

基于 CH371 的实用 USB 接口设计

作者：刘明 尹燕芳

摘要：给出一种基于 CH371 实用 USB 接口的硬件设计与软件实现。该 USB 接口具有硬件接口简单、软件编制容易、勿需了解任何 USB 协议或固件程序甚至驱动程序等特点，是一种非常适用于工程应用的 USB 接口。

关键词：CH371 USB 接口 AT89C52

通用串行总线 USB (Universal Serial Bus) 是由 Intel、Compaq、Digital、IBM、Microsoft、NEC、Northern Telecom 七家世界著名的计算机和通信公司共同推出的新一代总线接口标准。作为一种 PC 机与外设之间的高速通信接口，USB 具有连接灵活、可热插拔、一种接口适合多种设备、速度快 (USB1.1 协议支持 12Mb/s, USB2.0 协议支持 480Mb/s)、自动配置、无需定位及运行安装程序、可为外设提供电源、低功耗、低成本、高可靠性等优点，因而在数码相机、便携式仪器、便携式存储设备等产品中广泛应用。

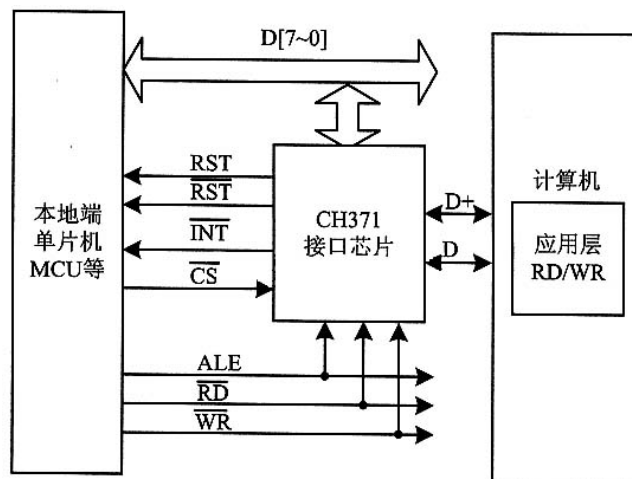


图 1

但是，USB 接口的开发一般要求设计人员对 USB 的标准、Firmware (固件) 编程及驱动程序的编写等有较深入的理解，因此限制了一般的硬件工程师对 USB 接口产品的开发使用。我们在便携式无线抄表系统中使用的 USB 接口芯片 CH371，使用简单、性能卓越，价格低廉，只要熟悉单片机编程及简单的 VB 或 VC 应用程序编程，一般的硬件工程师在极短的周期内就能很容易地开发出相应的 USB 产品。

1、USB 总线的通用接口芯片 CH371 简介

CH371 是一个 USB 总线的通用接口芯片，如图 1 所示。在本地端，CH371 具有 8 位数据总线和读、写、片选控制线以及中断输出，可以方便地挂接到单片机、DSP 等控制器的系统总线上。在计算机系统中，CH371 的配套软件提供了简洁易用的操作接口，与本地端的单片机通信就如读写硬盘中的文件。CH371 屏蔽了 USB 通信中的所有协议，在计算机应用层与本地端控制器之间提供端对端的连接。使用 CH371，不需要了解任何 USB 协议或者固件程序，甚至驱动程序，就可以轻松地将并口、串口的产品升级到 USB 接口。它具有以下特点：

- 屏蔽 USB 协议，在计算机应用层与本地端之间提供端对端的连接。
- 两种通信模式：单向数据流模式、请求加应答模式，支持伪中断。
- 自动完成 USB 配置过程，完全不需要本地端控制器作任何处理。

- 标准的 USB V1.1 接口，即插即用，D+引脚内置上拉电阻。
- 内置 4 个端点，支持 USB 的控制传输、批量传输、中断传输。
- 通用 Windows 驱动程序，提供设备级接口和应用层接口。
- 通用的本地 8 位数据总线，4 线控制，即读选通、写选通、写选输入、中断输出。
- 占用 16 个地址，可选直接地址方式或者复用地址方式。
- 内置输入输出缓冲区，以中断方式通知本地端控制器传输数据。
- 内置硬件实现的 I2C 主接口，应用层可以直接读写外挂的 I2C 从设备。
- 在主机方式下可以提供 16 根输入信号线或者 12 根独立控制的输出信号线。
- 内置上电复位，提供高电平有效复位输出和低电平有效复位输出。
- 内置可选的看门狗电路 Watch-Dog，为本地端控制器提供监控。

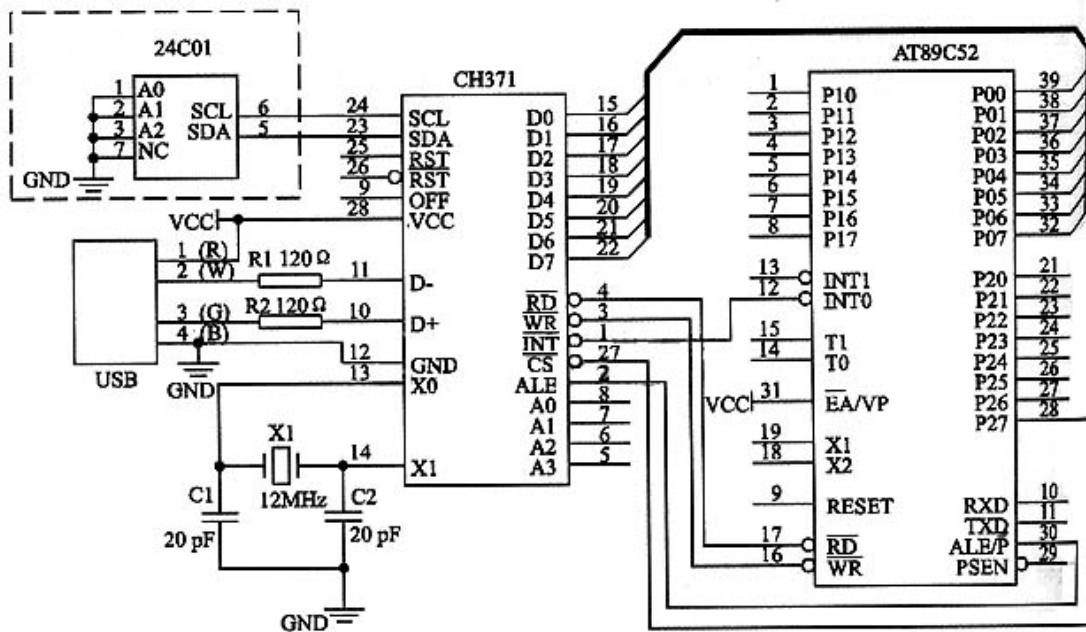


图 2

2、基于 CH371 USB 接口的硬件设计

图 2 给出的是 CH371 与 MCU 的硬件接口简图。对 MCU AT89C52 的硬件连接比较简单，主要是在该系统的设计中，如晶振的选择连接以及复位电路等，没有什么特殊的要求，而 CH371 的复位完全可以采用单片机复位电路产生的复位信号。带 I2C 接口的串行 EEPROM 24C01 的作用是存储产品的 VID、PID、设备序列号等信息，只要地址不相同，就可以挂接多片带 I2C 接口的外围芯片，用户可以利用提供的动态连接库的函数，非常方便地完成对串地 EEPROM 的读出和写入。系统设计中，也可以没有 EEPROM，CH371 将使用默认的 VID、PID、产品描述符和电源描述符，并且没有设备的序列号。

需要注意的是：最好在 USB 连接器的 1 和 4 之间跨接 1 个 $100\mu\text{F}$ 的电解电容和 1 个 $0.1\mu\text{F}$ 的独石或瓷片电容；12MHz 晶振的外壳最好接地；阻抗匹配电阻为 $80\Omega \sim 150\Omega$ 。

3、信息传输软件实现流程

下位机数据上传子程序流程简图如图 3 所示。

下位机中断服务程序流程如图 4 所示。

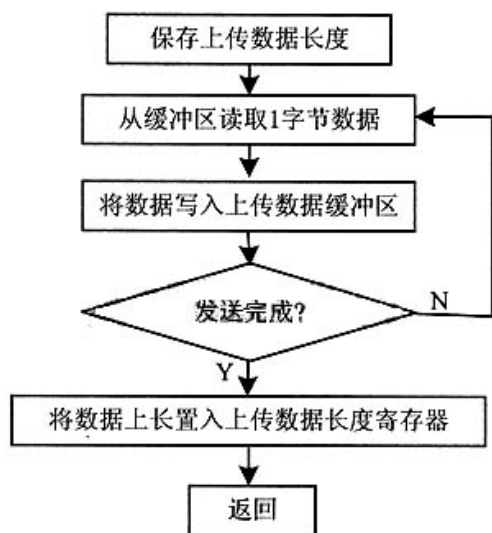


图 3

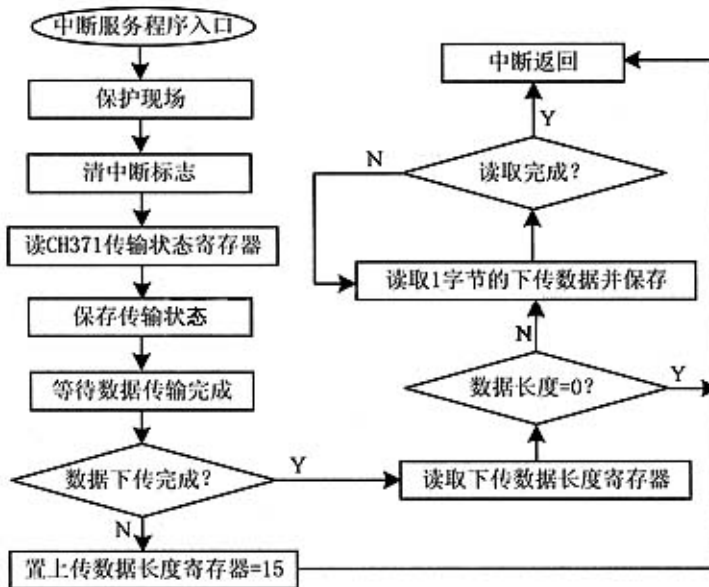


图 4

对于计算机应用层的程序,在计算机上装载 WINCHIPHEAD 提供的 CH371 的通用驱动程序后,不必再考虑 USB 通信协议、固件程序、驱动程序、自动配置过程和底层数据传输过程。只需要根据提供的动态连接库的接口函数,用 VB 或 VC 编制自己的应用程序即可。

结语:

从目前实际应用来看,系统的设计是成功的。尤其是基于 CH371 的 USB 接口,具有硬件设计简单、软件编程容易、成本低、传输速率快、可靠性高等特点。相信基于 CH371 的 USB 接口新产品将会越来越多。