

目 录

摘 要	1
第一章 绪论	3
1.1 概述	3
1.2 国内外发展现状	3
1.2.1 国外发展现状	3
1.2.2 国内发展现状	3
第二章 系统整体方案设计	4
2.1 设计要求	4
2.2 元器件选择	4
第三章 系统硬件设计	4
3.1 整体方案设计	4
3.1.1 系统概述	5
3.1.2 系统框图	5
3.2 最小系统模块	5
3.2.1 STC89C52 简介	5
3.2.2 最小系统电路	8
3.3 DHT11 传感器电路	9
3.3.1 DHT11 传感器简介	9
3.3.2 DHT11 接口说明	10
3.3.3 DHT11 模块电路图	12
3.4 液晶显示屏电路	13

3.4.1 1602 液晶显示屏简介	13
3.4.2 液晶显示屏引脚说明	13
3.4.3 指令介绍	14
3.4.4 液晶显示屏模块电路	17
3.5 蜂鸣器模块电路	18
3.6 按键输入模块电路	19
3.7 继电器模块电路	19
第四章 软件系统设计	20
4.1 单片机编程语言	20
4.2 程序流程图设计	20
4.2.1 整体程序流程图设计	20
4.2.2 1602LCD 程序设计	21
4.2.3 DHT11 温湿度传感器程序设计	22
第五章 硬件组装与调试	23
5.1 焊接与组装元器件	23
5.2 调试电路	24
5.2.1 调试方式	24
5.2.2 调试过程	24
第六章 总结	25
参考文献	26
附 录	27
附录一 元件清单	27

附录二 原理图.....	28
附录三 PCB 图	29
附录四 单片机程序.....	30
致 谢	50

摘 要

目前温度和湿度的测量不论是在生活还是在工业生产中被广泛的使用，研究相关精度高的检测设备就显得非常有必要了。所以这次毕业设计就目前国内外在这个技术上的发展和研究情况进行分析和学习，对目前存在的问题进行研究，综合使用了单片机和性能较好的传感装置设计出一个恒温恒湿的控制系统，系统中采用温湿度的检测装置对环境进行实时检测，信号来到单片机进行处理之后，通过液晶显示屏和报警模块实时显示并监视其状态，同时通过加热薄膜、小风扇、雾化器等来模拟升温、降温、加湿和除湿设备，以将环境中的湿度和温度进行调整并保持在需要的范围中。

本次设计的系统用的是 STC89C52 为控制芯片，通过 DHT11 的温湿度传感器对环境的相关情况进行智能的监测，然后通过系统和输出设备对其进行智能调节。系统包含了输入的传感器和按键电路，输出的显示和报警电路，当然也少不了控制芯片的最小控制电路和恒定温湿度控制电路等。本设计结构简单、稳定性好、可靠性高、抗干扰能力强、综合性能好。这种系统整体外观小，性能强，能够作为商品产品量产化的一种温湿度控制仪器。

关键词：单片机 恒温恒湿度 LCD 显示

ABSTRACT

At present, the measurement of temperature and humidity is widely used both in life and in industrial production. It is necessary to study the high-precision detection equipment. Therefore, this graduation project analyzes and studies the development and research situation of this technology at home and abroad, studies the existing problems, and designs a constant temperature and humidity control system by using the single-chip microcomputer and the sensor device with better performance. In the system, the temperature and humidity detection device is used to detect the environment in real time, and the signal comes to the single-chip microcomputer for processing. After that, real-time display and monitor its status through LCD and alarm module, and simulate heating, cooling, humidification and dehumidification equipment through heating film, small fan, atomizer, etc., so as to adjust the humidity and temperature in the environment and keep it in the required range.

STC89C52 is used as the control chip in the system. The temperature and humidity sensor of DHT11 is used to monitor the environment intelligently, and then the system and output equipment are used to adjust it intelligently. The system includes input sensor and key circuit, output display and alarm circuit, of course, the minimum control circuit and constant temperature and humidity control circuit of the control chip are also indispensable. The design has simple structure, good stability, high reliability, strong anti-interference ability and good comprehensive performance. The system has small appearance and strong performance, and can be used as a temperature and humidity control instrument for mass production of commercial products.

Key words: Single Chip Microcompute; Constant temperature and humidity; Liquid crystal

第一章 绪论

1.1 概述

在生活或者生产中，环境的温湿度监测和控制是现代社会很需要的一种检测技术。特别是在农业上，可以增加相应农产品的产量，降低损耗；在工业和消防等方面可以提高安全性等等。所以大家都很关心和重视这方面技术的发展和新技术的研发。近年来科学技术的发展，温湿度监控设备被大量使用在生物制药、医疗环境、国防科研等工作中，这些都是关乎到国家和人民的健康和安全的，所以需要设备具有更高的精度和更强的性能。目前，温湿度检测技术主要体现在智能数字温湿度传感器的使用和温湿度信息的在线检测的实现两个方面。

1.2 国内外发展现状

1.2.1 国外发展状况

早在上个世纪的七十年代外国的一些专家就对温湿度的监控仪器有了相关的研究成果，一开始是使用一些模拟的组合仪器来对环境信息进行收集、控制和存储。后来的十几二十年中发展成了分布式的控制系统。而目前大家多数采用或者想要使用的都是基于计算机为基础的智能控制系统，而且随着计算机技术的发展，各个国家包括我们国家，在智能的温湿度控制相关技术中发展也是非常快速的，特别是西方科技发达的国家已经能够完全实现系统的智能化和自动化运行。

1.2.2 国内发展状况

我们国家是在上世纪的八十年代左右开始对温度和湿度的检测和控制技术有了研究，相关的技术科研人员通过学习外国的先进测控技术，学会了一些相关的微机控制和检测技术，所以在实际的应用中采用的微机控制都是一些单回路的控制方法，无法同时对多个参数进行控制。所以在这方面的技术发展过程中，我们国家和发达国家的技术很难相提并论。到目前为止，我们国家在多参数的同时控制方面还没有实现真正的工业化，生产实践中仍然存在着设备配套能力差，环境控制水平落后和软硬件资源无法共享等不足。

第二章 系统整体方案设计

2.1 设计要求

- 1) 可以同时检测温度和湿度参数；
- 2) 采用 LCD1602 来显示环境的各项参数；
- 3) 可以用按钮设置所需的环境温湿度范围；
- 4) 蜂鸣器在温湿度超标的时候会有响声；
- 5) 温湿度过高或过低会通过 LED 颜色表示。
- 6) 可模拟升温、降温、增湿和除湿过程，使温湿度保持恒定。

2.2 元器件的选择

在系统的搭建过程中用到了单片机芯片、按键、电阻、开关元件、电源插头和插座、晶体管、电容、传感装置、液晶显示模块、输出继电器和振荡器等元器件。在使用之前我们都必须对其各个说明书和使用注意事项进行了解和学习，按照正确的方法焊接使用。其中，电阻和电容的大小可以通过色环或者元件外观的标签读取其值的大小。

采用 DHT11 温湿度一体传感器，这个检测装置可以在百分之 20 到 90 的湿度范围中和 0 到 50 摄氏度的温度范围中正常工作，湿度的误差是正负百分之五，温度误差是正负 2 摄氏度。和其他型号的相比，这款传感器能够同时对湿度和温度参数进行检测和控制，性价比较高，故采用 DHT11 温湿度一体传感器。

采用 STC89C52 单片机作为系统控制器。它对数据的运算和处理能力较强，采用编程软件编写相关的控制程序，实现数据和逻辑的处理和计算，系统内部有计数器和定时器，使系统结构简单，不繁琐。STC89C52 单片机还具有功耗低，体积小，成本低和控制性强等特点^[1]。

第三章 系统硬件设计

3.1 整体方案设计

3.1.1 系统概述

本次设计的系统用的是 STC89C52 为控制芯片,通过 DHT11 的温湿度传感器对环境的相关情况进行智能的监测,然后通过系统和输出设备对其进行智能调节。系统包含了输入的传感器和按键电路,输出的显示和报警电路,当然也少不了控制芯片的最小控制电路和恒定温湿度控制电路等。其中传感器和控制模块用于保证环境的温湿度处于正常范围内,这个范围由人工调节按键来实现。整个系统的电源直接通过 USB 口对其进行直流 5 伏的供电即可。本系统设计结构简单、稳定性好、可靠性高、抗干扰能力强、综合性能好。

3.1.2 系统框图

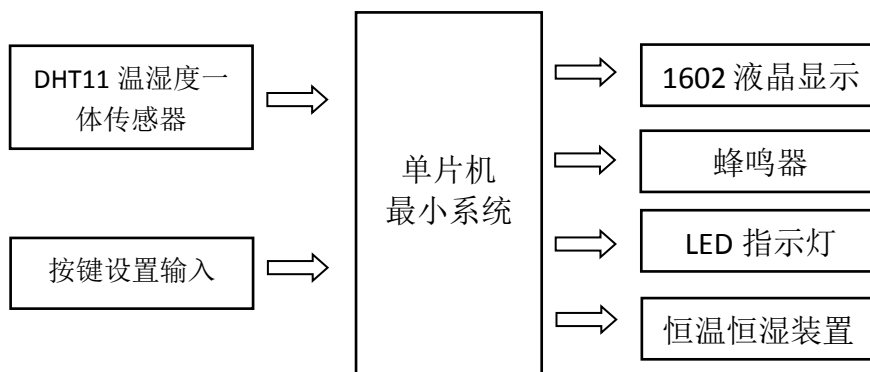


图 3-1 系统框图

3.2 最小系统模块

3.2.1 STC89C52 简介

STC89C52 单片机是 STC 公司生产的高性能 8 位的处理器,是功耗低的 COMS 的类型控制器。内部的可程序存储器具有 8K 的容量。这款 52 系列的单片机在 51 的基础上做了改进,它在嵌入式的系统中使用更灵活,能够更有效地解决各种问题都得益于其中的 8 位 CPU 和可编程 Flash。STC89C52 单片机有 40 个引脚,其外部引脚排列如图 3-2 所示。

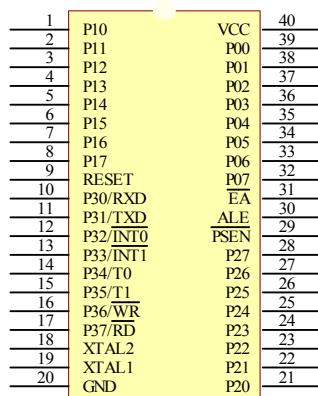


图 3-2 STC89C52 引脚图

相应功能见表格 3-1。

表 3-1 STC89C52 引脚功能表

编号	符号	引脚功能
1~8	P1 口	准双向口（三态）
9	RESET	复位信号输入端
10~17	P3 口	准双向口（三态）
18	XTAL2	片内振荡器输出端
19	XTAL1	片内振荡器输入端
20	GND	接地线
21~28	P2 口	准双向口（三态）
29	PSEN	外部存储器读选通信号
30	ALE	地址锁存允许信号
31	EA	访问外部存储器允许/编程电压输入
32~39	P0 口	双向口（三态）
40	VCC	电源正极

① 电源连接在芯片的 40 和 20 引脚，分别是+5V 的正极和地。

② 振荡电路的实现需要用到 19、18 引脚，将它们分别接到外接晶体或外部振荡器的接地端和输出端；当用于

内部使用的时候，18、19 分别是反相放大器的输出和输入端子，其中 18 引脚同时也是内部时钟的输入口^[2]。

① 控制端子

用于系统掉电或者手动复位的端子是 RESET（9 脚）；

用于地址的选择和编程的脉冲触发的引脚是 ALE（30 脚），主要用来锁存由 P0 口接收的低八位数据。

用于选择外部存储器的是 PSEN（29 脚），使用过程中需要将其电平拉到低电平状态。

当 EA（31 脚）处于高电平或者低电平的时候表示访问不同的存储器，分别对应的是内部和外部的。

② 多功能 I/O 口引脚

单片机 STC89C52 一共有 40 个引脚，P0 的 8 个针脚是双向的三态接口，每个接口都可以实现数据传送和控制的功能，不过这 8 个针脚都不能不连接电阻，一般连接一个一万欧姆大小的电阻，并工作在除高低电平外的高阻态状态中。

P1 的 8 个针脚是三态的输入输出端口，通过对这几个针脚分别进行操作，如果端口是写入高电平状态 1，那么这个端口就是输入的功能，如果是写入低电平 0 的状态，那么这个端口就是输出的功能了；在输入状态时，内部电阻是被拉高的，反之则相反的状态。

P2 的 8 个针脚也是三态的输入输出端口，每个引脚都可以独立控制，通过对这几个针脚分别进行操作，如果端口是写入高电平状态 1，那么这个端口就是输入的功能，如果是写入低电平 0 的状态，那么这个端口就是输出的功能了；在输入状态时，内部电阻是被拉高的，反之则相反的状态。上面和 P1 类似，不过它本身还有一个接收外部高八位的指令功能，此时它是负责储存下载的程序或外部存储器访问内置存储器的 16 位。

P3 口 8 个针脚是普通的输入和输出端口，通过对这几个针脚分别进行操作，如果端口是写入高电平状态 1，那么这个端口就是输入的功能，如果是写入低电平 0 的状态，那么这个端口就是输出的功能了；在输入状态时，内部电阻是被拉高的，反之则相反的状态。其 8 个端口分别为：0 和 1 是串行通信作用，2 和 3 是中断使用，4 和 5 是定时器输入使用，6 和 7 分别是对寄存器和定时器的读写操作端口。其中的 P3 口除了以上功能外还具备另一种特殊的作用，具体功能见表格 3-2。

图 3-3 STC89C52 单片机最小系统

3.3 DHT11 传感器电路

3.3.1 DHT11 传感器简介

下图 3-4 中所示的就是 DHT11 数字温湿度传感器，它的输出信号已经在出厂时被校准了，能够通过电阻感湿元件和 NTC 测温元件对湿度温度进行检测，它采用特殊的数字模块采集技术和温湿度传感技术。采用单线串行接口，使系统集成变得更简单，更快捷。该元件为 4 引脚单排引脚封装，连接方便。

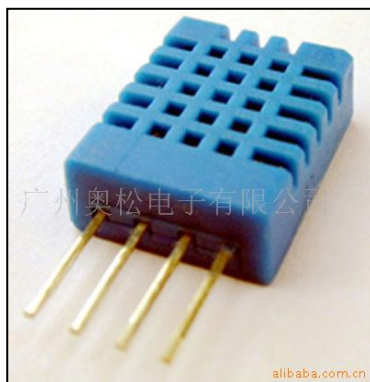


图 3-4

3.3.2 DHT11 接口说明

(1) 接口说明

在传感器的连接和安装上，使用小于二十米的连接线加一个五千欧的电阻^[3]。

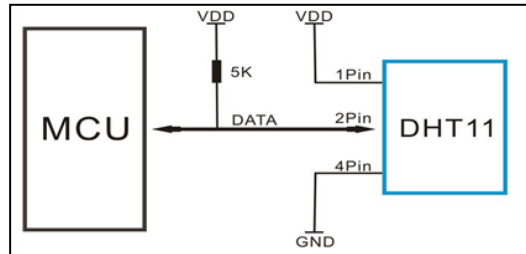


图 3-5 DHT11 传感器典型连接图

(2) 引脚说明

如上如所示的 4 个引脚中 1 和 4 号分别连接电源的高、低电平端口，范围可以在 3.5 到 5V 之间；2 号用于传送串行数据的；3 号可以不接，悬空即可。

(3) 串行接口（单线双向）

数据引脚可以将传感器和控制芯片的数据通过 4 毫秒时间的通信实现同步，数据中包含了小数和整数的两个部分，不过本次设计过程中不使用小数所以输出是 0。在数据传输过程中是完整一次性传输 40 位的数据，按照每 8 位一个数据的顺序分别是湿度整数、小数数据；温度整数、小数数据；最后是校验和。如果数据是正确传送的，那么最后的校验和是传送数据的后八位数值^[4]。

具体的通信原理如下图 3-6 所示，当芯片发送一次 DHT11 传感器触发脉冲后，其功耗将从低变成高，系统启动后，传感器会发送启动响应的 40 位数据并进行一次参数采集。在系统工作过程中，传感器的采集动作是需要主机发送采集信号并被它接收到，才会开始采集温度和湿度。采集之后立刻将切换到低速模式。

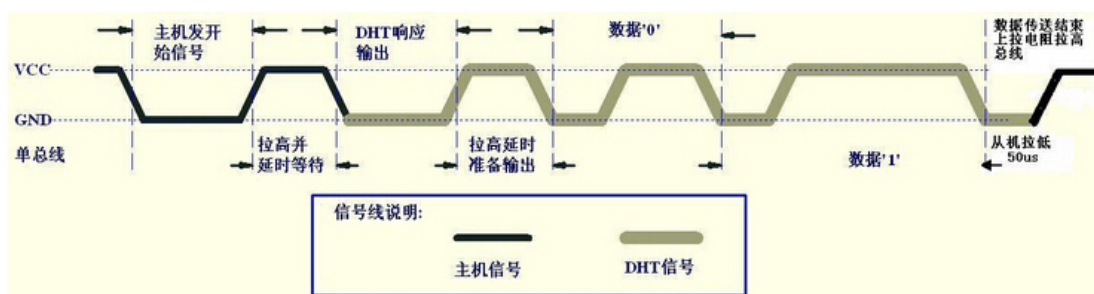
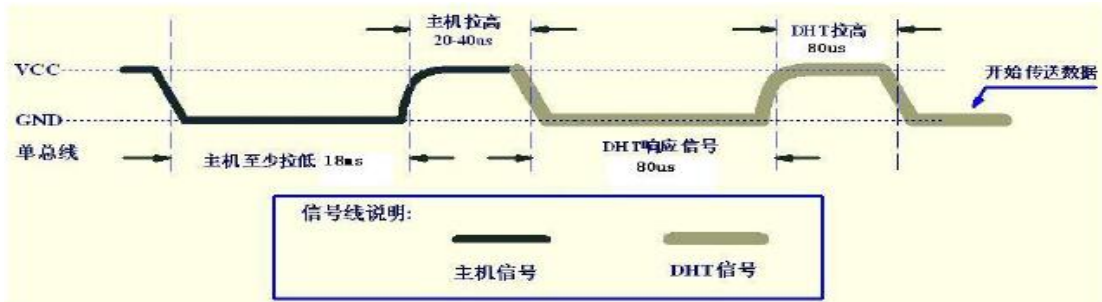


图 3-6 DHT11 与单片的通讯过程

在正式通信之前都需要对双方的通信通道进行初始化处理,具体过程如图 3-7 所示。当总线状态为 1 的时候表示空闲,主机发送大于 18 毫秒的低电平信号给传感器,正常情况下传感器一方可以准确接收到开始采集的信号,采集后发送 80 微秒的响应信号,此时主机在开始信号发送结束后切换到读取(高电平)模式,并在 20 微秒之后才开始读取从主机传过来的数据^[5]。



如上图中的波形图中,如果处于低电平状态表示传感器发出了响应主机的信号,响应后的 80 微秒结束后开始发送输出,数据的间隔在 50 微秒左右。如下图所示,当高电平的时候用 0 表示线路正常,传感器没响应,低电平用 1 表示数据传输结束的状态。

数字 0 信号表示方法如图 3-8 所示。

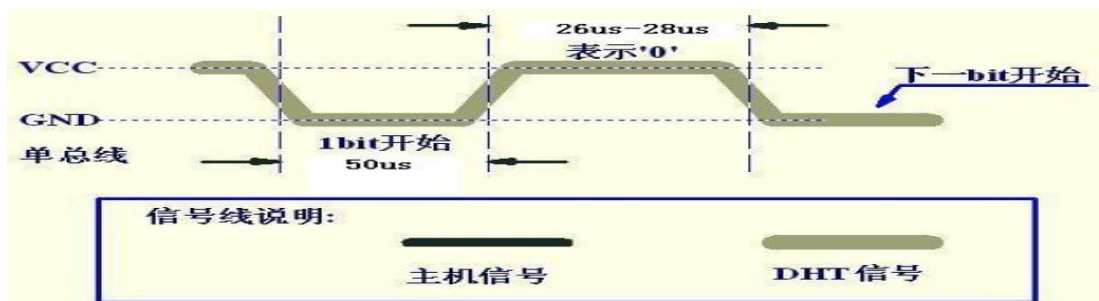


图 3-8 数字 0 信号的表示方法

数字 1 信号表示方法如图 3-9 所示。

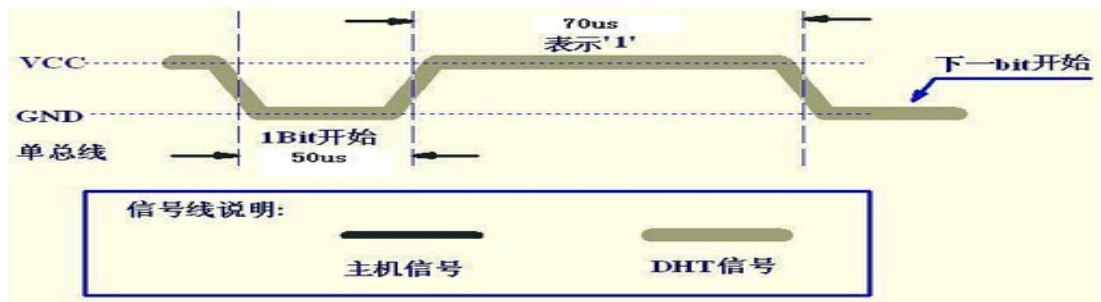


图 3-9 数字 1 信号的表示方法

3.3.3 DHT11 模块电路图

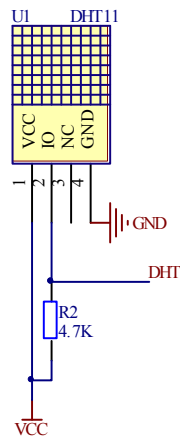


图 3-10 DHT11 模块连接图

3.4 液晶显示屏电路

3.4.1 1602 液晶显示屏简介

本次采用了 LCD1602 液晶屏来显示系统所需呈现的字符，本系统中输出的信息一般是基本的简单字符，此模块总共有 32 个汉字的显示区域，比以往常用的数码管显示来得简单，而且模块的功率消耗很小，显示的内容比较多样化，接线和使用都方便快捷，无需增加其他器件的驱动。1602 液晶显示屏物美价廉，主要功能是显示 ASCII 字符，因此被称为“字符型显示装置”。下图是背光和无背光两种类型的尺寸对比图 3-11。

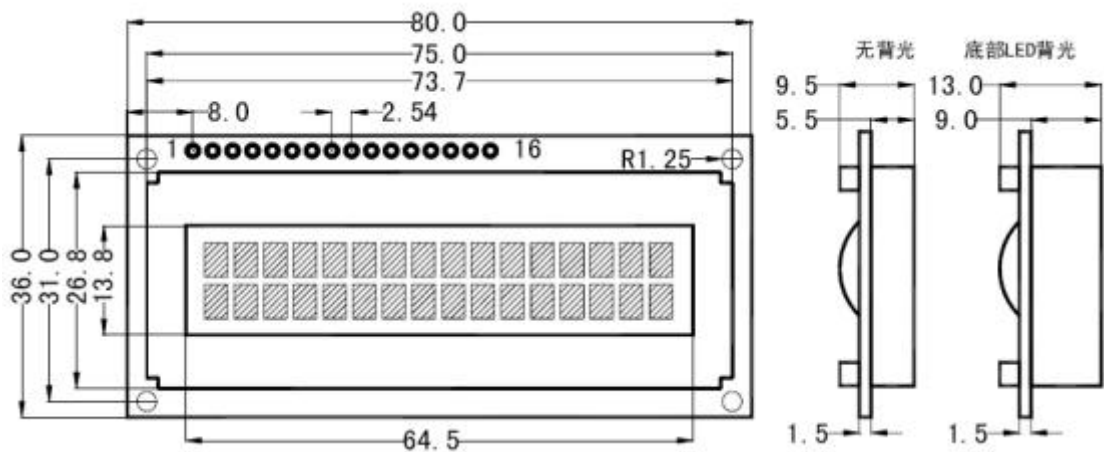


图 3-11 液晶尺寸说明

模块使用过程中最好采用 5V 的直流电压，此时工作过程中其电流大小是 2 毫安。

3.4.2 液晶显示屏引脚说明

表 3-3 1602 液晶显示屏引脚说明

编号	符号	引脚说明	编号	符号	引脚说明
1	VSS	电源地	9	D2	数据
2	VDD	5V 电源正极	10	D3	数据
3	VL	液晶显示偏压	11	D4	数据
4	RS	数据/命令选择	12	D5	数据
5	R/W	读/写选择	13	D6	数据
6	E	使能信号	14	D7	数据
7	D0	数据	15	BLA	背光源正极
8	D1	数据	16	BLK	背光源负极

3.4.3 指令介绍

(1) 下表的指令可以对显示模块进行清屏操作，可以将显示屏中的数据清除让光标回到初始位置；将地址计数器数值清 0。

表 3-4 清屏指令功能表

指令功能	指令编码										执行时间/ms
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
清屏	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1.64

(2) 下表是可以设置显示模块光标归位指令，可以使光标回到初始位置并清 0 地址寄存器，将其存储器内部的数据保持原始状态。

表 3-5 光标归位指令功能表

指令功能	指令编码										执行时间/ms
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
光标归位	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	1.64

(3) 下表是可以设置模式的指令，可以用于设定光标从那个方向开始往哪个

方向移动。

表 3-6 进入模式设置指令功能表

指令功能	指令编码										执行时间/ μ s
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
模式设置	0	0	0	0	0	0	0	1	I/D	S	40

位置	设置	
I/D	零即为光标会左移当新数据被写入	一即为光标会右移当新数据被写入
S	零即为显示屏不会移动当新数据被写入	一即为显示屏会整体向右移动一个字符当新数据被写入

(4) 下表是可以显示开关设置的指令，可以设置显示屏、光标、光标闪烁是开还是关。

表 3-7 显示开关设置指令功能表

指令功能	指令编码										执行时间/ μ s
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0	
显示开关控制	0	0	0	0	0	0	1	D	C	B	40

位名	设置	
D	零为显示的功能关闭	一位显示的功能开启
C	零为取消光标的存在	一为使光标存在
B	零为光标设置为闪烁	一为光标设置为不闪烁

(5) 下表所示是设定显示屏或光标移动方向的表格，可以设置光标和数据在显示屏中的显示位置。

表 3-8 设定显示屏或光标移动方向指令功能表

指令功能	指令编码											执行时间/ μ s
	RS	R/W	DB7	DB6	DB5	DB4	DB3	DB2	DB1	DB0		
设定显示屏或者光标的移动方向	0	0	0	0	0	1	S/C	R/L	X	X	40	

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/725031330110011142>