

一、功能简介

本次设计分为两大部分，第一部分为由 DHT11 采集温湿度数据，第二部分为通过采集模拟电压信号计算水位高度。两部分内容都可通过用户设定的阈值进行报警动作，串口通过接收用户发送的指令返回相应的数据。

二、界面介绍

1、数据界面

(1) DHT11 数据界面

LCD 显示界面名称 Data，数据采集失败时显示“FAIL!!!”，采集成功时显示 DHT11 采集的温湿度数据 T 和 H，温度和湿度都保留小数点后 1 位有效数字。

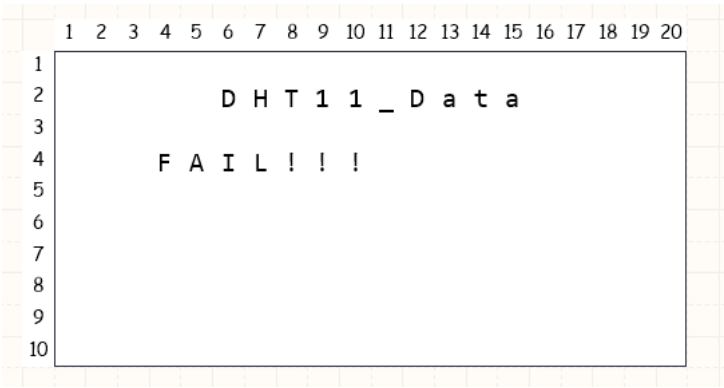


图 1 DHT11 未采集到数据时的数据界面

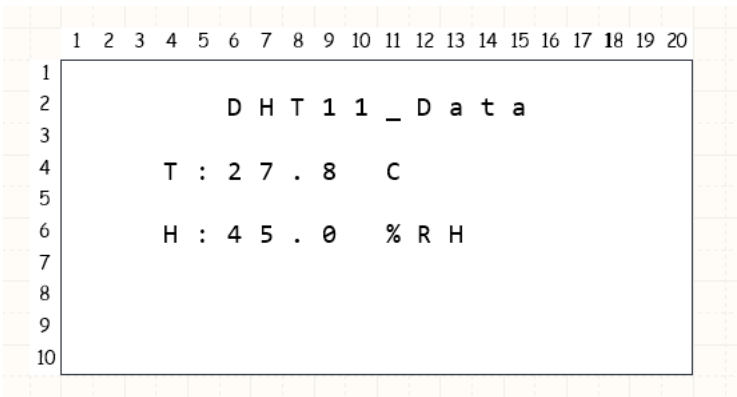


图 2 DHT11 采集到数据时的数据界面

(2) 水位数据界面

LCD 显示界面名称 Data, 电位器 R37 输出的电压值 V, 转换得到的水位 H、水位等级 Level 以及水位持续时间 TIME, 其中电压值保留 2 位有效数字。

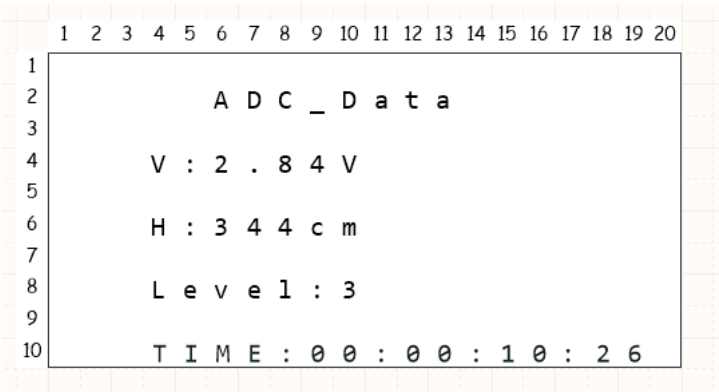


图 3 水位数据界面

2、参数界面

(1) DHT11 参数界面

LCD 显示界面名称 Para, 最高温 TMAX 和最低温 TMIN。最高温和最低温均保留 1 位小数。

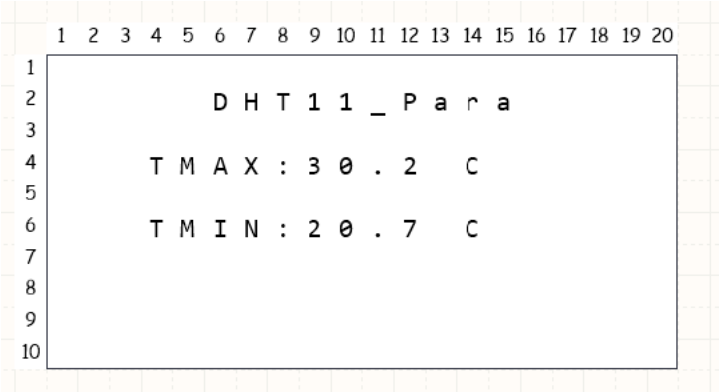


图 4 DHT11 参数界面

(2) 水位参数界面

LCD 显示界面名称 Para, 阈值 1Level1、阈值 2Level2 和阈值 3Level3。

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <p>A D C _ P a r a</p> <p>L e v e l 1 : 1 5 0 c m</p> <p>L e v e l 2 : 2 3 0 c m</p> <p>L e v e l 3 : 3 4 0 c m</p> </div>																			
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				

图 5 水位参数界面

三、按键功能

(1) KEY1: 界面切换按键, 依次切换 DHT11 数据界面、DHT11 参数界面、水位数据界面和水位参数界面。

(2) KEY2: 根据 DHT11 或水位参数界面选择待修改的阈值。

(3) KEY3: 每次按下按键 3, 在 DHT11 参数界面, 选中的阈值加 0.1; 在水位参数界面, 选中的阈值加 10。

(4) KEY4: 每次按下按键 4, 在 DHT11 参数界面, 选中的阈值减 0.1; 在水位参数界面, 选中的阈值减 10, 阈值最高为 400。

(5) 当从参数界面切换到其他界面时, 自动判断当前设置的参数是否合理, 若合理则生效并将修改后的参数存储在 EEPROM 中; 若不合理, 则弃用本次设置的参数, 使用原参数, 并通过 LED 灯显示参数配置错误。

注: KEY2、KEY3 以及 KEY4 仅在参数界面有效。

四、串口功能

(1) 使用 USART2 完成串口功能, 并且设置串口波特率为 9600bps。

(2) 串口接收到 T1 指令, 发送当前温度阈值及报警状态。返回的数据格式为“30.2,20.7,0”, 各参数分别代表最高温阈值为 30.2℃, 最低温阈值为 20.7℃以及当前处于警报状态。

(3) 串口接收到 G1 指令, 发送实时采集的温湿度数据及报警状态, 数据采集成功时返回的数据格式为“读取 DHT11 数据成功!\r\n 湿度: 45 %RH,温度:

28.6 °C, 0\r\n”，代表此时数据采集成功，当前温度为 28.6℃，湿度为 45%RH，不处于警报状态；数据采集失败返回的数据格式为“读取 DHT11 数据失败!\r\n”。

（4）串口接收到 W1 指令，发送水位、水位等级以及水位持续时间，返回的数据格式为“234,2,156”，各参数分别代表现在水位是 234cm，水位等级为 2，在当前水位等级已持续 156s。

（5）串口接收到 W2 指令，发送水位阈值信息，返回的数据格式为“150, 230,340”，各参数分别代表水位阈值 1 为 150cm，水位阈值 2 为 230cm，水位阈值 3 为 340cm。

（6）串口接收到 G1 指令，不仅拥有获取温湿度数据显示的功能，同时还具有使能串口发送温湿度数据，此指令主要考虑到 T1、W1 和 W2 指令会禁止串口发送温湿度数据，若已经接收到过以上三个指令，则上位机不会接收到任何数据，所以在使用上位机时自动发送 G1 指令，使能串口发送温湿度数据。

（7）若串口接收到的指令与上述指令不符，则不执行任何操作，需要注意的是本次设计为方便串口数据的接收，使用“[FINAL]”作为数据尾，当串口接收完成该数据尾代表本条指令接收完成，所以若需向串口发送 T1 指令，则需发送“T1[FINAL]”，以此类推。

五、LED 指示灯功能

（1）LED1：若触发温度警报，则 LED1 点亮，温度警报解除时 LED1 熄灭。

（2）LED2：水位等级大于或等于 2 时触发水位警报，LED2 点亮，水位警报解除时 LED2 熄灭。

（3）LED3：修改后的温度阈值不合理时，LED3 点亮，直到下一次阈值修改合理，LED3 熄灭。

（4）LED4：修改后的水位阈值不合理时，LED4 点亮，直到下一次阈值修改合理，LED4 熄灭。

六、数据说明

（1）模拟电压信号到水位的转换

模拟水位最高达到 400cm，最低位 0cm。假定输出电压与水位高度有正比关

系, $H = \text{输出电压} * 400 / 3.3$, 当输出电压为 3.3V 时, 水位高度为 400cm。

(2) 水位等级的计算

水位高度 \leq 阈值 1 时, 水位等级为 0;

阈值 1 $<$ 水位高度 \leq 阈值 2, 水位等级为 1;

阈值 2 $<$ 水位高度 \leq 阈值 3, 水位等级为 2;

阈值 3 $<$ 水位高度, 水位等级为 3。

(3) 温度阈值和水位阈值

温度阈值和水位阈值都在设备一上电的时候从 EEPROM 中读取上次断电时最后保存的数据。

(5) 水位等级说明

考虑到本次设计增加了计算在当前水位等级持续时间的功能, 所以不仅需要把持续时间存储在 EEPROM 中, 在下次上电时获取断电时的数据。还需要将断电前的水位等级存储在 EEPROM 中防止设备在启动初始化阶段由于默认的水位等级与实际水位等级不符造成持续时间自动清零。