

天津职业技术师范大学

Tianjin University of Technology and Education

毕 业 设 计

专 业： 电气技术教育

班级学号： 电气 1112 – 27

学生姓名： 王荣根

指导教师： 李宏伟 副教授

二〇一六 年 六 月

天津职业技术师范大学本科生毕业设计

智能浇花系统研究

Study on intelligent watering system

专业班级：电气 1112 班

学生姓名：王荣根

指导教师：李宏伟 副教授

学 院：自动化与电气工程学院

2016 年 6 月

摘 要

基于 STC 控制的智能浇花系统中，它主要功能是全天性对植物的温度、湿度和光强信息的采集，实时调整花卉的生长环境，来实现对花卉环境的智能控制。它主要包括电源模块、湿度控制模块、温度控制模块、水位控制模块、辅助控制模块等。电源模块由双电源构成，即插座直接供电和锂电池供电；湿度控制模块的工作原理是通过湿度传感器检测数据线传输给无线模块，再将采集到的数据传输给主控电路，通过比较来确定它是否应该浇水，即水泵工作；温度控制模块由温度传感器将采集的数据直接传输给主控制电路，数据处理判断，温度高于设定值，降温指示灯亮起，即代表降温模块工作，反之加热指示灯亮起；光强控制模块将采集到的数据也传送给主控制电路，根据光强大小控制水泵开关量的大小程度，使系统浇水更准确到位；水位控制模块是用水位检测器实时测量的。为了能够实时的监控系统，系统还用到了时钟控制模块，目的除了记录系统时间外，还是我们人为定时浇水设定时间的参考。本系统还有一个矩阵键盘模块、显示模块和其他的控制模块一起，构成了一个完整的智能浇花系统。对于花卉生长环境的温度和湿度，它都可以实时的监测，并按花卉的生长要求进行调节。

关键词：智能浇花系统；智能控制；控制模块；数据采集

ABSTRACT

Based on STC control intelligent flower watering system, its main function is a day of plant temperature, humidity and light intensity information acquisition, real-time adjustment of flower growth environment, in order to achieve intelligent control of flowers. It mainly includes power module, humidity control module, temperature control module, water level control module, auxiliary control module and so on. The power supply module is composed of dual power supply, namely direct power supply socket and lithium battery; working principle of humidity control module through humidity sensor data transmission to the wireless module, then the collected data is transmitted to the main control circuit, by determining whether it should be watered to the pump work, the temperature control module by temperature; the sensor data collection will be transmitted directly to the main control circuit, data processing, the temperature is higher than the set value, the cooling light, which represents the cooling and heating module, light intensity control module; the collected data is transmitted to the main control circuit, according to the degree of intensity control of the pump switch to make the system more accurate, watering place; water level control module is used for real-time measurement of the water level detector. In order to be able to real-time monitoring system, the system also uses the clock control module, in addition to the record of the system time, or the time for us to set the time for the timing of the reference. The system and a matrix keyboard module, display module and other control modules together, constitute a complete intelligent watering system. For the temperature and humidity of the flower growing environment, it can be monitored in real time and adjusted according to the requirement of the growth of the flowers.

Keywords : intelligent watering system; Intelligent control; control module; data acquisition

目 录

1 绪论.....	1
1.1 智能浇花系统研究的目的及意义.....	1
1.2 智能浇花系统国内外研究现状分析.....	1
1.3 论文研究的主要内容.....	2
2 智能浇花系统系统总体方案设计及论证.....	3
2.1 智能浇花系统概述.....	3
2.1.1 模块划分.....	3
2.1.2 系统信息处理部分.....	3
2.2 智能浇花系统设计.....	3
2.3 系统方案的选择及论证.....	4
2.3.1 信息处理器（CPU）的选择.....	4
2.3.2 传感器的选择.....	5
2.3.3 蓄水装置的选择.....	5
2.3.4 浇水方式的选择.....	5
3 智能浇花系统的处理器.....	6
3.1 系统信息处理器.....	6
3.1.1 STC-8051 单片机介绍.....	6
3.1.2 STC-8051 单片机特点.....	6
3.1.3 STC-8051 系列单片机的内部结构.....	6
3.2 STC-8051 的引脚分布及其最小应用系统.....	7
3.3 STC-8051 单片机在智能浇花系统中的应用.....	8
3.4 STC-8051 单片机最小系统.....	9
4 智能浇花系统的硬件电路设计.....	10
4.1 硬件电路总体框架设计.....	10
4.2 各模块硬件电路设计.....	11
4.2.1 电源模块.....	11
4.2.2 湿度控制模块.....	12
4.2.3 温度控制模块.....	17
4.2.4 水位控制模块.....	19

4.2.5 其他辅助模块.....	21
5 智能浇花系统的软件程序设计.....	26
5.1 软件设计原理.....	26
5.2 软件设计所用工具.....	26
5.2.1 Keil 的介绍.....	26
5.2.2 Keil 工程的建立.....	26
5.2.3 Keil 常用的按钮工具.....	27
5.3 软件程序整体设计流程.....	27
5.4 各软件子程序介绍.....	28
5.4.1 湿度控制模块.....	28
5.4.2 温度控制模块.....	29
5.4.3 水位控制模块.....	30
6 智能浇花系统整体调试.....	32
6.1 系统调试方案.....	32
6.1.1 硬件检测.....	32
6.1.2 软件检测.....	32
6.1.3 整体调试.....	33
6.2 调试结果分析.....	33
结 论.....	34
参考文献.....	35
附录 1：电路原理图.....	36
附录 2：程序代码.....	39
附录 3：实物图.....	41
致 谢.....	42

1 绪论

1.1 智能浇花系统研究的目的及意义

随着社会经济的迅速发展和科学技术的全面进步,人们越来越看中自身家居环境质量与生活品质。为此,养殖花卉成为人们的首选。在家里种一些绿色植物不仅仅增加生活乐趣,使生命更加旺盛,还有利于身体健康,提高内在情操,激发对生活的兴趣与情感。而且室内种点花草还能通过它们的绿色光合作用吸收二氧化碳改善室内含氧量,同时它们还可以吸收室内有毒气体例如家中电器、塑料制品等散发二氧化硫、氟、氯等,装修完房子里的苯、甲醛等。因此人们对花卉等绿色植物的喜爱和种植越来越多。平时对花卉的看护、管理工作都需要人们定时定量的完成,但矛盾的是由于现代生活节奏的加快,生活压力增大,使人们没有任何闲暇时间来照看家中的植物,因为人们要忙于生活,例如工作、出差、外出游玩等,从而未能及时为花卉补充养分,导致花卉枯萎死亡,因而如何更加方便,合理的进行植物养殖成为了智能家居设计的一个焦点。

1.2 智能浇花系统国内外研究现状分析

在国内外研究报告中,浇灌技术分为微喷和微灌两种,其中微喷又被称作雾滴喷灌。近些年来,国内外人士在总结这两种灌溉技术的基础上,新近研发了一种优先实用的灌溉技术。由于微喷技术相对于喷灌而言跟加的节源,而且微喷的雾珠细小,喷洒均匀,面积广,因此气实用性较强,也符合花卉植物的生长条件的要求。在低压的条件下,微喷技术通过特定设计的微小喷头,将水泵系统输送过来的水喷射到空中形成细小的雾珠,洒在植物的跟叶上达到浇水的目的,这一种灌水方式简称为微喷。微喷技术既可以调节植物土壤的湿度,也可以调节空气中的含水量,在一定的区域内起到调节小气候的作用。尾随着人们生活品质日渐提高,生活节奏步伐的加快,一种懒人园艺用品,即智能浇花系统孕育而生。智能浇花系统将微喷技术的理念运用于家庭的花卉养殖中,通过对其机构和功能的改善,达到了适用于家居花卉浇水调节的目的。

早在上世纪 80 年代,自动浇花器就在欧美与日本兴起,并与 90 年代末进入国内。随其时代的发展,电子类自动浇花器也孕育而生,而国内使用的多数电子类浇水器都是由国外进口,拥有昂贵的价格,但其功能质地工作起来比较稳定可靠。因此就本国发展的状况来看,物美价低、实用性较好的玻璃制作的自动浇花器比较受到人们的青睐。其主要的市场在我国山西和浙江一带,就是性能上不如电子类好用。随着全国居民 GDP 的上升,生活水平稳步提升,对于花卉的养殖也越来越多,市场对于浇花器的需求量将稳步上升,因此国内的商家也看准这种需求的潜力,自动浇花器市场将发展扩大,其厂

家主要集中在苏州、上海、杭州等地区。现今市场上主要有两种产品：

①陶瓷、玻璃类自动浇花器

智能浇花系统又被称作为自动渗水装置，它主要分为陶瓷、玻璃类两大类。它根据自身的结构特性和物理特性完成自动浇灌的。当土壤干燥压力大就进行自上而下流水，当土壤湿润后，堵塞压力大浇水器就会停止或减慢工作。当然其效果也应工艺的不同而异，但其效果还是远不如电子类的产品。

②电子类自动浇花器

电子类自动浇花器主要由主机（或者控制器）、主管、分水接头、副管喷淋管构成。此浇花装置有交直流两种形式。主机用来控制电磁阀何时动作，实现智能化、准时化浇水控制。电子类自动浇花器有时间精准、可连续作业、全天候循环控制、花卉环境温湿度控制误差率小。该系统运行起来稳定，且各方面的功能都远优于上一类的产品。

综上所述，电子类自动浇花器的各方面的很突出实用，且根据研究数据表明“80%以上的花卉死亡由于浇水不及时引起”。为此玻璃类的产品的弊端必将导致其渐渐退居市场，而微电脑控制的电子自动浇花系统将面临很好的发展前景。

1.3 论文研究的主要内容

本论文主要研究智能浇花系统对环境温度、湿度、光强及水箱水位的检测，从而根据需求来调节花卉生长的环境。其分为7章节和3个附录，主要的技术内容包括：第一章绪论；第二章智能浇花系统总体方案设计及论证；第三章智能浇花系统的处理器；第四章智能浇花系统的硬件电路设计；第五章智能浇花系统的软件程序设计；第六章智能浇花系统的整体调试。

2 智能浇花系统系统总体方案设计及论证

目前在市场上，智能浇花系统种类繁多，机构上有所不同，但归根究底它实现的功能，要控制对象的目的是大相近庭的。所以如何能设计出一个跟加简便、实用性强、工作稳定的系统，是整个研究的重中之重，是我们方案选取、论证的依据。

2.1 智能浇花系统概述

2.1.1 模块划分

智能浇花系统器件主要包括电源板、湿度传感器、温度传感器、水位传感器、无线模块、时钟芯片、显示屏等。

智能浇花系统模块划分如图 2-1 所示。

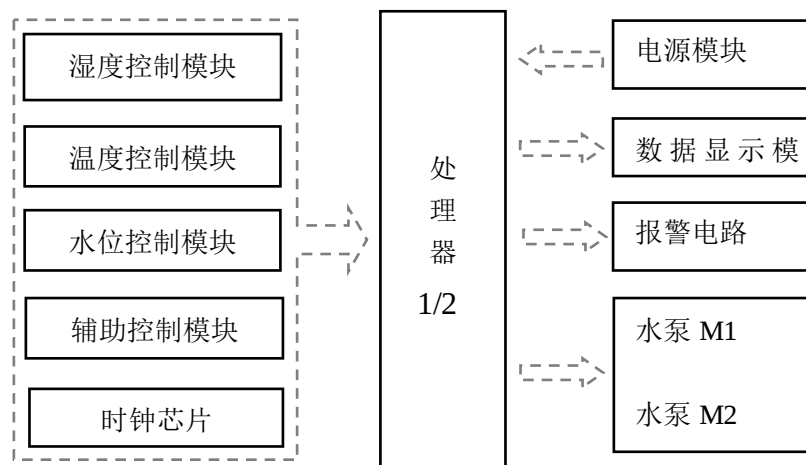


图 2-1 系统模块划分

2.1.2 系统信息处理部分

信息处理器是智能浇花系统控制的核心，相当于人脑或中枢神经，它负责处理控制数据及检测信息，对各种信息进行分析、识别、推理，并做出判断和决策，即是本系统实现智能实时浇水、降温、升温、蓄水等功能。

2.2 智能浇花系统设计

综合分析及方案考虑，以五大模块为基础，对花卉的生长环境进行采集，再将结果都总汇给系统控制芯片，最终处理完的数据才可以用于系统的比较、控制、运作。

智能浇花系统的整体流程框图如下图 2-2。

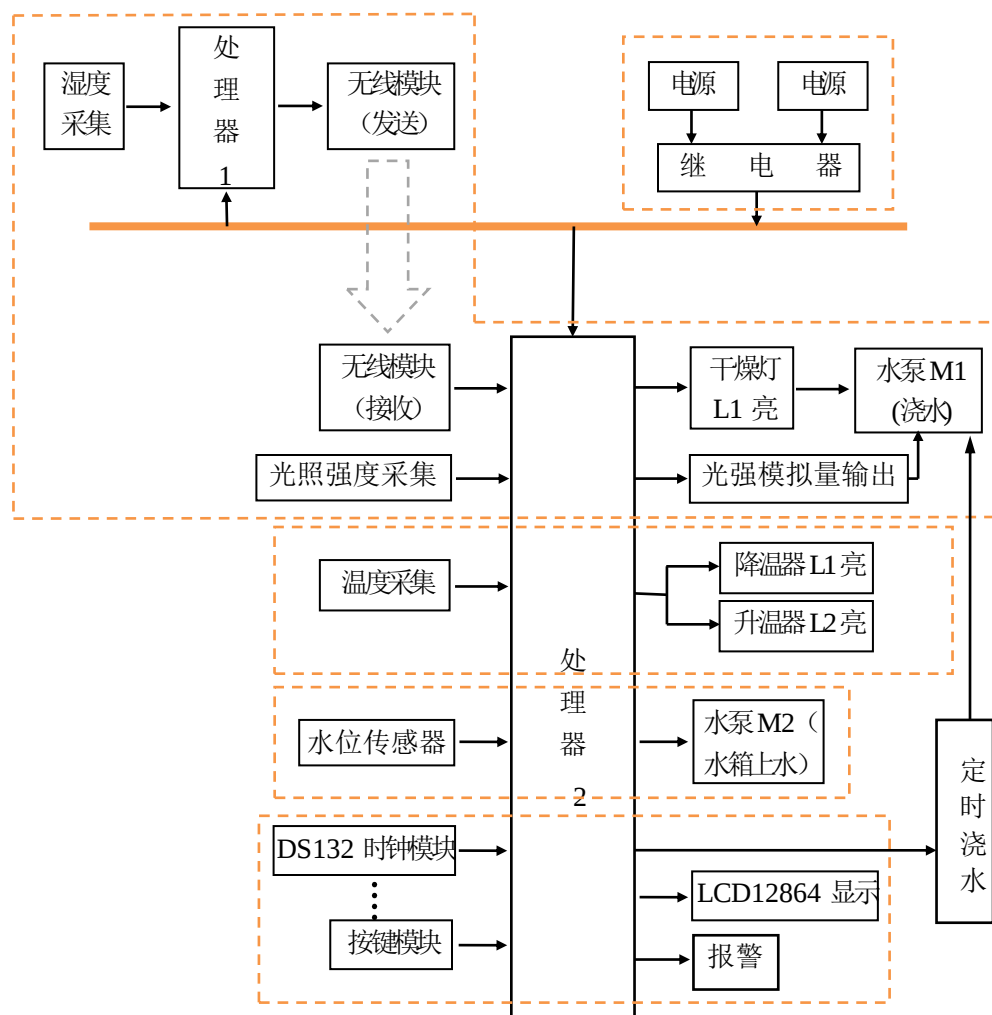


图 2-2 系统整体模块框架

2.3 系统方案的选择及论证

2.3.1 信息处理器（CPU）的选择

处理器是整个系统的核心，就本系统而言对于处理器的选择要求运行速度快、控制方便、程序简单、运行稳定，价格便宜、体积轻便等。下面就两种方案进行选择论证：

方案一：采用单片机（Microcontrollers）做处理器。它也是微型计算机的一种，内部都是有诸多的电路集成的芯片，与计算机相比，此处理器仅仅是缺少了输入输出设备。概括的讲：一块芯片就成了一台计算机。它的优越特性，例如驱动能力强，外围电路简单，使用 C 语言编程容易实现，自带 PWM，支持 ISP 功能等，给我们今后系统的学习和开发应用提供了便利条件。同时，学习这些微处理器对今后计算机的学习有莫大的帮助。

方案二：采用 CPLD(Complex Programmable Logic Device)做处理器。CPLD 发展于 PAL 和 GAL 器件，属于复杂型可编程控制器件，而且系统体积大，内部集成电路规模

很大。它的特点是用户可以根据自行的需求搭建不同的数字电路，构造逻辑功能。先借助于各种不同的开发软件，使用图形或描述性语言的方法，生成特定的目标文件夹，再通过下载线将数据传送给芯片，从而实现设计的数控系统。

综合比较后，选用方案一，即采用 STC 单片机做处理器比较合适。

2.3.2 传感器的选择

传感器种类繁多，就本系统而言要求测量精准、传输快、稳定运行。下面就两种方案进行选择论证：

方案一：选用一体式温湿度传感器，即 DHT11 模块，在设计系统时比较方便，数据也很好测量。但是它只能采集空气中的湿度，对于花的土壤湿度反映的不够准确。

方案二：测温时采用 DS18B20 传感器，感应温度精确，温度范围调节宽，灵敏度高；测湿采用 YL-69 模块能够直接准确的测得当前土壤的湿度，及时调节土壤的水分。虽然这种方法系统的设计比较麻烦，但可以具体准确的测得植物生长的土壤湿度。

综上所述所得，选用方案二较合理，能跟好的调节花卉的生长环境。

2.3.3 蓄水装置的选择

水源是花卉生长的决定因素，所以系统对于供水系统也有一定的要求，水箱要能够及时上水，不能出现缺水的现象。下面就两种方案进行选择论证：

方案一：人手动给水箱加水，方便快捷，且节省能源。但是假如我们出差，或工作繁忙没时间及时加水，水箱就缺水，此时花缺水就会营养不良甚至于枯死。

方案二：采用电子式控制智能加水，根据水位传感器的信号，当水箱的水位少于一定值时及时的给水箱上水，即使无人在的情况下水箱也不会缺水。而且我们还可以手动添加水。这种方法准确、方便、快捷、节能。

综上所述所得，选用方案二比较合理，且更具有实用价值。

2.3.4 浇水方式的选择

本系统在对花卉实现浇水的同时，设计也要求对于水源的利用要求充分合理，不能过度的浪费。下面就两种方案进行选择论证：

方案一：单一浇水，全部用智能化浇水方式，整个过程所花卉实时监控，实时调节花卉生长环境，就是能源耗费较大。

方案二：混合浇水，用智能浇花与手动浇花相结合，一般我们养花都对花都懂得如何管理，所以当我们没时间的时候就用传感器检测智能浇花，当我们有时间打理时就根据时钟芯片定时打理。这样既可以节约资源，而且还可以感受到养花的乐趣所在。

综上所述所得，选用方案二的浇水方式合理。

3 智能浇花系统的处理器

随着当今科技的发展,信息处理器的种类越来越多,例如有 Atmel 公司推出的 AVR 单片机、美国微芯公司 (Microship) 的 PIC 单片机、美国德州仪器的、MSP430 系列单片机和 STC 系列单片机等。在本系统中采用的是 STC 系列之 8051 单片机,其中它不但兼容 51 系列的指令、管脚,而且存储器容量超大和串口读写程序,因此编程、编译、擦除时间短效率高。综上所述优点和结合实际情况,这种单片机适合于本系统的开发环境。

3.1 系统信息处理器

3.1.1 STC-8051 单片机介绍

STC-8051 单片机内部是由诸多小电路高度集成的一个小芯片,它作为整个系统的控制处理器,将系统的所用数据进行处理接受、发出命令,控制系统。它也相当于一个小型的计算机,集定时器、输入/输出、存储器 RAM 和 ROM 等模块于一体。

3.1.2 STC-8051 单片机特点

1、时钟波形和系统运行周期,都属于单脉冲,且兼容性强。

2、工作电压:

STC-8051 系列工作电压: 5.5V - 3.5V (5V 单片机)

STC12LE5A60S2 系列工作电压: 3.6V - 2.2V (3V 单片机)

3、输入/输出接口多达 44 个,每一个接口都可以实现双向控制,且每一个口都带有上拉电阻进行保护。

4、存储器容量超大和串口读写程序,编程、编译、擦除时间短效率高,还带有内部仿真。

5、4 个 16 位定时器: T0、T1、T2、T3; 3 个时钟脉冲源: P6.7/T7 口、P6.8/T8 口、P6.9/T4 口; 7 个中断源: 高电平触发、低电平触发、上升沿触发、下降沿触发。

6、PWM(2 路) / PCA (可编程计数器阵列, 2 路)

--- 也可用来当 2 路 D/A 使用

--- 也可用来再实现 2 个定时器

3.1.3 STC-8051 系列单片机的内部结构

8051 单片机的内部由中央处理器、存储器 RAM/ROM/ SRAM、T/C、串口 SPI/I2C、输入/输出、模数转换器、R/C 振荡器和外部晶体振荡电路等模块。8051 处理器内部

集成信息采取，信息处理，数据控制等诸多系统需要的小单元，虽然只是一个小芯片，但就其功能上可称为一个完整的小系统。

3.2 STC-8051 的引脚分布及其最小应用系统

如图 3-1 所示，STC-8051 有 40 个引脚，其中 32 个引脚的第一功能被 P0/P1/P2/P3 占用，端口外围都与 R/Led 串联电路相接，还有复位电路、晶振电路、共同和芯片构成了最小应用系统。其外围电路详见如下：

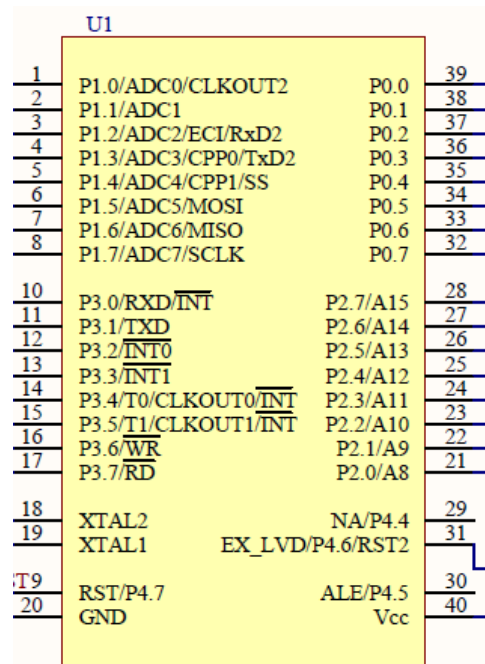


图 3-1 单片机 8051 引脚

1、I/O 口输出输入电位监控保护电路

如图 3-2 所示，单片机有四路端口可用，即 P0/P1/P2/P3，每个端口输出都与 1K 电阻、发光二极管、电源相连，构成一个输出输入电位监控保护电路。当 P_{x.y} 为低电平时，LED 就发亮，反之则为暗。通过端口测试 851 单片机有四个输入/输出口，且都为低电平控制有效。

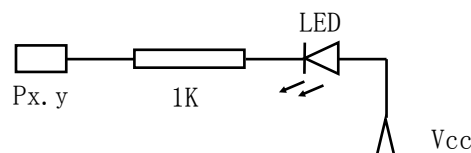


图 3-2 I/O 外接保护电路

2、关于复位电路：

如图 3-3 所示，复位电路由电解电容、按钮、电阻三个元件组成，当系统 f 小于 12

兆时，外接电容 C2 和电阻 R4 可以省去；当系统 f 大于 12 兆时，本系统采用第二复位功能。其中复位电路的控制口 RST 与单片机 9 管脚相接，即芯片 P4.7 端口。

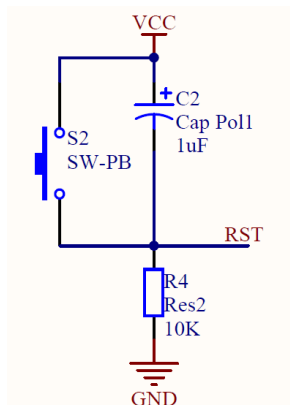


图 3-3 复位电路

3、关于晶振电路：

晶振由电容、电阻和一个晶振片组成，根据不同的连接方式构成不同性质的电路。当系统中频率大于 11MHZ 且小于 17MHZ，通常都将 XT1、XT2 脚悬空；当大于 17MHZ 且小于 33MH，使用系统的内部晶振；但当系统所需的频率大于 33MHZ 时，使用外部电路构成的时晶振源，其由两个电容 C1、C2 和晶振片 Y1 组成，其电路如图 3-4 所示。

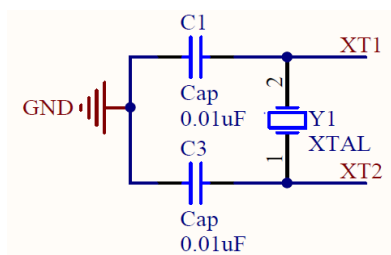


图 3-4 晶振电路

3.3 STC-8051 单片机在智能浇花系统中的应用

智能浇花系统处理器的 I/O 资源分配如表 3-1 所示。

表 3-1 引脚接口

单片机 I/O 口	功能说明	单片机 I/O 口	功能说明
P0.0-P0.7(U1)	液晶数据口	P3.2(U1)	温度传感器
P1.0(U1)	水位传感器	P3.3(U1)	蜂鸣器
P1.1-P1.2(U1)	光强传感器	P3.4(U1)	按键模块
P2.0-P2.2(U1)	液晶控制口	P1.0(U2)	湿度传感器
P2.4(U1)	继电器	P3.0-P3.1(U2)	无线模块（发）
P3.0-P3.1(U1)	无线模块（收）		

系统主要功能模块包括湿度控制模块、温度控制模块、水位控制模块、辅助控制模块等。主要应用了 8051 处理器的复位开关、模数转换器、T、C、中断源、内置看门狗等功能。

3.4 STC-8051 单片机最小系统

单片机最小系统开发板如图 3-5 所示。

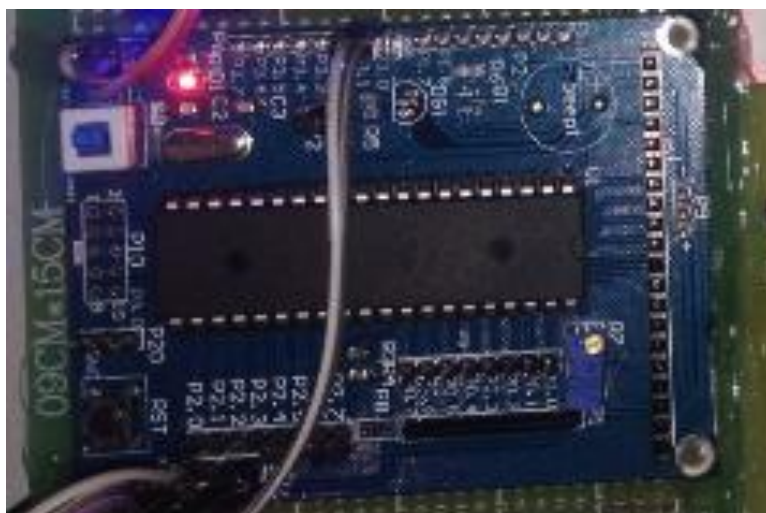


图 3-5 单片机最小系统

4 智能浇花系统的硬件电路设计

前几章节我们对智能浇花系统做了系统的了解，讲述了该系统的方案制定及其进行论证比较，也对其结构做了设计，对其主要的控制核心即处理器做了详尽的说明，接下来我们这章节就对它的其它组成模块进行说明。

4.1 硬件电路总体框架设计

一个系统要想完整的实现功能，其必定是由诸多小的系统模块组成的，如图 4-1 所示为智能浇花系统总体框架，它由电源模块、湿度控制模块、温度控制模块、水位控制模块及辅助控制模块共同作用完成对整个系统中花卉种植环境的控制与调节。

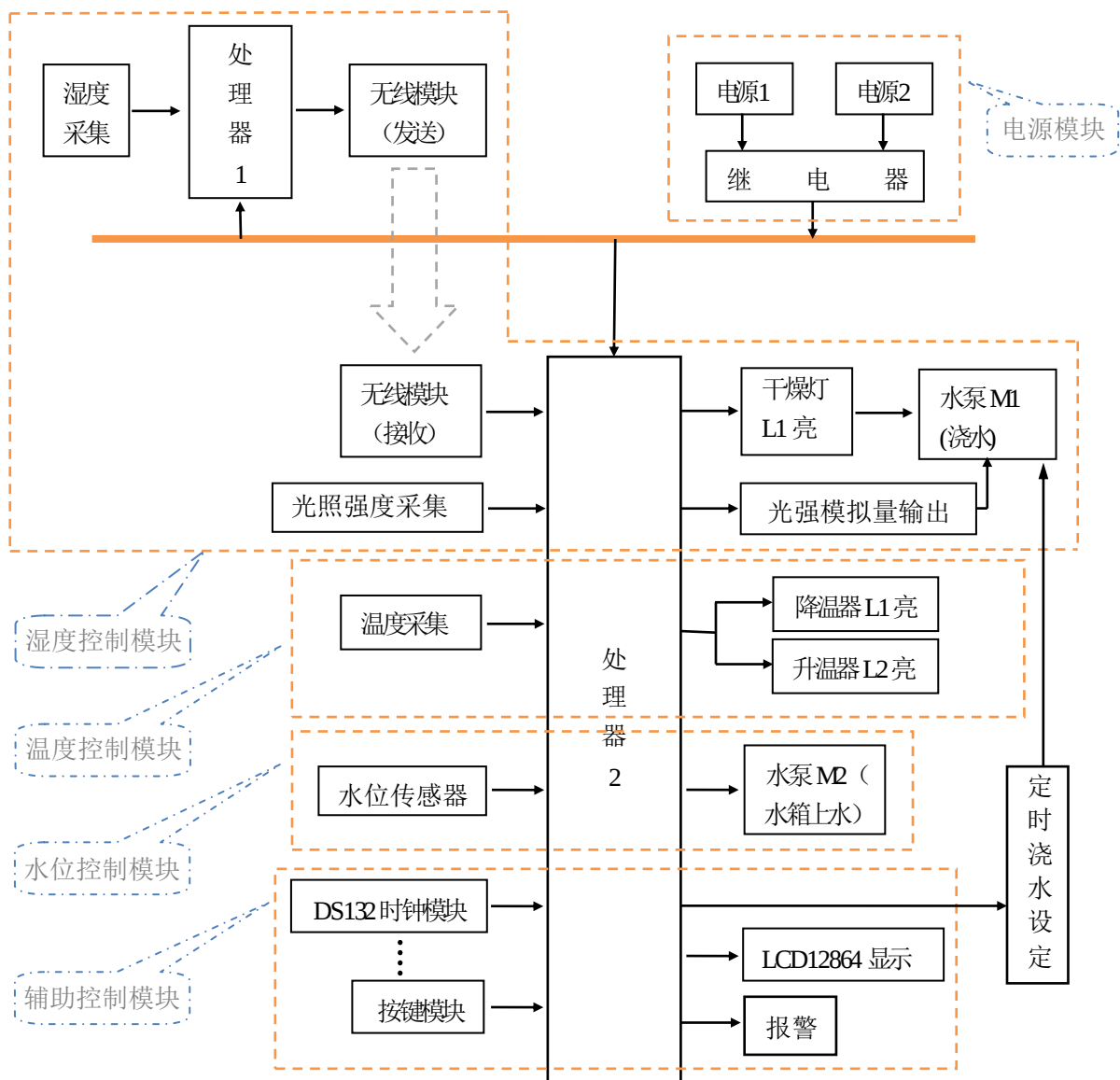


图 4-1 系统电路总体框架

4.2 各模块硬件电路设计

4.2.1 电源模块

在智能浇花系统中，如若说信息处理器即单片机，相当于人脑或中枢神经，那么电源就相当于实物，没有它整个系统将失去“活力”，所以电源的设计在系统中也至关重要。本系统使用的是 LM2596S-ADJ DC-DC 可调降压模块，实物图如图 4-2 所示，各引脚结构如图 4-3 所示。



图 4-2 降压模块

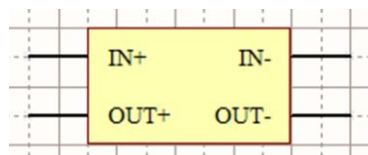


图 4-3 引脚结构

1、组成

电源调节器主要组成包括传感器 L1、输入/输出电容器 C_{in}/C_{out} 、吸纳二极管 DI、滑动变阻器、正负 12V 稳压管等，通过调节滑动变阻器就可以实现多输出电压范围的调节。其中要注意的是电感器的选用要具有磁屏蔽特性的结构，且电容器的选取也要有较大的耐压值。

2、引脚

引脚分布如表格 4-1 所示。

表 4-1 引脚分布表

序号	管脚	名称
1	IN+	输入正极
2	IN-	输入负极
3	OUT+	输出正极

3、特点

电压输出值稳定，无失真或波形跳动；电压由 12v 转换到 5v 的转换效率高；在电压变换调节过程中范围较大无波动，还拥有低的纹波。

4、典型应用电路

如图 4-4 所示为 lm2596 典型应用电路。

5、电源模块工作原理

在本系统中，电源模块是通过 12v 锂电池供电或 12v 输出电源线供电给 lm2596 模块，后经过 LM2596 开关电压调节器进行电压调节，通过调节把 12v 转换为 5v 电压后输出给系统。

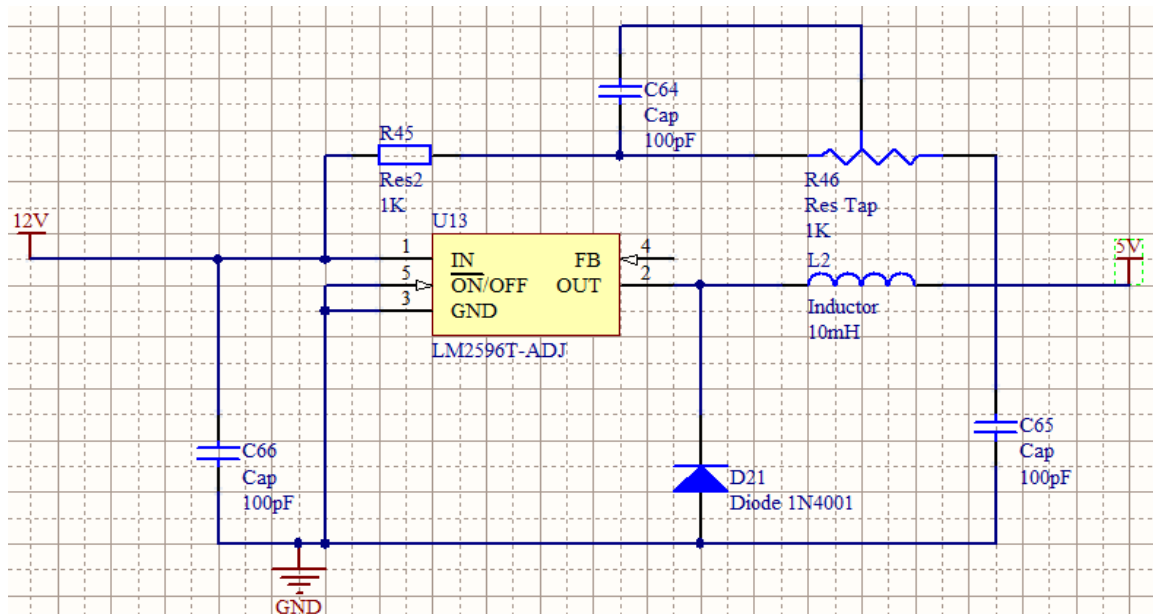


图 4-4 lm2596 典型应用电路

6、电源模块的整个系统中的运用

如图 4-5，电源为各个模块按需求供电。

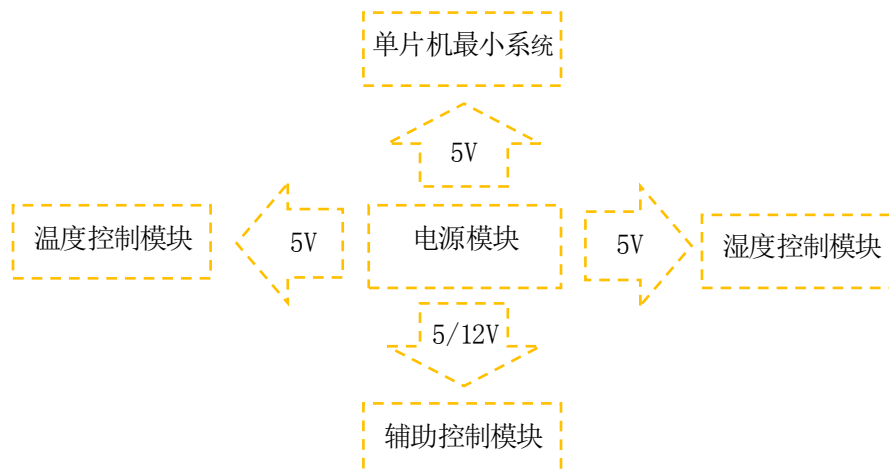


图 4-5 电源输出方向

4.2.2 湿度控制模块

花卉的生长主要还是考虑它的生长干湿度，过干花卉会枯死，而过湿花卉的根也会腐烂，都不易与花的生长。因此，控制好湿度是非常重要的，对于湿度传感器的选择，

信息的采集、处理，都要求较高。如附录 3 所示，为湿度控制模块，它由湿度传感器将测得的数据给处理器 U2，经过处理给无线模块（发），当无线模块（接）接收到数据后给处理器 U1 处理，然后按控制要求控制水泵的工作状态。

1、湿度传感器

1) 传感器介绍

随着当今科技技术的快速发展，传感器技术也得到很大的发展，无论是制作的材质上，还是功能的检测、功能的功用上，都有很大程度的提高。感应器的种类也繁多，例如光敏、超声波、距离感应器等,本系统采用的是具有检测湿度功能的 YL-69 感应器。

湿度传感器 YL-69 如图 4-6 所示。

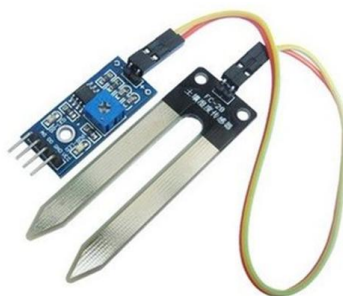


图 4-6 YL-69 实物

2) 湿度传感器 YL-69 介绍

湿度传感器有是个端子，分别为电源端、接地端、数字量端、模拟量端，其中电源端需要接 3.3 伏到 5 伏之间。本系统应为主控器件大多采用 5 伏供电，所以该传感器使用 5 伏供电。而接地端则是直接接系统低电平公共端就可以。数子量端口有 1 或 0 两种信号输出，,当探针检测到湿度设定数据过大时以信号的形式输出，即检测到湿度过大，输出 1 反之输出 0。

湿度传感器 YL-69 引脚分布如表格 4-2 所示。

表 4-2 引脚分布表

序号	管脚	名称
1	VCC	模块电源输入
2	GND	模块接地
3	DO	数字量输出口

3) 特点

该模块在检测时可以根据不同的情况调节模块的灵敏度，通过图 4-6 中蓝色的滑动电阻器调节；工作的电压小；输出量的控制形式有两种方式，即数字量“1”或“0”输

出控制或模拟量输出控制；模块的两边都有一个小孔方便安装；模块上设有两个指示灯，根据灯亮的情况很容易观察工作状态；模块还采用了多种高度精密的集成技术，使系统运行很稳定。

4) 模块电路图

如图 4-7 所示，探头从 K1 接线端子的 1、2 号接入，从芯片 7 管脚 OUTB 输出指令信号。

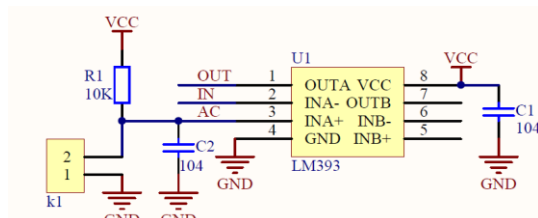


图 4-7 YL-69 外围电路

如图 4-8 所示，该电路为信号指示电路，由 D1、D2 两个指示灯组成，指示整个系统中工作运行状态。

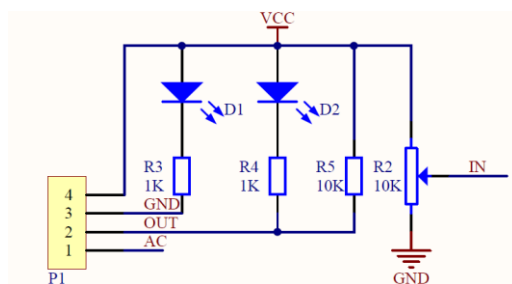


图 4-8 YL-69 指示电路

5) 工作原理

将湿度模块电源接地端接好后，直接把数字端与单片机 P1.0 相连接，探针放到泥土，当湿度过低时数字端输出高电平，然后单片机就可以根据接收到的信号作出相应的指令，使系统工作。

2、无线传感器

1) CC2530 芯片介绍

CC2530 芯片如图 4-9 所示，它有 40 个管脚，分别包含模拟电源连接口、数字电源连接口、去耦端口、数字 I/O 口等。



图 4-9 CC2530 芯片

CC2530 芯片的 CPU 内部时钟为单周期，与 51 单片机相兼容。芯片中断控制器拥有 18 个独立中断源，可大体分为六组。芯片还包含内存仲裁器、四个 32/64/128/256 KB 闪存块、时钟和电源管理等。CC2530 芯片不同的运行模式，使得其适应与超低功耗运行的系统，同时转换运行模式时间短进一步减少能源消耗。

2) CC2530 芯片功能及特点

功能：

用于 IEEE 系统、远程控制系统、zigbee 系统、自动化控制系统、工用家用照明系统等实现信息数据传输、实现远程机器自动控制；

特点：

内部收发结构排布。无线收发器实用性强，灵敏度高，抗扰能力强，布局简单外围元件少；

功率消耗。主动模式电流 24 mA、TX 电流 29mA，供电模式 1/2/3/4 电流非别为 0.2 mA/ 1 μ A/ 0.4 μ A/,电压范围（2 V - 3.6 V）；

CPU 核心处理器。功率消耗低、内核具有闪存功能，支持硬件调试；

外设：DMA 拥有 5 通道、MAC 定时器，通用定时器、具有 8 路输入和 12 位 ADC 且分辨率可调、看门狗定时器；

3) DL-20 无线模块

DL-20 无线模块如图 4-10 所示，其主控芯片为 CC2530 芯片，有四个引脚一个配置按钮，其引脚功能见表 4-3。

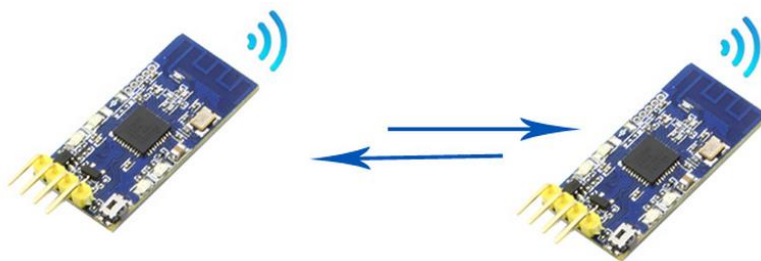


图 4-10 DL-20 实物

引脚功能见表 4-3

表 4-3 引脚分布表

序号	管脚名称	描述
1	VCC	电源接口 3~5.5V
2	TX	串口数据输出
3	RX	串口数据输入
4	GND	地线

4) DL-20 无线模块工作原理

DL-20 无线模块工作流程大致分为 5 个步骤:

第一步: 进入设置模式。断电按住按键不松, 在给模块供电, 直至模块上 LED 灯闪烁, 再松开按键, LED 灯停止闪烁, 即设置完毕;

第二步: 设置波特率。上一流程完毕后, 短按按键, 即可切换波特率;

第三步: 设置频道。上一流程完毕后, 长按按键直到 LED 闪烁, 再释放后进入频道选择设置阶段;

第四步: 设置主/从机。上一流程完毕后, 长按按键知道 LED 闪烁, 进入模式选择阶段, 短按按键进行模式切换;

第五步: 确认设置。上一流程完毕后, 长按按键知道 LED 闪烁, 释放后 LED 常亮 2 秒, 之后进入正常工作模式, 刚刚保存的内容保存并生效。

5) DL-20 无线模块的应用

DL-20 无线模块应用非常广泛, 例如 IEEE 系统、远程控制系统、zigbee 系统、自动化控制系统、工用家用照明系统等

3、光强传感器

1) 介绍

光强传感器 GY-30 实物图如 4-11 所示, 它外围有 5 个外接口, 系统兼容于电压 3V 到 5V 间的电平转换。传感器对电路的功耗也很低。

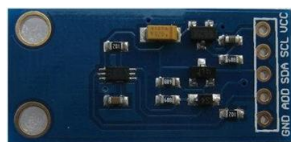


图 4-11 GY-30 实物

2) 引脚说明

GY-30 引脚如图 4-4 所示。

表 4-4 引脚分布表

序号	引脚名称	描述
1	VCC	供给电压 3-5v
2	SCL	IIC 总线时钟线
3	SDA	IIC 总线数据线
4	ADDR	IIC 地址引脚
5	GND	电源地

4、湿度控制模块工作流程

湿度控制模块结构框图如图 4-12 所示

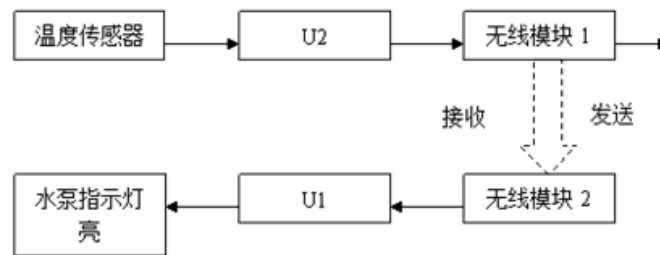


图 4-12 湿度控制模块框架

5、工作原理：当 S1 按钮闭合，及工作方式选取智能工作方式，湿度、光强感应器都进行数据采集，然后湿度的数据通过单片机 U2 处理给无线模块（发）发出去，接着无线模块（收）接收发出的数据，给单片机 U1 处理，处理完的值与 SB 设定值进行比较，从而判断是否需要浇水。当需要浇水是，还根据光强传感器采集的数据进入单片机 U1 处理，选择浇水量的大小，及水泵的运行速度。

4.2.3 温度控制模块

湿度是花卉生长的重要因素，但是温度的影响对花卉的生长也起到决定作用。为此，温度控制模块就是专门用来调节环境温度的，其中主控器件是以 DS18B20 芯片为核心的可编程半导体温度计。它属于单总线可分辨率的数字式元件，如图 4-13 所示，为数字温度计实物图与引脚排列图。

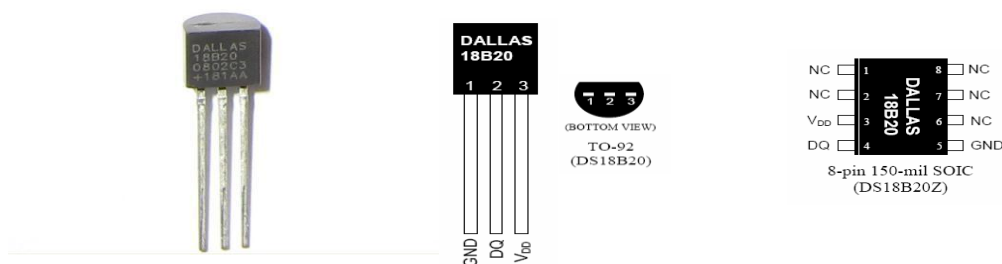


图 4-13 温度模块

1、引脚说明:

- 1)、GND—接地；
- 2)、DQ—数据 I/O；
- 3)、VDD—电源；
- 4)、NC—无连接；

2、内部结构及其工作原理

如图 4-14 所示, DS18B20 内部结构主要包括四部分: 64 位 STC 处理器端口、温度感应器、失真触发器 TL 与 TH、内置存储器。芯片还有独立的序列号一一对应, 可以用来对芯片进行寻址。六十四位序列号排序分别为前八位为芯片的型号, 后四十八位是芯片自身的序列号, 最后八位用作程序读写时的校验码 CRC, 其中 $CRC=X8+X5+X4+1$ 。光刻 ROM 为的是用来区分出每一个 DS18B20, 为此每一根总线上都可以按要求挂多个 DS18B20, 但是你要对它们每一个寄存器进行配置。

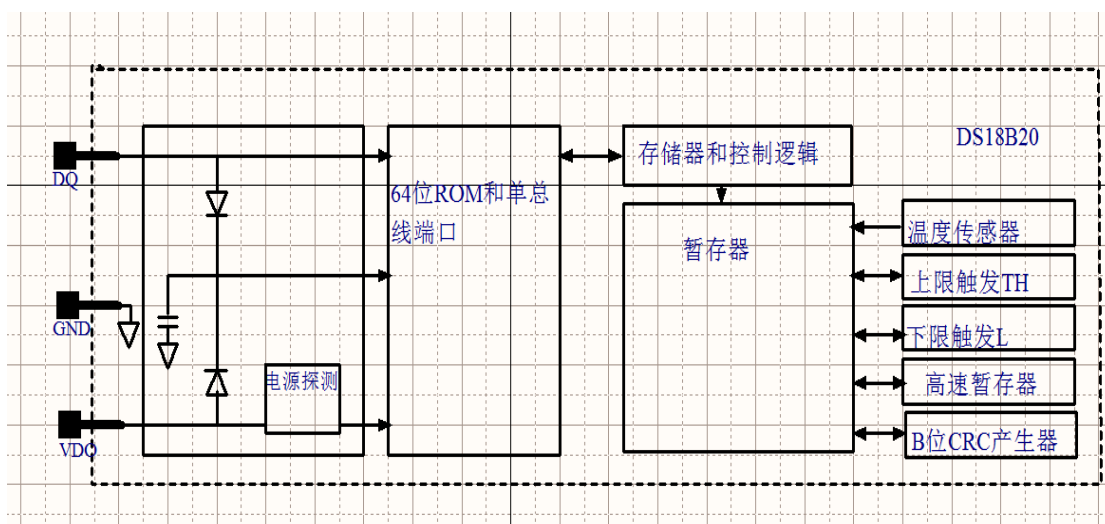


图 4-14 温度传感器内部结构

由图 4-2-18 和温度传感器的通讯协议, 芯片主控制器完成温度传输转换要分为三步: 复位 DS18B20, 接着控制 ROM 指令发出, 最后控制 RAM 指令发出, 这些步骤都完成后才可以对 DS18B20 进行设定和操作。特别注意的是在复位的时候要将 CPU 数据线下拉五百 μm 左右, 接着释放, 在接收到信号后温度传感器等待几十微妙后发出低峰脉冲, 当主控芯片收到此脉冲表示复位完成。

3、DS18B20 的应用电路结构

DS18B20 应用原理图如图 4-15 所示, 它的电路结构有三种: ①寄生源直接供电式; ②寄生源强上拉供电; ③外部电源供电。在实际应用中第三种方式用的较多。

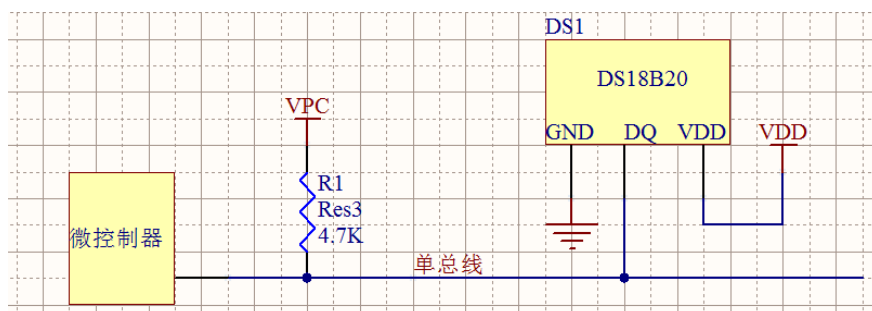


图 4-15 DS18B20 应用电路

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/038117050126006110>