

准考证号											工位号			
------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	--	--	--

注意：只填写准考证号和工位号，否则试卷作废
密 封 线

第五届“蓝桥杯”全国软件和信息技术专业人才大赛
单片机设计与开发项目模拟试题

竞赛时间：5 小时

题号	一	二	三	总分
配分	10分	30分	60分	100分
得分				

“模拟智能灌溉系统”设计任务书

功能简述

要求“模拟智能灌溉系统”能够实现土壤湿度测量、土壤湿度和时间显示、湿度阈值设定及存储等基本功能。通过电位器 Rb2 输出电压信号，模拟湿度传感器输出信号，再通过 AD 采集完成湿度测量功能；通过 DS1302 芯片提供时间信息；通过按键完成灌溉系统控制和湿度阈值调整功能，通过 LED 完成系统工作状态指示功能。系统硬件电路主要由单片机控制电路、显示单元、ADC 采集单元、RTC 单元、EEPROM 存储单元、继电器控制电路及报警输出电路组成，系统框图如图 1 所示：

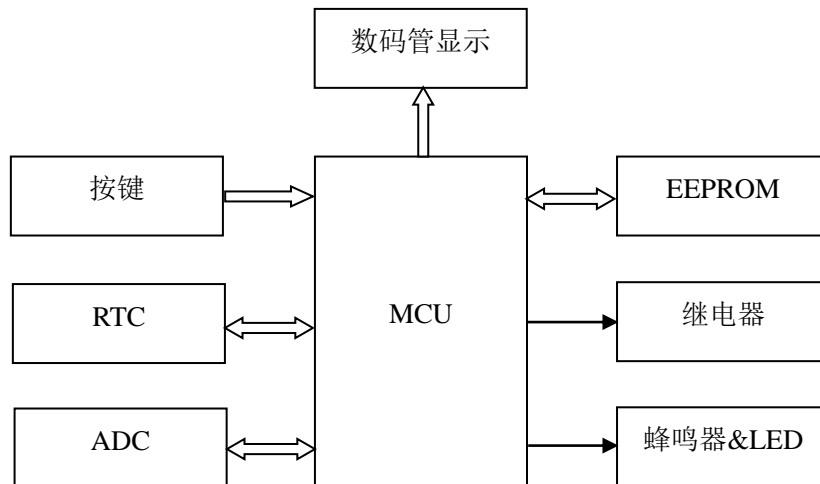


图 1. 系统框图

MCS-51 单片机资料、I2C 总线驱动程序和 DS1302 时钟芯片驱动程序、CT107D 单片机综合训练平台电路原理图以及本题所涉及到的芯片数据手册，可参考计算机上的电子文档。程序流程图及相关工程文件请以考生准考证号命名，并保存在计算机上的考生文件夹中，文件夹位于 Windows 桌面上。

设计任务及要求

1. 系统工作及初始化状态说明

- 1.1 自动工作状态，根据湿度数据自动控制打开或关闭灌溉设备，以 L1 点亮指示；
- 1.2 手动工作状态，通过按键控制打开或关闭灌溉设备，以 L2 点亮指示；
- 1.3 系统上电后处于自动工作状态，系统初始湿度阈值为 50%，此时若湿度低于 50%，灌溉设备自动打开，达到 50%后，灌溉设备自动关闭；
- 1.4 灌溉设备打开或关闭通过继电器工作状态模拟。

2. 数码管单元

时间及湿度数据显示格式如图 2 所示：

0	8	-	3	0	8	0	5
时 (8时)		分隔符	分 (30分)		熄灭	湿度(5%)	
数码管DS1				数码管DS2			

图 2. 显示格式（8 点 30 分，土壤湿度 5%）

3. 报警输出单元

系统工作于手动工作状态下时，若当前湿度低于湿度阈值，蜂鸣器发出提示音，并可通过按键 S6 关闭提醒功能。

4. 功能按键

- 2.1 按键 S7 设定为系统工作状态切换按键；
- 2.2 手动工作状态下按键 S6、S5、S4 功能设定如下：
按下 S6 关闭蜂鸣器提醒功能，再次按下 S6 打开蜂鸣器提醒功能,如此循环；
S5 功能设定为打开灌溉系统；
S4 功能设定为关闭灌溉系统。
- 2.3 自动工作状态下按键 S6、S5、S4 功能设定如下：
S6 功能设定为湿度阈值调整按键，按下 S6 后，进入湿度阈值调整界面(如图 3 所示)，此时按下 S5 为湿度阈值加 1，按下 S4 湿度阈值减 1，再次按下 S6 后，系统将新的湿度阈值保存到 EEPROM 中，并退出湿度阈值设定界面。

-	-	8	8	8	8	5	2
湿度阈值设置提示符		熄灭				湿度阈值(52%)	
数码管DS1				数码管DS2			

图 3. 湿度阈值设定界面

5. 实时时钟

“模拟智能灌溉系统”通过读取 DS1302 时钟芯片相关寄存器获得时间，DS1302 芯片时、分、秒寄存器在程序中设定为系统进行初始化设定，时间为 08 时 30 分。

6. 湿度检测单元

以电位器 Rb2 输出电压信号模拟湿度传感器输出信号，且假定电压信号与湿度成正比关系 $H_{\text{湿度}} = KV_{\text{Rb2}}$ (K 为常数)，Rb2 电压输出为 5V 时对应湿度为 99%。

7. EEPROM 存储单元

系统通过 EEPROM 存储湿度阈值，自动工作状态下，可通过按键 S6、S5、S4 设置和保存阈值信息。

8. 电路设计部分

使用 PTC 热敏电阻、场效应管、继电器及简单阻容元件设计“智能灌溉系统”中置于电机内部的过热保护电路，当电机内部温度超过 70℃，断开电机电源，设计电路原理图并简述设计思路与电路工作原理。

PTC 热敏电阻参数说明：

当温度小于 68℃时，热敏电阻阻值小于 100 欧姆；温度超过 68℃后，电阻值随温度升高呈阶跃性增高，温度到达 70℃后，热敏电阻阻值接近 10kΩ。

项目名称	得分	评卷人
电路设计		

一. 电路原理图设计

使用原理图绘图软件，根据电路设计部分要求设计电路，并将原理图文件保存在考生文件夹中（文件夹以考生的准考证号命名）。

项目名称	得分	评卷人
程序设计		

二. 程序编写及流程图绘制

1. 画出程序流程图，保存在考生文件夹中。
2. 按照设计要求完成程序设计任务，并将工程文件保存在考生文件夹中。

项目名称	得分	评卷人
系统调试		

三. 系统调试

将编译通过的程序下载到单片机中，进行系统调试。

1. 湿度数据检测功能实现
2. 显示功能正常，显示格式符合题目要求
3. EEPROM 湿度阈值保存功能实现

4. 按键功能实现，符合设计要求
5. 继电器控制功能实现，符合设计要求
6. 蜂鸣器、LED 提示功能实现，符合设计要求

备注：模拟题及选拔赛硬件平台订购表单请从大赛官方网站 www.lanqiao.org 下载。