

邵阳职业技术学院

毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 智能电梯照明系统设计

学生姓名: 曾科林

学 号: 201810300190

系 部: 电梯工程系

专 业: 电梯工程技术

班 级: 电梯 1181 班

指导老师: 王福佳

二 0 二 一 年 六 月 一 日

目 录

一、设计思路.....	4
二、功能参数与技术指标.....	6
(一) 功能参数.....	6
(二) 技术指标.....	6
三、控制单元.....	7
(一) 主芯片介绍.....	8
(二) 显示选择.....	9
(三) STC12C5A60S2 MCU 引脚功能.....	9
1. 电源引脚.....	9
2. 针脚 xtal1 和 xtal2.....	10
3. 复位引脚 RST.....	10
4. I/O 引脚.....	10
(四) 复位电路.....	11
(五) 光敏传感器的模块的介绍.....	13
(六) 整机电路原理图.....	14
四、 调试与测试.....	15
五、 成果.....	16
参考文献.....	18
致谢.....	19

智能电梯照明系统设计

[摘要]

随着社会的发展，能源消耗在增加，节能成为全球社会共识，通过合理的管理，智能电梯照明控制系统可以根据各功能工作区在任意时间、任意环境的运行情况预先设定所想符合匹配的照度，并在无需照明的情况下关闭照明；某些情况下，不需要打开所有灯光或将其打开到最亮。智能电梯照明控制系统能提供最适合的照明并节约所需的能耗费。

[关键词] 节能 智能控制 STC12C5A60S2 光敏传感器

一、设计思路

我在实习期间曾保养过 KTV 的电梯,而那边的电梯灯光则不像普通居民楼写字楼那样简洁直白,他们需要的大多是昏暗的氛围灯,而如果应用了智能电梯照明系统则可以在系统中设置他们所需的氛围灯,以及设置当轿厢中无人时自动关闭灯光的程序,这样既可以达成所需的效果也能很好的节约能源保护灯具。

再比如某些大型商场的观光梯,白天不需要额外照明,这时候智能电梯照明系统则按照主机上以软件设定的程序控制灯光的关闭,而当夜晚时,则为了观光梯更好的视觉体验开启灯光以及电梯的轮廓灯。

智能电梯照明系统的发展方向我所想的是以软件预先设计的程序命令为主,以智能控制的人工神经网络为辅。按照不同的环境.需求提供最为合适的灯光照明和最为经济的能耗节省。

智能电梯照明系统组成:采用“时钟控制”和“灯光控制”相结合的方式控制路灯的开关。利用单片机内部时钟芯片,根据当地的明暗时间,对单片机进行编程或按键设定,实现灯光开关状态的时间控制(观光梯);由光敏传感器模块组成的光电检测电路,将环境光强度采集并转换为高低电平,并将信号发送给单片机。当白天天气不好,光线暗时,光敏传感器模块输出高电平,光敏优先级高于设定时间,单片机内程序启动开灯。

系统设计要点:系统的设计主要有硬件组成和系统软件两部分构成。根据控制系统的工作方式和整个系统的性能,需要进行硬件设计和程序软件的编程。

硬件设计部分包括电路图.走线,需要选择合适的电路元件,绘制相对应的电路图,当整个硬件部分设计完成后进行一个后期的调试,直至达到要求进行最后的性能测试。达到设计要求且运行顺畅不易被干扰。硬件电路采用系统化模块化设计的方法,因此需要保证设计电路的区域细分明确完整。在硬件电路设计中,最重要的是选择 PLC 控制,并确定其与之芯片的对应,使系统的设计经济、节能、高效。

在软件设计部分,在设计初期时我们就要评估它的质量,首先我们先确定所设计的软件系统与硬件各主要部件区域之间的联系,再将模型数据转变为程序识别的数据结构,确定每个模块的实现以及编写其实行代码形成软件的具体设计思路,这往往需要将要实现的功能细分并模块化分解的越细则模块的数量越多,而

每个模块区域都应能展现独特的功能，于是我们也要考虑他们之间耦合度的情况。

本设计主要利用光敏传感器模块来实现对光照强度的识别，从而实现利用光照强度的方法来判断当前光照的开与关。根据系统设计的功能要求，初步确定设计系统以单片机控制模块为核心，外围电路由键盘模块、光敏传感器模块、显示模块、电源模块和下载电路六个模块组成。智能电梯照明系统硬件图由图 1、图 2、图 3 所示：

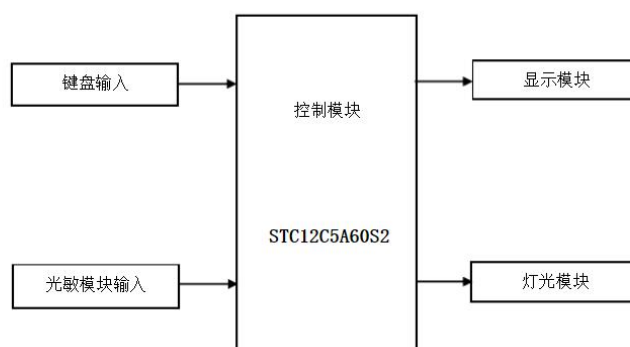


图 1 智能电梯照明系统硬件

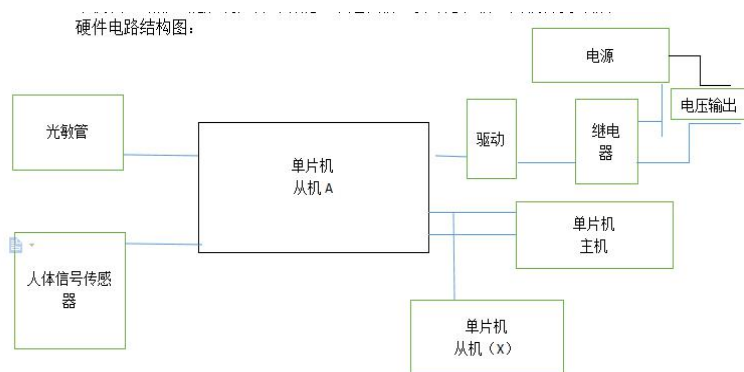


图 2 智能电梯照明系统硬件

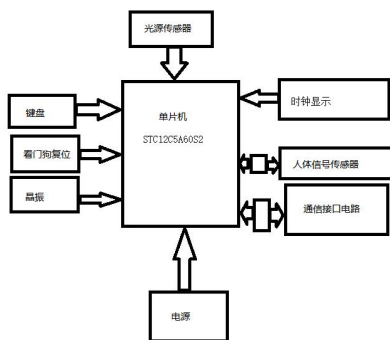


图 3 智能电梯照明系统硬件

二、功能参数与技术指标

（一）功能参数

当采用智能电梯照明系统后，照明系统应在 CPU 软件程序的控制下全自动工作。系统将根据预设程序切换几种不同情景氛围的工作状态，并根据预设时间或温度自动切换各种工作状态。例如，当朝晨光降时，系统会自动关闭灯光，或降低灯光亮度，灯光会自动调节到最适合周围环境光线与人们视觉的水平。另一个例子是观光梯。系统将会智能识别到室外光线。当天气晴朗时，灯光会自动变暗；当天气昏暗或漆黑时，照明将自动打开，以保持轿内设置的亮度。

当夜晚到来时，系统会自动按照程序预设的夜晚工作模式打开适度灯光。此外，工作人员还可以根据一天中的不同时间与事件，手动控制面板设置不同用处的照明方式。

通过合理的管理，智能电梯照明控制系统可以根据各功能区在不同日期、不同状态和不同事件气氛的运行情况，提前设定照度，保证在不需要照明的情况下自动休眠；在某些特殊情形情况下，轿内不需要打开所有灯光或将其开到最亮。智能电梯照明控制系统将以最低的能耗提供最合适情形的照明。

（二）技术指标

智能电梯照明控制系统灵活运用单片机技术和智能控制技术，彻底改变了传统的照明方式，使其能够智能开启、调节灯光，不再需要人为调控开关，只需要

计算机进行预先程序设定及硬件单元的配合。

光强采集主要由光敏电阻组成的光传感器组成。光传感器收集轿内的光强度，并将其转换为电信号。模拟信号通过 ADC0809 转换成数字信号与单片机进行通信。将采集到的电平与单片机中设置的电平进行比较，在单片机的设置下，进行适当的光照调整。

智能电梯照明控制系统采用软起动器启动，采用降压变频等方式使启动更为平滑，避免了灯丝的热冲击，这样使灯具的使用寿命更长，更不容易出现过压情况。并且在降压的同时减少了调换灯具的工作量，有效降低了照明系统的运行与维护成本。对于小区居民楼或是某些特殊场所需求的多种灯光方式既有效降低能耗又不需要其他安装有重大作用。

电子感应技术和电压自动调节技术是智能电梯照明系统的主要技术支撑。它可以实时跟踪电路的供电负载情况，自动调整电流电压，改善负载状况，提高电流功率，从而达到平稳照明和降耗的目的。

采用 RS-232 将单片机与主机直接连接。利用主机的串口和单片机的串行通信功能，由 RS-232 将信息传输到上位机，实现轿箱光照控制单元的显示和集中管理。主机通过 RS-232 串行通信线路读取轿厢光照的基本信息，并对采集到的信息进行显示和处理。

通过网关接口串行接口与各控制系统相连，并将局域网里具有独立控制功能的模块整合控制求同存异，实现智能电梯照明的各种智能控制。

智能电梯照明控制系统在保证灯具能够正常工作的前提下，向灯具输出最佳照明功率。它不仅可以减少过电压引起的照明眩光，使灯具发出的光芒更加适应环境，照明分布更加均匀，而且大大节省了电能。智能电梯照明控制系统可用于照明和混合电路。适应能力强，能在各种顽劣的环境如工地电梯和复杂的电压负荷下稳定、连续的工作。与此同时，将强有力的延长灯具的使用寿命，降低维修、维护成本。

三、控制单元

STC12C5A60S2 是 8051 系列单片机。与普通 51 单片机相比，在相同晶振条

件下，速度是普通 51 单片机的 8~12 倍。它有 8 路 10 位 AD，2 个以上定时器，具有自导 PWM 功能，1K 内部扩展 ram，比 51 单片机多了一个串口 I/O 按钮，可定义中断极限级的 4 种状态。

（一）主芯片介绍

STC12C5A60S2 单片机是新一代 8051 单片机，具有速度快、功耗低、抗干扰能力强等特点。指令码与传统的 8051 完全兼容，但速度快了 8-12 倍。Max810 专用复位电路，2 路 PWM，8 路高速 10 位 a/D 转换，用于电机控制，强干扰场合，中断限制有四种状态可定义，1K 内部扩展 ram，通用 I/O 端口，复位：准双向端口/弱上拉，可设置为四种模式：准双向端口/弱上拉，强推挽/强上拉，只需输入/高电阻，每个 I/O 驱动容量可达到 20mA，但整个芯片的最大不应超过 120mA。有三个时钟输出端口，可以通过 t0 溢出输出 p3.4/t0 处的时钟，通过 t1 溢出输出 p3.5/t1 处的时钟。可以使用独立的波特率发生器中断或电平触发中断，并添加 PCA 模块支持上升沿中断，可采用掉电模式通过外部中断唤醒，INT0/p3.2，INT1/p3.3，t0/p3.4，T1/p3.5，RXD/p3.0，Ccp0/p1.3，CCP0/p1.3，13 pwm2，a/D 转换，10 位精度 ADC，共 8 路，转换速度高达 250K/s 15，UART，双串口，rx2/P1.2，tx2/P1.3。17。工作范围：-40~85，包装：LQFP-48、LQFP-44、pdip-40、PLCC，ADC 是逐次比较 ADC。初级和次级比较 ADC 由比较器和 D/a 转换器组成。通过逐次比较逻辑，从最高位（MSB）开始，依次将每个输入电压与内置 D/a 转换器的输出进行比较。经过多次比较，转换后的数字值逐渐接近输入模拟值的对应值。逐次比较 a/D 转换器具有速度快、功耗低的优点，图列 4：

U1			
1			40
2	P1.0	Vcc	39
3	P1.1	P0.0	38
4	P1.2	P0.1	37
5	P1.3	P0.2	36
6	P1.4	P0.3	35
7	P1.5	P0.4	34
8	P1.6	P0.5	33
9	P1.7	P0.6	32
10	RST	P0.7	31
11	P3.0(RXD)	\overline{EA}/V_{PP}	30
12	P3.1(TXD)	ALE/PROG	29
13	P3.2(INT0)	PSEN	28
14	P3.3(INT1)	P2.7	27
15	P3.4(T0)	P2.6	26
16	P3.5(T1)	P2.5	25
17	P3.6(WR)	P2.4	24
18	P3.7(RD)	P2.3	23
19	XTAL2	P2.2	22
20	XTAL1	P2.1	21
	GND	P2.0	20

STC12C5A60S2

图 4STC12C5A60S2 单片机

(二) 显示选择

1、nokia5110 液晶显示器采用串行接口与单片机进行通信。接口信号线的数量大大减少。它支持多种串行通信协议。传输速率高，无需等待时间即可全速写入显示数据；接口简单，只有四条 I/O 线可以驱动。5110 的工作电压为 3.3V。正常显示工作电路低于 200uA，处于掉电模式。它是一种电池供电的便携式移动设备。

2、与 DS1302 时钟芯片相比，该设计省去了 DS1302 的附加电路和多路电源，使硬件结构简单，易于焊接。

3、光敏模块的选择：本设计采用光敏传感器模块，采用光敏电阻传感器；比较器输出，信号清晰，波形清晰，驱动能力强，大于 15mA；工作电压为 3.3v-5v，输出形式为数字开关输出（0 和 1），采用宽电压 LM393 比较器。

(三) STC12C5A60S2 MCU 引脚功能

1. 电源引脚

(VCC)：正电源引脚，接 5V 工作电压。

(GND)：时钟电路的接地端子

2. 引脚 xtal1 和 xtal2

为产生时钟信号，在单片机芯片中设置了逆变放大器。xtal1 端口是反相放大器的输入，xtal2 端口是反相放大器的输出。单片机的工作方式是自激振荡。Xtal1 和 xtal2 与 12Mhz 石英晶体振荡器相连，使内部振荡器根据石英晶体振荡器的频率进行振荡，从而产生时钟信号。

3. 复位引脚 RST

当振荡器运行时，只要有两个机器周期，即该引脚中出现 24 个以上的高电平振荡周期，MCU 就会复位。如果引脚保持高位，则 51 MCU 芯片将反复复位。复位后，Po 端口至 P3 端口均设置为高电平。此时，程序计数器和特殊功能寄存器都将被清除。

4. I/O 引脚

P0[39~32]是一个三态双向端口，它不仅可以作为数据和地址的分时复用端口，还可以作为通用的输入输出端口。当有外部扩展内存时，端口 P0 将用作地址/数据总线端口。此时，端口 P0 是一个真正的双向端口；当没有外部扩展内存时，端口 P0 也可用作一般 I/O 接口，但它只是一个准双向端口；另外，端口 P0 的输出级具有驱动 8 个 LSTTL 负载的能力，即输出电流不小于 $800\ \mu\text{A}$ 。(4) I/O 引脚.

P1 (1~8) 是一个 8 位双向 I/O 端口，内部有上拉电阻，P1 端口只有一个通用 I/O 接口功能，P1 端口可以驱动 4 个 LSTTL 负载；使用中，无需外接上拉电阻即可直接驱动 LED；当端口设置为 1 时，内部上拉电阻器将端口拉至高电平，用作输入端口。对于输出功能，在单片机工作时，通过程序指令控制单片机引脚输出高电平或低电平。

P2 (21~28) 是一个 8 位双向 I/O 端口，带有内部上拉电阻，P2 端口能够驱动 4 个 LSTL 负载。当 P2 端口设置为 1 时，内部上拉电阻将端口的电位拉至高电

平，用作输入端口；编程内部闪存程序存储器时，端口 P2 接收高 8 位地址和控制信息，而访问外部程序和 16 位外部数据存储器时，端口 P2 发送高 8 位地址。当使用 8 位地址访问外部数据存储器时，P2 引脚的内容在此期间不会改变。

P3 端口（P3.0~P3.7）也是一个带内部上拉电阻器的 8 位双向 I/O 端口。P3 端口可以驱动 4 个 LSTL 负载，这 8 个引脚也用于特殊的第二功能。当 P3 端口用作通用 I/O 接口时，第二条功能输出线为高电平。当 P3 端口设置为 1 时，内部上拉电阻将端口电位拉至高电平，用作输入端口；当对内部闪存编程时，该终端具有控制信息。P3 端口的第二个功能，如图 5 所示。

I/O 功能	第二功能
P3.0	RXD(串行输入口)
P3.1	TXD(串行输出口)
P3.2	INT0(外部中断 0)
P3.3	INT1(外部中断 1)
P3.4	T0(定时/计数器 0 的外部输入)
P3.5	T1(定时/计数器 1 的外部输入)
P3.6	\overline{WR} (外部数据存储器写选通)
P3.7	\overline{RD} (外部数据存储器读选通)

图 5 端口分配

（四）复位电路

为了保证单片机系统的稳定可靠运行，复位电路是必不可少的一部分。复位电路分为上电复位和手动复位。设计全面，采用上电复位和手动复位。由于 MCU 中有一个高增益的反相放大器用于构成振荡器，引脚 xtal1 和 xtal2 分别是反相放大器的输入端和输出端。通过将晶体（或陶瓷）振荡器和两个电容器连接在这两个端口上，形成稳定的自激振荡电路。一般情况下，电容约为 30pf。

复位电路的设计：STC12C5A60S2 系列单片机和其他微处理器一样，在启动时需要复位，这意味着 CPU 和系统组件处于一定的初始状态，从初始状态开始工作。复位是单片机的初始化操作。其主要功能是将 PC 机初始化为 0000H，使 MCU 从 0000H 单元开始执行程序。复位电路的设计如图 6 所示。

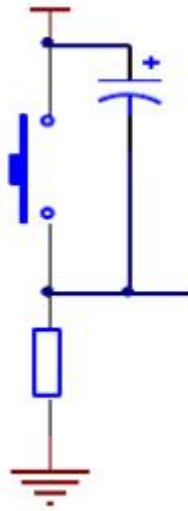


图 6 复位电路设计图

复位电路：主要由按键、电解电容和电阻组成。本工程采用上电复位和按键复位的方式；复位原理是 MCU 的 RST 引脚接收 2μ 在高层之上。按键时，电容器放电（充放电时间大于 $2\mu s$ ）当电阻 R2 两端的电压升高时，可以实现复位。

晶振电路的设计

51 系列振荡器采用高增益反向放大器。Xtal1 和 xtal2 分别是该放大器的输入和输出。放大器与片外晶体或陶瓷谐振器一起作为反馈元件，形成自激振荡器。

晶体振荡器电路：主要由 12Mhz 晶体振荡器和电容器（ $C=30pf$ ）组成。单片机工作时，能产生固定的时钟振荡频率。晶体振荡频率越高，系统时钟频率越高，单片机运行越快。晶体振荡器电路如图 7 所示。

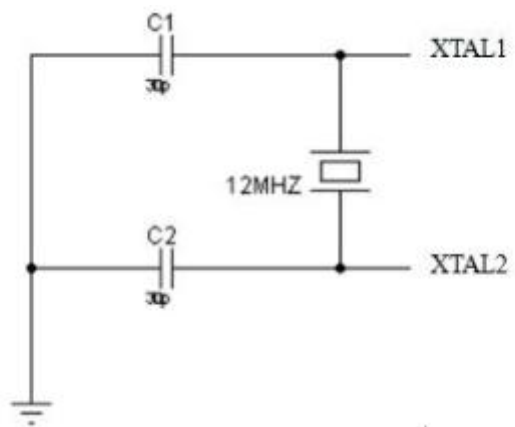


图 7 晶体振荡器电路

根据硬件电路的不同，单片机的时钟连接方式可分为内部时钟方式和外部时

钟方式。本课题采用内部时钟模式。内振荡模式：MCS-51 中有一个高增益反相放大器，用来构成振荡器。XTAL 和 XTAL 分别是放大器的输入和输出。通过将放大器与作为反馈元件的晶体振荡器或陶瓷振荡器连接，形成内部自激振荡器并产生振荡时钟脉冲。

（五）光敏传感器的模块的介绍

光敏电阻模块是对环境光最敏感的模块，一般用于检测环境光的亮度，触发单片机或继电器模块等；当环境光亮度未达到设定阈值时，do 侧输出高电平。当环境光的亮度超过设定的阈值时，do 侧输出低电平；do 输出可直接与单片机连接，检测高低电平，从而检测环境光亮度的变化；do 输出可直接驱动本店继电器模块，形成光控开关，下表为光敏传感器的原件简介。

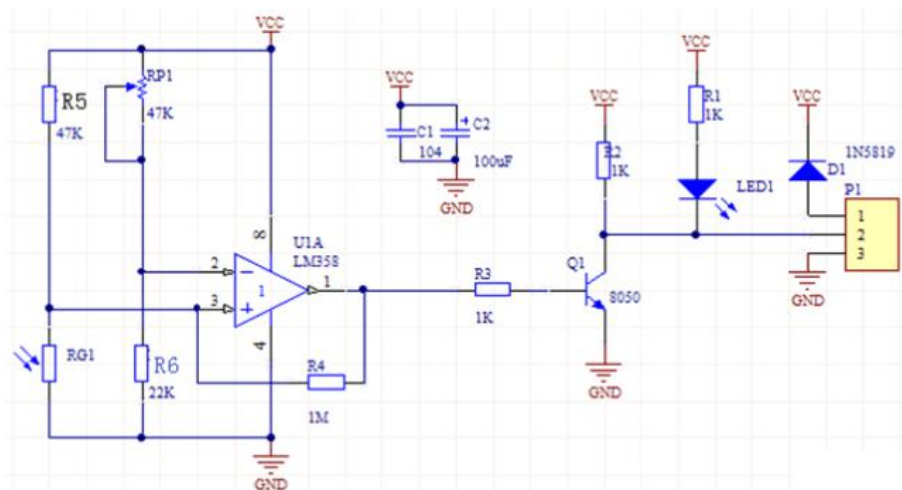


图 8 光敏传感器的原理图

光敏电阻又称光敏管，通常由硫化镉以及硒、硫化铝、硫化铅和硫化铋制成。

光敏电阻工作原理

基于内光电效应的工作原理。在黑暗环境中，它的抵抗力很高。在光照下，只要光子能量大于半导体材料的带隙，价带中的电子就可以吸收一个光子的能量，然后跃迁到导带，并在价带中产生带正电荷的空穴。光产生的电子空穴对增加了半导体材料中载流子的数量，光敏电阻的电阻因其电阻率的降低而减小。光线越强，阻力越小。当入射光消失时，光子激发产生的电子-空穴对将复合，光刻胶的电阻将恢复到原来的值。

当在光刻胶两端的金属电极上施加电压时，会有电流通过，这将受到波长光的影响，照射时，电流会随着光的强度而增大，从而实现光电转换。

光敏电阻没有极性，它只是一个电阻器件。可施加直流电压或直流电压增加交流电压。半导体的导电能力取决于半导体导带内载流子数目的多少。

硫化隔光敏电阻的特性：

（六）整机电路原理图

本电路主要通过 STC12C5A60S2 单片机和单片机内部芯片的按键来设置时间，以控制灯具的开关时间和亮度，并通过光敏电阻来感知外部光线，从而控制灯具的开关。

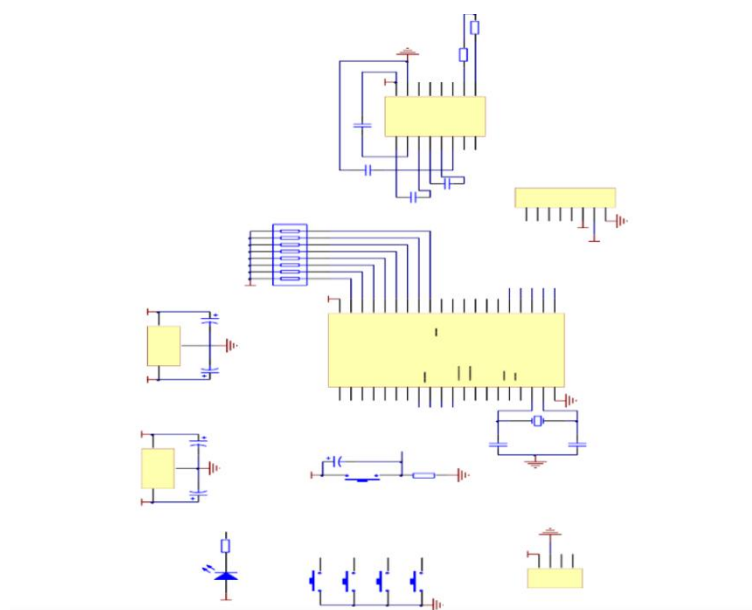


图 9 整机电路原理图

与其他半导体器件一样，CDs 光刻胶受温度的影响很大。随着温度的升高，CDs 光致抗蚀剂的抗暗性能降低。因此，有时为了提高灵敏度，或为了能够接受远红外光而采取降温措施。温度特性如图 10 所示。

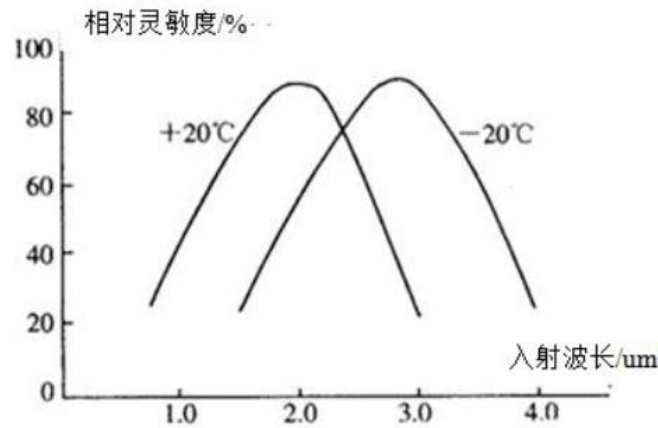


图 10 温度特性

伏安特性在一定的光照条件下，流过光刻胶的电流与光刻胶两端电压之间的关系称为光刻胶的伏安特性。下图显示了 CDs 光刻胶的伏安特性曲线。从图中可以看出，光敏硫化镉光刻胶的伏安特性曲线在一定的电压范围内，其 I-U 曲线为直线，说明其电阻值与入射光量有关，而与电压和电流无关。

电源模块的设计

单片机的供电方式包括交流电源、变压器电源、USB 电源和电池电源。本设计的电源由 6V 电池提供，单片机及外围电路所需的电压为 5V，因此电源模块的作用是将单片机及外围电路所需的电池电压由 6V 降低到 5V，从而为单片机及外围电路提供合适的电压。电源模块的原理图如图 2-12 所示，电源模块的主芯片为 lm7805。Lm7805 是一种用于稳定电压的集成电路。它只有三个输出引脚，即输入、接地和输出。构成稳压电源所需的外围元件少，电路内部有过流、过热和调节管保护电路，使用可靠、方便、价格低廉。

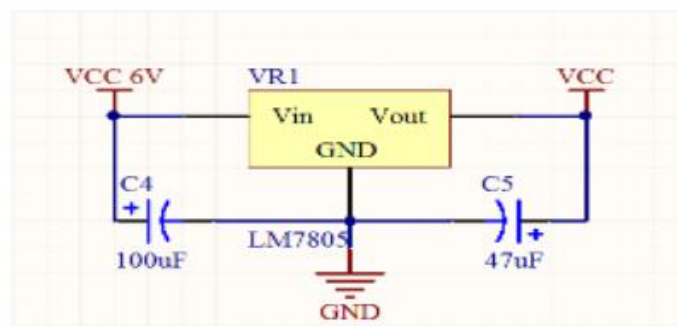


图 11 电源模块电路

四、调试与测试

对设计的智能照明电梯系统进行实时的监控，同时对光照度进行采样，并在显示屏上显示当前外部光照和轿内照明状态,当光照度低于设定值范围内时，进行修改继续测试，当光照度高于设定值时应能自动调整关闭照明灯。当光照度超过设定的限制时，将发送报警信号并发送到主机。当有自动-手动键按下时变成手动处理。此时人为的对轿内灯光进行调整，等待恢复自动检测状态时再继续当前检测，直至调试完成无误,整体流程图 12:

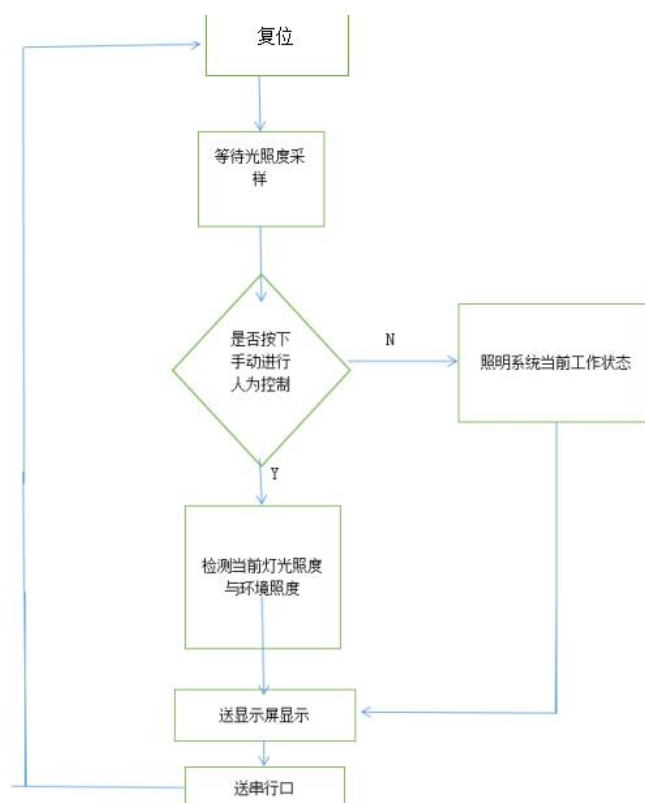


图 12 整体流程图

五、成果

智能电梯照明控制系统采用分散的照明自动控制系统。分散控制器通过网络系统连接，完成统一管理和部分特殊控制形成求同存异的管理。

系统采用以太网结构，可以直接设置在监控室或安保室便于总体管理。它既能满足集中监控的要求，又能降低故障的发生率，便于系统的扩展及专业人员的维修保养。

所有照明电路采用集中控制和局部控制两种控制形式，停止总体的监控功能不会影响其它区域功能和设备的正常工作，就如同一台主机连接两台显示器，可以选择扩展或是仅在某显示器上显示，当关闭扩展也不会影响功能一样，网络通

信控制也不会因此停止。

系统分区的本地控制是完全独立的，互不影响。当某个分区出现事故发生意外时不影响其他分区和设备的正常运行；系统内任何设备的损毁不影响区域内其他设备的正常工作；系统分区的本地控制由独立的控制面板完成。

智能电梯照明控制系统可以根据环境的变化，在空间中独立显示不同的照度，营造相对舒适的照明体验，预设不同的时间场景特殊场所，使环境更加放松，让人感受到最匹配的照度，并在心理上给予最佳的感官体验。

参考文献

- [1] 邹吉平. 基于现场总线的智能照明控制系统分析与探讨[J]. 低压电器, 2010(7):19-22.
- [2] 王文升. 智能照明控制与节能[J]. 智能建筑与城市信息, 2010(4):120-122.
- [3] 王旭光. 三晶闸管三相交流调压器的主电路分析[J]. 电气自动化, 2010, 15(3):10-13.
- [4] 高小敬. 智能照明系统中室内的自然光照水平预测[J]. 低压电器, 2010(6):12-14.
- [5] 廖炯奇, 李永健, 李殷洋, 农峰. 南宁自然光照度特征的分析[J]. 广西气象, 2010, 14(3):46-51.
- [6] 陈岁生, 卢建刚, 郭小华. 智能公用室内照明系统的设计[J]. 自动化技术与应用, 2010, 27(4):118-120.
- [7] 陈岁生, 卢建刚. 基于智能检测技术的室内照明系统[J]. 机电工程技术, 2010, 37(5):53-55.
- [8] 卫永琴, 郑丰隆. 一种新型稳压器主电路的设计[J]. 煤矿机电, 2010(1):22-25.
- [9] 贾正松. 基于单片机实现智能照明控制系统的设计[J]. 现代电子技术, 2010, 32(17):105-107.
- [10] 赵剑锷, 李辉, 孙玉胜. 照明资源智能配置系统的设计[J]. 郑州轻工业学院学报(自然科学版), 2010(2):88-91.
- [11] 刘和剑, 陆轩剑. 学校照明系统节能控制器的设计[J]. 自动化应用, 2011(2):62-64.
- [12] 刘和剑, 姜钰. 基于 80C51 系列单片机节能照明控制器的设计[J]. 苏州大学学报(工科版), 2011, 31(3):39-42.

致谢

毕业设计的工作是在王老师的悉心指导下完成的，王老师严谨的治学态度和科学的工作方法给了我极大的感染和影响，使我受益匪浅，在此表示衷心的感谢。

感谢母校—邵阳职业技术学院的培育之恩！感谢电梯工程系给我提供的良好实训及实践环境，使我学到了许多新的知识，掌握了一定的技能，适应了社会发展的需要。

最后，非常荣幸在母校三年的学习实训，认识了学院的良师益友们，感谢所有的一切。