

蓝桥杯_单片机模拟考试 3

一、基本要求

使用大赛组委会提供的国信长天单片机竞赛实训平台, 完成本试题的程序设计与调试。程序编写、调试完成后, 选手需通过考试系统提交以准考证号命名的 hex 文件。不符合以上文件提交要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

硬件设置:

将 IAP15F2K61S2 单片机内部振荡器频率设定为 **12MHz**, 串口调试波特率为 **9600bps**。

键盘工作模式跳线 J5 配置为 **KBD** 矩阵按键模式。

扩展方式跳线 J13 配置为 **IO** 模式。

请注意: 选手需严格按照以上要求配置竞赛板, 编写和调试程序, 不符合以上配置要求的作品将被评为零分或者被酌情扣分。

二、硬件框图

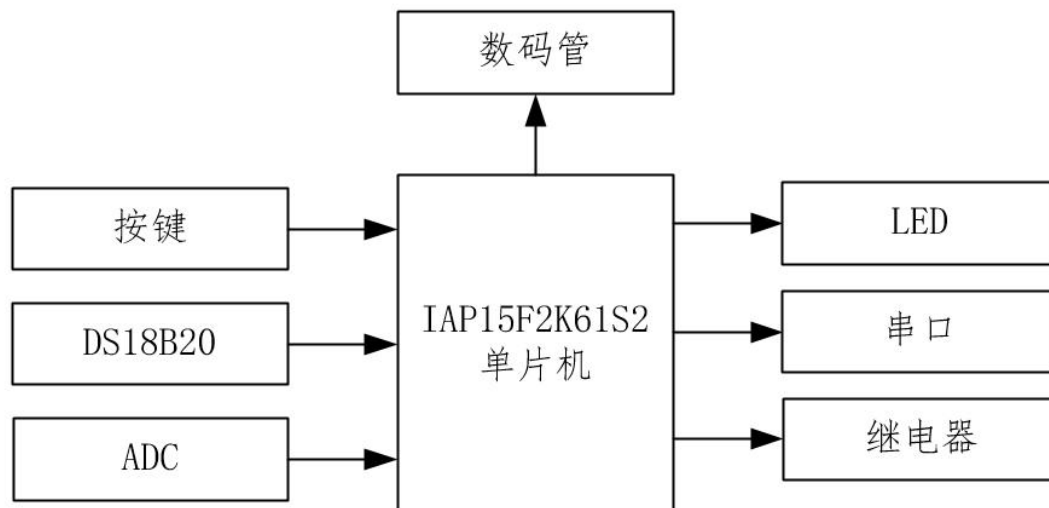


图 1 系统硬件框图

三、功能描述

3.1 基本功能描述

- 1) 通过读取 DS18B20 温度传感器，ADC 采集电压以及串口控制设计智能生态鱼缸系统。
- 2) 通过读取 DS18B20 温度传感器，获取环境温度数据，模拟鱼缸内温度。
- 3) 通过 PCF8591 的 ADC 通道测量电位器 RB2 的输出电压，模拟鱼缸内水中溶氧量。
- 4) 通过数码管完成题目要求的数据显示功能。
- 5) 通过串口控制实现题目要求的功能。

- 6) 通过按键实现切换及控制功能。
- 7) 通过 LED 指示灯完成题目要求的指示功能。
- 8) 按照题目要求，完成继电器控制功能。

3.2 性能要求

- 1) 按键动作响应时间：≤0.2 秒
- 2) 指示灯动作响应时间：≤0.1 秒
- 3) 继电器响应时间：≤0.1 秒

3.3 显示功能

- 1) 温度显示界面

温度显示界面如图 2 所示，显示内容包括界面提示符 (U1) 和温度数据，单位℃。

U	1	8	8	8	2	3.	5
提示符		熄灭			温度数据：23.5℃		

图 2 温度显示界面 (23.5℃)

使用 3 位数码管显示温度数据，温度数据保留小数点后一位小数。

- 2) 溶氧量显示界面

溶氧量显示界面如图 3 所示，显示内容包括界面提示符（U2）和氧气数据，单位 ppm。

U	2	8	8	8	6.	4	0
提示符		熄灭			氧气数据:6.40ppm		

图 3 溶氧量显示界面（6.40ppm）

使用 4 位数码管显示氧气数据，不足 4 位高位（左侧）数码管熄灭，氧气数据保留两位小数。

3.4 按键功能

1) 功能说明

（1）按键 S4 定义为“功能开关”按键，按下 S4 按键，切换功能开关状态。按键 S4 切换模式如图 4 所示。

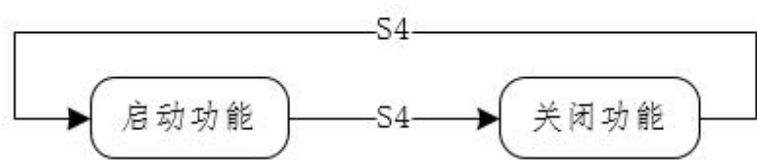


图 4 按键 S4 开关模式

**启动功能，智能鱼缸生态系统开始工作：相关功能可以使用，数码管显示，可以切换界面，串口可以工作，指示灯继电器根据系统状态做出相应动作。

**关闭功能，智能鱼缸生态系统停止工作：所有功能不能工作，数码管、指示灯均熄灭，串口无反应，继电器断开，仅按键 S4 有效。

(2) 按键 S5 定义为“切换”按键，按下 S5 按键，切换数码管显示界面“温度显示界面”和“溶氧量显示界面”。按键 S5 切换模式如图 5 所示。

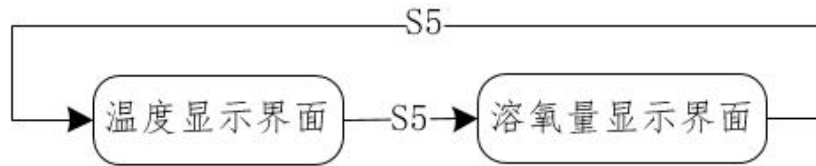


图 5 按键 S5 切换模式

2) 注意:

(1) 按键 S5 仅在“启动功能”模式下有效。

(2) 判断按键是否按下时，需进行消抖操作，避免单次按键操作，触发多次结果。

3.5 ADC 测量电压

通过 PCF8591 的 ADC 通道测量电位器 RB2 的输出电压，模拟鱼缸内水中溶氧量，电压采集与溶氧量的关系如图 6 所示。

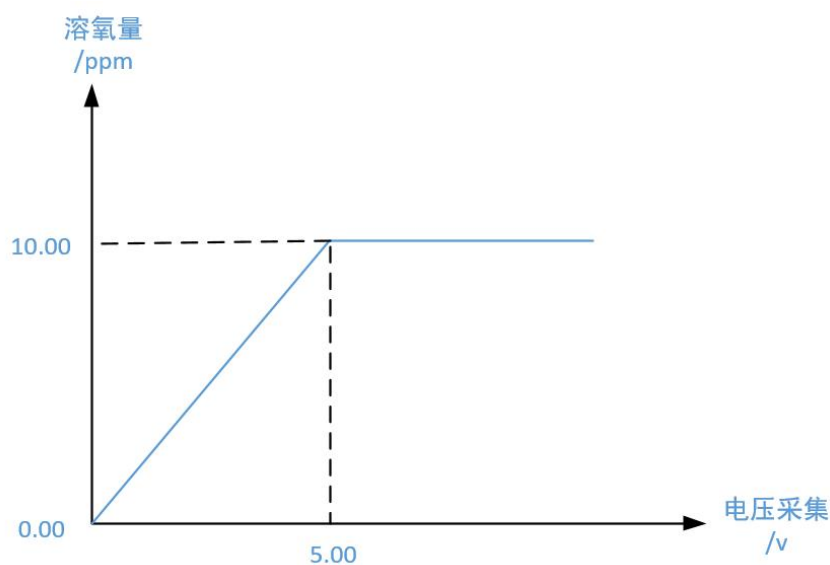


图 6 电压采集与溶氧量关系

3.6 串口功能

1) 通过串口控制向鱼缸内投食。当串口发送指令：“Open\r\n”时，开始给鱼缸中投食；投食过程为 3s，3s 后自动停止投食，串口返回：“Over!”

2) 通过串口查看鱼缸内温度及溶氧量。

当串口发送指令数字“1”时，串口返回当前温度，返回格式：“C:23.5”；

当串口发送指令数字“2”时，串口返回当前溶氧量，返回格式：“D:5.35ppm”。

3.6 继电器功能

通过继电器吸合或断开模拟鱼缸供氧状态。

1) 绝大部分观赏鱼，在溶氧量低于 (<) 3ppm 时会开始出现缺氧现象，此时需将继电器吸合；否则继电器断开。

3.7 LED 指示灯功能

- 1) 指示灯 L1: 启动功能时, L1 指示灯点亮; 关闭功能时, L1 指示灯熄灭。
- 2) 指示灯 L2: 当前界面处于温度显示界面时, L2 指示灯点亮, 否则熄灭。
- 3) 指示灯 L3: 当前界面处于溶氧量显示界面时, L3 指示灯点亮, 否则熄灭。
- 4) 指示灯 L6: 鱼缸水温 (T) 一般只需控制在 20-26℃即可, 当鱼缸内水温超过该温度范围 ($T < 20^{\circ}\text{C}$ 或 $T > 26^{\circ}\text{C}$) 时, 指示灯 L6 点亮, 否则熄灭。
- 5) 指示灯 L8: 定义为“喂食状态指示灯”, 当给鱼缸中投食时指示灯 L8 点亮, 否则熄灭。

3.8 默认设置

上电时:

智能鱼缸处于停止工作状态。

指示灯全部熄灭。

继电器断开。

数码管熄灭。

每次开启功能后数码管默认处于温度显示界面。