太阳能热水器控制器解决方案

中颖电子股份有限公司　　梅年勝

引言

随着太阳能热水器的迅速推广，太阳能热水器已经开始走进千家万户，与此同时，广大消费者对太阳能热水器特别是太阳能热水器控制器的智能化程度、稳定的性能、使用方便的呼声也越来越高，这使得商家为了使自己的产品能够在市场上立足并长远发展，在不断的加大力度满足消费者的需求，同时又为了在激烈的市场竞争中能够进一步扩大市场份额，这使得降低产品成本成了他们最关心的话题。下面本文将介绍基于中颖电子 SH79F083 的低成本、高性能、全自动的太阳能热水器控制器方案。

本方案采用中颖芯片 SH79F083 作为主控单元，实现水位水温检测与控制、自动上水、电辅助加热和电解冻等功能。整机采用 LED 显示，按键分智能、加热、解冻、上水共四键输入，操作简单，稳定可靠，性价比高。

SH79F083 芯片特点

基于 8051 兼容流水指令的 8 位单片机，在同样振荡频率下，较之传统的 8051 芯片它有着运行更快速的优越特性，一个震荡周期。外建低频 32.768kHz 晶振，内建高频 16.6MHz RC（±2%），高低频时钟可通过指令自由切换。

存储资源：具有 8K Flash 程序存储器，内部 256 字节和外部 256 字节，集成片上 512 字节类 EEPROM 存储空间。

I/O 端口：共 18 个双向 I/O 端口，分四种端口模式，即准双向模式，推挽输出模式，仅输入模式，开漏输出模式。推挽输出模式灌电流均可达到 25mA 以上，且 18 个双向 I/O 端口可作为第二或者第三特殊功能。

基本功能：两个 16 位定时器/计时器 T0 和 T1，可兼容 8052 芯片的 16 位定时器/计数器 T2, 1 个 UART 和外置中断 INT0，INT1，INT2，内建低电源电压检测 LPD 和低电压复位 LVR，8 通道 10 位 ADC，一个 8 位 PWM 定时器和内建看门狗定时器，两种低功耗省电模式。

系统方案设计：

基本功能 基于 SH79F083 的太阳能热水器控制器方案主要实现水位水温信号的采集与显示，并通过外围键盘实现智能控制。

1. **水位与温度信号的采集与显示：**该方案的信号采集采用 SH79F083 内部集成 10 位 ADC 功能，将传感器模拟信号转换为数字信号，MCU 通过对数字信号进行处理转换为水位和温度数值进行显示。

2. **智能控制：**根据当前的水位，水温，可通过键盘实现手动上水和电辅助加热，若天气寒冷管道被冻住，可按键实现电热带解冻。若想方便快捷操作可通过键盘设置为智能控制模式，当水位低时，发出报警信号并实现自动上水，水位高时发出报警信号并自动关闭上水电磁阀；当水温高时，发出报警信号自动上水，降低水温，水温低时，发出报警信号并自动启动电辅助加热装置至设定温度，若当前水位低于最低水位或者当前水位和水温都为最高时，电辅助加热装置自锁，避免空烧和过烧。

硬件设计：

整个方案以 SH79F083 为核心，系统总体框图如图 1 所示。

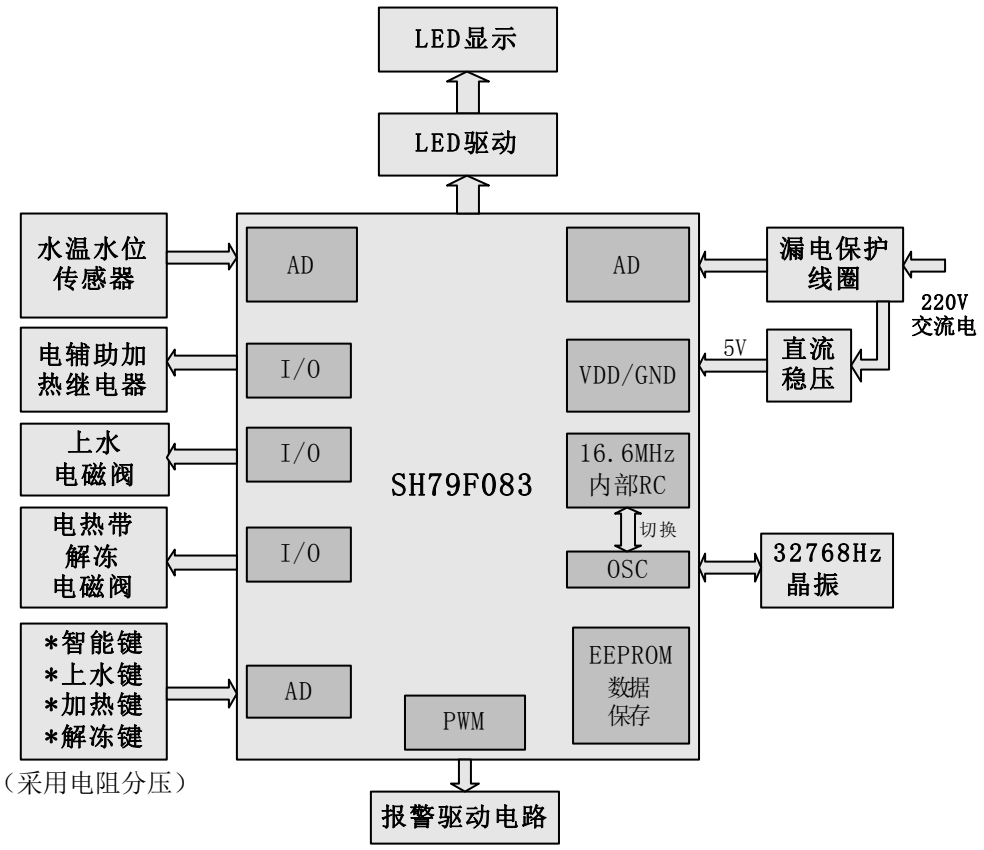

图 1 系统总体框图

信号线与电源线的防雷设计

对信号线和电源线的防雷要想达到可靠的防雷保护，除了所有的电辅助加热，水温，水位的线路采用屏蔽金属和外套铁管接地外，还要在控制器的每根外接线路的端口处增加防雷器件，这些器件在正常的工作环境下不起作用，当有雷电感应电流沿信号线或者电源线进入室内控制器时，防雷器件开始工作，把感应电流引入地线，从而保证控制器和室内电源的安全。本方案采用 4 芯信号线传感器，每条传感线对地连接一个气体放电管，且输入端串联 1K 欧姆电阻，电源端采用压敏电阻进行泄压保护。如下图 2 所示。

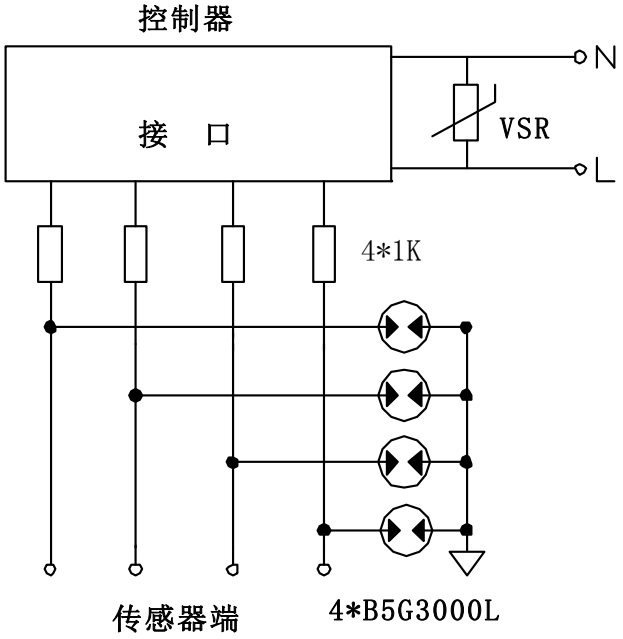

图 2 防雷电路

软件设计：

本文仅列出主流程，如图 3 所示：

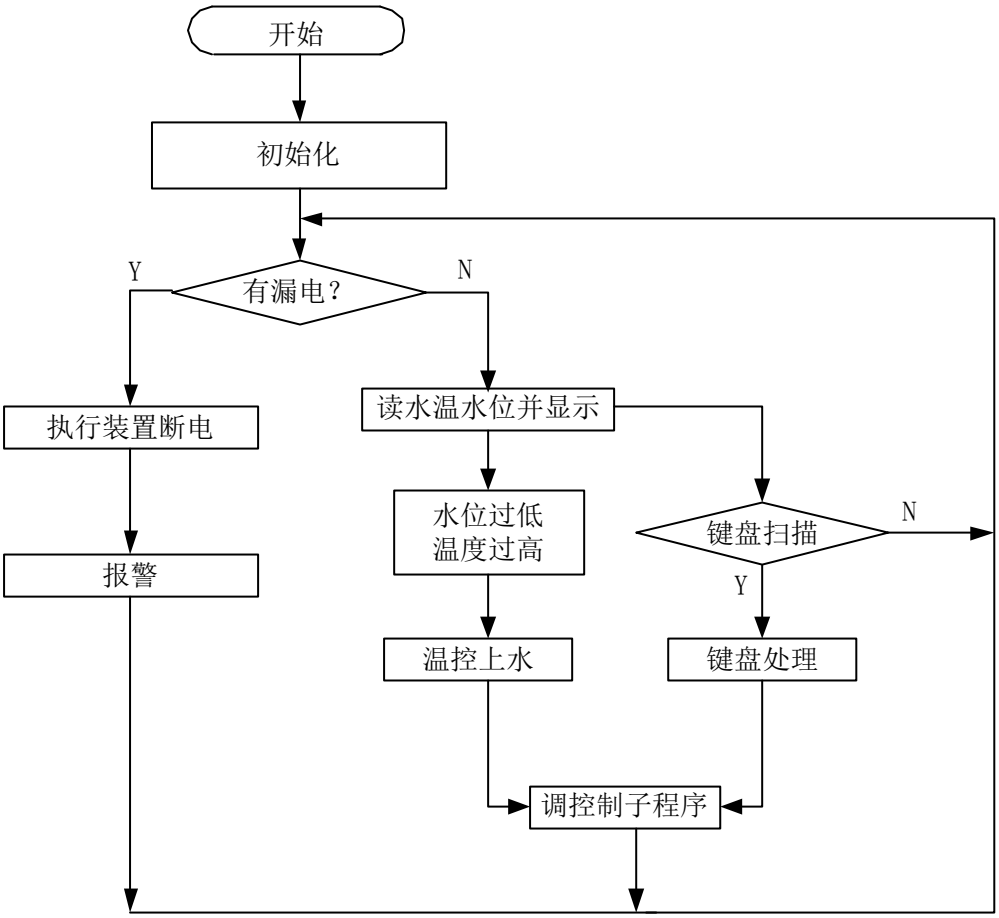

图 3 主流程图

方案设计注意事项：

太阳能热水器大多数安装在建筑物较高的位置上，一旦遇到恶劣天气，雷电交加，云层对地放电，热水器首当其冲，容易被击中，而水温水位传感器置于热水器水箱中，热水器一旦遭到雷击，雷击电磁脉冲直接通过信号线引入到室内太阳能控制器，如果控制器的信号线没有做好防雷措施，控制器必定遭到雷击损坏，因此，设计时必须引入防雷电路。

本文小结：

基于中颖 SH79F083 的太阳能控制器方案，低成本，高可靠性，整机 EFT 性能测试达到±4KV 以上，可广泛应用于家庭太阳能热水器的水温水位的控制。