

基于单片机智能路灯控制系统设计

摘要：随着社会进步，需求和单片机应用领域不断扩展，各类智能产品、控制系统都是以单片机技术为核心来进行开发设计。本系统采用 MSC-51 系列单片机 AT89C51 和有关光电检测设备设计路灯控制器，

核心词：路灯；单片机技术；控制

如今，路灯已经是都市道路景观一种重要某些，已经成为都市照明系统中不可缺少和不可分割一某些，成为了市民出行和都市美化、亮化一种基本规定。随着社会文明不断发展，都市照明已不但局限于街道照明，并且发展成了了都市景观等装饰性照明综合市政工程。社会对亮灯率、开关灯精确率、故障检测实时性和维修及时性规定不断提高。

随着社会经济不断发展，能源短缺已经日益制约着经济发展严重障碍，其中电力短缺已成为制约国民经济突出矛盾。国内当前市场上有各种路灯节能控制产品，能达到一定节能效果，但就功能和效果上还不能尽如人意，重要有如下几种状况：第一种，采用自耦变压器及磁饱和电抗器降压技术。其局限性是由于反映速度较慢，用电高峰时电压降到非稳定区容易导致灯光闪灭，不能自动调节，同步如果电压突然升高，则会对灯具导致损坏，相对来说稳压效果较差；第二种是采用电子器件构成可控硅式设备。该设备重要采用简朴相控技术，局限性之处是元器件较容易

发热损坏。而为了更好达到控制目，当前国内外都开始采用智能控制方式，如光控、声控、时控等，国外甚至开始采用太阳能供能光控方式来控制路灯，基本可以达到完全自给自足效果。而本文中研究就是光控路灯控制器设计。

1. 设计题目

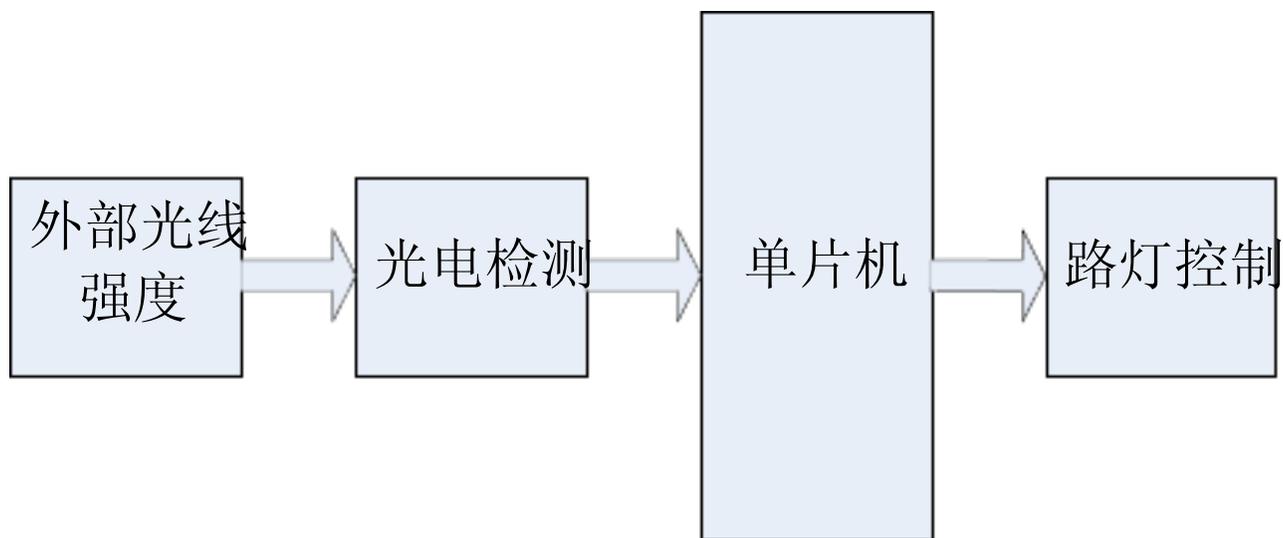
智能路灯亮灭控制系统设计

2. 设计内容

设计一套路灯亮灭控制系统,以 MCS-51 系列单片机为核心完毕测控任务,当天照亮度超过阈值,控制灯灭;反之,则控制灯亮。并且规定阈值可调。

3. 方案总体设计与论证

本次课程设计课题是《智能路灯亮灭控制系统设计》。此课题规定以路灯控制器为对象,完毕硬件系统和软件程序设计,实现以光线强弱方式来控制路灯亮灭功能,属于软硬件相结合题目。其中硬件电路某些重要涉及如下几种某些:单片机最小系统、路灯控制电路某些、光电检测电路某些;软件某些重要涉及二个电子软件 Altium designer、Keil-C51 软件和路灯控制、光电检测两个程序模块。工作原理如下图所示:



工作原理图

硬件电路设计由 6 个某些构成： 信号采集放大电路， A/D 转换电路， AT89C51 单片机系统， LED 显示系统、时钟电路、复位电路。

4. 单片机简介

4.1 单片机概述

单片机是一种集成电路芯片，采用超大规模技术把具备数据解决能力（如算术运算、逻辑运算、数据传送、中断解决）微解决器（CPU）、随机数据存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、输入/输出电路（I/O 口）等电路集成到单片芯片上，构成一种最小而完善计算机系统。有时还涉及定期器/计数器，串行通信口、显示驱动电路（LCD 或 LED 驱动电路）、脉宽调制电路（PWM）、模仿多路转换器以及 A/D 转换器等电路，并具备独立指令系统。这些电路能在软件控制之下，精确、迅速、高效地完毕程序设计者事先规定任务。它可以单独地完毕当代工业控制系统所规定智

能化控制功能。

单片机不同于单板机，芯片在没有开发出来此前，只具备功能极其强大超大规模集成电路，如果再赋予它特定程序，它便是一种最小、完整微型计算机控制系统。单片机使用需要顾客理解其芯片内部构造和相应指令系统以及其他某些集成电路设计技术和系统设计所需要理论技术。在特定程序控制下，就能使该芯片实现特定功能。

然而，不同单片机硬件构造和指令系统不尽相似，即它们技术特性也不同，硬件特性重要和单片机芯片内部构造关于，因而，设计人员必要纯熟掌握其性能与否满足需要功能和应用系统所规定特性指标（功能特性、控制特性和有关电气参数特性等），这些信息咱们可以从生产厂商技术手册中得到指令特性则指咱们熟悉单片机寻址方式、数据解决和逻辑解决办法、输入/输出特性等。开发环境涉及指令兼容性及可移植性，软、硬件资源等。要运用单片机开发实际应用系统，就必要掌握其硬件构造特性、指令系统和开发环境。

单片机控制系统已基本取代了此前复杂电子线路或数字电路构成控制系统，用软件来实现产品智能化。当前，单片机控制范畴无所不在，其应用领域也越来越广泛。

单片机应用意义远不限于它应用范畴或由此带来经济效益，更重要是它从主线上变化了老式控制办法和设计理念，向着嵌入

式系统方向发展。随着嵌入式系统迅速发展和在各行各业进一步应用，人们电子设备小型化、智能化规定也越来越高。在航空航天、机械加工、工程控制、智能仪器仪表、家用电器、通信系统等领域，单片机都正在发生着非常重要作用。单片机应用技术业已成为当代电子技术应用领域十分重要高新技术之一，是电子工程技术人员必备知识技能，它能使你设计出更具智能化和以便产品。

单片机及其应用系统之因此能发挥着如此重要作用，归纳起来有如下因素：

(1) 单片机具备体积小、功能强、价格低、使用灵活等特点，具备明显优势和辽阔应用前景。

(2) 单片机具备独立指令系统，可以将咱们设计思想充分表达出来，使产品智能化。

(3) 系统配备以满足控制对象规定出发点，使得系统具备较高性价比。

(4) 应用系统普通将程序驻留在片内（外）ROM中，抗干扰能力强，可靠性高，使用以便。

(5) 单片机自身并不具备开发能力，普通状况下，需要借助专用开发工具在相应开发环境下，进行系统开发和调试，但最后形成产品简朴实用，成本低，效益高。

(6) 单片机应用系统所使用存储芯片可选用 EPROM、EEPROM、

OTP 芯片或运用掩膜形式生产，便于批量生产和应用。大多数单片机如 51 系列，开发芯片和扩展应用芯片互相配套，减少了系统成本。

(7) 由于系统小巧玲珑，控制功能强、体积小，便于嵌入被控设备内，大大推动了产品智能化。

单片微型计算机是微型计算机一种重要分支，也是颇具生命力机种。单片机微型计算机简称单片机，特别合用于控制领域，故又称为微控制器。

普通，单片机由单块集成电路芯片构成，内部包具有计算机基本功能部件：中央处理器、存储器和 I/O 接口电路等。因而，单片机只需要和恰当软件及外部设备相结合，便可成为一种单片机控制系统。

单片机通过 1、2、3、4 代发展，以达到了 32 位单片机，是当前单片机顶级产品，具备极高运算速度。随着微电子技术和集成电子技术不断发展，单片机正朝着高集成度、低功耗、低电压、多功能方向发展。MCS-51 系列单片是众多单片机中一种，由于它们都是基于 8051 内核发展起来，因此称 51 单片机，而本次设计就是基于 51 单片机完毕。

4.2 单片机重要功能及应用领域

当前单片机功能越来越强大，集成度越来越高，有诸多曾经外围器件都已经在内部集成。

它功能诸多：比较器；模数/数模转换器；PWM；各种各样接口；LCD 驱动；存储器等等。同步它也是计算机—单片微型计算机。某些单片机计算能力已经比初期 PCCPU 强大，速度也越来越快。甚至也有类似双核 CPU 设计浮现。由于可以运营程序，因此可以做诸多事情。几乎您上网用计算机能做事情，它都同样能做。只是能力没那么强大。例如：可以读写硬盘、可以接受按键输入、可以显示输出、可以驱动打印、您甚至可以给它接个鼠标。固然这也许涉及某些接口问题，但是 CPU 也不是直接做这些事情。

它输入输出，如前面所说，也是各种各样。可以是模仿量，也可以是数字量，原则 USB 接口也已经集成在了单片机内部。

此外，单片机体积小、价格低、可靠性高、合用面宽、有着其自身指令系统等诸多优势，在各行各业都得到广泛应用。单片机应用领域可归纳为几种方面：

(1) 智能化家用电器：各种家用电器普遍采用单片机智能化控制代替老式电子线路控制，升级换代，提高档次。如洗衣机、空调、电视机、录像机、微波炉、电冰箱、电饭煲以及各种视听设备等。

(2) 办公自动化设备：当代办公室使用大量通信和办公设备多数嵌入了单片机。如打印机、复印机、传真机、绘图机、考勤机、电话以及通用计算机中键盘译码、磁盘驱动等。

(3) 商业营销设备：在商业营销系统中已广泛使用电子秤、

收款机、条形码阅读器、IC 卡刷卡机、出租车计价器以及仓储安全监测系统、商场保安系统、空气调节系统、冷冻保险系统等都采用了单片机控制。

(4) 工业自动化控制：工业自动化控制是最早采用单片机控制领域之一。如各种测控系统、过程控制、机电一体化、PLC 等。在化工、建筑、冶金等各种工业领域都要用到单片机控制。

(5) 智能化仪表：采用单片机智能化仪表大大提高了仪表档次，强化了功能。如数据解决和存储、故障诊断、联网集控等。

(6) 智能化通信产品：最突出是手机，固然手机内芯片属专用型单片机。

(7) 汽车电子产品：当代汽车集中显示系统、动力监测控制系统、自动驾驶系统、通信系统和运营监视器（黑匣子）等都离不开单片机。

(8) 航空航天系统和国防军事、尖端武器等领域：单片机应用更是不言而喻。

单片机应用意义不但在于它辽阔范畴及所带来经济效益，更重要意义在于，单片机应用从主线上变化了控制系统老式设计思想和设计办法。此前采用硬件电路实现大某些控制功能，正在用单片机通过软件办法来实现。此前自动控制中 PID 调节，当前可以用单片机实现具备智能化数字计算控制、模糊控制和自适应控制。这种以软件取代硬件并能提高系统性能控制技术称为微控技

术。随着单片机应用推广，微控制技术将不断发展完善。

4.3 单片机发展趋势

随着微电子技术和集成电路技术迅速发展，当前各个公司研制出了可以合用于各种领域单片机。高性能单片机芯片市场也异常活跃，采用新技术，使单片机种类、性能不断提高，应用领域迅速扩大^[4]。单片机改进和发展归纳起来有如下几种方面：

(1) CPU 改进：当前 CPU 开始采用双 CPU 构造，提高了芯片解决能力。

(2) 存储器发展：增大了片内存储器容量；片内采用 EEPROM 和 Flash 可在线编程，读/写更以便；采用了编程加密技术。

(3) 内部资源增多：片内资源越丰富，产品体积就越小，可靠性就越高。

(4) I/O 接口形式增多，性能提高。

(5) 引脚多功能化：单片机当前普遍采用管脚复用设计方案。

(6) 低电压和低功耗：单片机制造时普遍采用 CMOS 工艺。

5. 硬件电路设计

5.1 AT89C51 简介

MCS-51 系列单片机是由美国 Intel 公司开发研制，并于 1980 年推出产品。与 MCS-48 系列单片机相比，其以典型体系构造和完善专用寄存器集中管理方式，以便逻辑位操作功能及丰富指令

系统，堪称一代“名机”，为之后其他单片机发展奠定了基础。

因而，MCS-51 系列单片机构造先进，功能强大，增长了更多电路

单元和功能模块，指令数达 111 条。其中代表作便是 AT89C5x 系

列单片机，而本文所用便是 AT89C51 单片机。现简要简介如下：

1. 中断系统

8051 具备较完善中断功能，有两个外中断、两个定期/计数器中断和一种串行中断，可满足不同控制规定，并具备 2 级优先级别选取。

2. 时钟电路

8051 内置最高频率达 12MHz 时钟电路，用于产生整个单片机运营脉冲时序，但 8051 单片机需外置振荡电容。

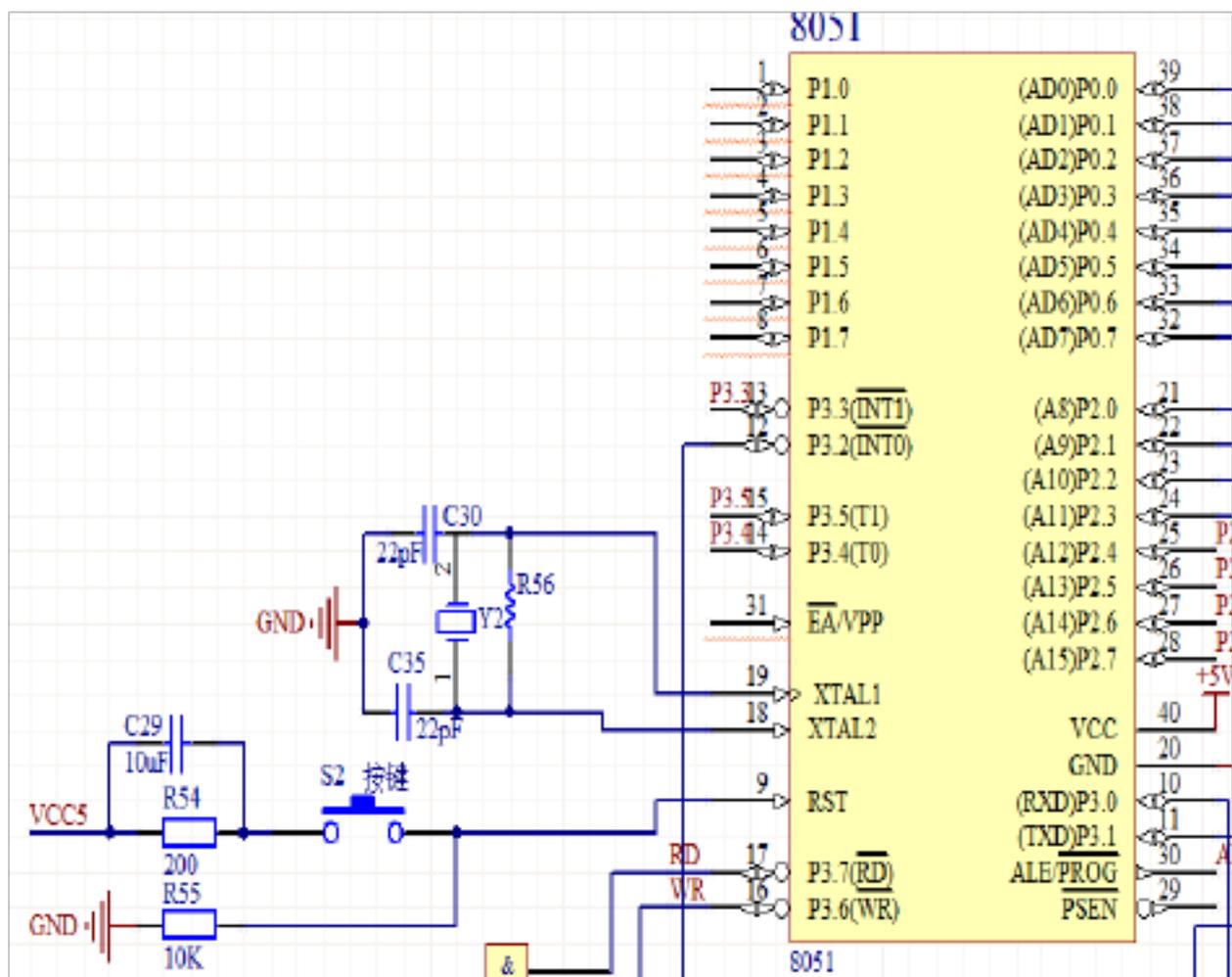
5.2 单片机最小系统电路

单片机最小系统是单片机系统核心，其他外围电路都是在最小系统基本上实现。单片机最小系统是由单片机、复位电路、时钟电路、电源和地端构成，普通状况下，单片机系统采用外接石英晶体与内部运放构成时钟振荡器作为系统时钟源，而在多机系统中，单片机只作为一种功能模块使用，为节约硬件和统一系统时钟信号，常采用外时钟源。单片机最小系统是单片机控制电路核心。

在整个系统中，单片机控制电路是整个系统核心，负责对光电检测电路采集到光信号进行解决和加工，并按照之前设定好指

令进行执行、运算，并将成果传送给相应执行电路。

单片机控制电路有关电路原理图如下图所示：



5.3 光敏电阻简介

光敏电阻是一种特殊电阻，其阻值随着光线强度变化而变化。其工作原理是基于内光电效应。在半导体光敏材料两端装上电极引线，将其封装在带有透明窗管壳里就构成光敏电阻如图所示。为了增长敏捷度，两电极常做成梳状。构成光敏电阻材料有金属硫化物、硒化物、碲化物等半导体。

半导体导电能力取决于半导体导带内载流子数目多少。当光敏电阻受到光照时，价带中电子吸取光子能量后跃迁到导带，成为自由电子，同步产生空穴，电子—空穴对浮现使电阻率变小。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/537000101104010005>