

基于 STC 单片机学习平台的硬件电路设计

0 引言

随着计算机技术的发展，国内大部分理工科院校都开设了单片机课程。为了学好这门课程，与单片机原理与技术有关的实验必不可少，而实验的工具就是学习板。目前大多数的学习板采用的都是 51 系列的单片机，并行接口以及一些老的器件。如今，产生了一些增强型的单片机，速度更快，有更多的功能，如串口可编程等等，也出现了许多串行接口的芯片和一些串行口标准。本文提出了一种基于 STC 单片机学习平台的硬件电路设计，采用了一款新型的单片机型号—STC12C5410AD，在学习平台中加入了一些串行接口的芯片，接口标准包括 RS-232、SPI、IIC、1-wire 等。学习平台的设计目标：ISP 可编程、液晶屏显示、日历时钟（IIC 接口芯片）、温度测量（1-wire 接口芯片）、FLASH 存储器（SPI 接口芯片）、按键（矩阵扫描按键）、电压测量（AD 转换）。

1 硬件系统概述

学习平台以 STC12C5410AD 为核心，结构图如图 1 所示。

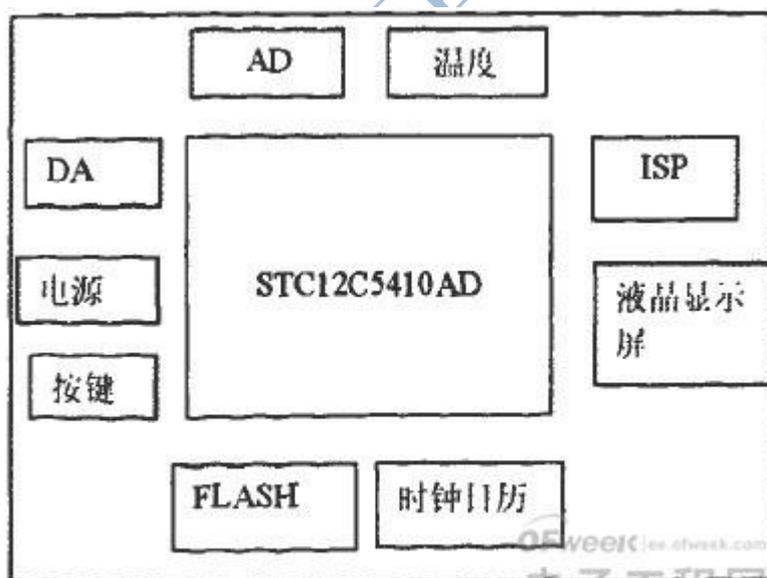


图1 系统硬件框图

1. 1 STC12C5410AD 单片机简介

STC12C5410AD 单片机是宏晶科技在标准 8051 单片机内核基础上进行较大改进后推出的增强型单片机。它是增强型 8051 单片机，单时钟 / 机器周期，工作电压 5.5V — 3.5V，工作频率范围 0~35MHz，512 字节片内数据存储器，10K 字节片内 Flash 程序存储器，ISP（在系统可编程） / IAP（在应用可编程），可

通过串口直接下载程序，EEPROM 功能，6 个 16 位定时 / 计数器，PWM (4 路) / PCA (可编程计数器阵列，4 路)，8 路 10 位 A / D 转换，SPI 同步通信口。

2 硬件系统设计

2.1 晶振，电源及复位电路

图 2、图 3 和图 4 分别为复位电路、电源电路和晶振电路。复位电路中的 RST 网络标号连接至 STC12C5410AD 单片机的引脚 3，该电路上电复位。由于 STC12C5410AD 单片机工作电压在 5.5~3.5V 之间，因此电源用的是 5V 的开关电源，为了 AD 转换准确，加入了一个 LM7805 稳压芯片。

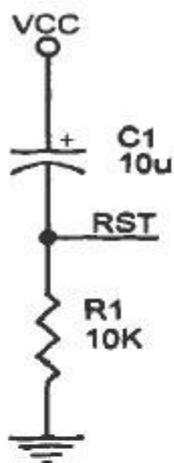


图2复位电路

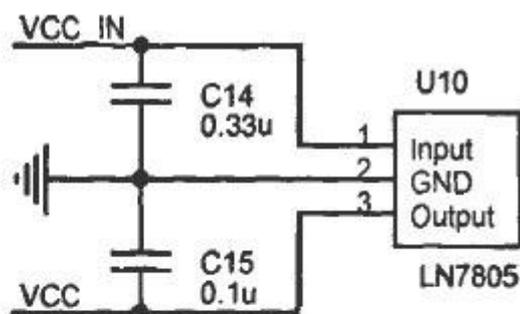


图3电源电路

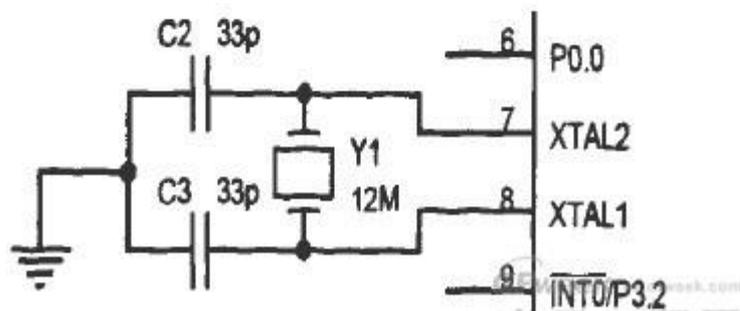


图4晶振电路

2.2 烧写程序电路

ISP (In-System Programming) 在系统可编程，指的是电路板上的空白器件可以编程写入最终用户代码，而不需擦除或从板编下程序。下传器件统，的已 80 经 51 编单程片的机器调件试也可程以序用的 I 删 SP 要使用编程器或者仿真器，比较繁琐，而 STC12C5410AD 支持在 ISP，只要加入图 5 中的电路，就可以通过串口利用 STC 单片机 PC 端 ISP 下载控制软件将要调试的程序写到电路板上的单片机中。下图中的网络标号 RxD 和 TxD 分别连接到 STC12C5410AD 单片机中的 P3.0 口和 P3.1 口。

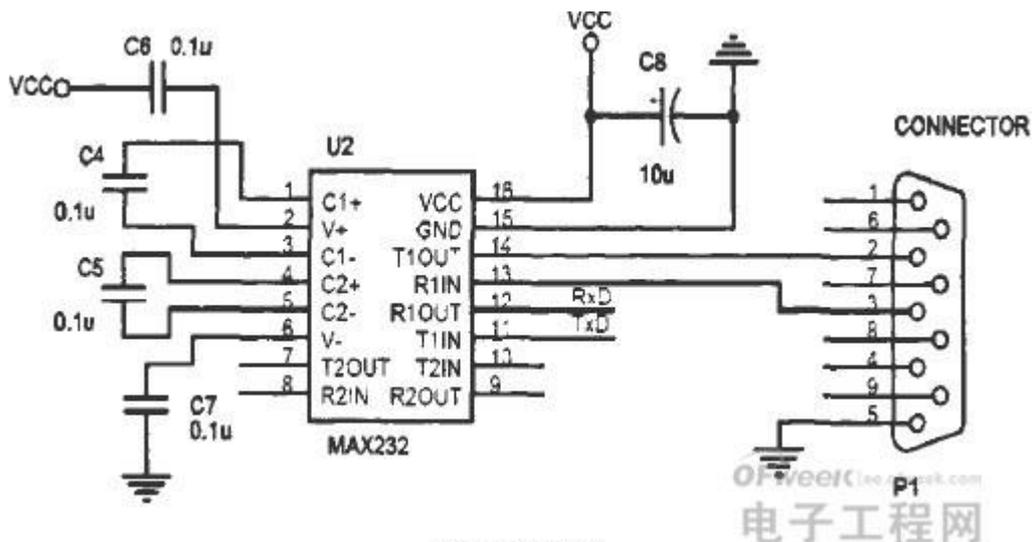


图5 ISP电路

2. 3 按键电路

由于 I_o 口资源有限，而 STC12C5410AD 自带 AD 转换，因此采用 AD 转换做按键扫描，按键电路如图 6。其中 BUTTON 网络标号连至单片机的 P1. 0AD 转换口。

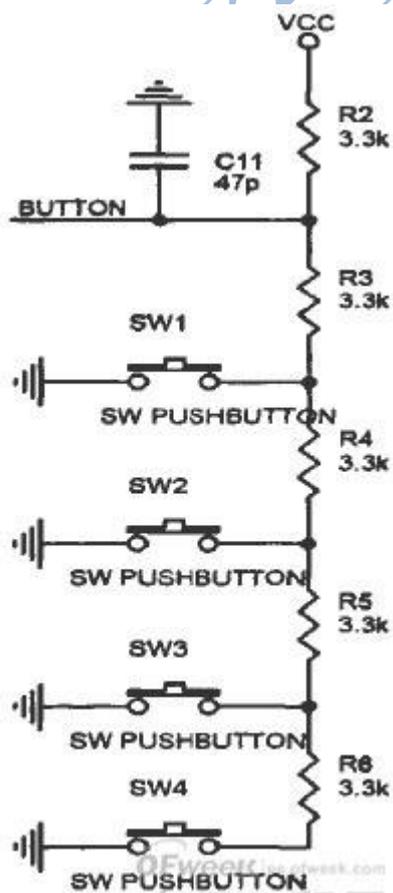


图6按键电路

2. 4 液晶显示电路

液晶显示电路示于图 7，因为 STC12C5410AD 单片机的 I/O 口有限，而 1602 液晶屏需要 8 个数据口，因此使用了一个 74HC164 芯片将串口的输入转为并口的输出，并且加入了一个 74LS273 锁存器芯片防止在串行移入的过程中将不需要的数据送入 1602 液晶屏，导致显示错误。

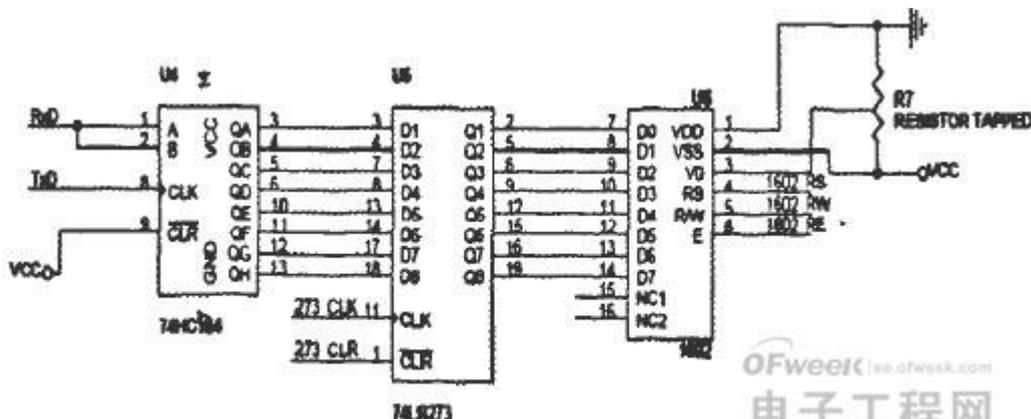


图7液晶电路

2. 5 日历时钟电路

日历时钟电路示于图 8，采用的是 Dallas 公司推出的 DS1302 芯片，是 IIC 接口的芯片。STC12C5410AD 单片机没有 IIC 通信口，是用两个 I/O 口通过软件来模拟 IIC 接口。DS1302_SCLK 和 DS1302_DATA 两个网络标号连接到 STC12C5410AD 单片机的 P2.2 和 P2.3 口，在这两个口上各加了一个 10K 的上拉电阻。RST_DS1302 网络标号连接到 P0.0，用来复位 DS1302 芯片。

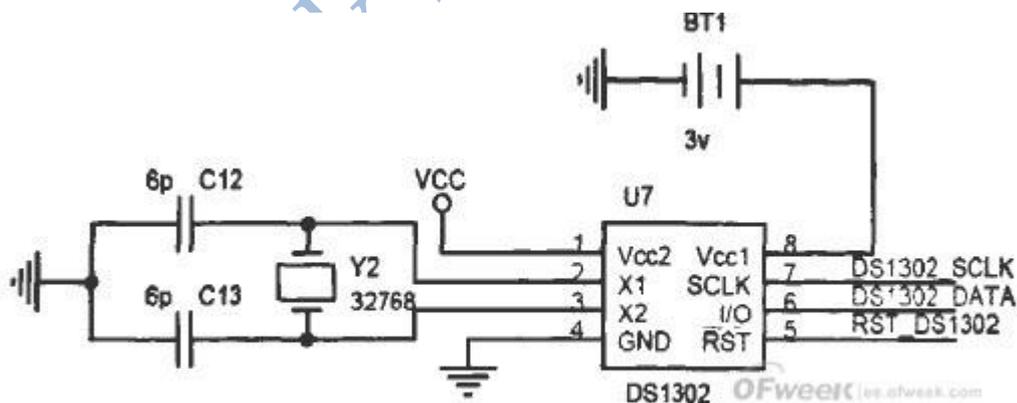


图8日历时钟电路

2. 6 测温电路

测温电路示于图 9，采用的是 Dallas 公司的单总线数字式温度传感器 DS18B20，因此小需要加入模数转换电路，直接将它的 DQ 脚接到单片机的一个 I/O 口就可以了。

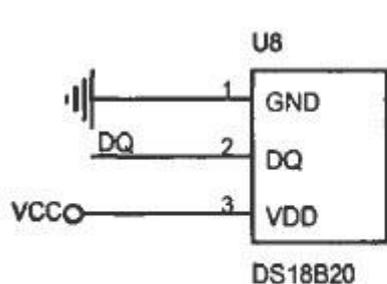


图9 测温电路

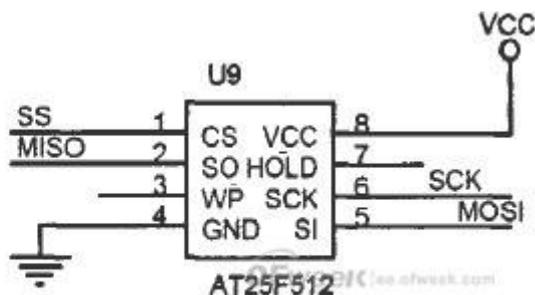


图10 FLASH电路

2. 7 FLASH 电路

电路如图 10 所示，AT25F512 是 SPI 接口的 Flash 芯片。STC12C5410AD 自带 SPI 通讯端口，SCK、MISO、MOSI 和 Ss 网络标号分别连接到单片机的 P1. 7、P1. 6、P1. 5 和 P0. 3 口，都加入了一个 10K 的上拉电阻。

2. 8 DA 转换电路

DA 转换电路示于图 11，利用单片机自带的 PWM 功能来实现 DA 转换。

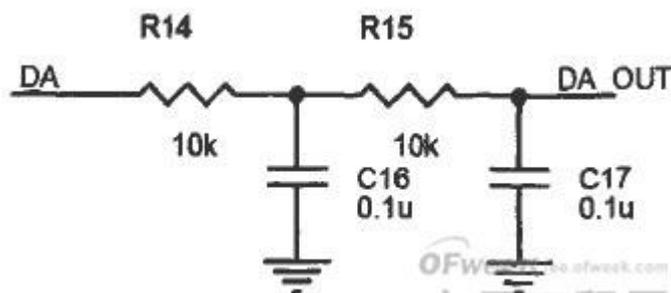


图11 DA转换电路

3 结束语

本文提出了一种基于 STC12C5410AD 单片机的学习平台的硬件电路的设计，相对于传统的 8051 单片机，用 STC12C5410AD 单片机来设计电路的方法有一些不同，它没有 8051 的 ALE（地址锁存）引脚等，因此不能将它的 PoE1 当成地址数据复用口。学习平台的硬件电路中大部分采用的是串行口芯片，包括了大部分主流的串行口标准。采用液晶屏代替数码管用来显示，加入了 FLASH 存储芯片，利用 STC12C5410AD 的 PWM 功能实现 DA 转换，充分利用了 STC12C5410AD 单片机的资源，同时芯片内自带看门狗硬件电路和 II 科的 M 功能，适合用来当作教学实验的学习平台。

参考文献

1. STC12C5410AD datasheet 2008 [EB/OL]. <http://pdf.ic-trade.com/STC12C5410AD.html>

2. 杨金岩, 郑应强, 张振仁. 8051 单片机数据传输接口扩展技术与应用实例 [M] //北京: 人民邮电出版社, 2005:225-238.
3. 晁阳. 单片机 MCS—51 原理及应用开发教程 [M] //北京: 清华大学出版社, 2007:290-296.
4. 王守中. 51 单片机开发入门与典型实例 [M] //北京: 人民邮电出版社, 2007:164-187.
5. 王为青, 邱文勋. 51 单片机应用开发案例精选 [M] //北京: 人民邮电出版社, 2007:238-241.
6. 谢维成, 杨加国. 单片机原理与应用及 C51 程序设计 [M] //北京: 清华大学出版社, 2006:211-213.
7. 杨代华, 叶敦范, 王典洪. 单片机原理及应用 [M] //武汉: 中国地质大学出版社, 2000:109-114.

作者: 中国地质大学数学与物理学院 高菁/左谨平 刘军胜