

## 智能控制的家居照明控制系统

孙立太, 甘长笑

武汉东湖学院 湖北武汉

**【摘要】**智能家庭照明控制系统的设计和实现可以满足不同人们对照明的不同需求, 可以更有效地利用能源, 减少资源的浪费和不合理的使用。智能家庭照明控制系统的广泛应用可以缓解本世纪能源不足问题。照明系统的智能控制可以使人 and 机器之间的联系更加紧密。在工作和学习中有一个轻松、便利、智能的环境, 从而可以提高生活水平和质量。本文主要通过嵌入式系统、物联网、蓝牙通信、JAVA 等技术进行设计。考虑到系统的实用性、经济性、低能耗和便利性, 结合我们所学的物联网的各种核心技术来利用, 主要需要实现传统照明、感光模式的自动和手动模式的调光、照明控制开关等功能。

**【关键词】**智能; 照明; 传感器; 单片机

### Intelligent home lighting control system

*Litai Sun, Changxiao Gan*

*Wuhan Donghu University, Wuhan, Hubei*

**【Abstract】**The design and implementation of intelligent home lighting control system can meet the different needs of different people for lighting, can more effectively use energy, reduce the waste of resources and unreasonable use. The wide application of intelligent home lighting control system can alleviate the energy shortage problem in this century. Intelligent control of lighting systems can bring people and machines closer together. A relaxed, convenient and intelligent environment in work and study can improve the standard and quality of life. This paper mainly uses embedded system, Internet of things, Bluetooth communication, JAVA and other technologies to design. Considering the practicability, economy, low energy consumption and convenience of the system, combined with the various core technologies of the Internet of Things we have learned, it is mainly necessary to realize the functions of traditional lighting, automatic and manual dimming of photosensitive mode, lighting control switch and so on.

**【Keywords】**Intelligence; Lighting; The sensor; Single chip microcomputer

### 1 绪论

#### 1.1 课题背景

目前, 智能化家居已经被广泛地运用到了日常各个领域。事实上, 在家庭中, 智能家庭可以让人享受到方便、节能、高效、快捷的居住生活。另外, 实现室内照明的定时和调光等功能, 能够有效地管理光源。

在传统照明系统中, 光源仅通过人工开关或人工操作来实现, 并且不能实现多种功能的智能照明。现在, 不仅要满足人们工作、学习和生活的需要, 还要注意节约能源和便利性。特别是在今天的信息时代, 电脑工人的数量增加, 根据工作环境对光的

要求也大不相同。因此, 在不同对比度的要求下, 智能家庭的照明控制系统不可或缺。

#### 1.2 课题意义

在城市里, 照明一直是最主要的耗电, 在保证照明需求的前提下, 达到绿色和节能的目的, 是目前亟待解决的问题。智能化、人性化管理是现代管理的重要内容。为了解决上述两个问题, 必须研究家庭的智能照明控制系统。采用智能化控制, 满足不同使用者对灯光的要求, 使使用者更加方便。

该系统的设计和实现可以适应不同人群对照明要求的不同要求, 从而达到节能、降低资源浪费和不合理使用的目的。家庭照明控制系统的广泛应用

可以解决当前能源不足的问题。通过智能的照明控制, 可以使人与机器的关系更加密切, 让人们在工作、学习时享受到轻松、便利、智能的环境, 从而改善人们的生活质量。

## 2 硬件系统设计

### 2.1 系统总体设计

该系统采用嵌入式系统, IoT 技术, 蓝牙技术, JAVA 技术, 实现了家用智能照明系统的开发。本系统具有实用性、经济性、低能耗、使用方便等特点, 并将本系统的各项关键技术与现有的相关技术相融合, 实现了传统照明、感光模式的自动和人工调节功能、照明控制开关等功能。

智能化家庭灯光控制是以电脑控制为基础, 实现模块化、数字化、集成化的控制。控制单元与控制单元之间采用蓝牙进行实时通讯, 智能化调光、照明、控制等功能, 构成一个整体。针对外界环境的改变, 对装置的运行状况进行自动的调节, 达到绿色、环保、安全和人性化的效果。

智能家居灯光控制系统能够高效地进行室内灯光的智能化管理。其主要的输入参量为诸如蓝牙讯息及周围光线讯号等外在的讯号。亮度可以根据光线的强弱而自行调节。还可以根据蓝牙的指示进行人工调节。

总体功能包括: 调光、定时灯、切换功能。

### 2.2 系统分析

该系统以蓝牙和自然光照为主要参数, 可进行人工和自动化两种方式的控制。当光线强烈时, LED 会在感应状态下熄灭。另外, 还可以在感光方式下人工调节灯光的亮度。

在此基础上, 对家用灯具进行了详细的分析。硬件是实现该体系的基础, 是实现该体系的先决条件和实施依据。为执行该系统提供一个平台。在软硬件方面, 对硬件接口上的数据进行采集、分析、处理, 最后完成各功能模块, 从而达到人工与自动化相结合的智能化控制。

该系统主要由 STC89C52 构成, 主要包括蓝牙通讯模块, 感光传感器, 0.5mmLED 灯, DC5V 供电。该系统的控制器采用了 MCU 的控制器, 其他的外部部分则由蓝牙通讯模块、感光检测模块、LED 灯和系统供电模块组成。图 1 是该体系的方块图。

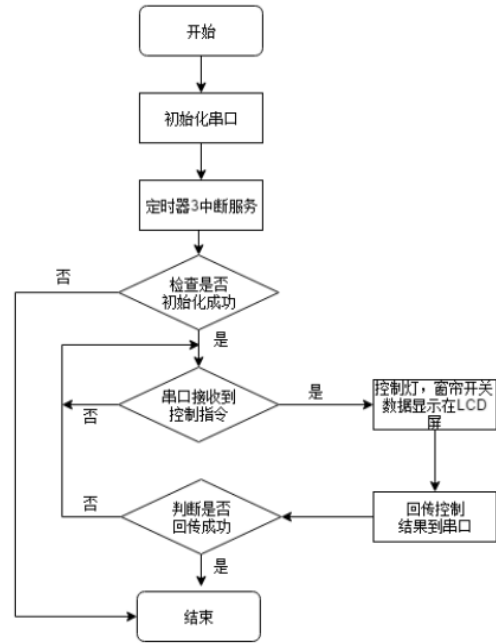


图 1

### 2.3 系统主控模块

通过对 STC89C52 主控芯片的选取, 进行了大量的对比, 最后确定了 STC89C52 主控。STC89C52 微控制器具有低成本、高性能的特点。你可以在不改动你的硬件的情况下就直接使用原来的软件。STC89C52 包含了一个由内到外置的全部的位元处理单元。选用 STC89C52 单片机还可以极大地方便程序设计。STC89C52 是一种 8 比特 CMOS 芯片。本设备使用了 ATMEL 的高密度、非挥发存储技术。

本设计采用 10 微 F 的 RST 管针, 10K 的染色电阻器, 能够在 0.1 秒左右的时间内收到高水平的讯号, 能够对单个芯片进行重置。

在此方案中, 我们使用 11.0592MHZ 的单晶振荡电路来确保脉宽。该晶振腔采用两个 22PF 电容组成。该晶片上的时钟产生装置能把振动的频率分为两个不同的频率, P1 和 P2 可以用于一个单一的装置。

### 2.4 光敏传感器检测模块

光传感器的设计是光强度检测模块的重要组成部分。感光传感器的动作电压为 3.3V~5V。有模拟电压输出和数字开关输出 (0 和 1) 两种输出形式。感光传感器检测模块的灵敏度可以用蓝色数字电位计进行调整。

本设计采用 GL55 的感光电阻, 当感光模块的光强度未达到阈值时, DO 端口输出高电平。当周围的光强度超过阈值时, DO 端口输出低电平。DO 可以直接连接到 MCU。我们必须用高, 低的探测方法来监控光度的改变。DO 还能直接对中继组件进行驱动, 从而构成光转换。AO 可以与 AD 模块相结合, 根据 AD 的改变得到更精确的环境光照强度。

### 2.5 蓝牙通信模块

该方案选用了 HC-06 的无线传输接收机, 具有功耗低、成本低、高性能等特点。模块采用蓝牙 2.1。根据 V21+EDR 蓝牙规格, 可以与 Android 手机和程序 I/O 端口完美通信。电源: 以 3.3V 低压运行, 配对后通信 8Ma。

### 2.6 ADC0832 模数转换芯片

ADC0832 为一种变换晶片, 它具有良好的兼容、高的价格比、小巧的特点, 已被广泛地用于各种市场。

ADC0832 的模数变换晶体管特性也十分显著: 8 比特解析度, 双通道 A/D 变换, TTL/CMOS 可与输入及输出级相适应。采用 5V 供电时, 其输出的电压为 0 至 5V。32 微秒的变换, 250kHz 的工作, 仅消耗 15MW 的电力。二列直接插入和 PICC 封装; 商业晶片的工作环境为 0~70℃, 而工业晶片的工作环境为 40~85℃。通常, MCU 和 ADC0832 之间的接口应该是 DO、DI、CS 和 CLK 的四个数据线。然而, DI 和 DO 之间的通信不同时有效, MCU 的接口是双向的, 因此如图 5-4 所示, 在电路设计期间, DO 和 DI 在一个数据线上并行连接。

### 2.7 0.5mmLED 灯

在认真思考后, 我们选择了 0.5 毫米 LED 光源。0.5mmLED 的优势在于, 在较低的光功率转化为光能量, 具有节能、环保等特点。反应时间短, 闪烁频率高。寿命长。在 50℃ 以上的高温环境下可以达到 40000 小时左右的寿命, 但在同一条件下白炽灯泡的寿命只不过是 1000~2000 小时。

## 3 软件系统设计

### 3.1 软件设计思想

以 JAVA 为软件, 开发 android 应用软件, 通过对 MCU 进行蓝牙通讯, 从而达到多种智能灯光的作用。

在确定了系统的软体和软体的输入与输出模式

之后, 可以自行进行软体的开发与设计。

该方案所研制的移动电话远程控制系统是基于目前的主流智能型移动电话, 通过 JAVA 语言对移动终端进行 JAVA 编程, 并以 ECLIPSE 为平台进行开发。在智能灯光方面, 以单片机为控制器, 接受灯光信号的控制, 并由 Bluetooth 串口接口接口进行通信。通过在手机上安装该设计制作的 Android 软件, 可以通过内置的蓝牙通信模块简单地调整 LED 灯。

该方案使用了基于 JAVA 的 Bluetooth 通讯与 JAVA 程序技术进行了手机界面的开发。系统主要由三大功能组成: 照明开关系统、照明调光系统、照明定时系统。以单片微处理器为核心的住宅照明控制系统以模块式结构为基础, 通过与物联技术相融合, 对各子系统的运算进行了进一步的优化, 最终达到了家用灯光的监控。

### 3.2 蓝牙通信设计

该方案采用了基于 Bluetooth 技术实现了与主控模块的通信。蓝牙技术是一种具有强抗干扰能力和低辐射的短程无线通讯技术, 它可以使移动设备间的通讯变得简单。

通过引入跳频技术、高速跳频短分组技术、前向纠错码技术等, 能够有效地改善通讯系统的安全性能, 降低通讯中的噪音。

目前, 大多数的灯具都是由电缆组成的, 这不但造成了照明的复杂性和灵活性, 而且对其在实际中的使用也产生了一定的不利作用。该方案采用了基于 Bluetooth 通讯的方式来实现对灯光的控制。解决了装置之间线路的不足之处。不需要用缆线进行操作, 可以极大地改善产品的使用寿命, 从而减少生产费用。

### 3.3 功能显示操作界面

安卓的智能电话应用是由 JAVA 语言设计的, 目的是为了灯光的控制更加灵活。

#### (1) 定时开灯功能

时序照明的特点, 使使用者的日常工作与休闲活动更加便捷。通过设定光照时间, 实现了对照明的智能化。

传统的点灯功能向控制中心发送点灯指令, 并且在电话上使用 Bluetooth 的讯息。

#### (2) 开关灯功能

与传统的室内照明方式不同, 智能家居照明系统采用了移动电话与蓝牙技术实现内部照明的转换, 无需手动操作。该业务将极大地方便我们的日常工作。手机上的一个按键, 就可以让你的生活更加智慧。

### (3) 调光功能

该方案采用了人工调整和自动调整两种方式, 实现了对家庭照明的双向调整。在感光方式下, 面对光线的改变, 由光电敏感元件来接受, LED 光源的亮度会被调整。根据个人工作、学习和生活的需求, 自动调整发光二极管的亮度。

通过调节灯光的作用, 可以有效地合理地使用电力, 从而提高能源转换为光能的利用率, 从而达到更好的节能减排目的。

当打开光敏模式时, 在开启感光状态时, 感应器会根据外部光线的改变来调整光线, 在关掉感光状态时, 可以通过人工调整亮度+和“亮度-动作”来调整光线。在系统设计完毕以后, 对住宅的灯光监控系统进行了实用性和安全性分析。

## 4 总结

该方案为家用智能化照明控制技术作了较深的探讨。采用室内光线为控制系统的输入参量, 能较好地降低家用灯具的能耗。另外, 在室内设置了定时调节功能, 使得室内灯光更加适合于工作与休闲的居家环境。本系统的实现对住宅的灯光进行了合理、高效的管理。利用 JAVA 和 Bluetooth 通讯技术, 利用 MCU 与移动电话终端相融合, 实现了对灯光的智能控制。

在此基础上进行了以 MCU 为核心的智能化家庭灯光控制系统的开发与实施。让本人了解到, 此次的毕业设计活动, 是对本校四年来所学之所获之成果进行全面的检讨, 并将之融会贯通, 为日后之

工作与学业奠定良好的基础。

灯光是我们生命中必不可少的一环。在此基础上, 对该体系的各项性能进行了较好的设计, 但是因自身的知识和自身的实力所限制, 需要进一步完善。比如, 在设定时间时函数时, 仅对开启时间进行了分析, 忽略了对时间关闭的影响。在随后的工作中, 这些都有待改善。

## 参考文献

- [1] 刘会兵. 基于 KNX 总线的智能家居照明控制系统设计[J]. 2022(7).
- [2] 罗曦. 物联网技术在智能家居照明控制系统中的应用[J]. 光源与照明, 2021(6):2.
- [3] 陈祖尧, 刘艳阳, 刘玮. 智能家居照明产品适老化设计[J]. 家具, 2021, 42(6):5.
- [4] 陈瞳. 基于单片机的智能家居照明控制系统设计[J]. 山西大同大学学报: 自然科学版, 2020, 36(1):4.

**收稿日期:** 2022 年 8 月 10 日

**出刊日期:** 2022 年 9 月 25 日

**引用本文:** 孙立太, 甘长笑, 智能控制的家居照明控制系统[J]. 工程学研究, 2022, 1(3): 67-70  
DOI: 10.12208/j.jer.20220067

**检索信息:** RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网 (CNKI Scholar)、万方数据 (WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

**版权声明:** ©2022 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。 <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**