

基于 CH340T 的 STC89C52RC 编程器设计

本文提出了一种基于 CH340T 转接芯片设计的单片机编程器。该编程器主要由单片机子系统、CH340T 转换系统和供电系统组成。

编程器通过 USB 接口与 PC 上位机通讯,用户只需要通过 PC 上位机 GUI 的简单操作,就可以实现对 STC 89C/S51XX/52XX 等系列单片机的擦除、编程、校验和加密。经过 STC89C52RC 等单片机反复测试,该编程器功能稳定、速度快、价格低和易用性强等优点。

1 引言

STC (宏晶科技) 公司推出的 STC 89C/S 51XX/52XX 等系列单片机,具有价格便宜、无法解密、低功耗、高速、高可靠、强抗静电、强抗干扰等优点,其指令代码完全兼容传统 8051 单片机,片内资源非常丰富,且均内置可反复擦写的 Flash 存储器,并提供了 ISP (In-System Programming) 编程模式。STC89C52RC 作为 STC 89C/S51XX/52XX 系列单片机的一个典型代表,其特征主要有,8K 字节可编程闪烁存储器、1000 次写/擦循环寿命、10 年的数据保留时间、三级程序存储器锁定、512 内部 RAM、32 可编程 I/O 线、两个 16 位定时器/计数器、5 个中断源、可编程串行通道、低功耗的闲置和掉电模式以及片内振荡器和时钟电路等。因而这款功能强大和超高性价比的单片机,在国内应用极为广泛。

ISP 在线编程是一种彻底颠覆了传统的编程模式的技术,它不会损坏芯片的引脚,同时下载速度很快,从而缩短了设计时间,降低了研发成本、加速了产品的上市,大大提高了工作效率。一般编程器的采用方法都是使用 PL2303、CP2102、FT232 等主控芯片,但往往成本较高,而且有的芯片稳定差,极少数芯片固件版本有 Bug,鉴于此,本文提出以国产 CH340T 芯片为主体的 ISP 编程器的设计方案,经过 STC89C52RC 等芯片反复测试,功能稳定,性能出色。

2 系统硬件设计

2.1 系统总体结构图

系统总体结构图如图 1 所示。其中 USB 供电和数据传输模块主要负责为单片机和 CH340T 等模块供电,并将来自计算机的 USB 串行数据经 CH340T 转换为串口数据后和单片机通信,为单片机编程提供数据通道。

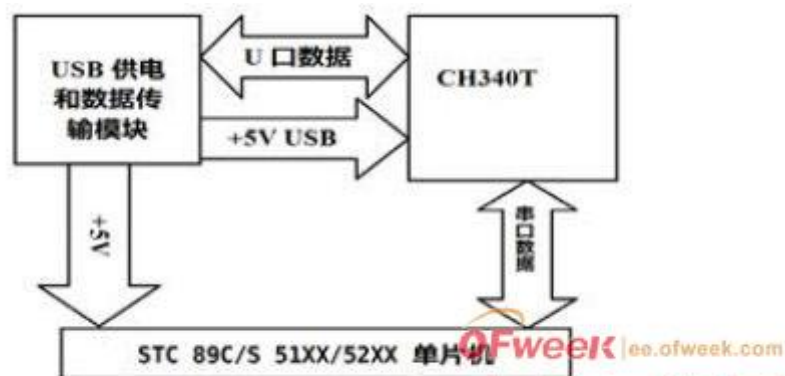


图 1 系统总体框图

2.2 核心芯片 CH340T 介绍

CH340T 是南京沁恒电子有限公司设计生产的一款接口转换及单片机外围芯片，支持 USB2.0。可以实现 USB 转串口、扩展计算机异步串口和 USB 转 IrDA 红外等功能。本设计仅作 USB 转串口使用，转换后的串口为全双工串口，内置接收和发缓冲区，支持通讯波特率从 50bps 到 2Mbps，发送允许波特率误差 $< 0.3\%$ ，接收允许波特率误差 $< 2\%$ 。其使用方法比较简单，外围元器件只需要晶体、电阻和电容即可。

CH340T 有 20 个标准引脚接口。主要有 1、UD+ 和 UD- 引脚，这些引脚内置了 USB 上拉电阻，可以直接接到 USB 总线上。2、GND 和 VCC，即接地和电源引脚，支持 5V 或者 3.3V 电源电压。3、数据传输引脚 TXD 和 RXD，分别为串口数据发送和接收引脚。输入空闲时，一般 RXD 是高电平，但是如果 R232 引脚为高电平，且启用辅助 RS232 功能，RXD 引脚内部会自动插入一个反相器，默认变成低电平；输出空闲时，一般 TXD 是高电平。4、其他引脚。包括 MODEM 联络信号引脚和辅助引脚。

2.3 系统原理图

原理图如图 2 所示。

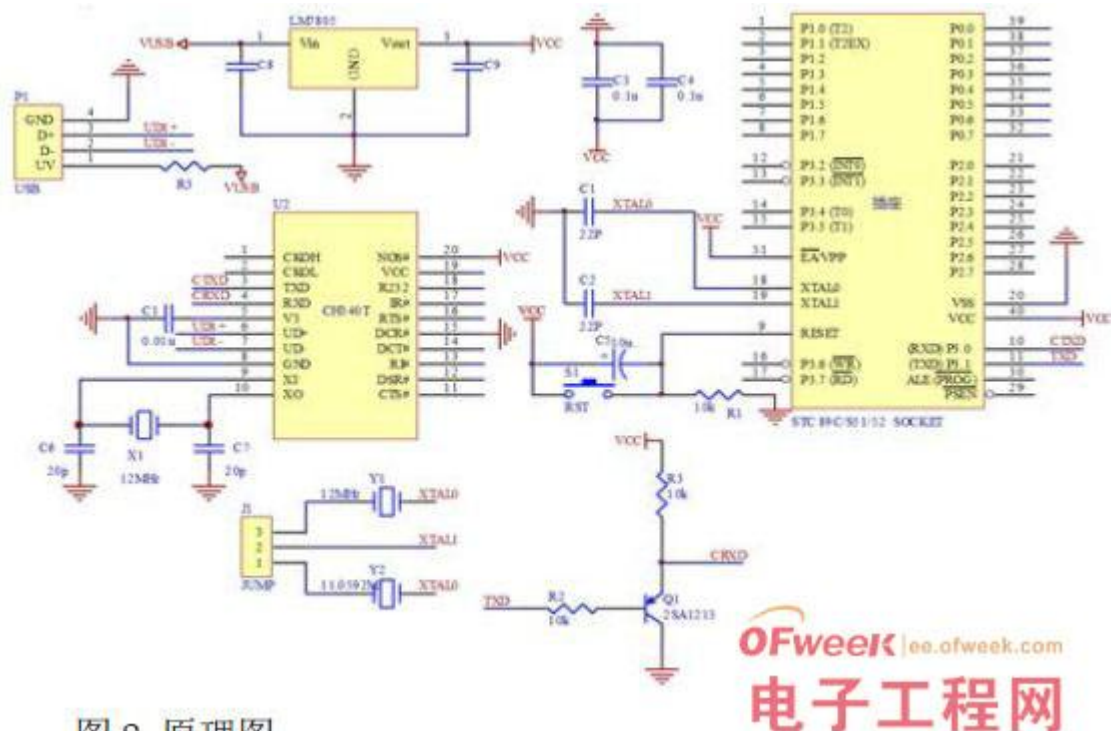


图 2 原理图

图中，USB 接口 P1 除用于数据传输外，还经过 LM7805 稳压后为 CH340T 芯片和单片机和其他部件供电，当使用 5V 工作电压时，CH340 芯片的 VCC 引脚输入外部 5V 电源，并且 V3 引脚应该外接容量为 4700pF 或者 0.01uF 的电源退耦电容。CH340T 转接芯片将 UD1+ 和 UD1- 转换为串口信号串口数据和单片机串口进行通信。需要注意的是，CH340T 芯片的串行接收口 CRXD 需要和单片机的 P3.1（串行输出口 TXD）通过 PNP 三极管 Q1 接成射极发生器的形式，以到达数据的缓冲和隔离的作用。

单片机子系统，采用 40 引脚的试验用插座，为了正常编程，外接必备的单片机复位电路和晶振电路。特别地，为提高编程器的适用性，晶振电路采用跳线开关 J1 为单片机提供 12MHz 和 11.0592M 共 2 种工作频率。

3 系统测试

ISP 编程涉及的软件主要有 USB 驱动程序、单片机固件程序和计算机应用程序三部分构成。单片机固件程序用来实现计算机读取和编程 STC 单片机内部的 E2PROM（数据 Flash），已提前固化在单片机内部。

测试之前，必须首先安装 USB 驱动软件 USB DriverInstaller.exe，该驱动可以将接入计算机 USB 接口的编程映射为虚拟串口，一般是 COM3 或 COM4。然后安装 STC 单片机在线编程烧录软件 STC-ISP。STC-ISP 是针对 STC 系列单片机而设计的软件，可下载 STC89 系列、12C2052 系列和 12C5410 等系列的 STC 单片机，功能强大，使用简便。本编程器要求版本在 V3.0 以上。

测试步骤是，将单片机 STC89C52RC 插入编程器插座，整体插入计算机 USB 接口（或用 USB 线将编程器和计算机连接）。然后打开 STC-ISP 软件，依次在主界面中选择 MCU 单片机型号（MCUTYPE），导入 Hex 文件（Open File/ 打开文件），选择串口（COM :

COM3 或 COM4 等）和波特率，最后点击下载按钮。下载成功的主界面如图 3 所示。

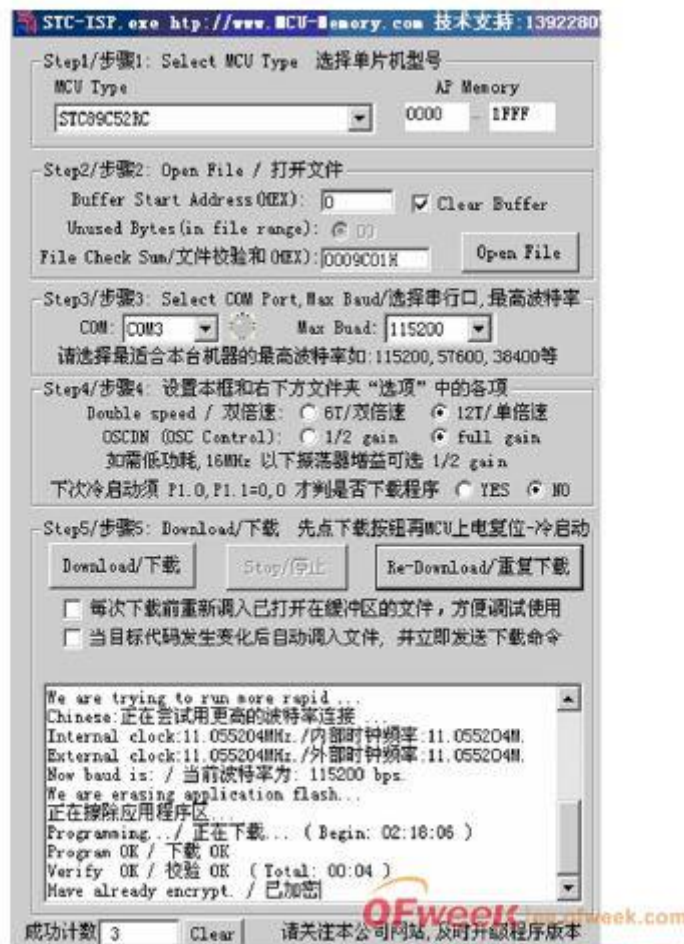


图 3 下载成功主界面

经过多次反复测试本文设计的编程器，功能正常，性能可靠。

4 结束语

本文介绍了一种简单实用、价格低的 ISP 编程器。该编程器具有功能稳定、速度快、价格低和易用性强等优点，适合 STC 89C/S51XX/52XX 等系列单片机的程序烧录。另外，本系统扩展性较好，原理图稍加改动，借助于 SPI 接口，实现对 Atmega8515/ Atmega162 (AVR 芯片) 等更多的单片机的 ISP 编程下载。