

题 目：智能节能饮水机系统的设计

目录

摘要	4
前言	5
第一章 智能节能饮水机系统的设计背景	5
1.1 智能节能饮水机的优势.....	.....
1.2 智能节能饮水机系统的设计目的.....	.....
1.3 系统设计的要求 .....	.....
第二章 智能节能饮水机系统的设计方案分析.....	6
2.1 系统总体功能描述 .....	.....
2.2 系统工作原理 .....	.....
2.3 设计方案论证 .....	.....
第三章 智能节能饮水机系统硬件电路设计	8
3.1 STC89C52型单片机.....	.....
3.2 温度检测电路 .....	.....
3.3 液晶显示电路 .....	.....
3.4 水阀继电器控制电路.....	.....
3.5 红外发射接收对管电路.....	.....
3.6 加热控制电路 .....	.....
3.7 键盘设置电路 .....	.....
3.8 供电部分.....	.....
第四章 智能节能饮水机系统软件设计.....	.....
4.1 软件设计思路 .....	.....

4.2 总体软件流程	
4.3 按键扫描程序	
第五章 系统测试与分析	
5.1 原件清单.....	
5.2 电路焊接.....	错误!未定义书签。
5.3 测试与分析.....	错误!未定义书签。
结论	
参考文献	
附录一：	
总体硬件设计电路原理图.....	
附录二：	错误!未定义书签。
整体系统程序.....	错误!未定义书签。

摘要

本文设计了一种智能节能饮水机系统。系统采用 STC89C52 作为控制芯片，DS18B20 作为温度传感器，LCD1602 作为液晶显示器，并采用红外对射开关作为水阀继电器的控制开关。本设计介绍了 STC89C52 芯片对温度检测电路，加热控制电路，红外发射接收接收对管电路，水阀继电器电路，按键及液晶显示电路的控制。通过单片机内部时钟设置实现了定时开关，延时关闭。通过单片机对 DS18B20 所检测的温度处理从而实现温度的显示以及温度控制饮水机的加热。为了防止小孩的误触导致烫伤，在热水阀红外发射接收对管处设置了 3 秒的延时开启，从而达到防止误触的目的。该系统既能显示时间以及水的温度，还能设定特定的时间开启和关闭，而且还可以设定特定的加热温度的上下限，所以该系统具有智能，节能等特点。

关键词：单片机；智能节能饮水机系统；DS18B20

前言

在现代家庭中，几乎每家都有饮水机，而现在家庭使用的饮水机的功能仅限于加热和保温，功能上有一定的缺陷，而且对资源有很大的浪费。比如像忘记关电源后，当水温低于某个点后，饮水机会再次加热，如此重复，浪费了很多电能，而且饮用多次加热后的水对我们的健康也有影响。另外有小部分饮水机具有时钟及水温显示，但这些饮水机的售价大多都非常昂贵，这些都与我们所追求的方便节约健康的生活相矛盾。为了解决上面所提出的问题，我结合所学的理论知识，进行了这套智能自动节能饮水机的设计。本文的设计结合了单片机工程应用技术，KEIL 仿真设计软件等相关知识，考虑实际应用需要来完成。本文设计的智能节能饮水机系统能够实现人们对饮水机节能，智能的需求。

第一章 智能节能饮水机系统的设计背景

1.1 智能节能饮水机的优势

目前市场上的饮水机大多为台式和柜式，大多没有节能这一概念，只是单纯的加热水和保温，。也有少数的饮水机提供了温度显示和时间显示。

据中国产业调研网发布的《中国饮水机行业现状调研分析及市场前景预测报告（2015版）》显示，中国饮水机行业在发展的同时，国内相关标准也在跟进2014年中期，由国家标准化管理委员会制定的《饮水机能效限定值及能效等级》正式进入履行报批手续阶段，届时行业将告别高耗能时代，未能达到能效三级要求的饮水机产品将难逃被淘汰命运。未来饮水机市场将迎来良好发展机遇。

1.2 智能节能饮水机系统的设计目的

虽然饮水机提高了人们的生活质量，但很多饮水机的使用却不是那么方便节能，也不是那么安全。有时人们倒完水之后忘记关掉饮水机，那饮水机会在水的温度低于一定温度时会又开始加热，如此重复，白白浪费了很多电，且重复加热的水对人体有害。有很多人并不是喜欢喝开水，他们只喜欢稍微加热的水，但市场上的饮水机大多不能满足某些用户的需求。大多饮水机热水阀开关位于热水阀上端，打开热水阀是会有热水蒸汽往上甚至会有水溅到用户手上，可能会烫伤用户，更有用户家可能有小孩顽皮，不小心勿碰开关导致小孩烫伤。为了避免以上的麻烦，满足用户的需求，我设计了这套智能节能饮水机系统。

1.3 系统设计的要求

设计出能够定时开关，加热温度可调，用红外对射管控制水阀继电器，热水阀处可防止小孩勿触，时钟及温度可显示。

要求使用 DS18B20 温度传感器并能够准确检测水的温度，系统时间，定时开关，加热温度的设置可通过按键来调整。温度及时间的显示由 LCD1602 液晶显示器来显示。水阀开关和加热管开关由 STC89C52 控制的继电器控制。

第二章 智能节能饮水机系统的设计方案分析

2.1 系统总体功能描述

1. 冷、热水阀，通过红外对射传感器，检测是否有水杯接水。

2. 为防止小孩误触热水阀被烫伤，通过对射传感器检测后，延时 3S 后再次检测，确认有杯子后，热水阀开启并供热水。冷水阀不做误触检测。

3. 智能节电功能，该功能可通过按键开或关；当热水阀的红外对射传感器检测到杯子，再到杯子离开后，开始计时（时间可设置为 1~120 分钟），在计时时间到后，停止检测温度上、下限值，关闭并停止加热功能；在计时时间未到，又有杯子接热水，则重新开始计时，直到达到计时时间。智能节电模式，可通过按键开启或关闭。冷水阀端不做该项检测，也不能触发智能节电模式重新计时。

4. 温控加热，当水温低于温度下限设定值时（例如 80 度），启动加热功能；当温度大于温度上限设定值（例如 100 度）时，继续加热一分钟，一分钟后，停止加热功能。温控加热功能的开启受智能节电模式控制，当智能节电模式定时时间到达后，将停止温控加热。

5. 定时功能，通过按键设置打开或关闭定时功能，通过按键可以设置定时开启热水器的时间，和定时关闭热水器的时间；当定时时间未达到开启或关闭的设定时间时，热水器只显示时钟，并停止所有功能（包括加热、测温、热水阀和冷水阀均关闭不受控，还有红外对射传感器将不能工作），当达到设定的定时开启时间后，恢复热水器的各项功能（包括智能节电模式，温控加热，红外对射传感器检测水杯功能）；当定时器时间达到设定的定时关闭时间后，将停止热水器的所有功能（包括加热、测温、热水阀和冷水阀均关闭不受控，还有红外对射传感器将不能工作）。

6. 系统默认状态，上电后，系统默认是智能节电模式和温控加热功能开启，红外对射传感器开启，定时器功能关闭。通过设置键可设置节电模式的定时值，温度的上、下限值，定时开机时间和定时关机时间，还有系统时钟。

2.2 系统工作原理

该系统主要由温度检测电路，键盘，LCD 液晶显示电路，红外发射接收对管电路，加热控制电路，水阀继电器控制电路组成，具体结构图如图 2-1 所示。通过温度检测电路测出水的温度信号，单片机采集温度信号，并进行分析和处理，输出控制信号，控制加热和显示温度。通过 LCD 液晶显示电路显示相应的时间以及温度。通过键盘，设置需要开关的特定时间及特定的加热温度，通过主控芯片对相应设置进行处理，从而控制饮水机的加热和关闭及开启时间，达到自动节能的目的。

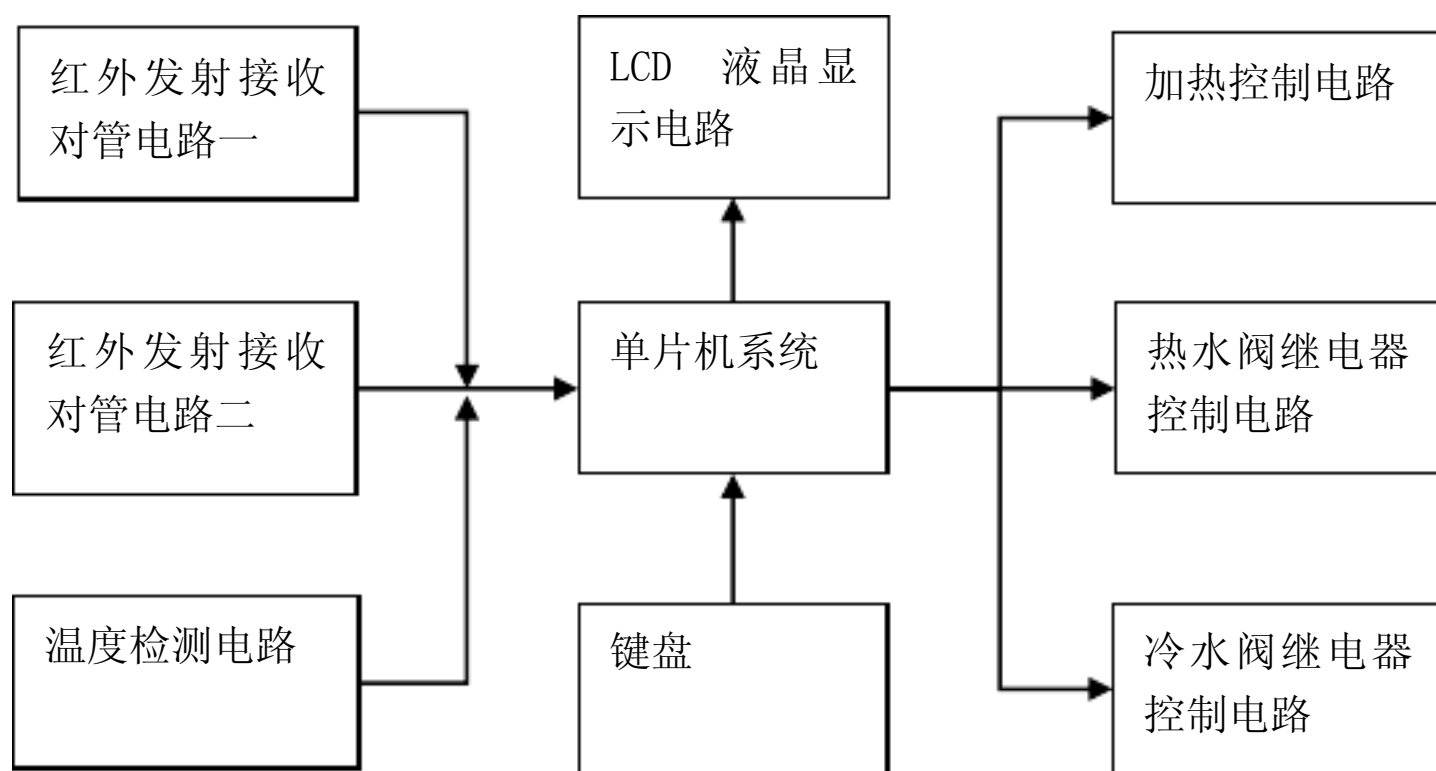


图 2-1 智能节能饮水机组成框图

2.3 设计方案论证

方案一：使用 PIC 单片机作为系统的控制芯片，PIC 单片机是一种精简指令型单片机，具有低工作电压，低功耗，驱动能力强等特点。

方案二：使用功能强大，体积小，超低功耗的 STM32 单片机作为系统的控制芯片。

方案三：使用目前使用最广泛的 51 系列单片机作为系统的主控芯片，51 系列单片机具有编程方便，功能完备等特点。

方案比较：方案一中的 PIC 芯片的专用寄存器并不是集中在一个固定的地址区间内，所以在编写程序是会比较麻烦；方案二中的 STM32 是三种芯片中执行速度最快，功能最为强大的芯片，但较于其他两者价格较高，如果使用该芯片就加大了系统的成本。方案三中的 51 系列单片机的程序编写较方案一中的 PIC 芯片简单很多，价格也适中，且能实现系统所需功能，综上所述，方案三更加适合本设计。

第三章 智能节能饮水机系统硬件电路设计

3.1 STC89C52 型单片机

本设计选取 STC89C52 型单片机作为控制芯片，STC89C52 是 STC 公司生产的一种低功耗、高性能微控制器，为增强型 8051 单片机。工作电压：5.5V-3.3V/3.8V-2.0V。工作频率范围：0-40MHz，相当于普通 8051 的 0-80MHz，实际工作频率可达 48MHz。该芯片拥有 8k 的 Flash 以及 512 字节的 SRAM，且内置 4KB EEPROM。共有 3 个 16 位定时器/计数器。通用 I/O 口及通用异步串行口（UART）。包含外部晶体震荡等电路。单片机的 40 脚与 31 脚接+5V 直流电源，20 脚接地，18 脚与 19 脚接石英晶体和微调电容作为内部时钟振荡。其单片机最小系统图如图 3-1 所示。

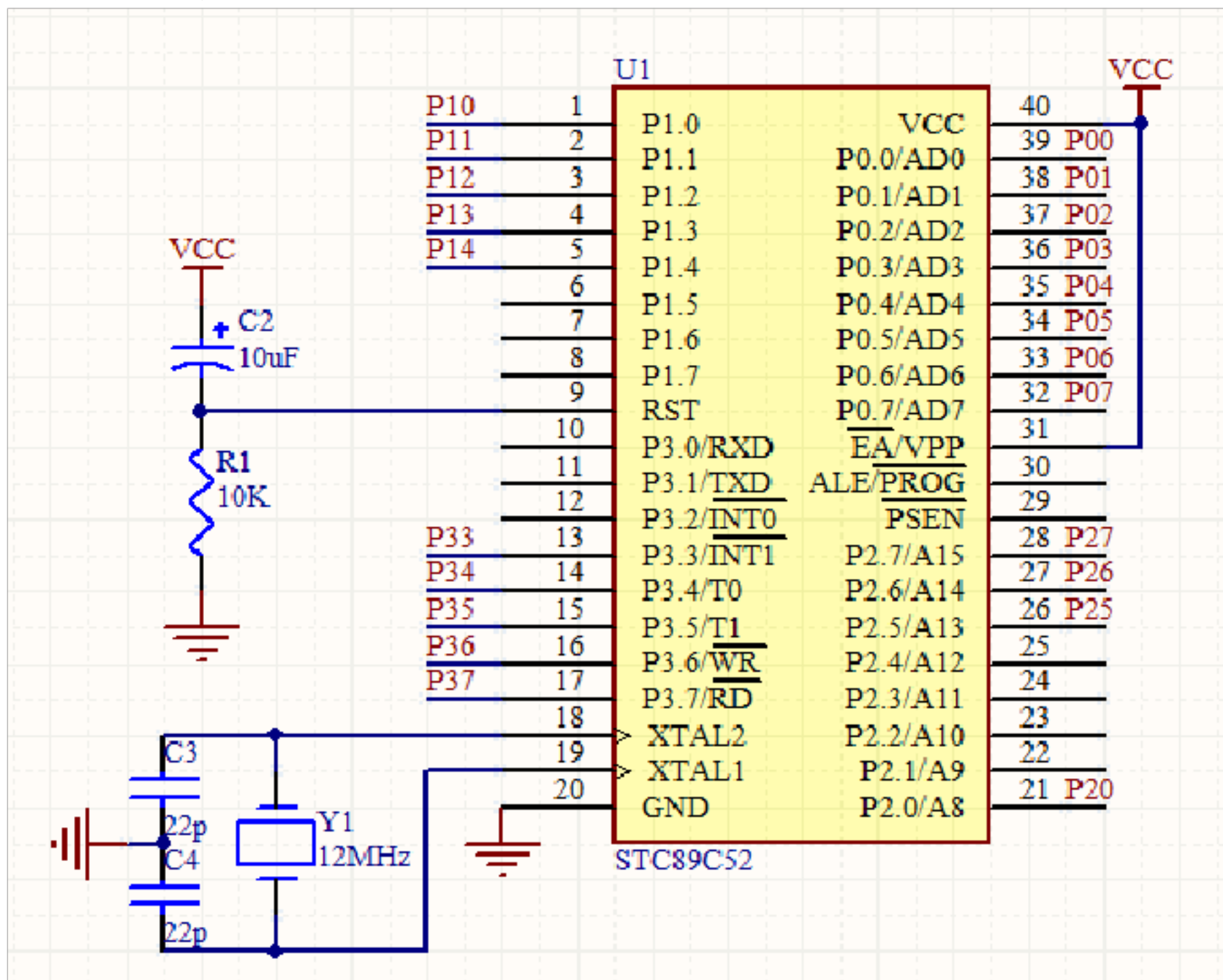


图 3-1 单片机最小系统

3.2 温度检测电路

本设计采用温度传感器 DS18B20，DS18B20 是常用的温度传感器，具有单只使用简单，

体积小，硬件开销低，抗干扰能力强，精度高的特点，其引脚图如图 3-2 所示，内部结构如图 3-3 所示。独特的单线接口方式，DS18B20 在与微处理器连接时仅需一条口线即可实现单片机与 DS18B20 的双向通讯。测温范围 $-55^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$ ，固有测温误差 1°C 。具体的温度检测电路如图 3-4 所示。

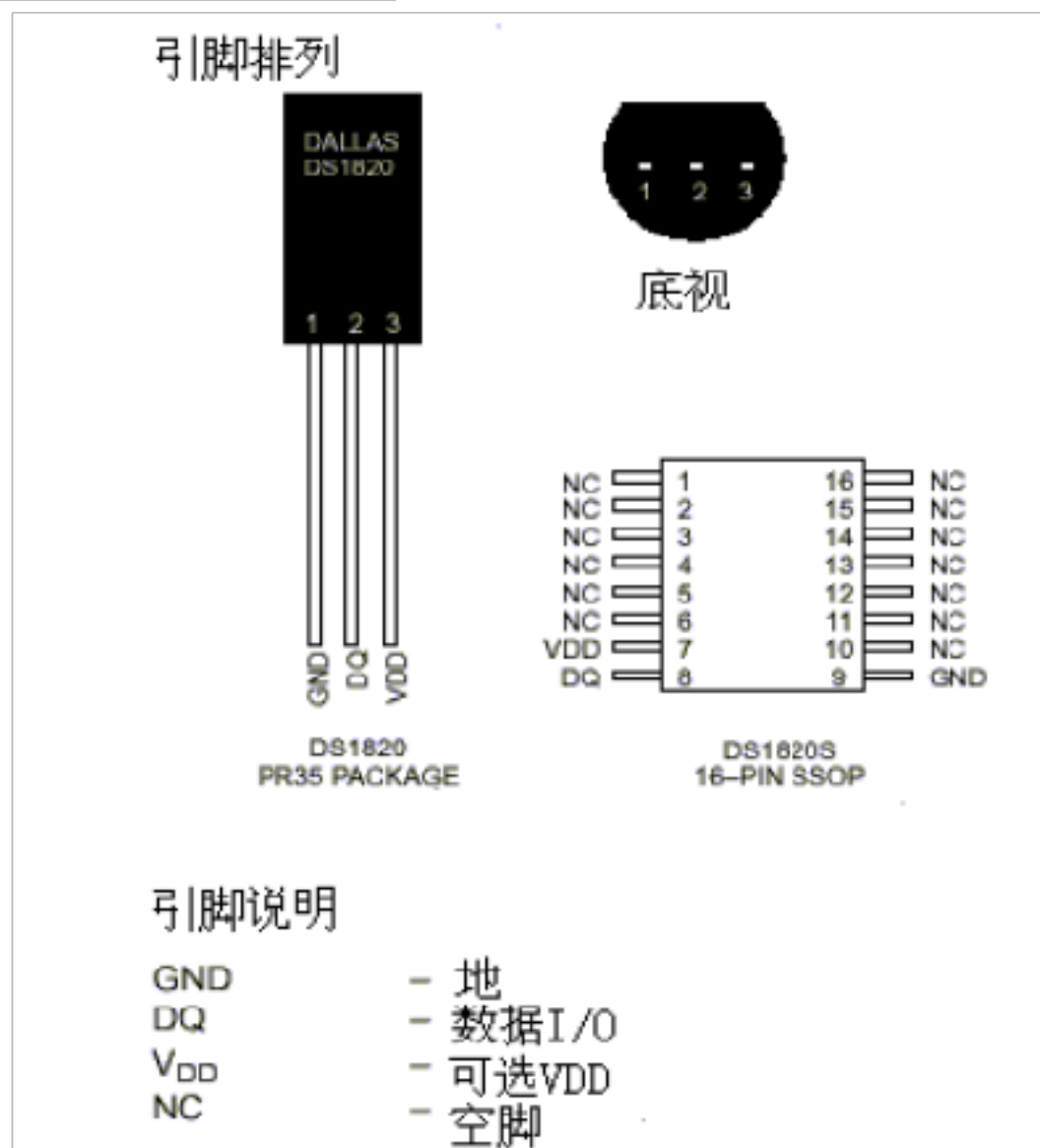


图 3-2 DS18B20 引脚图

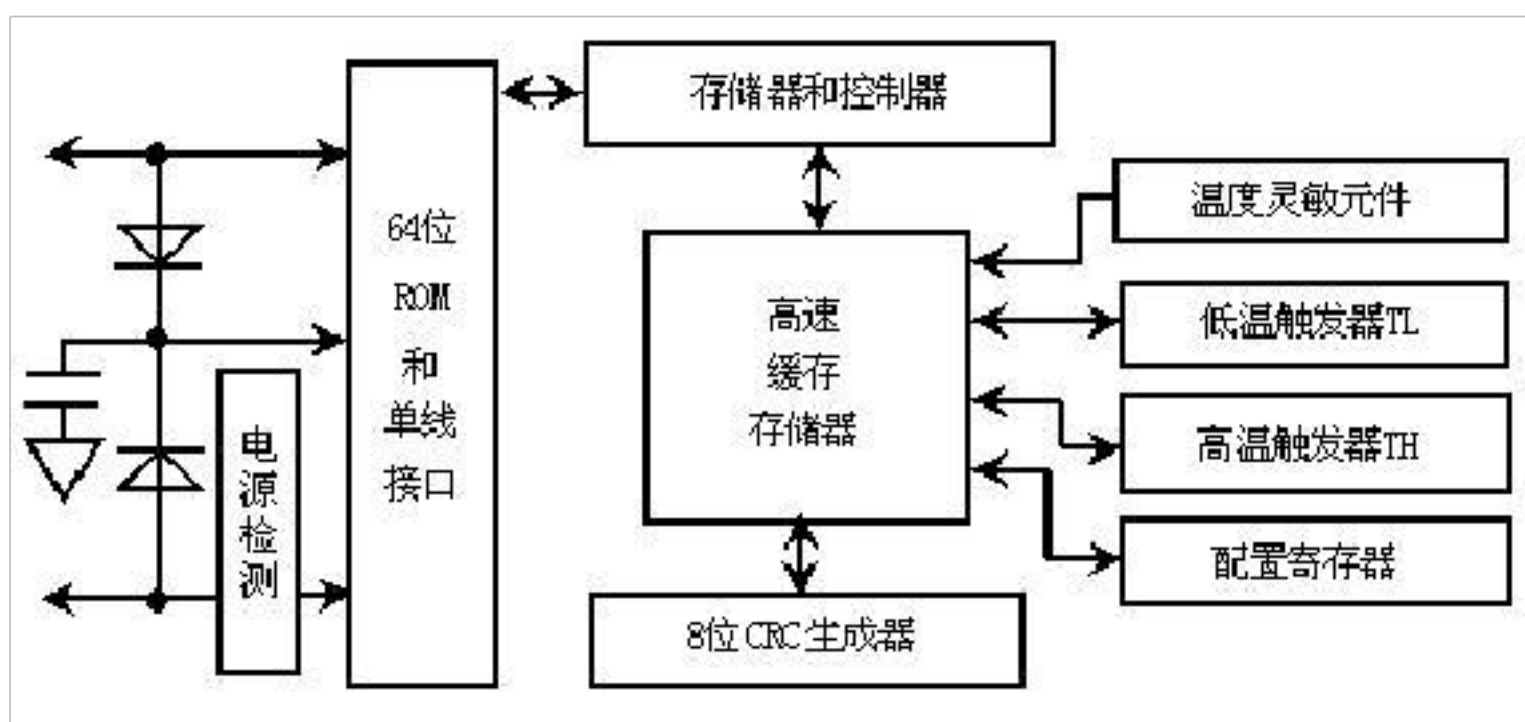


图 3-3 DS18B20 内部结构图

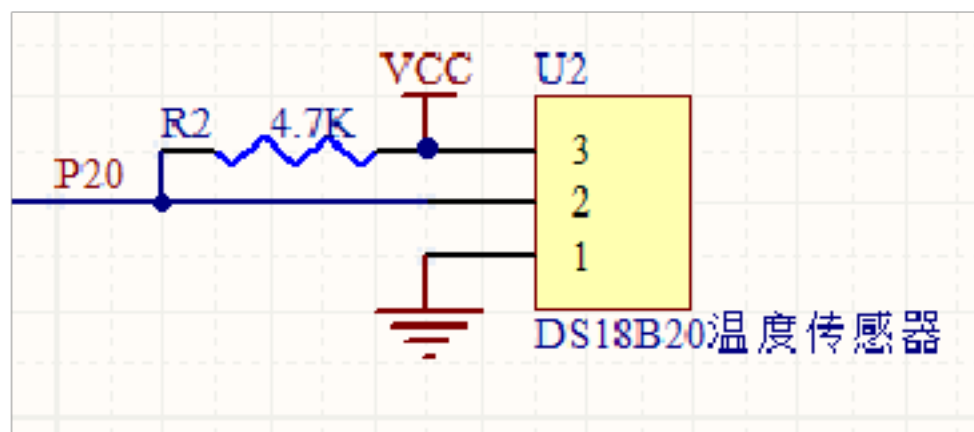


图 3-4 温度检测电路

在本设计的温度检测电路中,温度传感器 DS18B20 的 2 脚与单片机的 P2.0 口相连,从而实现单片机与 DS18B20 的双向通讯。

3.3 液晶显示电路

本设计使用的液晶显示模块为 LCD1602, LCD1602 具有低功耗、体积小、显示内容丰富、超薄轻巧的特点。其内部共有 11 条指令控制,可通过指令编程来控制屏幕。其中 1 为高电平,0 为低电平,其控制指令如图 3-5 所示。液晶显示电路如图 3-6 所示。

序号	指令	RS	R/W	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
1	清显示	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	光标返回	0	0	0	0	0	0	0	0	1	*
3	置输入模式	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S
4	显示开/关控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B
5	光标或字符移位	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	*	*
6	置功能	0	0	0	0	1	DL	N	F	*	*
7	置字符发生存贮器地址	0	0	0	1	字符发生存贮器地址					
8	置数据存贮器地址	0	0	1	显示数据存贮器地址						
9	读忙标志或地址	0	1	BF	计数器地址						
10	写数到CGRAM或DDRAM)	1	0	要写的的数据内容							
11	从CGRAM或DDRAM读数	1	1	读出的的数据内容							

图 3-5 LCD1602 控制指令

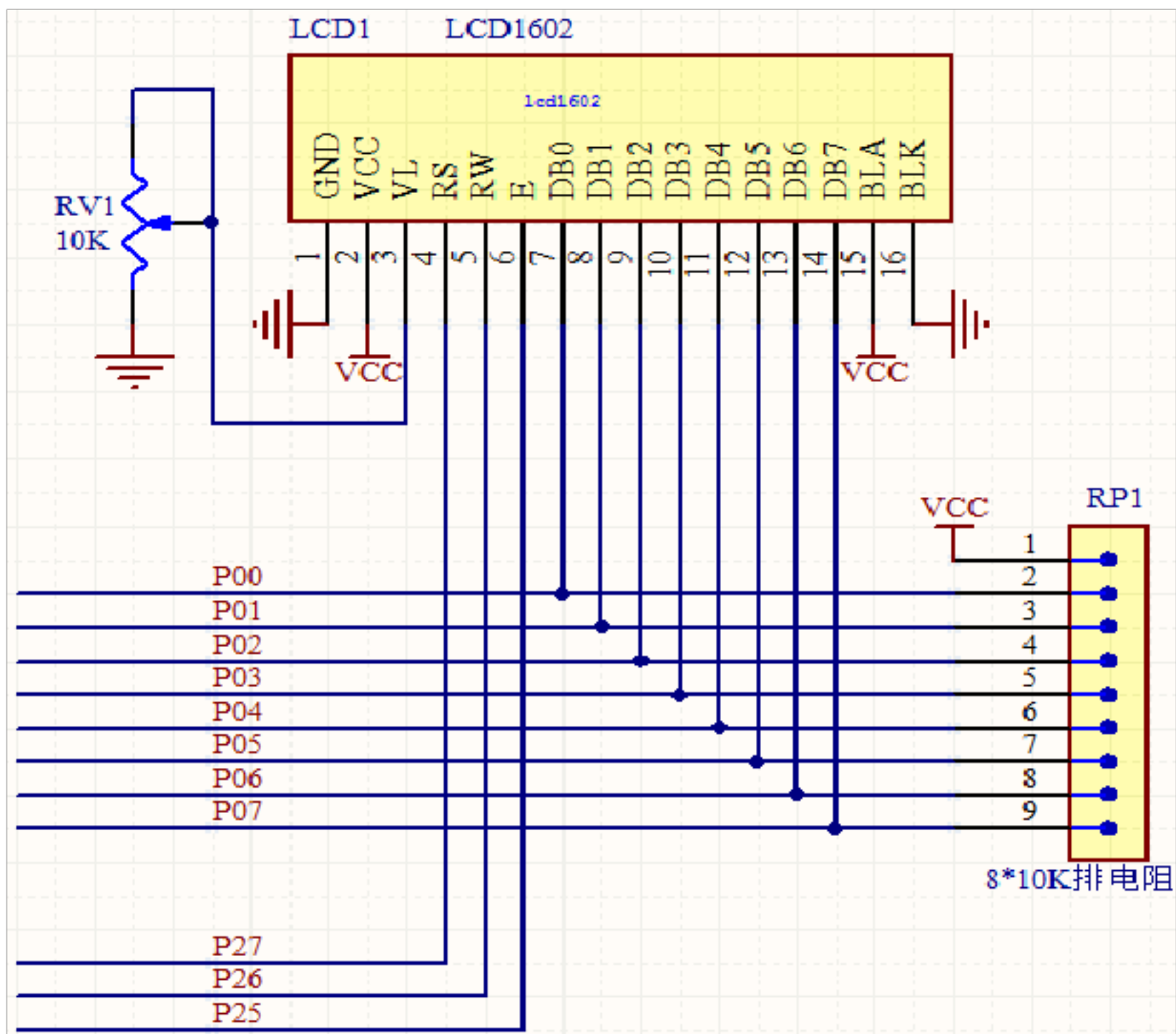


图 3-6 液晶显示电路

在本设计液晶显示电路中，LCD1602 的 D0~D7 端口分别与单片机的 P0 口相接，进而实现了单片机对液晶的控制，结合利用程序在显示屏上显示需要的内容。

- (1) LCD1602 的 3 脚接一个 10K 的滑动变阻器，用来调节液晶显示的亮度值
- (2) LCD1602 第 15, 16 脚为显示器的背光灯电源。

3.4 水阀继电器控制电路

本设计的两个水阀继电器控制电路都是由一个 PNP 型三极管 8550，一个 SRD-05VDC-SL-C 型继电器以及一个发光二极管组成。为了防止输入端对地短路时，产生较大的基极电流造成三极管 8550 的损坏，在三极管 8550 的基极上连接了一个 $1K\Omega$ 的偏置电阻。同时为了发光二极管能够正常工作，发光二极管处串联了一个 $1K\Omega$ 的电阻，起到限流分压的作用。具体的水阀继电器控制电路如图 3-7 所示。

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/898116123114007005>