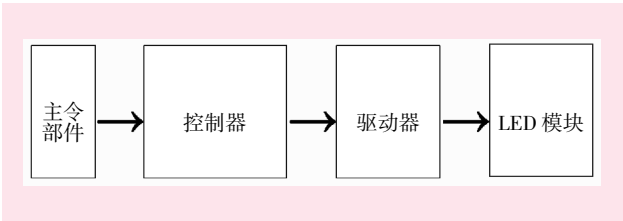


图 3 调光控制系统结构框图

控制器:必须考虑控制的灵活性、准确性和实现无级。这里采用单片机。

驱动器:主要从功率、耐压和方便控制考虑。这里采用大功率开关管 D882。

LED 模块:将高亮度 LED 组成方阵或排列成吉祥图案,这里采用 XH-1C5WC 高亮度 LED 按照方阵排列作为光源。

(二)硬件结构

调光控制系统的硬件结构如图 4 所示。

控制器采用 89C51 单片机:P1.0 和 P1.1 接收主令信号、P0.0 控制开关管的通断。由程序控制波形宽度实现无级调光的效果。当 k1 键按下时程序控制有效电平加宽。当 k2 键按下时程序控制有效电平变窄。

主令部件采用两只按钮开关:一个调强光、一个调弱光,分别接至 P1.0 和 P1.1,可连续撤按钮直至希望的照度。

驱动器采用大功率开关管 D882 控制 LED 模块的亮、灭。

光源采用 XH-1C5WC 高亮度 LED 按照方阵排列,提高可见光。

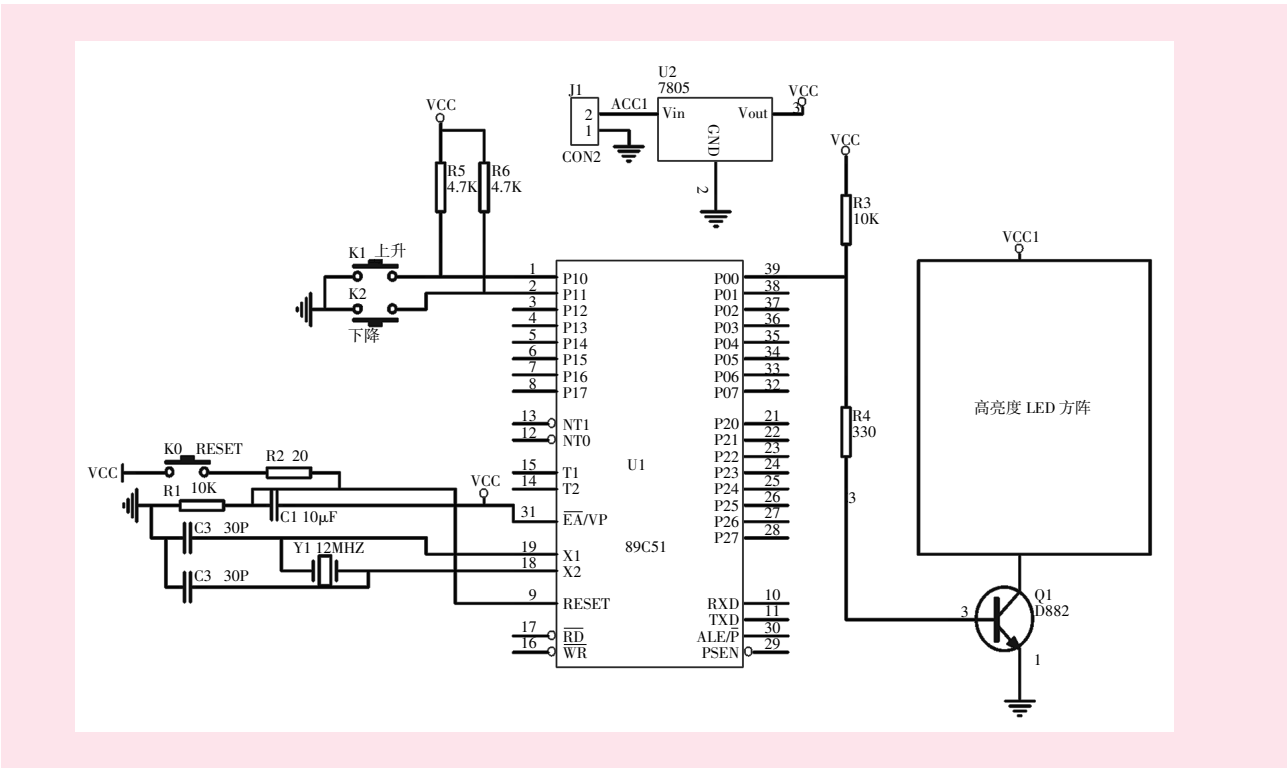


图 4 调光控制系统的硬件结构图

电源采用工频电压经过整流、滤波和稳压获取，单片机工作电源由三端稳压器 7805 的输出获取。

(三) 软件设计

软件设计的原则是利用单片机的定时中断实现控制有效电平和无效电平的宽或窄。当 k1 键按下时程序控制有效电平加宽。当 k2 键按下时程序控制有效变窄。其方法是通过修改定时初值实现。

1. 程序流程图

限于篇幅,这里只描述主程序流程图,子程序和中断服务程序从略。主程序流程图见图 5 所示。

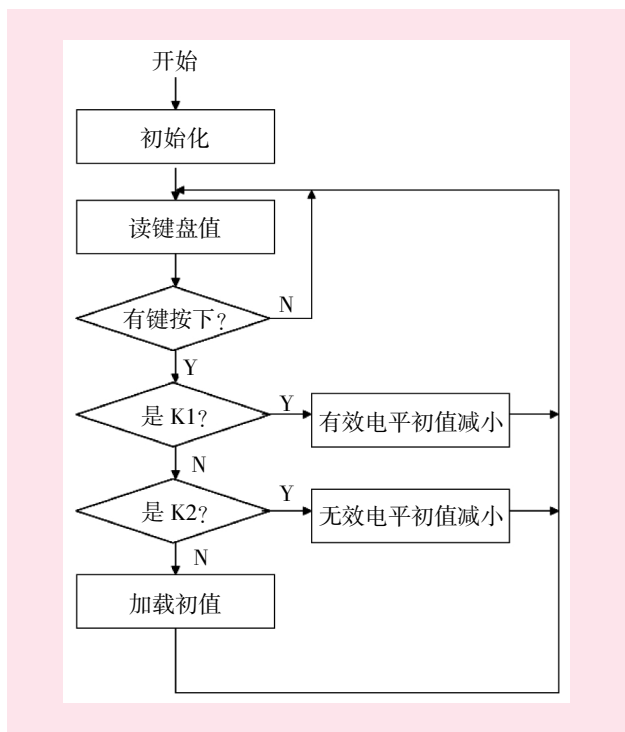


图 5 主程序流程图

2. 程序清单

```

ORG 0000H ;用定时器方式 2
AJMP MAIN
ORG 000BH
JB F0,SET1
SET0:SETB F0
MOV TH0,22H
MOV TL0,22H
CLR P0.0
RETI
SET1:CLR F0
MOV TH0,23H
MOV TL0,23H
SETB P0.0
RETI
MAIN:MOV SP,#70H
MOV P0,#0FFH
MOV P1,#0FFH

```

```

MOV TMOD,#02H
MOV TH0,#80H
MOV TL0,#80H
MOV 22H,#80H
MOV 23H,#80H
SETB ET0
SETB EA
SETB TR0
MAIN0:MOV A,P1
CPL A
MOV 20H,A
MOV P1,#0FFH
ACALL DELY
MOV A,P1
CPL A
MOV 21H,A
JZ MAIN0
XRL A,20H
JNZ MAIN0
JB 00H,SHANG
JB 01H,XIA
AJMP MAIN0
SHANG:MOV 20H,#00H
MOV 21H,#00H
MOV A,22H
CJNE A,#0FEH,SHANG1
SJMP MAIN0
SHANG1:INC 22H
INC 22H
DEC 23H
DEC 23H
SJMP MAIN0
XIA:MOV 20H,#00H
MOV 21H,#00H
MOV A,23H
CJNE A,#0FEH,XIA1
SJMP MAIN0
XIA1:INC 23H
INC 23H
DEC 22H
DEC 22H
SJMP MAIN0
DELY:MOV R1,#28H
DELY0:MOV R0,#00H
DELY1:DJNZ R0,DELY1
DJNZ R1,DELY0
RET
END

```

(下转第 89 页)

(上接第 83 页)

三、结论

目前使用的节能灯的主要照明材料是利用稀有金属制成,由于稀有金属贵重且矿藏极少,国家限制开采,研究高亮度 LED 以取代节能灯是势在必行。由于高亮度 LED 的节能效果十分明显,预计是今后的照明和家庭装饰的主要材料,研究光源的可控性十分有意义。本文结合单片机教学,开发高亮度 LED 照明和家庭装饰产品实属利教、利学、利国、利民之

举。从技术角度,通过程序控制可以达到无级调光的目的,为高亮度 LED 在不同领域应用提供了可靠的控制方法。

参考文献:

- [1] 罗学恒.单片机应用与实践[J].北京:电子工业出版社,2010.

[责任编辑:刘 骋]

Research on Dimming of LED Light with High Brightness

LUO Xue-heng

(School of Computer Science, Wuhan Polytechnic, Wuhan430074, China)

Abstract: LED with high brightness has been widely used in household lamination in recent years. And it is significant to develop stepless dimming technology to cater for the needs of different markets. In this research, a LED dimming system is proposed: Single-chip microcomputer (SCM) is used as the master controller of dimming; high voltage switch transistors are used as driving device; button switch is used to control the brightness of light. Upon picking up orders of adjustment from button switch, the SCM will control width of valid power level by altering the default value of timer and therefore control the brightness of LED light. The paper concludes that the system is economical, easy to operate and can dim steplessly.

Key words: high brightness LED light; single-chip microcomputer; stepless dimming