

基于单片机的智能鱼缸控制系统设计

◇ 咸阳师范学院物理与电子工程学院 郝海燕 李梦琪 李瑾玥 龚杰

为了增强鱼缸智能化，设计了一种新的控制系统，集多种功能于一体。该自控系统核心是单片机，联结温度传感器与水位检测器，时钟电路，显示电路和继电器控制电路等共同实现对鱼缸内环境参数检测以及控制。该系统可实现的功能包括温度检测与控制、定时喂食、水位检测与自动换水，显示当前状态等。该智能鱼缸优点是可稳定运行，耗能较低，而且成本低廉，方便大规模生产，设计灵活，且在众多场所都便于安装运行。

智能鱼缸系统简单来说就是形成一套集恒温控制，自动喂食，水温监测，水位监测和其它所需要的多种功能为一体的智能鱼缸控制系统。此设计不仅解决了观赏类鱼缸对人们带来的束缚，极大推进了智能鱼缸的普及度，并对其他普通家居走向智能化也有一定的借鉴意义。

总体方案：单片机作为本系统控制核心，通过硬件电路和程序的结合设计，共同实现对鱼缸环境状态监测与改变的绝对控制，单片机作为核心需要完成对输入信号监测分析，并输出信号给其他控制器。整体框架如图1所示。



图1 电路整体设计图

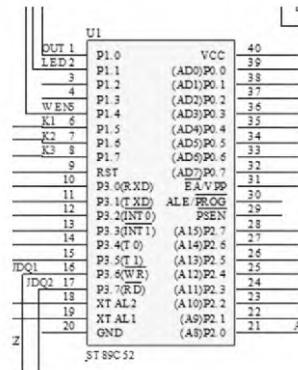


图2 单片机电路图

1 单片机选取及单片机电路设计

1.1 单片机选取

采用ST89C52单片机。该单片机以MCS-51D为核心，在51单片机的原本基础上做了很多的改进，使其在应用过程中更有效而且更灵活，它可以实现0赫兹的静态工作模式，全双工串行口，可用于两种不同的软件。

1.2 单片机电路设计

通过单片机，系统电源与振荡电路组成的最小控制系统对检测到的信号进行分析，输出至控制模块。单片机电路图如图2所示。

2 时钟芯片选取及电路设计

2.1 元器件选取

采用DS12C887芯片。

2.2 时钟芯片电路设计

时钟电路用于显示时间，并且用来控制定时换水，定时进食等功能。电路主要由10K的上拉电阻将电路置位为高电平导通，晶振频率为DS1302提供了精确的时钟周期，为了保证时钟电路掉电运行所以在电路设计中加了3V的备用电源，运用SPI三线接口与CPU外设开展进行同步协同的通讯完成。

3 显示器选取及电路设计

3.1 元器件选取

采用LCD1602显示屏。LCD1602液晶显示器作为字符型液晶显示器，它的特点是可持续以恒定的色彩和亮度发光，这使得它在显示时不会出现闪烁的问题，而且画质极高。

3.2 显示器电路设计

该电路主要是对鱼缸内温度，状态，以及时间进行显示。电路设计上采取与单片机P0口连接通过连接一个4.7K上拉排阻将电路置为高电平使得电路正常运行，其中包含了一个电位器也就是滑动变阻器RT1，与显示器R3接口相连，通过旋转电位器可以调节液

晶背光亮度。

4 温度传感器选取及温度检测电路设计

4.1 温度传感器选取

采用DS18B20温度传感器。DS18B20利用独特的一线接口，不仅简化了温度传感器应用方法，而且不需要其他元件就可以直接给数据总线供电。

4.2 温度检测电路设计

温度传感器用于系统的温度检测，其引脚和单片机P1.7口来进行衔接。使用系统电源供电，接10K的上拉电阻将电路置位为高电平，提供给DS18B20足够大的电流，支撑其在有效的时钟周期内照常运行。

5 蜂鸣器选取及电路设计

5.1 蜂鸣器选取

采用压电式蜂鸣器。

5.2 蜂鸣器电路设计

蜂鸣器一端连接三极管的引脚，另一端接地。采用PNP三极管来放大电流和电平特性，同时外加1K的限流电阻，在系统报警时才会给蜂鸣器一个低电平这样蜂鸣器才会进行报警。

6 水位传感器选取及水位检测电路设计

6.1 水位传感器选取

采用Water Sensor水位传感器。

6.2 水位检测电路设计

水位检测电路是使用水位传感器检测目前的水压，输出模拟信号，并在LM393引脚处得到一个电压值，通过与比较电路中R10, R6分压得到的2.5V电压值进行比较然后输出高低电平信号给单片机。水位监测电路如图3所示。

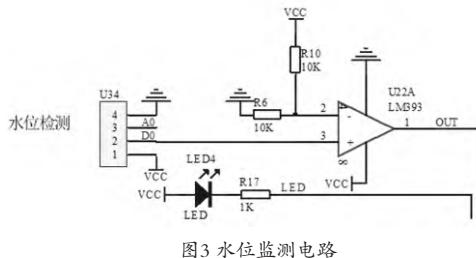


图3 水位监测电路

7 继电器选取及继电器控制电路设计

7.1 继电器选取

采用时间继电器。

7.2 继电器电路设计

当单片机给三极管低电平信号使得三极管导通，然后继电器闭合，控制加热片或喂食电机工作。继电器电路如图4所示。

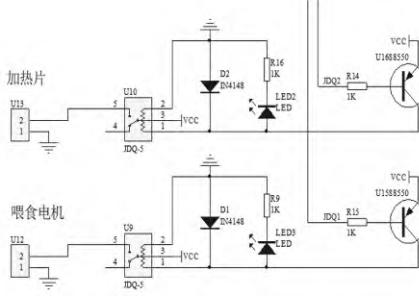


图4 继电器电路

8 系统测试

该系统通过调试系统静态工作，设置喂食的时间，温度的区间，换水的时间，自动喂食的时间和自动换水的时间等多项参数，结果满足预期目标并且系统运行稳定最终达到智能控制鱼缸更方便的使用效果。

【参考文献】

- [1] 李伯成,侯伯亨,张毅坤.微型计算机原理及应用(第二版)[M].西安:西安电子科技大学出版社,2008:346.
 - [2] 周润景,张丽娜.基于Proteus的电路及单片机系统设计与仿真[M].北京:北京航空航天大学出版社,2006:406.
 - [3] 戴艳丽.嵌入式系统的发展及应用[J].科技资讯,2006.
 - [4] 夏路易.单片机技术基础教程与实践[M].电子工业出版社,2008:195~200.
 - [5] 黄志勇.用实时时钟芯片DS1302启动数据采集系统[J].单片机与嵌入式系统应用,2003:365~367.
 - [6] 郑国钦,夏哲雷.集成传感器应用入门[M].杭州:浙江科学技术出版社,2002.
- 基金项目：1.陕西省教育科学“十三五”规划课题（SGH17H172）；2.2021年咸阳师范学院基础教育实践研究课题（JCJY045）。
- 本文的通信作者为李梦琪。

南京:南京体育学院,2017.

[14] 黄诗萌.2011年中国竞技游泳水平的现状分析[A].西部体育研究,2012.

[15] 刘春延.齐齐哈尔市业余游泳训练现状及发展对策[D].北京体育大学,2015.

[16] 王晓宇.安徽省竞技游泳后备人才培养现状及对策研究[D].云南师范大学,2015.

[17] 王浩.温州市竞技游泳后备人才培养现状及对策研究[D].温州大学,2018.

作者简介：姜欢（1997—），男，汉族，安徽滁州市人，南京体育学院研究生部在读研究生，研究方向：体育教学运动训练。

- [7] 赵嵒.江苏竞技游泳后备人才培养困境及出路研究[D].南京体育学院,2017.
- [8] 黄海龙.沈阳市竞技游泳后备人才培养现状及发展对策研究[D].成都体育学院,2017.
- [9] 邓清清.辽宁省竞技游泳后备人才培养现状和对策研究[D].辽宁师范大学,2015.
- [10] 姜国清.浙江省竞技游泳后备人才培养现状及对策分析[D].宁波大学,2013.
- [11] 陈茜.上海市与浙江省竞技游泳后备人才培养的对比研究[D].上海体育学院,2013.
- [12] 种莉莉.竞技体育教练员管理体系研究[D].曲阜师范大学,2013.
- [13] 赵嵒.江苏竞技游泳后备人才培养困境及出路研究[D].