

项目四

手机短信定时控制系统设计



项目导读

远程控制设备可以分两种方式：一种是通过网络流量的通信方法，需要 TCP/IP 协议和复杂的通信接口，比如 WiFi、GPRS 通信的应用，这类通信常需要编写配套程序或 App；另一类是 SIM800A 短信控制，不需要额外程序或 App，手机发送短信就可以控制，实现过程相对简单。为了让读者既掌握远程控制方法，又不用学习复杂的编程方法，本项目精选了 SIM800A 模块进行短信控制实验。学完本项目后，只需改动较少电路，即可轻松设计家用电器的手机控制方案。本项目对 SIM800A 的工作原理及单片机工作流程进行了详细解析，适合各种基础的读者学习。本项目难度较低，是物联网的入门技术，非常值得学习。

知识目标	理解 SIM800A 模块工作原理，了解 SIM800A 常用 AT 指令，会编程进行短信收发操作
技能目标	能对 SIM800A 进行初始化操作，会通过 SIM800A 收发短信，学会指示灯延时点亮和预约点亮指示灯的控制流程
教学重点	SIM800A 模块应用方法，定时器设计延时和预约功能程序，SIM800A 初始化的相关 AT 指令
教学难点	短信定时和预约的控制流程
建议学时	4 学时
推荐教学方法	先讲解 SIM800A 原理和初始化流程，并分析定时和预约功能代码，再进行实验，最后对代码细节进行分析和讲解
推荐学习方法	看懂 SIM800A 原理，明白其初始化流程，通过在开发板是进行实验，修改实验参数或改变工作流程进行练习，最终掌握所有知识点

4.1 方案设计

4.1.1 远程控制方案

常见的远程控制方案可采用以下四种。

方案一：采用红外遥控方式进行远程控制。红外遥控的理论控制距离只有 10m 左右；此方案价格低，外围电路简单，但在通信范围内遇到障碍物会影响到通信质量。

方案二：采用 315M/433M 模块进行无线控制，其广泛地应用在车辆监控、遥控、遥测等方面。315M/433M 无线模块具有宽电压供电的优势，在 3~12V 内都可以使用，传输距离能达到 800m 左右。

方案三：采用 WiFi 设备进行通信。WiFi 是近年来流行的通信技术，WiFi 进行网络传输，可不受距离限制，只需 WiFi 设备接入互联网即可；但这种通信方式必须有中转服务器，才能实现远程通信。此方案技术复杂，且租用服务器价格昂贵。

方案四：采用 SIM800A 模块进行远程控制，只需插上移动卡，即可在有移动网络的地方收发数据。此方案不受距离限制，只要有移动信号的地方，编辑短信就可以实现对家电等设备的控制。本项目针对此方案进行设计。

4.1.2 设计方案

本设计由 IAP15F2K61S2 单片机、GSM 模块、OLED 显示屏、指示灯、蜂鸣器和电源电路设计而成。系统结构如图 E4-1 所示。

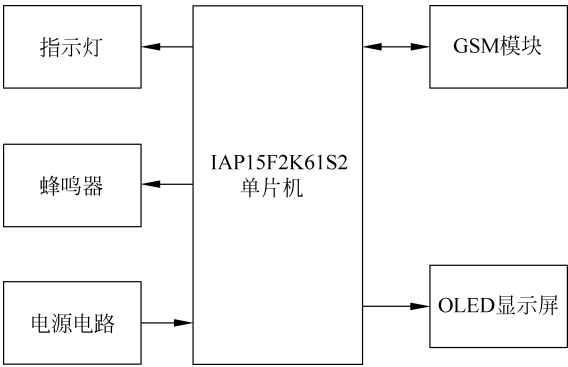


图 E4-1 系统结构

4.1.3 主要硬件选型

SIM800A 模块集成了基带处理芯片，可完成网络通信，且内部自带射频处理功能，不需其他电路集成射频功能。SIM800A 有独立操作系统，不需在单片机程序中进行复杂控制，只要发送 AT 指令即可完成对 SIM800A 模块控制。SIM800A 模块有 SMS 短信收发功能，可完成短信的收发，其模块实物图如图 E4-2 所示，其模块参数如表 E4-1 所示。

1. 模块参数

表 E4-1 SIM800 模块参数表

通信接口	LVTTL 串口，支持 3.3V 和 5V 系统； RS-232 电平串口，支持 RS-232 串口系统； 支持 AT 命令控制（GSM07.07, 07.05 以及 SIMCOM 增强 AT 命令集），支持 1200~115 200b/s 范围的通信速率（默认自动波特率检测）
GSM 天线接口	IPX mini 接口、SMA 直插型、自带高性能天线

续表

BT 天线接口	IPX mini 接口(预留焊盘,未焊接)
供电接口	VCC 接口: 2.54mm 排针,5~18V
SIM 卡接口	MICRO SIM 卡翻盖型卡座
功耗	正常工作电流约为 200mA
工作温度	-40~+85℃



图 E4-2 SIM800A 模块实物图

2. 常用 AT 指令
常用 AT 指令如下:

AT + CSQ AT + CSQ + CSQ: 23,0 OK	//信号质量查询 // 模块开机后注册网络前,请先查询修改指令 // 参数 1:RSSI,参数 2:ber
AT OK	// 测试串口通信是否正常
AT + CPIN? + CPIN: READY OK	// 查询是否检测到 SIM 卡
AT + CMGF 选择短信格式 AT + CMGF = ? + CMGF: (0,1) OK	// 0(默认):PDU 模式 1:文本模式
AT + CSCS 编码设置 AT + CSCS = ? + CSCS: ("IRA","GSM","UCS2","HEX","PCCP","PCDN","8859-1") OK	// 短信相关常用主要是 GSM、UCS2 编码格式
AT + CMGD 删除短信 AT + CPMS? + CPMS: "SM",4,50,"SM",4,50,"SM",4,50 OK AT + CMGD = 1	// 查询 SIM 卡短信存储数量 // 删除其中的某一条短信

OK
AT + CPMS?
+ CPMS: "SM",3,50,"SM",3,50,"SM",3,50
OK

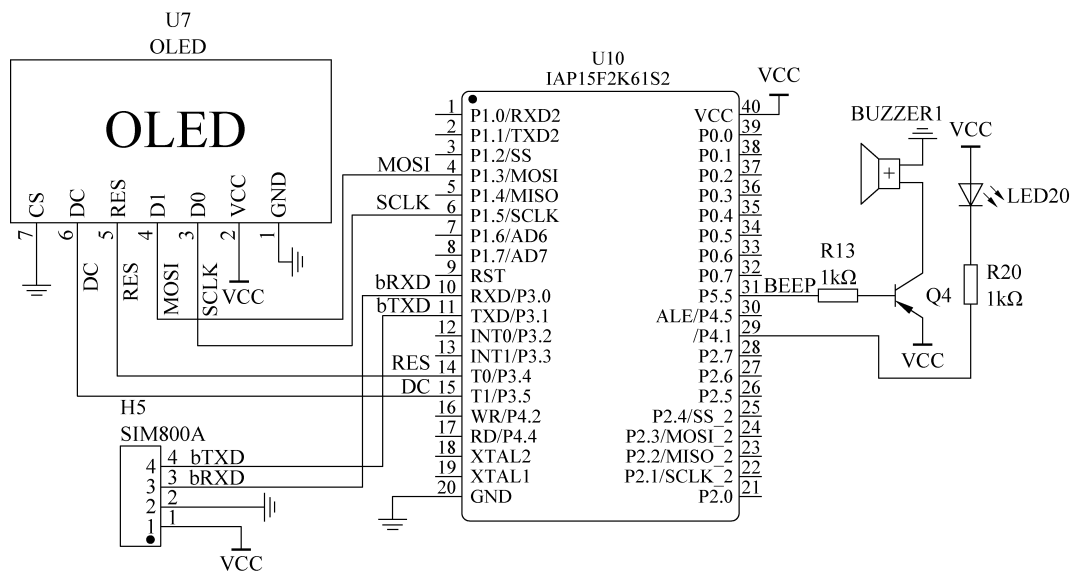
AT 指令设置 AT+CNMI 新消息指示,见表 E4-2。

表 E4-2 AT+CNMI 新消息指示设置

指令	命 令	命 令 回 复	功 能 备 注
AT + CNMI	AT + CNMI = 0,0,0,0,0		模块接收到新消息没有任何信息上报
	AT + CNMI = 2,1,0,0,0 默认参数	" + CMT:"SM",3"	新消息指示,表示有一条新消息存储在 SIM 卡第三条记录
	AT + CNMI = 2,2,0,0,0	+ CMT:"13227700058",", "11/10/04,12:59:53 + 32"123	收到“13227700058”发来的新消息:123,该新消息没有存储
	AT + CNMI = 2,1,0,1,0 AT + CSMP = 49,167,0, 241 短信回执	+ CDS: 32, 7, "13227700058", 129, "11/10/04, 13: 02: 28 + 32", "11/10/04, 13: 02: 33 + 32",0	短消息中心在“11/10/04,13:02:28+32”时收到了本号码发给“13227700058”的消息,“13227700058”手机在“11/10/04,13: 03: 33+32”时收到了本号码发出的短消息

4.2 硬件电路设计

图 E4-3 为系统完整电路,包括 SIM800A 模块、OLED 电路、发光二极管、蜂鸣器电路等,单片机通过 SIM800 模块可以收发短信,进而控制发光二极管和蜂鸣器,单片机并通过 OLED 显示控制信息。



4.3 软件设计

本项目要实现的功能：使用手机短信控制开发板上的 LED 灯，可实现定时开关灯和立即开关灯，模拟远程控制家用电器。

本项目的整体流程图如图 E4-4 所示。

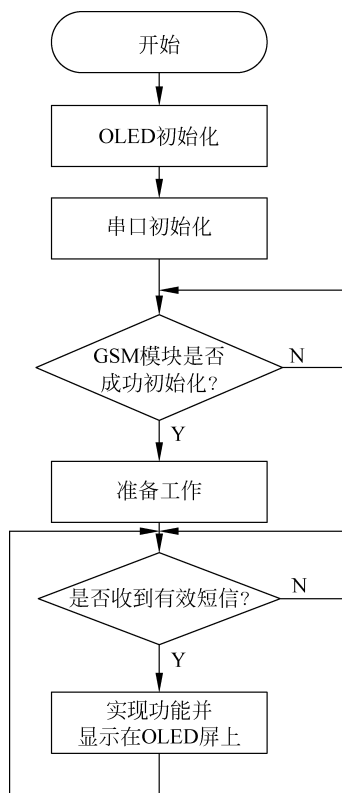


图 E4-4 整体流程图

本项目的程序主要有三个部分，即串口接收分析数据、解析短信指令并做出动作以及主函数实现全部功能，下面对这三部分代码进行介绍。

1. 串口接收分析数据

代码如下：

```

/* 串口中断函数 */
void RECEIVE_DATA(void) interrupt 4 //串口中断,接收 GPS 发来的数据
{
    u8 Temp = 0;
    ES = 0; //关串口中断,保证数据接收的准确性
    RI = 0; //清接收中断标志位
    Temp = SBUF; //保存数据
    GetCommand_flag = 0;
}
  
```