

# 基于 STM32 的远程无线智能鱼缸控制系统设计

朱炯健 张喜洋 杨树辉 齐延兴

临沂大学自动化与电气工程学院 山东临沂 276005

**摘要:**本文设计了一种以 STM32 单片机为核心的智能鱼缸控制系统。该系统对鱼缸的温度、液位等各项参数进行检测与控制,实现了自动给氧和自动喂食。同时,实现了手机与 STM32 的无线通信,可近程或远程监控鱼缸环境,具有广泛的应用前景。

**关键词:**STM32; 智能鱼缸; 无线通信

## 1 研究意义

随着人们物质生活水平的改善和欣赏能力的提高,观赏鱼缸等之类的工艺品逐渐进入了家庭。但是,目前市场上家用观赏鱼缸的功能不够完善、价格相差太大,一些工作需人工操作完成,这就给人们带来了很大的麻烦与不便。<sup>[1-2]</sup>本文设计了一具有通信功能的智能鱼缸,该系统集液位控制、温度控制、自动换水、自动喂食、自动清洁于一身,并可实时监控。

## 2 硬件设计

该系统的被控对象是鱼缸,被控参量有温度、液位,以及定时的自动换水、自动供氧和自动喂食,因此,是一个以微处理器为核心,应用传感器技术、电机驱动控制技术和无线通信技术的实时控制系统。<sup>[3]</sup>为实现上述功能,本系统主要的控制模块设计如下:

### 2.1 微处理器的选用

为了便于实现通信功能和以后升级的需要,本设计选用了 32 位嵌入式单片机 STM32,具体型号为 STM32F103VET6。该单片机是意法半导体公司推出的一款超低功耗 32 位微处理器,片内具有 20KB 的 SRAM 和 60KB 的 FLASH,以及众多的 I/O 口。外设可通过两条 APB 总线相连,可匹配标准的通信接口。

### 2.2 温度检测与控制

温度检测采用数字式温度传感器 DS18B20。当检测到的温度不在设定范围,控制加热器进行温度调节。加热器采用交流 220V 供电,故需要加固态继电器。即利用单片机控制继电器,由继电器接通加热器。

### 2.3 液位检测与控制

为方便实现,通过液位开关来检测液位的上下限。当液位达到下限时接通供水泵,自动加水;液位达到上限时断开供水泵电路停止加水。供水泵采用交流 220V 供电,也需要用固态继电器控制。

### 2.4 自动喂食

自动喂养通过减速电机带动喂养盒内叶轮转动,搅动食料完成自动喂食。减速电机采用 N20 型直流电机,5V 供电。STM32 定时输出高电平,通过光耦隔离后控制电机转动,实现定时自动喂养。

### 2.5 GSM 模块

该模块选用西门子的 TC35,可工作在 900kHz 和 1800kHz 两个频段。有半速、全速和增强型全速三种速率供选择,可工作于通话模式、空闲模式和省电模式。同时,模块支持 232/TTL 电平的串口连接,可通过 USB 转 232 模块或 USB 转 TTL 模块连接电脑,应用方便。通过手机短信息实现远程控制,控制指令使用“密码+指令”的格式发送。STM32 通过 GSM 模块接收短信数据,然后进行数据的识别、处理。若密码正确,则按照接收到的信息完成相应的控制功能。<sup>[4]</sup>

### 2.6 蓝牙模块

该模块选用正点原子 ATK-HC05 蓝牙串口模块。该模块可以同各种带蓝牙功能的智能终端配对。在手机上安装蓝牙串口助手 APP 软件,与 STM32 控制的蓝牙模块配对成功后,可进行近距离无线通信,实现相应的控制功能。

经上述各模块的设计,智能鱼缸系统框图如图 1 所示。

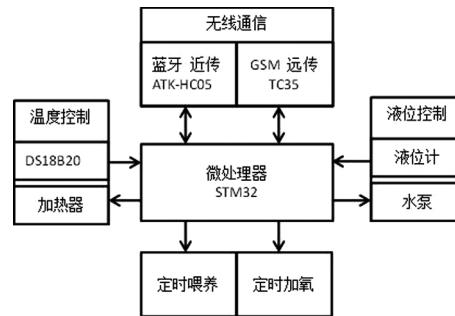


图 1 智能鱼缸控制系统框图

## 3 软件设计

智能鱼缸控制系统软件采用 C 语言编写,包括主程序、温度检测控制子程序、液位检测控制子程序、显示子程序、蓝牙通信程序、GSM 通信程序。系统的工作流程为:启动系统后进行初始化,获取当前的日期、时间以及各项检测参数,根据当前各检测参数完成相应的控制功能。系统主程序流程图如图 2 所示。

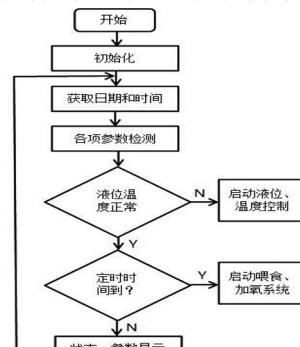


图 2 主程序流程图

## 4 总结

本文设计了一基于 STM32 的远程无线智能鱼缸控制系统。系统以 STM32F103VET6 为核心,对鱼缸的各项参数进行控制,并通过 GSM 和蓝牙通信实现远程监控。该系统经调试和长期运行后,运行稳定可靠,且操作简便、成本低、易升级,具有广泛的应用前景。

## 参考文献:

- [1] 王珍娟,宋玉刚.鱼缸智能控制器的设计 [J].甘肃科技,2012,28(9):72-74.
- [2] 支元,王登科.基于嵌入式系统智能鱼缸的设计与实现 [J].电脑知识与技术,2015,11(29):155-156.
- [3] 张少飞.基于单片机的鱼缸自动环境控制系统设计 [D].贵阳:桂林电子科技大学,2014.
- [4] 沈炎松.一种基于 STM32 的远程无线智能家居控制系统 [J].赤峰学院学报(自然科学版),2017,33(5):15-17.

**作者简介:**朱炯健(1998-),男,汉族,山东青岛人,本科,临沂大学在校学生,自动化专业,现为国家级创新创业项目“观赏鱼缸智能控制系统的设计与开发”的负责人,成员有张喜洋、杨树辉。