

本科毕业论文（设计）

论文题目：基于单片机鱼用投饵机的自动控制系统
的设计与制作

摘 要

本文中将要介绍一款鱼用投饵机的自动控制系统，该款鱼用投饵机的自动控制系统以 STC89C52RC 单片机为控制核心，实时时钟器获取实时时间，按键输入信息设置参数，液晶显示器显示实时时间以及设置参数，外部存储器存储设置参数，投饵机自动控制输送直流电机以及投饵直流电机。具有显示实时时间、人机交互、设置参数掉电不丢失保护、定时、定量投饵功能，完善定时不准确、可靠性差、投饵与间歇时间设置不合理以及浪费饵料问题。

关键词：单片机；实时时间；人机交互；投饵直流电机

论文类型：工程设计

Abstract

This article will introduce an automatic control system for a fish bait feeder. The automatic control system of the fish bait feeder uses the STC89C52RC microcontroller as the control core, with a real-time clock to obtain real-time time, key input information to set parameters, a LCD display to display real-time time and set parameters, external memory to store setting parameters, and the bait feeder automatically controls the conveying DC motor and feeding DC motor. It has the functions of displaying real-time time, human-computer interaction, setting parameters without losing power protection, timing, and quantitative feeding, improving inaccurate timing, poor reliability, unreasonable feeding and intermittent time settings, and waste of bait.

Key Words: Singlechip; Real time; Human machine interaction; Bait DC motor

目 录

| | |
|---------------------------|-----|
| 摘 要 | I |
| Abstract | II |
| 目 录 | III |
| 绪论 | 2 |
| 1.1 研究背景及意义 | 2 |
| 1.2 发展现状 | 2 |
| 1.3 本文要做的工作 | 3 |
| 2 总体设计要求 | 4 |
| 2.1 基本功能要求 | 4 |
| 2.2 总体设计思路 | 4 |
| 2.3 系统可行性方案论证分析 | 5 |
| 2.3.1 主控系统电路模块选择 | 5 |
| 2.3.2 读取实时时间电路模块选择 | 5 |
| 2.3.3 信息输入电路模块选择 | 5 |
| 2.3.4 信息显示电路模块选择 | 6 |
| 2.3.5 设置参数存储电路模块选择 | 6 |
| 2.3.6 投饵机自动控制电路模块选择 | 6 |
| 3 硬件设计 | 8 |
| 3.1 硬件设计介绍 | 8 |
| 3.2 主控部分硬件设计 | 9 |
| 3.2.1 单片机最小系统介绍 | 9 |
| 3.2.2 单片机最小系统电路设计 | 9 |
| 3.3 读取实时时间部分硬件设计 | 10 |
| 3.3.1 实时时钟芯片介绍 | 10 |
| 3.3.2 读取实时时间部分电路设计 | 10 |
| 3.4 信息输入部分硬件设计 | 11 |
| 3.4.1 轻触开关介绍 | 11 |
| 3.4.2 信息输入部分电路设计 | 11 |
| 3.5 信息显示部分硬件设计 | 11 |
| 3.5.1 液晶显示屏介绍 | 11 |
| 3.5.2 信息显示部分电路设计 | 12 |
| 3.6 设置参数存储部分硬件设计 | 12 |

| | | |
|------------|------------------------|----|
| 3.6.1 | 外部存储器介绍 | 12 |
| 3.6.2 | 设置参数存储部分电路设计 | 12 |
| 3.7 | 投饵机自动控制部分硬件设计 | 13 |
| 3.7.1 | 电机专用驱动器介绍 | 13 |
| 3.7.2 | 投饵机自动控制部分电路设计 | 13 |
| 4 | 软件设计 | 15 |
| 4.1 | 软件设计平台与编程语言介绍 | 15 |
| 4.2 | 主函数程序功能描述及流程图设计 | 15 |
| 4.3 | 读取实时时间子函数功能描述及流程图设计 | 15 |
| 4.4 | 信息输入子函数功能描述及流程图设计 | 16 |
| 4.5 | 信息显示子函数程序功能描述及流程图设计 | 17 |
| 4.6 | 设置参数存储子函数程序功能描述及流程图设计 | 17 |
| 4.7 | 投饵机自动控制子函数程序功能描述及流程图设计 | 18 |
| 5 | 系统制作与调试 | 19 |
| 5.1 | 系统制作 | 19 |
| 5.2 | 系统调试 | 19 |
| 5.2.1 | 信息显示部分功能调试 | 19 |
| 5.2.2 | 读取实时时间部分功能调试 | 20 |
| 5.2.3 | 信息输入部分功能调试 | 21 |
| 5.2.4 | 设置参数存储部分功能调试 | 22 |
| 5.2.5 | 投饵机自动控制部分功能调试 | 23 |
| 5.3 | 设计过程中遇到的问题及解决措施 | 24 |
| 结 论 | | 26 |
| 参 考 文 献 | | 27 |
| 致 谢 | | 28 |

绪论

1.1 研究背景及意义

随着国民经济水平的不断提高，养鱼业的发展以及养鱼面积产量的提升，自动化设备已成为养鱼业不可缺少的基础设施。想要提高鱼的单位面积产量，一般采用的方式，增加鱼苗的数量，鱼塘内的天然养分不能满足过多数量的鱼苗生长的需要，所以需要补充饵料。补充饵料的常用方式人工抛洒，人工抛洒在小面积养鱼场所比较适用，但一旦在面积比较大的养鱼场所，不太适用。人工抛洒会造成饵料不均匀、饵料数量不可控、抛洒时间不定等问题。高效养鱼的投饵方式，基于“匀、足、好”三个基本原则，而人工抛洒方式，人为因素太多，自动化低、智能性弱。为了克服人工抛洒饵料的饵料不均匀、饵料数量不可控、抛洒时间不定等问题，设计一款鱼用投饵机的自动控制系统，实现远距离、定时、定量自动投料功能。

随着电子技术的发展，自动化控制设备的设计制作应用越来越多，养鱼业加大电子技术自动化控制设备的研究。根据养鱼经验的不断累积，通过判断水中溶氧度、水温进行投料自动控制投料频率、投料速度。例如投料频率即每天投料的次数，一般是根据鱼类的品种、大小等因素确定，鱼苗期的投料次数多于成鱼期，无胃鱼的投料次数多于有胃鱼，高温季节的投料次数多于低温季节。实际生产中，若投料次数过少，鱼类处于饥饿状态，营养得不到及时补充，会影响其生长。若投料频率过快，食物在肠道中消化吸收率降低，会造成饵料浪费，污染水质。投料频率控制的重要性不言而喻，也是本文研究的重点。

1.2 发展现状

我国水产行业规模巨大，是世界上第一水产养殖大国，可对比于国外的养殖设施水平，我国的水产行业发展却相对滞后，自动化程度较低，尤其体现在投饲方面。多年来，我国对于自动投饲的研究从未止步，并取得一定的成果，成功研发了一些高端自动投饵装备，见图 2。21 世纪初期，我国投饵机的年产量已经达到 16 万台，产量仅次于增氧机。到如今，自动投饵机在我国已被广泛使用于水产养殖行业，根据其应用环境、投料形式、动力来源的不同可分为多种类型。基于单片机鱼用投饵机的自动控制系统的设计与制作主要包括硬件设计、软件设计、仿真调试、实物焊接调试。硬件设计主要使用 Protues 仿真平台以及 AltiumDesignerSummer09 电子设计工具进行设计，分别由 STC89C52RC 单片机最小系统电路、DS1302 实时时钟电路、L298N 投饵机自动控制电路、直流电机、按键输入电路、LCD1602 液晶显示屏电路以及 AT24C02 存储电路组成。软件设计主要由 Keil C51 编程软件、Visio 2007 绘图软件、C 语言进行设计。仿真调试主要使用 Proteus 仿真平台进行仿真调试。实物焊接调试主要使用各个功能元器件焊接在

洞洞板上进行实物焊接调试。

1.3 本文要做的工作

本文主要分为五个章节进行介绍鱼用投饵机的自动控制系统，第一章是总体设计要求，主要介绍了鱼用投饵机的自动控制系统的基本功能要求、总体设计思路；第二章是系统可行性方案分析论证，主要介绍了鱼用投饵机的自动控制系统的各个组成电路的可行性方案并经过论证分析确定可行性方案；第三章是系统硬件设计，主要介绍了鱼用投饵机的自动控制系统的各个组成电路的设计原理；第四章是系统软件设计，主要介绍了鱼用投饵机的自动控制系统的主要程序功能以及程序流程图；第五章是系统调试，主要介绍了鱼用投饵机的自动控制系统的系统功能调试过程、设计过程中遇到的问题及其解决方式。

2 总体设计要求

2.1 基本功能要求

- (1) 实现实时时间读取；
- (2) 实现实时时间显示；
- (3) 实现供饵、停饵以及投饵间隔时间参数设置；
- (4) 实现供饵、停饵以及投饵间隔时间参数外部存储；
- (5) 实现投饵定时、定量自动控制。

2.2 总体设计思路

鱼用投饵机的自动控制系统总体设计主要包括硬件设计以及软件设计两个部分。

鱼用投饵机的自动控制系统的硬件设计，分别选用 STC89C52RC 单片机芯片作为鱼用投饵机的自动控制系统的核心系统，实现信号识别以及控制功能；选用 DS1302 实时时钟模块作为鱼用投饵机的自动控制系统的实时时间读取系统，实现实时时间读取功能；选用四脚轻触按键输入模块作为鱼用投饵机的自动控制系统的信息输入系统，实现供饵、停饵以及投饵间隔时间参数设置功能；选用 LCD1602 液晶显示屏模块作为鱼用投饵机的自动控制系统的信息显示系统，实现实时时间、供饵、停饵以及投饵间隔时间参数显示功能；选用 AT24C02 存储器作为鱼用投饵机的自动控制系统的设置参数存储系统，实现供饵、停饵以及投饵间隔时间参数设置存储功能；选用 L298N 投饵机自动控制模块作为鱼用投饵机的自动控制系统的投饵机自动控制系统，实现驱动投饵直流电机以及输送直流电机功能。

鱼用投饵机的自动控制系统的软件部分基于 Visio 绘图软件以及 Keil C51 软件开发系统进行程序设计，使用 C 语言进行编程，使单片机处理相关信息控制相关外设，从而实现鱼用投饵机的自动控制系统的功能要求。

系统框图如图 1.1 所示：

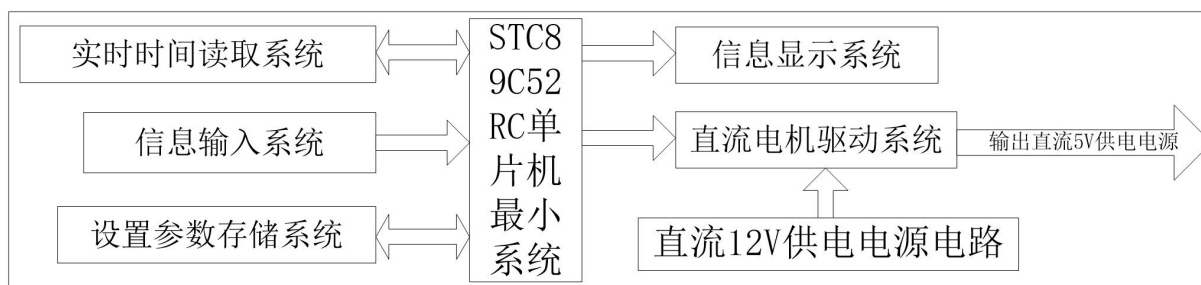


图 1.1 系统框图

2.3 系统可行性方案论证分析

2.3.1 主控系统电路模块选择

主控系统电路的组成部分主要有单片机芯片、电源、晶振以及复位电路，主要实现信号识别以及控制功能。综合鱼用投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要对基于 MSP430G2553IPW20 单片机主控系统电路以及基于 STC89C52RC 单片机主控系统电路进行方案论证。

方案一：基于 MSP430G2553IPW20 单片机主控系统电路。主要由 MSP430G2553IPW20 单片机芯片、电源电路、时钟电路、复位电路以及调试电路组成。MSP430G2553IPW20 单片机是由德州仪器（TI）生产的一款 16 位低功耗单片机，ROM 容量大小为 16KB，16 个通用 I/O 功能管脚，工作电压范围为 1.8-3.6V。

方案二：基于 STC89C52RC 单片机主控系统电路。主要由 STC89C52RC 单片机芯片、电源电路、时钟电路以及复位电路组成。STC89C52RC 单片机是台湾宏晶生产的一款 8 位单片机，8Kb 字节 flash 存储空间，32 个通用 I/O 功能管脚，工作电压范围为 3.6-5.5V。

综合对比两种方案的组成电路部分、单片机芯片内部的用户程序存储容量、运行速率、IO 资源以及工作电压，最终选用方案二，基于 STC89C52RC 单片机主控系统电路方案。

2.3.2 读取实时时间电路模块选择

读取实时时间电路主要实现实时时间读取功能。综合鱼用投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要对主控系统内部资源定时器以及 DS1302 实时时钟模块进行方案论证。

方案一：主控系统内部资源定时器。STC89C52RC 单片机内置两个 16 位的定时器/计数器资源，实际上使用了定时器中断，初始化时配置对应的定时器/计数器相关寄存器即可计时。但存在一个问题，正常计时没问题，但一定系统掉电后，会出现从零开始计时，定时会存在不精准现象。

方案二：DS1302 实时时钟模块。DS1302 具有涓细电流充电能力，是一款低功耗实时时钟芯片。可以对秒、分、时、周、日、月、年进行计时，具有主电源、备用电池供电方式，在主电源断开的时候，备用电池可以继续供电，有效防止系统掉电造成实时时间数据错误现象。

综合比较两种方案在系统掉电后，实时时间是否继续计时的功能，最终选用方案二，DS1302 实时时钟模块方案。

2.3.3 信息输入电路模块选择

信息输入电路主要实现实时时间校时、供饵、停饵以及投饵间隔时间参数设置功能。综合鱼用投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要对自锁开关以及轻触开关进行方案

论证。

方案一：自锁开关。其工作方式是一旦锁定开关被激活，自锁开关会一直保持打开状态，直到再一次操作自锁开关，开关的状态才会发生改变。操作存在一定的繁琐。

方案二：轻触开关。其工作方式是当人为施加大于弹簧力的操作力，使按钮按下，此时轻触开关处于关状态，一旦操作力被撤销，此时轻触开关处于开状态。操作方便。

综合比较两种方案的操作的方便性，最终选用方案二，轻触开关方案。

2.3.4 信息显示电路模块选择

信息显示电路主要实现实时时间、供饵、停饵以及投饵间隔时间参数显示功能。综合鱼用投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要数码管以及 LCD1602 液晶显示屏模块进行方案论证。

方案一：数码管。一个一位的数码管主要由 a、b、c、d、e、f、g、dp 八个发光二极管组成，八个发光二极管的一端接在一起。如果发光二极管的八个阳极全部连在一起，叫做共阳极数码管，如果发光二极管的八个阴极全部连在一起，叫做共阴极数码管。可以显示“0-9”阿拉伯数字、“A、b、C、d、E、F”等特殊字符，一位只能显示一个字符，如果需要同时显示多个字符需要多位。

方案二：LCD1602 液晶显示屏模块。是一种字符型液晶显示模块，可以显示 ASCII 码的标准字符、内置特殊字符以及 8 个自定义字符。可以同时显示 32 个字符。

综合比较两种方案的显示字符内容以及同时显示字符数量，最终选用方案二，LCD1602 液晶显示屏模块方案。

2.3.5 设置参数存储电路模块选择

设置参数存储电路主要实现供饵、停饵以及投饵间隔时间参数设置存储功能。综合鱼用投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要对主控系统内部资源 EEPROM 以及 AT24C02 外部存储模块进行方案论证。

方案一：主控系统内部资源 EEPROM。STC89C52RC 单片机内置 2KB 大小的 EEPROM，操作步骤简单，只需要擦除 EEPROM、写 EEPROM、读 EEPROM 即可。但在 Proteus 仿真平台中，STC89C52RC 单片机内置的 EEPROM 功能仿真不出来。

方案二：AT24C02 外部存储模块。AT24C02 是一款 2KB 串行 CMOS EEPROM，内部含有 256 个 8 位字节，与 400KHz IIC 总线兼容的存储芯片，工作电压范围为直流 1.8-6V。在 Proteus 仿真平台中，有 AT24C02 元件模型。

综合比较两种方案在 Proteus 仿真平台设置参数存储功能是否能实现，最终选用方案二，AT24C02 外部存储模块方案。

2.3.6 投饵机自动控制电路模块选择

投饵机自动控制电路主要实现驱动投饵直流电机以及输送直流电机功能。综合鱼用

投饵机的自动控制系统系统功能要求，主要对继电器以及 L298N 投饵机自动控制模块进行方案论证。

方案一：继电器。继电器是一种电控制器件，是当输入量的变化达到规定要求时，在电气输出电路中使被控量发生预定的阶跃变化的一种电器。主要使用继电器控制直流电机供电电源的通断。该方案只能控制直流电机的单方向转动，无法控制直流电机的正/反方向转动。

方案二：L298N 投饵机自动控制模块。L298N 是意法半导体生产的一款可接受高电压、大电流双路全桥式电机驱动芯片，工作电压最高可达直流 46V，输出电流最高可达 4A。L298N 投饵机自动控制模块内置的稳压芯片 78M05，使内部逻辑电路部分在低电压下工作，也可以对外输出逻辑电压 5V 以及给外部电路供电，可以通过配置逻辑电路，控制直流电机的正/反转以及转速。

综合比较两种方案的功能可拓展性以及直流电机转动方向控制，最终选用方案二，L298N 投饵机自动控制模块方案。

3 硬件设计

3.1 硬件设计介绍

鱼用投饵机的自动控制系统硬件主要由基于 STC89C52RC 单片机最小系统电路、读取实时时间电路、信息输入电路、信息显示电路、设置参数存储电路以及直流电路驱动电路组成。

鱼用投饵机的自动控制系统总体仿真电路图如图 3.1 所示：

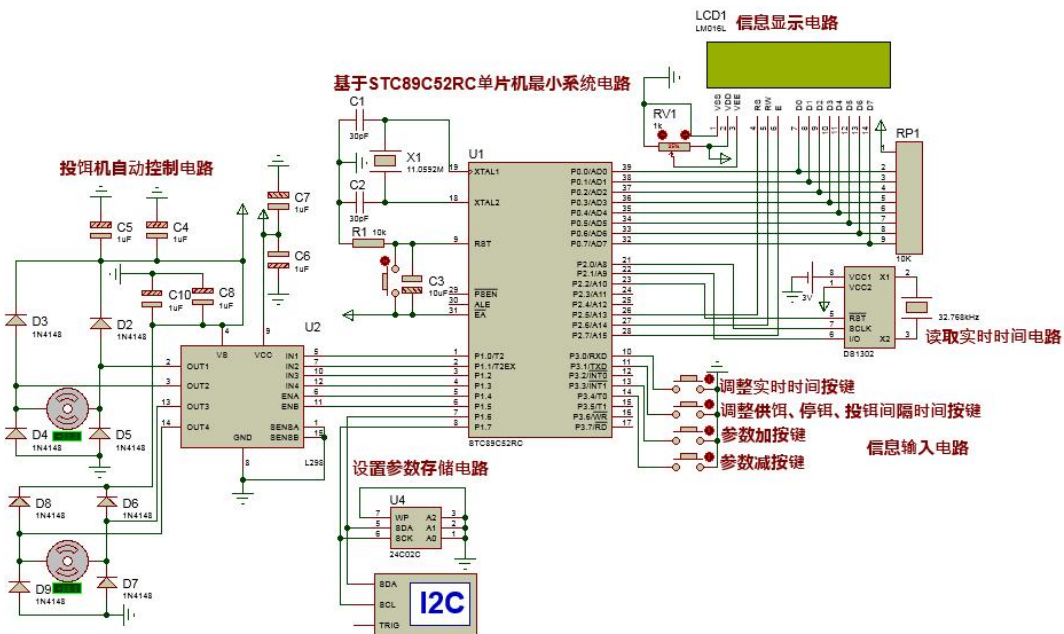


图 3.1 系统总体仿真电路图

鱼用投饵机的自动控制系统总体原理图如图 3.2 所示：

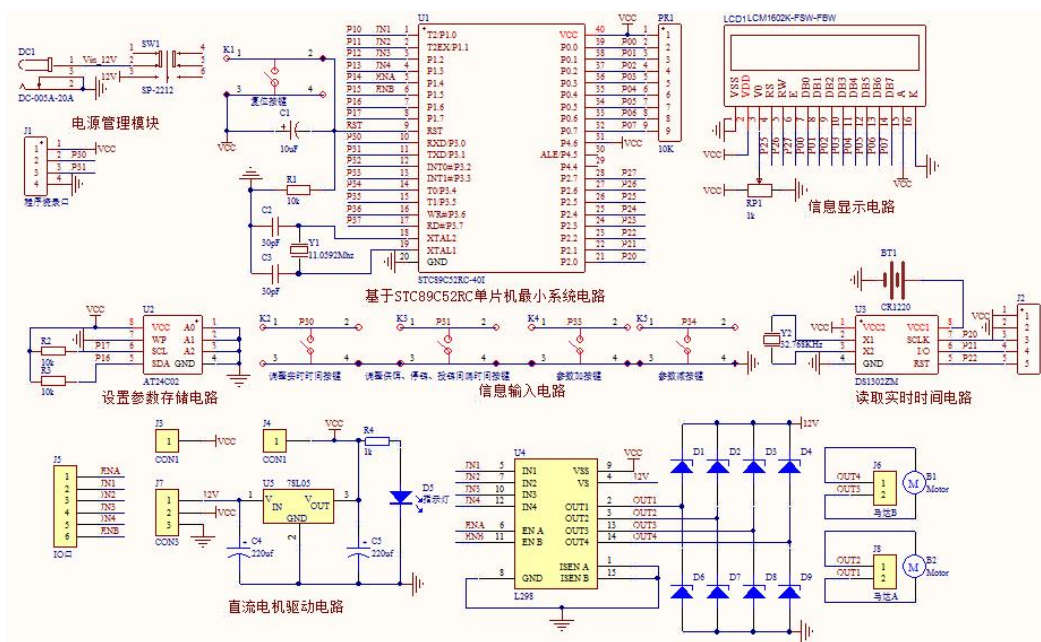


图 3.2 系统总体原理图

3.2 主控部分硬件设计

3.2.1 单片机最小系统介绍

单片机最小系统主要包括 STC89C52RC 单片机芯片、复位电路、晶振（时钟）电路、电源电路。一个完整的电子设计，首要设计的就是整个系统供电模块，供电模块的稳定可靠是电子产品平稳运行的基础。本系统使用 3 节 3.7V 的锂电池串联，组成一个供电电源给系统进行供电。单片机复位电路的原理是在单片机的复位功能引脚上外接电阻和电容，实现上电复位功能。复位电路由上电复位以及按键复位组成，其中上电复位通常在复位功能引脚上连接一个电容到 VCC，再接一个电阻到电源地。按键复位实际上是在复位电容上并联一个按键开关，当开关按下时，复位电容被放电，此时单片机的复位功能引脚被拉到高电平，使单片机复位。单片机晶振（时钟）电路，在应用单片机时，都会用到晶振，晶振在单片机系统中的作用非常大，结合单片机内部电路产生一个单片机需要的时钟频率，时钟频率越高单片机的运行速度越快，单片机运行指令都是建立在单片机晶振提供的时钟频率的基础上。STC89C52RC 单片机芯片一共有 40 个引脚，其特点为采用 flash 存储器技术，成本低，其软硬与 MCS-51 完全兼容。宽工作电源电压，可为直流 2.7-6V。

3.2.2 单片机最小系统电路设计

STC89C52RC 单片机最小系统电路分别由为 1 个 STC89C52RC 单片机芯片、1 个 10k 下拉电阻，1 个轻触开关，1 个 10uF 电解滤波电容、1 个 11.0592Mhz 石英晶振以及 2 个 30pF 的负载电容。

STC89C52RC 单片机最小系统仿真电路图如图 3.3 所示：

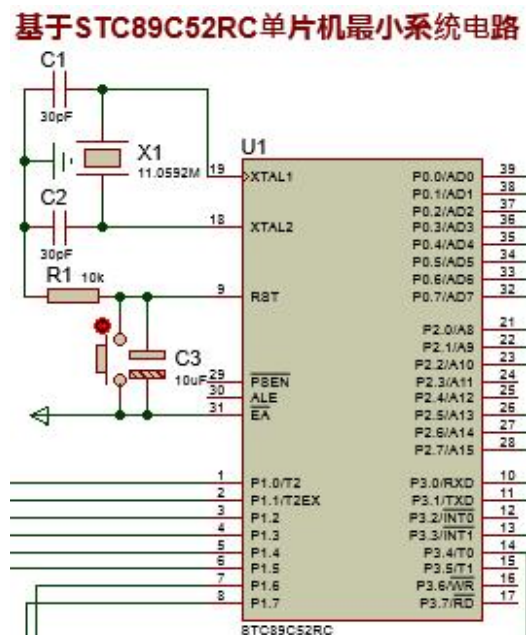


图 3.3 STC89C52RC 单片机最小系统仿真电路图

STC89C52RC 单片机最小系统电路原理图如图 3.4 所示：

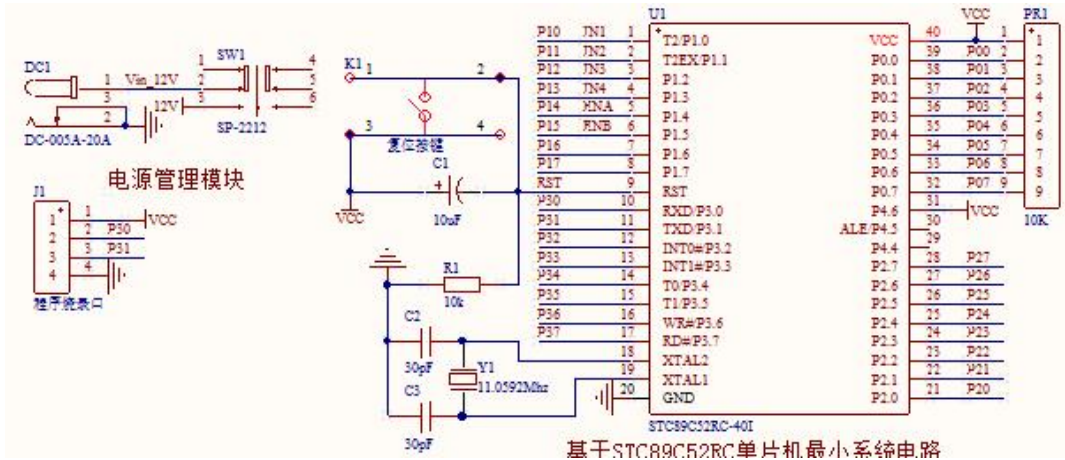


图 3.4 STC89C52RC 单片机最小系统电路原理图

3.3 读取实时时间部分硬件设计

3.3.1 实时时钟芯片介绍

DS1302 是一款实时时钟芯片，可以对秒、分、时、周、日、月、年进行计时，具有涓细电流充电能力、低功耗、闰年补偿特点。

3.3.2 读取实时时间部分电路设计

读取实时时间部分电路主要由 1 个 DS1302 实时时钟芯片、1 个 CR2032 纽扣电池、1 个纽扣电池座、1 个 8Pin 芯片底座以及 1 个 5Pin 弯针组成，DS1302 实时时钟芯片的 SCLK、IO 以及 RST 功能脚分别与单片机芯片的 P2.0、P2.1、P2.2 功能脚连接。

读取实时时间部分仿真电路图如图 3.5 所示：

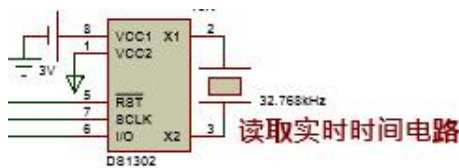


图 3.5 读取实时时间部分仿真电路图

读取实时时间部分电路原理图如图 3.6 所示：

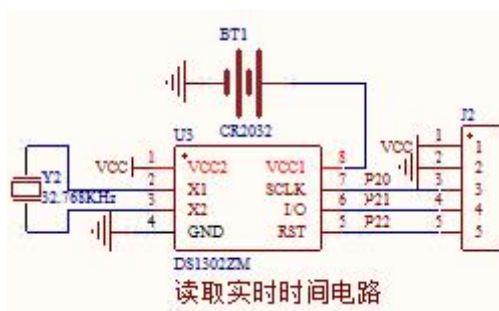


图 3.6 读取实时时间部分电路原理图

3.4 信息输入部分硬件设计

3.4.1 轻触开关介绍

轻触开关。其工作方式是当人为施加大于弹簧力的操作力，使按钮按下，此时轻触开关处于关状态，一旦操作力被撤销，此时轻触开关处于开状态。

实际使用轻触开关，需要考虑轻触开关的内部触点结构，在操作轻触开关进行线路通断控制时，会因为触点之间的接触性能，导致多次断续现象，而该此现象被单片机识别到，会产生按一次识别多次现象，存在误操作的可能。所以需要加一个延时，进行去抖动操作。

3.4.2 信息输入部分电路设计

信息输入部分电路主要由 4 个轻触开关组成，4 个轻触开关分别与单片机的 P3.0、P3.1、P3.3、P3.4 功能脚连接。

信息输入部分仿真电路图如图 3.7 所示：



图 3.7 信息输入部分仿真电路图

信息输入部分电路原理图如图 3.8 所示：



图 3.8 信息输入部分电路原理图

3.5 信息显示部分硬件设计

3.5.1 液晶显示屏介绍

LCD1602 液晶显示屏可以显示 32 个字符，通过 DB0-DB7 八个功能管脚传输八位数据，每一个显示的位置都有一个地址。一共有 16 个功能引脚，在 Proteus 仿真只有 14 个功能引脚，与实物相比缺少液晶显示屏背光源的电源引脚。在显示字符前，一般都会指定一个显示字符的地址。一共有 11 条控制指令，例如清显示控制指令、光标控制指令等都非常常用。

3.5.2 信息显示部分电路设计

信息显示部分电路主要由 1 个 1K Ω 可调电位器、1 个 16Pin 排针以及 1 个 LCD1602 液晶显示屏模块组成，LCD1602 液晶显示屏模块的 DB0-DB7、RS、R/W、EN 功能管脚与单片机的 P0.0-P0.7、P2.5、P2.6、P2.7 功能脚连接。

信息显示部分仿真电路图如图 3.9 所示：

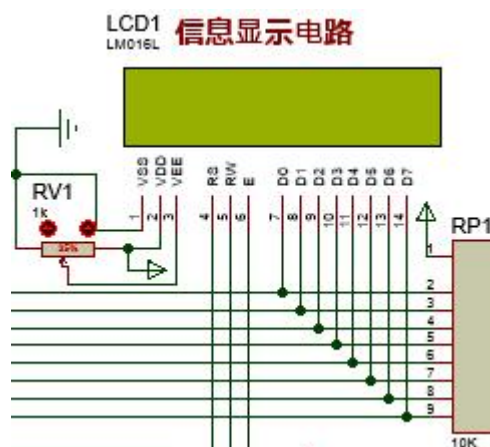


图 3.9 信息显示部分仿真电路图

信息显示部分电路原理图如图 3.10 所示：

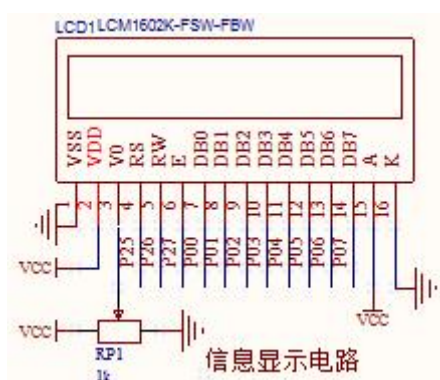


图 3.10 信息显示部分电路原理图

3.6 设置参数存储部分硬件设计

3.6.1 外部存储器介绍

AT24C02 是一款可以实现掉电不丢失的存储器，保存想要永久保存的数据信息。存储介质为 EEPROM，与单片机通信接口为 IIC 总线，存储容量大小为 256 字节。其工作电压范围为直流 1.8-5.5V。IIC 总线数据有效性规定以及几种信号，分别为起始信号、终止信号。

3.6.2 设置参数存储部分电路设计

设置参数存储部分电路主要由 1 个 AT24C02 存储芯片、2 个 10K Ω 上拉电阻以及 1

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/965334123031011203>