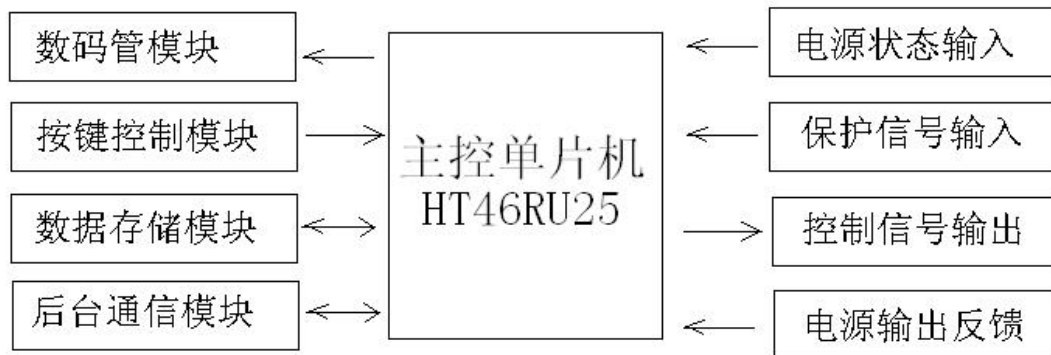




示部分进行校准操作。电源运行的时间和输出的总能量也可以在数码管上得到反映。电源运行中一些必需的参数，可以通过 EEPROM 存储器保存，以备下次开机继续使用。

整个模块的结构框图如下：



系统整体框图

## 硬件部分

### 1: 主控单片机部分

本系统的主控芯片采用 HT 公司的高性能单片机 HT46RU25，这款 MCU 在系统中担负着所有控制和数据处理任务，不仅要时刻监视电源设备的状态并调节对电源的控制输出，还要负责人机接口方面的工作，还要执行与后台的通信任务，是这个系统的核心。HT 公司的这款 HT46RU25 芯片是 8 位高性能精简指令集单片机，专门为需要 AD 转换的场合而设计，例如传感器信号输入等。这款芯片的特点是低功耗、IO 使用灵活、可编程分频器、计数器、振荡类型选择、多通道 A/D 转换、脉冲宽度测量、I<sup>2</sup>C 通信、暂停与唤醒功能、PWM 输出等。因此它可以广泛的应用于传感器的 A/D 转换，马达控制，工业控制，消费类产品等系统中。其每条指令执行只需要 1 个到 2 个机器周期，

个机器周期只占 4 个振荡周期，速度是普通 8051 系列的 3 倍之多。

## 2: A/D 转换部分

A/D 转换部分使用单片机内部的 A/D 转换器实现，外围电路非常简单，由被控制的电源部分将温度，电压，电流信号整理好之后提供给单片机，单片机可以直接采集。然后再由软件对采集的数据进行滤波处理，最终使用。

## 3: PWM 输出部分

PWM 输出部分提供单片机对被控电源的控制模拟控制量输出。由单片机内部的 PWM 模块实现，外围电路只需要加两级的 RC 滤波就可以，被控电源的相应输入部分有射级跟随器，可以保证信号的稳定。

## 4: 参数存储模块

参数存储模块采用 HT 公司的 EEPROM 存储器 HT24LC16，这个芯片的容量是  $2048 \times 8$  个字节，完全可以满足本系统的参数保存功能。存储的参数大概有设定电压，设定电流，最高电压，最高电流，显示调节参数，输出电压校准参数表，输出电流校准参数表，显示电压校准参数表，显示电流校准参数表等。

## 5: 参数显示模块与按键模块

本系统的许多参数需要直观的显示给用户使用，在实际设计时采用数码管来实现，一共分两组，每组有四位。第一组显示的是实际输出电压，实际输出电流，电源运行时间，实际输出能量累计值。这几个值的显示可以通过切换按钮循环切换。第二组数码管显示的是设定的输出电压与设定的输出电流，也可以通过切换按钮切换。

按键模块是采用的  $3 \times 3$  矩阵键盘，由 I/O 口扫描来取得键值，再由单片机最后处理。

#### 6: 后台通信模块

本系统与后台 PC 的通信是通过 RS232 实现的，HT46RU25 内部集成了 UART 接口，只需要在外围电路上加一个 MAX232 接口转换芯片就可以连接 PC 机，实现非常容易，稳定性非常好。

#### 7: 保护信号输入部分

保护信号输入部分采用的是 I/O 口检测，将被控制电源的保护信号经过 RC 后直接接到单片机的 I/O 口上，信号的状态只有高和低两种，由软件检测 I/O 口的状态，并根据状态做相应的保护处理功能。

### 软件部分

本系统的软件是在公司自主开发的多线程框架基础上设计的，本公司的多线程框架是轻量级 RTOS 的替代产品，因为其有代码量非常小、结构设计灵巧、可适应性强等特点，特别适合于 8 位单片机等小容量低速度的微控制系统使用，公司已经在多款量产的产品中使用此产品，经过实际检验是稳定可靠的。本系统的软件流程是开机初始化后就启动多线程框架的调度系统，根据不同的运行状态和外围输入信号状态，执行不同的处理功能。

### 总结

本文所描述的系统方案，已经用于公司的量产产品，经过客户的使用检测，性能完全符合要求，运行稳定，人机界面友好，成本低廉。

对于改进电源产品的性能有很大的帮助。