

用 VB 实现 PC 机与 MSP430 单片机串行通信的研究

Research of the Serial Communication between PC Computer and MSP430 Microprocessors with VB Language

孙瑞杰 吴晓宇 张瑜 马铁华

(中北大学仪器科学与动态测试教育部重点实验室,山西太原 030051)

摘要:串行通信已经成为计算机与其他设备进行数据交换的最广泛的途径之一。本文主要论述了 PC 机与 MSP430 单片机之间实现串行通信的硬件设计;以及如何利用 MSP430 的串口通信模块和 VB 提供的串行通讯控件 MSCComm 来实现 PC 机与 MSP430 单片机的串行通信。

关键词:串行通信, MSP430, VB, MSCComm 控件;

1 硬件设计

由于 PC 机采用的是 RS-232 串口协议标准,单片机采用的是 TTL 电平,所以两者之间应进行相应的电平转化,可使用相应的专用芯片进行电平转化。

下面介绍一下 RS232 协议。本文采用 MAX232 芯片实现单片机与计算机接口的转换,其中在管脚 C1+、C1-、C2+、C2-、V+ 和 V- 处分别放置 0.1 μ F 的电容实现充电作用,以满足相应的充电泵的要求。管脚 T1OUT、T1IN、R1OUT 和 R1IN 分别是 RS232 转换的输入与输出脚,实现单片机的 TTL 电平与 PC 机的接口电平的转换。为减小输入端受到的干扰,还需在芯片的电源输入管脚处加一个 0.1 μ F 的电容来实现滤波。MAX232 采用 0.3V~6V 的供电范围(V_{CC});与计算机接口的引脚 R1IN 和 T1OUT 上的电平分别为 ± 30 V 和 ± 15 V,与单片机接口的引脚 T1IN 和 R1OUT 上的电平分别为 -0.3 V~(V_{CC}-0.3V)和 -0.3 V~(V_{CC}+0.3V)。单片机采用 3.3V 供电,因此 MAX232 的供电电压 V_{CC} 采用 3.3V。如图 1 所示。

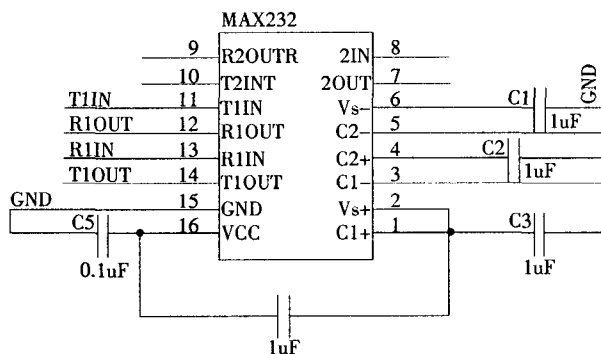


图 1 MAX232 芯片

2 MSP430 单片机程序设计

2.1 串口通信模块(USART)

通用串行同步异步通信接口 USART(Universal Synchronous Asynchronous Receive/Transmit)是一个串行通

道,它允许 7 或 8 位串行位流经预先编程的速率或外部时钟确定的速率移入、移出 MSP430。

USART 可进行配置,以便同时支持同步(SPI)与异步(UART)操作,并且可从几个内部及外部时钟源(与 CPU 时钟无关)中进行选择,本文所用的是异步(UART)操作。

在 UART 模式下,速率也可达到 2Mbps。在 UART 模式下,实现可靠通信至少要求每位 3 或 4 个时钟。例如,8MHz 时钟除以 4 可以支持高达 2Mbps 的速率。波特率发生器是用波特率选择寄存器和调整控制寄存器来产生串行数据位定时。

波特率的计算:波特率 = BRCLK / (UBR + (M7 + M6 + M5 + M4 + M3 + M2 + M1 + M0));其中 BRCLK 为晶振频率,UBR 为分频因子的整数,即晶振频率除以波特率的整数部分,而 M7, M6, M5, M4, M3, M2, M1, M0 分别为调整位,是分别写在 UMCTL 中的,如果置位,则对应的时序时间只能波特率分频器的输入时钟扩展一个时钟周期,每接受或发送一位,在调整控制寄存器的下一位被用来决定当前位的定时时间。

2.2 MSP430 单片机的部分程序

单片机的编程包括:设置串口的工作方式;波特率的设置;发送数据并接收数据。以下为串口的初始化程序:

```
CKCSH MOV.B #SWRST, &U1CTL; 先在 SWRST = 1 时,设置串口
```

```
BIS.B #CHAR, &U1CTL
MOV.B #SSEL1 + SSEL0, &U1TCTL;
MOV.B #045H, &U1BR0; 波特率为 115200
MOV.B #00H, &U1BR1;
MOV.B #055H, &U1MCTL;
BIS.B #UTXE1 + URXE1, &ME2;
BIC.B #SWRST, &U1CTL;
```

```

BIS.B # URXIE1, &IE2;
MOV.B # 01H, &P4DIR
MOV.B # 03H, &P4SEL;
BIC.B # UTXIFG1 + URXIFG1, &IFG2
BIC # SCG1 + SCG0 + OSCOFF + CPUOFF, 0(SP)
BIS # GIE + SCG0 + CPUOFF, 0(SP)

```

```
CKCSHFH RETI
```

3 VB 程序设计

3.1 MSComm 控件

微软的软件系统中,提供了 MSComm 通信控件,它是微机通过串行端口与其他设备实现轻松连接的利器。MSComm 不是内部控件,要使用它,必须加载才能使用。

MSComm 控件全称为 Microsoft Communications Control,是 Microsoft 公司提供的简化 Windows 下串行通信编程的 ActiveX 控件,它为应用程序提供了通过串行接口收发数据的简便方法。

MSComm 控件通过串行端口传输和接收数据,为应用程序提供串行通信功能。MSComm 控件提供下列两种处理通信的方式:事件驱动方式和查询方式。

(1) 事件驱动方式

事件驱动通信是处理串行端口交互作用的一种非常有效的方法。在许多情况下,在事件发生时需要得到通知,例如,在串口接收缓冲区中有字符,Carrier Detect (CD)或 Request To Send(RTS)线上的一个字符到达或一个变化发生时。在这种情况下,可以利用 MSComm 控件的 OnComm 事件捕获并处理这些通信事件。OnComm 事件还可以检查和处理通信错误,以及所有通信事件和通信错误的列表。

(2) 查询方式

查询方式实质上还是事件驱动,但在有些情况下,这种方式显得更为便捷。在程序的每个关键功能之后,可以通过检查 CommEvent 属性的值来查询事件和错误。如果应用程序较小,并且是自保持的,这种方法可能是更可取的。本文采用的是事件驱动方式。

MSComm 控件的属性主要有 CommPort 属性、DTREnable 属性、Input 属性、Output 属性、PortOpen 属性、Settings 属性。MSComm 控件的属性设置如图 2 所示。

MSComm 控件的属性设置:图 2 中的属性页中“通用”栏“设置参数”项中“115200, n, 8, 1”表示波特率为 115200bps、无校验位、8 位数据位、1 位停止位,另外起始位为 1 位低电平。“缓存”栏中输入缓冲区大小设为 1024B, R 阈值为 1024B, 输入长度设为 1024B, 输出缓冲区大小设为 512B, S 阈值为 1B;控件的其他设置按默认即可。缓存栏中各项设置的意义为:将输入缓冲区设置为 1024B,则一次输入的数据不能超过 1024B,超过

则溢出;R 阈值设置为 1024B,则当 MSComm 为事件方式时,输入缓冲区中每接收到 1024 就会响应一次事件,相当于进入了中断处理程序;而在响应事件时,一次性由输入缓冲区传入程序数组中的数据量为 1024B;输出缓冲区大小的设置与 S 阈值的设置与输入缓冲区大小和 R 阈值设置的原理相同。

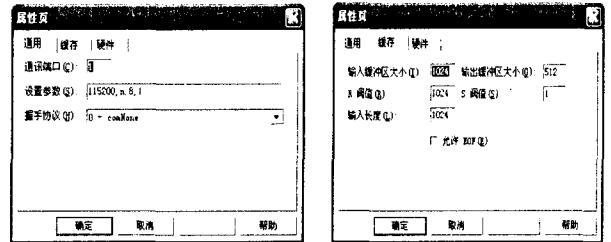


图 2 MSComm 控件的属性设置

3.2 VB 部分程序

以下是部分 VB 程序代码:

```

Private Sub Command1_Click()
    For i=0 To 4
        If Combo6(i).Text = "" Then
            stok = 0
            ms3 = "请输入每项数据!"
            ms4 = "错误!"
            msg1 = MsgBox(ms3, vbOKOnly, ms4)
        Exit For
        Else:stok = 1
        End If
    Next
    ms1 = "端口设置完成!"
    ms2 = "完成"
    msg = MsgBox(ms1, vbOKOnly, ms2)
    Unload Me
End If
End Sub

```

程序中,ASCII 与字符 0~9 的内部码不一致,故在单片机与 PC 机通讯时,应将 16 进制数转化为十进制数发送。

4 结论

VB6.0 以其好学易用性得到广泛的应用,msp430 系列单片机以低功耗等特点被应用在测控系统中,两者结合能够快速构筑以单片机采集数据和计算机快速处理的系统。

参考文献

[1]周轶峰等. Visual Basic 6.0 实用编程技术[M]. 中国水利水电出版社, 1999.

[2]李长林. Visual Basic. 串口通信技术与典型实例[M]. 北京:清华大学出版社, 2006.

(下转第 45 页)

测量过程中,由于测量方法的不完善而产生的测量误差,将导致测量值的分散及不确定,因此,在测量过程中,需要对产生测量误差的原因进行正确分析,从而采取相应的处理方法,提高测量结果的置信度。

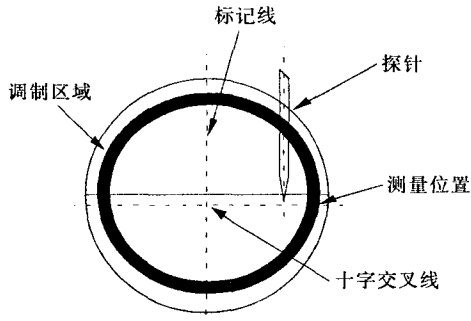


图4 探针测量调制模板示意图

图4是探针扫描调制模板的示意图,从图中可以看出,测量时,需要使扫描探针扫描方向垂直于正弦调制图形轴线方向,由于测量时没有参考的基准,只有反复多次调整样品位置进行试扫描,将测量得的最小波长作为采集数据的依据来判测量位置是否对准,在此位置获取相应的波长和振幅,测量中由此可能产生对准误差。为了尽可能的减少探针扫描定位误差,在测量时采用作标记的方法,在圆形调制模板的一条直径上作上标记(与直径重合的线),调整标记线与仪器十字叉线的水平线平行,使探针在标记线上移动来进行测量,所以运用这一方法可提高测量的效率也避免样品倾斜至使波长(λ)增大,从表3的测量的结果可以看出,探针的倾斜对振幅使波长测量值变大,而对振幅的测量基本没有影响。

表3 探针倾斜对测量结果的影响

倾斜角度/ $^{\circ}$	波长/ μm	振幅/ μm
0	50.571	3.996
1.5	50.857	3.996
2.3	51.000	3.998
5.3	51.286	3.995
6.1	51.429	3.996
8.4	52.000	4.008

调制薄膜参数数据的准确处理,将能准确的反映实验用调制薄膜参数,提高实验数据的置信度。分析测量结果时,需要对测得的曲线进行调平并判定曲线的波峰、波谷位置,由于每次调平及波峰、波谷位置的判定都是因

人而异,每次的结果会有所不同,因此会产生误差。为了保证不同测量人员处理的结果的一致性,我们提取台阶仪测得的数据,运用 OriginPro 处理软件的自动寻峰功能进行处理,降低了对测量数据分析的人为误差。同时,在扫描范围内尽可能取多个波长或多个振幅求平均值,可减小误差。

在同一位置上选择不同的参数进行测量,分析不同参数对测量结果的影响。表4是不同扫描速度测量的结果,从中可以看出,测量速度对振幅的影响较大,对波长的影响较小。选择较慢速度可高密度地获得大量点数,这样就越能获得更为正确的形状参数。

表4 不同扫描速度对测量结果的影响

速度	振幅	波长
$10\mu\text{m/s}$	3.954	404.3
$20\mu\text{m/s}$	3.975	405.4
$50\mu\text{m/s}$	3.879	405.3
$100\mu\text{m/s}$	3.596	404.6
$200\mu\text{m/s}$	2.920	405.3
平均值	3.954	404.3

4 结论

本文所述方法对调制薄膜表面形貌的观测和几何参数的精确测量是可行的,但是在测量过程中,必须弄清测量误差的性质和误差产生的原因,以及对测量精度造成的影响,从而采取相应的处理方法,并对测量值进行必要的数据处理,获得具有要求的置信水准的测量结果。

参考文献

- [1]孙骥,周斌,杨帆等.深振幅 Al 调制靶的化学腐蚀制备工艺研究[J].强激光与粒子束,2005,17(9):1382-1386.
- [2]周斌,王珏,张玉龙等.掺溴聚苯乙烯平面调制箔靶的制备及测量[J].强激光与粒子束,1998,10(2):263-267.
- [3]袁永腾,缪文勇,丁永坤等.平面调制靶瑞利-泰勒不稳定性初步研究[J].强激光与粒子束,2007,19(5):781-784.
- [4]陈建荣,王珏,陈玲燕等.平面调制靶的表面起伏图形研制[J].强激光与粒子束,1996,8(4):616-622.
- [5]李岩.精密测量技术常识.中国计量出版社,2008.

作者简介:叶成钢,男,中级工。工作单位:中国工程物理研究院激光聚变研究中心。通讯地址:621900 四川绵阳市 919 信箱 987 分箱。

马小军,高党忠,贾鹏,中国工程物理研究院激光聚变研究中心(绵阳 621900)。

收稿时间:2009-06-10

(上接第 43 页)

[3]黄兴琦,陈初开,丁一军.单片机与 WINDOWS 下 PC 机的串口通信研究[J].仪器仪表用户,2007.

[4]胡大可. MSP430 系列超低功耗 16 位单片机原理与应用[M].北京:北京航空航天大学出版社,2000,1

[5]魏小龙. MSP430 系列单片机接口技术及系统设计实例.北京航空航天大学出版社,2002

[6]艾玲.基于 MSP430 单片机的数字式压力表的设计与实现.硕士学位论文.东北:东北大学,2004.

作者简介:孙瑞杰,女,硕士生。工作单位:中北大学仪器科学与动态测试教育部重点实验室。通讯地址:030051 太原市 中北大学 1037 信箱。

吴晓宇,张瑜,马铁华,中北大学仪器科学与动态测试教育部重点实验室(太原 030051)。

收稿时间:2009-06-22