

doi: 10.3969/j.issn.1006-1576.2010.01.027

基于 USB 接口的超声检测数据通讯

高成强, 王汉功, 刘小方

(第二炮兵工程学院 装备管理工程系, 陕西 西安 710025)

摘要: 为满足超声 C 扫描系统对数据传输的要求, 根据 USB 接口芯片 CH372 的工作原理, 设计了单片机端的硬件和固件程序以及上位机的软件, 实现了基于 USB 接口的超声检测数据通讯模块。实验结果表明, 该模块不仅可以用于超声检测数据的传输, 也可用于其它对数据量和传输速度要求较高的场合。

关键词: USB 接口; CH372; 超声检测; 数据通讯

中图分类号: TP274 **文献标识码:** A

Ultrasonic Testing Data Communication Based on USB Interface

GAO Cheng-qiang, WANG Han-gong, LIU Xiao-fang

(Dept. of Equipment Management Engineering, Second Artillery Engineering College, Xi'an 710025, China)

Abstract: In order to meet the requirement of ultrasonic C-scan system to data transmission, according to working principle of USB interface chip CH372, design the hardware and firmware program of MCU and software of Up PC, module of ultrasonic testing data communication based on USB interface is realized, experimental results show that the module not only can be applied to ultrasonic testing data transmission, but also is suitable for other case that have strict requirements of data quantity and transmission speed.

Keywords: USB interface; CH372; Ultrasonic testing; Data communication

0 引言

超声 C 扫描以其直观、高效、可靠性高、重复性好等优点, 在工业无损检测中得到了广泛的应用。由于 C 扫描的成像功能是基于大量 A 扫描信号(即工件上每点的时间一波幅信号), 因此数据采集量大, 对数据通讯模块提出了较高的要求。通用串行

总线(USB)接口具有安装方便、高带宽、易扩展等优点, 已成为现代数据传输的发展趋势。故运用通用串行总线(Universal Serial Bus, 简称 USB)^[1]对其进行研究。

1 硬件设计

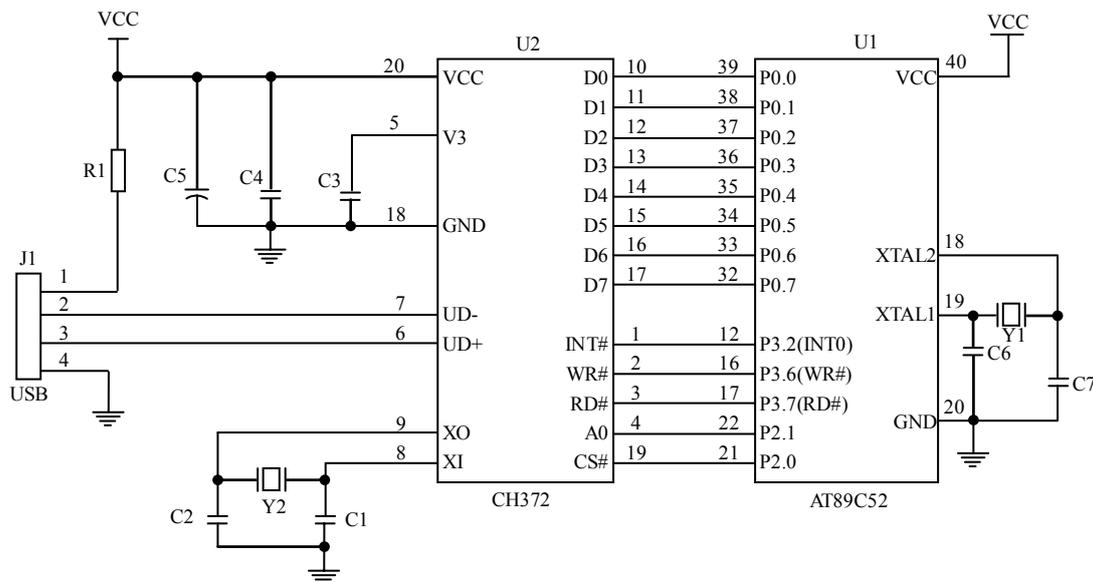


图 1 单片机端的硬件连接图

收稿日期: 2009-07-28; 修回日期: 2009-09-17

作者简介: 高成强 (1981-), 男, 河北人, 第二炮兵工程学院在读博士, 从事机械故障诊断、无损检测技术研究。

CH372 是一种使用方便的 USB 接口芯片，它采用了 2 种通讯方式，即本地端控制器（单片机等）与 CH372 之间的并行通讯和 CH372 与计算机之间的串口通讯。CH372 在本地端提供了通用的被动并行接口，包括：8 位双向数据总线 D7~D0、读选通输入引脚 RD#、写选通输入引脚 WR#、片选输入引脚 CS#、中断输出引脚 INT#以及地址输入引脚 A0。通过被动并行接口，CH372 芯片可以很方便地接到各种 8 位单片机、DSP、MCU 芯片上，并可与多个外围器件共存。

基于 CH372 芯片的信息和参数，设计了系统 USB 通讯部分的电路如图 1^[2]。

2 固件程序设计

CH372 内置了 USB 通讯中的底层协议，具有省事的内置固件模式和灵活的外置固件模式。在内置固件模式下，CH372 自动处理默认端点 0 的所有事务，本地端单片机只负责数据交换，所以单片机程序非常简洁。在外置固件模式下，由外部单片机根据需要自行处理各种 USB 请求，可以实现符合各种 USB 类规范的设计^[2]。使用 CH372 的内置固件模式，在单片机端采用汇编语言编写程序，程序流程图如图 2。图 2 中的 0AH、02H 为 2 个中断状态值，RD_USB_DATA 和 WR_USB_DATA 为内置固件模式下的 2 个操作命令。其中，0AH 的中断原因为批量端点/端点 2 发送完数据，IN 成功；02H 的中断原因为批量端点/端点 2 接收到数据，OUT 成功；RD_USB_DATA 的作用是从当前 USB 中断的端点缓冲区读取数据块并释放当前缓冲区；WR_USB_DATA 的作用是向 USB 端点 2 的上传缓冲区写入数据块。

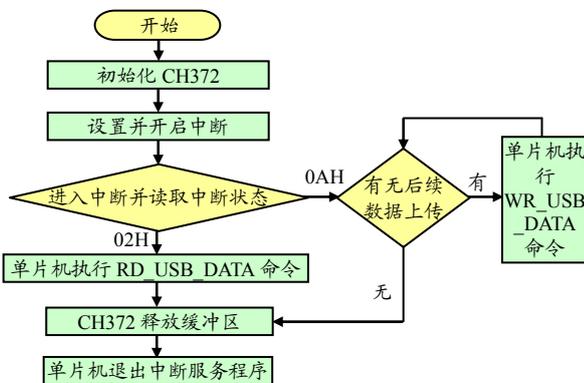


图 2 单片机端的软件流程图

3 上位机软件设计

CH372 在计算机应用层与本地端单片机之间提供了端对端的连接，在此基础上，USB 接口可以选择单向数据流、请求加应答 2 种通讯方式。采用请求加应答的方式来实现通讯，均是由计算机主动请求后，单片机再被动应答，完成数据传输。

CH372 在计算机端提供了应用层接口。应用层接口是由 CH372 动态链接库 DLL 提供的面向功能应用的 API，所有 API 在调用后都有操作状态返回，但不一定有应答数据。CH372 动态链接库提供的 API 包括：设备管理 API、数据传输 API、中断处理 API。根据系统设计的需要，在计算机端采用 Visual C++ 6.0，调用 CH372 动态链接库 DLL 提供的面向功能的应用 API 函数编写计算机端的应用程序，其工作流程图如图 3。

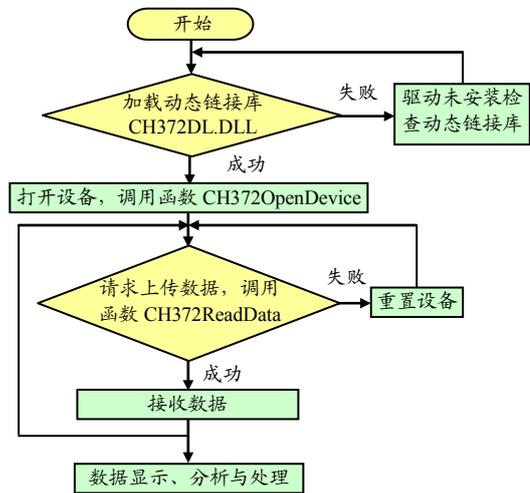


图 3 计算机端的软件流程图

4 结束语

经调试、实验，可以满足超声 C 扫描系统对数据通讯的要求。该模块不仅可以用于超声检测数据的传输，也可用于其它对数据量和传输速度要求较高的场合。

参考文献：

[1] 张艺夕, 吴鸿修. 基于 USB2.0 的高速 B 型超声图像的采集传输[J]. 世界电子元器件, 2005, 11(1): 74-78.
 [2] LIU Xiao-fang. Design and Implement of Corrosion Detecting and Displaying System for Aluminum Alloy Storage Tank[C]. Beijing: Proceedings of the 3rd World Congress on Engineering Asset Management and Intelligent Maintenance Systems Conference, 2008.
 [3] 许永和. 8051 单片机 USB 接口程序设计(上)[M]. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2004.
 [4] <http://www.wch.cn>.