

基于MSP430的串口扩展设计

孙波, 王勇

(南京邮电大学自动化学院, 南京210003)

摘要: 工业控制领域, 应用系统通常需要多个串口进行通信, 但作为控制中枢的计算机往往只有一至两个串口, 常常不能满足实际需要。设计了一种基于MSP430F149 混合信号处理器和多路复用器ADG707的串口扩展系统, 对主控机进行串口扩展, 扩出4个分时使用的RS232口和2个RS422口与被测计算机通信, 解决主控机串口不足的问题。系统客户端软件采用 Microsoft Visual C++ 6.0 设计, 在实际应用中, 该串口扩展系统性能稳定可靠, 满足方案要求, 并且可以根据现场要求, 增加或减少扩展串口的数量。

关键字: MSP430; ADG707; 串口通信; 串口扩展

中图分类号: TN492 **文献标识码:** A

Design of serial port expansion based on MSP430

Sun Bo, Wang Yong

(Scholl of Automation, Nanjing University of Posts and Telecommunications, Nanjing210003)

Abstract: In the industrial control field, application systems typically require multiple serial port communication, but as a central control computer is often only one or two serial ports and often can not meet the actual needs. Design of a serial port expansion system based on the MSP430F149 hybrid processor and multiplexer ADG707, for main controller serial port expansion, expended with four time-use RS232 ports and two RS422 port, communication with measured computer. To solve the problem of inadequate host computer serial port. The client software is designed in Microsoft Visual C++ 6.0 environment. In practice, the design is stable and reliable performance, meet the plan needs, and can be based on actual requirements, increase or decrease the number of serial port expansion.

Keywords: MSP430; ADG707; serial port expansion; serial port communication

0 引言

随着测控技术的发展, 通信功能越来越重要, 串行接口作为一种主要的通信接口越来越受关注。在实际应用中, 作为控制中枢的计算机往往只有一至两个串口, 为了控制多台被测计算机, 需要对串口进行扩展。

目前 RS232 是 PC 与通信工业中应用最广泛的一种串行接口。RS232 被定义为一种在低速率串行通讯中增加通讯距离的单端标准。RS232 采取不平衡传输方式, 即所谓单端通讯。本设计用到 RS232 的三线和七线接线方式

RS422 标准全称是“平衡电压数字接口电路的电气特性”, 与 RS232 不一样, 数据信号采用差

分传输方式，也称作平衡传输，它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A，另一线定义为 B，如图 1 所示。

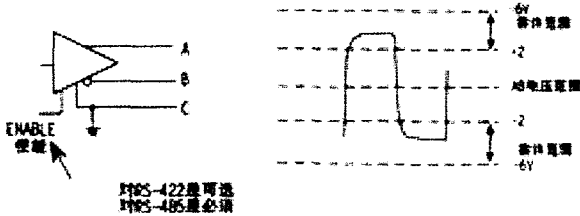


图1

1 硬件设计

1.1 串口扩展方案功能要求

- 与主控板通过 RS232 的第一个串口（三线通信）通信，接收主控板的指令并反馈数据；
- 对主控计算机接入的第二个 RS232 口（七线通信）进行扩展，扩出 4 个分时使用的 RS232 口和 2 个 RS422 口；

控制微处理器采用 MSP430F149IPM，控制模块主要功能：通过 RS232 串口与系统上位机进行通信，接收其发出的指令，并反馈接收命令正确与否信息；系统总体硬件框图如图 2 所示。

1.2 硬件电路总体设计

1.2.1 RS232和TTL电平转换

RS232 标准规定逻辑 1 的电平为 -15~-3V，逻辑 0 的电平为 +3~+15，而 CMOS 电路的电平范围一般是从 0V 到电源电压，单片机的 I/O 电压一般是 0~3.3V，为了与单片机的供电电压保持一致，必须经过接口电路进行标准转换，目前较常用的方法是使用集成电路转换器件，本设计用的芯片是 MAX3221。

主控计算机的串口经过电平转换连接到单片机和多路复用器上。如图 3 所示为本设计 232 转换 TTL 模块。

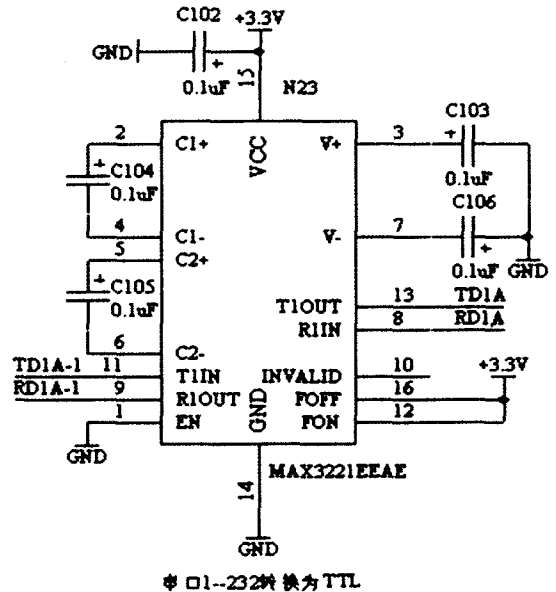


图3 232转换TTL模块

1.2.2 RS232接口扩展

在本设计中，将 MSP430 单片机的地址线

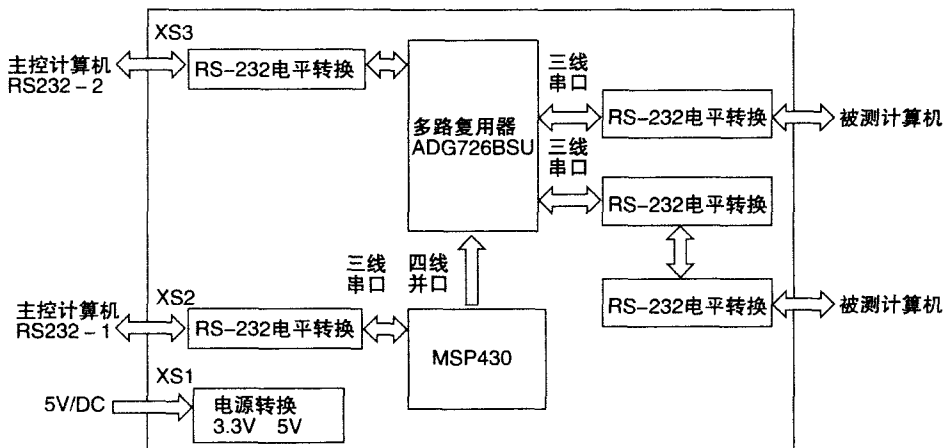


图2

RS232_A0、RS232_A1、RS232_A2 引出与多路复用器 ADG707 的 A0、A1、A2 分别连通。ADG707 芯片可以将输入的串口信号扩展为 8 组。通过 A0, A1, A2 三个片内寄存器, 将主控计算机接入的第二个 RS232 口 (三线通信) 进行扩展, 这样, ADG707 的 4 个通道经由电平转换芯片连接实现 TTL 与 RS232 电平转换之后, 即可实现串行数据的收发。同时, 另外两路通道经由 RS485 电平转换芯片实现与 422 总线的数据交换。ADG707 实现串口扩展的硬件连接如图 4 所示。

1.2.3 RS232转422接口扩展

RS422 的接口标准与 RS485 相似, 采用 4 线制方式, 能够与远程测控终端进行全双工通信, 实现数据远程高速传输。考虑到 MAX3491 芯片具有使能端, 且由 MAX3491 构成的信号传输通道具有更好的噪声抑制能力、电缆长度和可靠性, 故设计时选择利用 2 片 MAX3491 来实现 232 到 422 的转换。

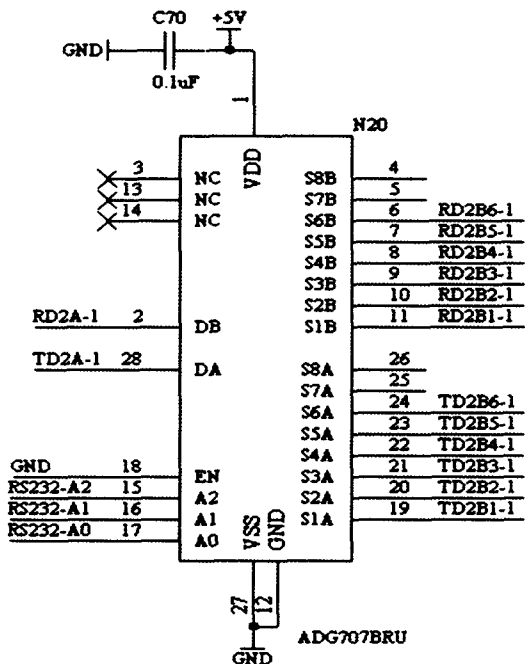


图4 串口扩展硬件连接图

2 系统软件设计

2.1 扩展端口的地址设计

在硬件设计中, 将 MSP430 地址线 RS232_A0、RS232_A1、RS232_A2 引出与多路复用器 ADG707 的 A0、A1、A2 分别连通, 通过 A0, A1, A2 三个片内寄存器选择管脚可访问或控制 ADG707 的各个寄存器。通过以上的设计, 就可以获得每个端口的每个寄存器的地址, 剩下的事情就是对各个寄存器的读写访问了。ADG707 真值表如表 1 所示。

表1

A2	A1	A0	EN	Switch
X	X	X	0	NOME
0	0	0	1	1
0	0	1	1	2
0	1	0	1	3
0	1	1	1	4
1	0	0	1	5
1	0	1	1	6
1	1	0	1	7
1	1	1	1	8

2.2 上位机与下位机通信

该系统由上位机和下位机协同工作, 形成一个小系统。串口扩展模块在工作时, 数据通过中断的方式与外设进行通信, 当主机需要发送数据时, 只需要将数据先写入发送 FIFO, 然后通过中断方式通知外设, 当下位机确定接受数据时, 主机便将数据发送到 UART。同理, 下位机数据通过串口传输到主控机时, 首先送入读 FIFO 中, 然后产生中断请求, 向主机指示该数据已可使用, 上位机通程序进行判断, 如果其他串口并未占用总线, 就可以读入数据。

2.3 程序实现

```
Rx_data=RXBUF1; // 清除中断标志
if ((Rx_data==0xAA)&&(Rx_flag==0))
{
```

```

Rx_flag=1; // 接受到头帧
}
else if (Rx_flag==1)
{
Rx_flag=0; // 接收到命令,清空标志
Tx_PC(0xAA);
switch (Rx_data)
{
case 0x00:
{
ADG707_state&=0xf8; //A2=0,A1=0,A0=0
P4OUT=ADG707_state;
Tx_PC(0x00);
break;
}
}
}
}

```

3 系统验证

系统客户端软件采用 Microsoft Visual C++ 6.0 设计,打开客户端软件,进行串口设置,选择端口,然后选择被测计算机,客户端软件显示相应计算机选通,此时主控机便可与此被测计算机通信。经过现场反复测试,系统功能符合方案要求。

4 结束语

串行通信在工业控制领域应用广泛,本文解决了 MSP430 单片机在串行通信应用系统中的串口使

用局限问题,经实际应用验证,该串口扩展系统设计可靠,运行稳定,满足方案要求。用户也可以根据实际情况增加或减少扩展数量。

参考文献

- [1] 曹磊.MSP430 单片机 C 程序设计与实践 [M]. 北京:北京航空航天大学出版社,2007.
- [2] 沈建华,杨艳琴,等.MSP430 系列 16 位超低功耗单片机原理与应用 [M]. 北京:清华大学出版社,2004.
- [3] 王海祥,陈美君.基于 ARM9 的串口扩展的设计 [J]. 计算机与现代化,2008(12):84-87.
- [4] 张羽,胡玉贵,等.基于 FPGA 的多串口扩展实现 [J]. 电子器件,2009,32(1):234-236.
- [5] 陈岗.基于 S3C44B0X 多串口控制器的研究 [J]. 信息技术及信息化,2008(6):53-55.
- [6] 冯明发,陈海松.基于 MSP430 单片机的便携式智能设备的设计 [J]. 仪器仪表用户,2005(4):107-108.
- [7] 侯德鑫.基于 MSP430 多路串口监听仪的研制 [J]. 科技资讯,2009(22):83-84.
- [8] 徐明,堵国樑.双向透明串口扩展技术在嵌入式系统中的实现 [J]. 信息化纵横,2009(14):31-33.



作者简介:孙波,南京邮电大学硕士研究生,研究方向为虚拟仪器及网络化测控技术

E-mail: sunball850@126.com