

《匠人手记》之十四

串口七日之创世纪篇

作者：程序匠人

出处：《匠人的百宝箱》

前言

=====

圣经创世纪篇

在宇宙天地尚未形成之前，黑暗笼罩着无边无际的空虚混沌，上帝那孕育着生命的灵运行其中，投入其中，施造化之工，展成就之初，使世界确立，使万物齐备。上帝用七天创造了天地万物。这创造的奇妙与神秘非形之笔墨所能写尽，非诉诸言语所能话透。

=====

串口创世纪篇

话说匠人上次用飞思卡尔的 MCHC908 芯片做了一个项目（参见《[MC68HC908 应用手记](#)》），为了便于调试，需要引入计算机控制。于是匠人开始了一段串口通讯的工作历程。上帝用七天传造了天地万物，匠人用七天只能建立一个计算机串口控制平台。呵呵，可见还是上帝的能耐更大些。所以各位看官切莫把匠人和上帝相提并论。：一）

本文的正式发布版本为 PDF 格式，欢迎转载。匠人唯一的要求是，转载者不可对文件中的任何内容（包括作者和出处信息）进行修改。转载者有义务保证此文档的完整性。

待续……

=====

➤ 第一日

=====

圣经创世纪篇之第一日

上帝说：“要有光！”便有了光。
上帝将光与暗分开，称光为昼，称暗为夜。
于是有了晚上，有了早晨。

=====

串口创世纪篇之第一日

匠人说：“要有通讯协议！”便有了通讯协议。
匠人将计算机与单片机分开，称计算机为上位机，称单片机为下位机
于是便有了上位机软件，有了下位机软件。

协议如下：

计算机（PC）与仪表（MCU）之间以帧为通讯单位。MCU 不主动向计算机发送信息。PC 根据需要发送命令帧，MCU 完成相应功能后将发送应答帧。命令帧（PC→MCU）和应答帧（MCU→PC）的格式是相同的，二者帧内容有所不同。

帧格式：总字节数 + 帧命令 + 帧内容 + 校验和

总字节数：该帧包含的字节总数(1 byte)，不能超过 20。

帧命令：该帧的功能(1 byte)。

帧内容：帧内容(n byte)。

校验和：总字节数、帧命令、帧内容所有字节校验和(1 byte)。

说明：表格中所指的帧内容长度不代表一个完整的帧的长度。实际上整个一帧中除了“帧内容”外，还包括“总字节数”、“帧命令”、“校验和”3 个字节。

相关参数：

波特率=9600 Baud。

字节格式=1 起始位，8 数据位，无校验位，1 停止位。

电平=TTL 正逻辑

帧间隔 > 25 ms

帧内字节间隔=2 ~ 1000 ms

仪表应答延时=20 ~ 200 ms

具体的帧命令内容（涉及公司机密，省略，哈哈）

待续……

=====

第二日

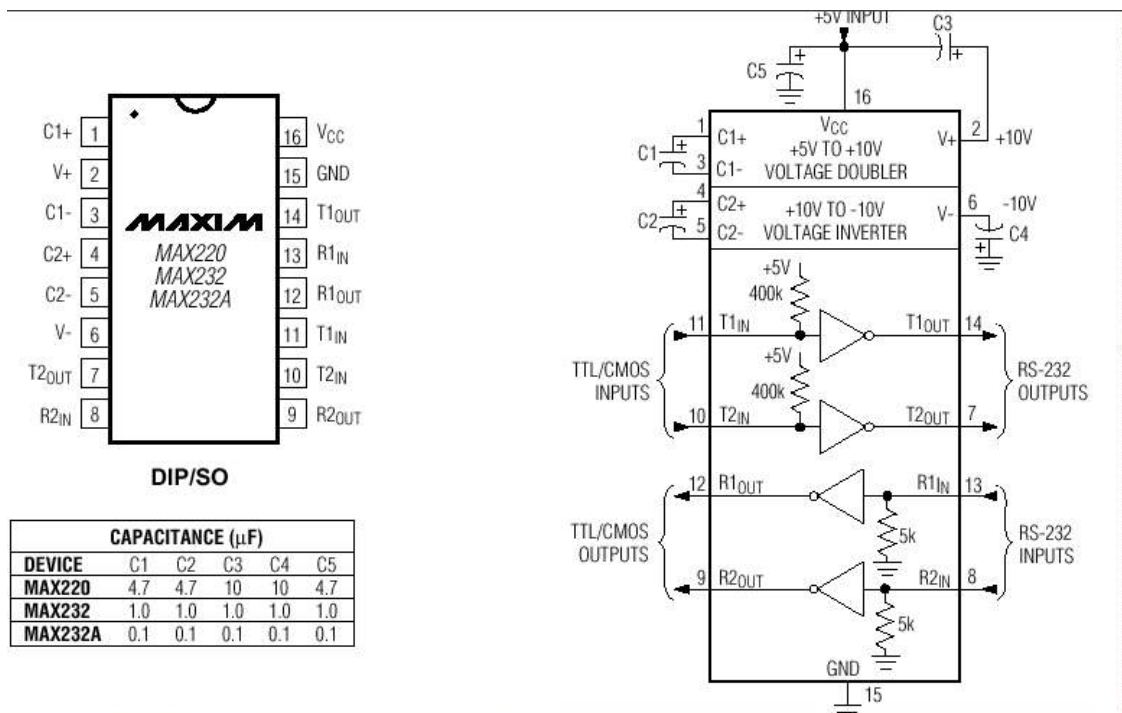
圣经创世纪篇之第二日

上帝说：“诸水之间要有空气隔开。”
上帝便造了空气，称它为天。

串口创世纪篇之第二日

匠人说：“上下位机之间要有串口电路转接”
匠人便找了片 MAX232cp 和其它相关器件，搭了一个电路，匠人称它为 RS232-TTL 转接器。

232 芯片的管脚图如下：



▶ 第三日

=====

圣经创世纪篇之第三日

上帝说：“普天之下的水要聚在一处，使旱地露出来。”

于是，水和旱地便分开。上帝称旱地为大陆，称众水聚积之处为海洋。

上帝又吩咐，地上要长出青草和各种各样的开花结籽的蔬菜及结果子的树，果子都包着核。

世界便照上帝的话成就了。

=====

串口创世纪篇之第三日

匠人说：“单片机串口底层驱动程序要聚在一处，使通讯建立起来”

于是，通讯便照匠人的话建立起来了。

以下为 MCHC908 芯片串口底层驱动例程，请大伙在转贴时要注明，它的作者是匠人，不是上帝（这一点千万注意，哈哈）。

```
//-----  
//串行口初始化  
//说明：波特率为 9600(设总线频率=8003584HZ)  
//-----  
void SCI_Init(void)  
{  
    COMM_SEND_EN_T = 0 ;           //通信发送使能标志=0  
    COMM_DELAY_JSQ = 0 ;           //通讯延时计数器=0  
    COMM_BUF[0] = 0 ;              //通讯缓冲区首字节=0  
    COMM_JSQ = 0 ;                 //通讯计数器(缓冲器指针)=0  
  
    SCBR = 0b10110010 ;           // 通讯时钟源 = 总线频率，定义波特率  
    Bt=8003584HZ/(64*13*1)=9620  
    SCC1 = 0b01000000 ;           //设置允许 SCI, 正常码输出, 8 位数据, 无校验  
    SCC2 = 0b00101100 ;           //允许接收中断, 设置允许发送, 允许接收, 查询方式收发  
  
}  
  
//-----  
//接收中断处理函数  
//说明：将本次接受的值保存到通讯缓冲区
```

如果你的‘芯’是一座作坊，我愿做那不知疲倦的程序匠……

```
// 当缓冲器溢出时, 通讯缓冲区的第 1 个字节=0, 将发送错误报告给计算机
// 当一帧数据接受完毕时,
//-----
interrupt IV_SCI_RX void int_SCI_RX (void)
{
    if (SCS1_SCRF)
    {
        COMM_DELAY_JSQ = 0 ;           //通讯延时计数器=0
        COMM_BUF[COMM_JSQ] = SCDR ;    //保存本次接受到的值
        COMM_JSQ ++ ;                 //通讯计数器(缓冲器指针)+1

        if ( COMM_JSQ > COMM_BUF_NUM )

            //当缓冲器溢出时
            {
                COMM_BUF[0] = 0 ;      //通讯缓冲区首字节=0, 将发送错误报告给计算机
                COMM_JSQ = 1 ;         //接收计数器=1
                COMM_SEND_EN_T = 1 ;   //通信发送使能标志=1
            }

            //当缓冲器未溢出时
            else if ( COMM_JSQ >= COMM_BUF[0] ) //判断是否接收完一帧数据 (说明:
            通讯缓冲区首字节 代表本帧数据的字节数)

                //当一帧数据接受完毕
                {
                    COMM_SEND_EN_T = 1 ;   //通信发送使能标志=1
                }
            }
    }
}

//-----
//串行发送 1 个字节
//功能: 串行发送 1 个字节
//入口: buf=要发送的数据
//-----
void SCI_Send_1(tU08 buf)
{
    for(;;)
    {
        if (SCS1_SCTE) //当 SCDR 为空时
```

```
{
    SCDR=buf;
    break;
}
}

delay_n_ms(3);           //延时 3ms

}

//-----
//串行发送 N 个字节
//功能：发送通讯缓冲区中的 N 个字节数据
//入口：COMM_BUF[COMM_BUF_NUM]=通讯缓冲区, 通讯缓冲区首字节=帧长(N)
//-----
void SCI_Send_N(void)
{
    for(COMM_JSQ=0 ; COMM_JSQ < COMM_BUF[0] ; COMM_JSQ++ )
    {
        SCI_Send_1(COMM_BUF[COMM_JSQ]);
    }
}
}
```

待续……

=====

▶ 第四日

=====

圣经创世纪篇之第四日

上帝说：“天上要有光体，可以分管昼夜，作记号，定节令、日子、年岁，并要发光普照全地。”

于是上帝造就了两个光体，给它们分工，让大的那个管理昼，小的那个管理夜。

上帝又造就了无数的星斗。把它们嵌列在天幕之中。

=====

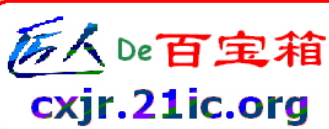
串口创世纪篇之第四日

匠人说：“底层驱动程序上要有具体功能模块，可以对计算机发过来的命令进行解析和执行。”

于是匠人写了一些子模块，给它们分工，让大的那个负责对计算机发送过来的命令进行解析，让小的那些负责执行具体功能。

匠人把它们嵌入了整个项目中。

```
//-----  
//串行通讯处理  
//-----  
void COMM_CNT(void)  
{  
    COMM_DELAY_JSQ++;  
    if (COMM_DELAY_JSQ>=100)  
    {  
        SCI_Init();           //串口初始化  
    }  
    if ( COMM_SEND_EN_T && ( COMM_DELAY_JSQ>=3) )           //通信发送使能标志=1,且  
    通讯延时计数器>=3,才能执行本模块  
    {  
        SCC2_RE = 0;           //禁止接受  
        //通讯错误检测  
        if (COMM_BUF[0] == 0) COMM_err(0);           //通讯缓冲区  
        首字节=0?  
        else if (COMM_JSQ <= 2) COMM_err(1);           //接收计  
        数器<2?  
        else if (count_CKSUM( COMM_BUF,COMM_JSQ-1 ) != COMM_BUF[COMM_JSQ-1])  
        COMM_err(2);           //校验和错误?  
        //分析命令字,并执行相关功能  
    }  
    else  
    {
```



更多精彩文章，尽在《匠人的百宝箱》，网址：<http://cxjr.21ic.org>

```
switch( COMM_BUF[1] ) //根据命令字跳转
{
    case 0X00 :
        if (PASSWORD_OK_T) COMM_CNT_READ_VER(); //读软件版本信息
        else COMM_err(7); //密码未登录
        break;
    case 0X01 :
        COMM_CNT_PASSWORD(); //密码登录
        break;
    case 0X02 :
        if (PASSWORD_OK_T) COMM_CNT_READ_E2PROM(); //读 E2PROM
        else COMM_err(7); //密码未登录
        break;
    case 0X03 :
        if (PASSWORD_OK_T) COMM_CNT_WRITE_E2PROM(); //写 E2PROM
        else COMM_err(7); //密码未登录
        break;
    default :
        COMM_err(3); //命令错误
}
//SCI_Send_N(); //数据回传 //for TEST
}
SCI_Init(); //串口初始化
}
```

其实网上关于串口的程序很多，现收集部分如下（点击连接进入。如果无法进入，可以到《匠人的百宝箱》搜索）：

[W77E58 双串口通信源代码](#)

[一个非常好的串口程序](#)

[51 IO口模拟串口通讯 C 源程序](#)

[LPC2xxx ARM7 串口 FIFO 中断方式 的源代码](#)

[LPC2xxx ARM7 串口 FIFO 中断方式 的源代码的头文件](#)

[51 单片机串口调试程序一列](#)

[纯软件单片机串口\(一\) \(ASM\)](#)

[纯软件单片机串口\(二\) \(ASM\)](#)

待续……

=====

► 第五日

圣经创世纪篇之第五日

上帝说，“水要多多滋生有生命之物，要有雀鸟在地面天空中飞翔。”

上帝就造出大鱼和各种水中的生命，使它们各从其类；上帝又造出各样的飞鸟，使它们各从其类。

上帝看到自己的造物，非常喜悦，就赐福这一切，使它们滋生繁衍，普及江海湖汉、平原空谷。

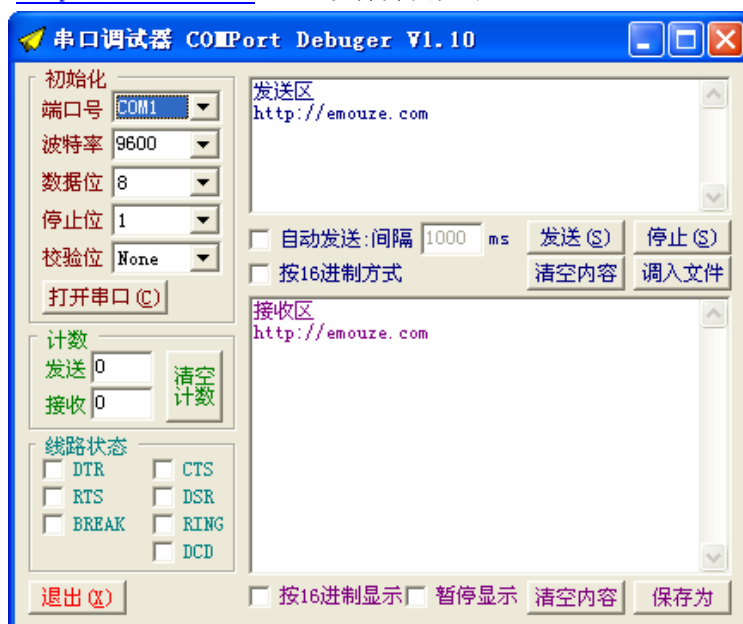
串口创世纪篇之第五日

匠人说：“计算机要有个通讯调试程序，要能和单片机进行通讯调试”

匠人就上网找了一大堆通讯调试器，来调试单片机端软件。根据实际使用，觉得有一款叫“comdebug.exe”的串口调试器最好用。该软件小巧玲珑，免安装。

匠人看到自己找来的这款软件，非常喜悦，就介绍给大家，使它能广泛流传，滋生繁衍，普及江海湖汉、平原空谷。

下载地址：<http://emouze.com>。 软件界面如下：



待续……

➤ 第六日

圣经创世纪篇之第六日

上帝说：“地要生出活物来；牲畜、昆虫、野兽各从其类。”于是，上帝造出了这些生灵，使它们各从其类。

上帝看到万物并作，生灭有继，就说：“我要照着我的形象，按着我的样式造人，派他们管理海里的鱼、空中的鸟、地上的牲畜和地上爬行的一切昆虫。”上帝就照着自己的形象创造了人。

上帝本意让人成为万物之灵，就赐福给他们，对他们说：“要生养众多，遍满地面，治理地上的一切，也要管理海里的鱼、空中的鸟和地上各样活物。”按《圣经》的说法，人类是这个世界的管理者和支配者。

串口创世纪篇之第六日

匠人说：“计算机上要编个平台程序来；让其控制单片机”于是，匠人将丢下多日的 VB 重新拾起来，开始打造自己的计算机通讯控制平台。

匠人看到用串口调试器进行调试太麻烦了，就说：“我要仿造这个软件的功能，按照我的实际要求编个平台程序，让它管理单片机，进行调试和标定校正”匠人就照着“comdebug.exe”的功能打造了“汽车仪表通讯平台”

匠人本意让这个软件成为平台，就给它添加功能。按匠人制定的《通讯协议》的说法：这个软件将成为公司后续所有同类产品的管理者和支配者。

VB 编程主要是要用到一个 Mscomm 控件，相关资料收集如下（点击进入相关连接。如果无法进入，可以到《匠人的百宝箱》搜索）：

[关于 MSCOMM 控件的一些说明](#)

[MSComm 控件属性大揭秘](#)

[MSComm 控件使用详解](#)

[VB 串口通讯实例](#)

[用 VB5.0 开发通信软件的技巧](#)

[使用 VB 开发 Windows 环境下的串行通信程序](#)

[一个简单的 VB 串口发送程序（源码）](#)

抱歉不能将匠人自己的整个源程序与大家分享，特提供其中的一个子程序：

```
, -----  
' 发送数据  
, -----
```

```
Private Sub SEND_CNT()
```

```
Dim buf1$, Buf2$
```

```
Dim OutByte(1 To 1) As Byte
```

如果你的‘芯’是一座作坊，我愿做那不知疲倦的程序匠……

```
If MSComm1.PortOpen = True Then
    receive_t = False
    buf1 = MSComm1.Input '清空输入缓冲区
    send_Buf1 = ""
    If send_Buf <> "" Then
        Text 提示信息.Text = Text 提示信息.Text & "发送数据: "
        Text 提示信息.SelStart = Len(Text 提示信息.Text)
        While send_Buf <> ""
            If InStr(send_Buf, Chr(32)) <> 0 Then
                buf1 = Left(send_Buf, (InStr(send_Buf, Chr(32)) - 1))
                send_Buf = Trim(Right(send_Buf, (Len(send_Buf) -
InStr(send_Buf, Chr(32)) + 1)))
            Else
                buf1 = send_Buf
                send_Buf = ""
            End If
            If Len(buf1) = 0 Then
                buf1 = "00"
            ElseIf Len(buf1) = 1 Then
                buf1 = "0" & buf1
            ElseIf Len(buf1) > 2 Then
                buf1 = Right(buf1, 2)
            End If
            OutByte(1) = CScmmTestDlg(Right(buf1, 1)) +
CScmmTestDlg(Left(buf1, 1)) * 16 '转换
            If Len(Hex(OutByte(1))) = 1 Then
                send_Buf1 = send_Buf1 & "0" '当高位=0时,添加
一个0
            End If
            send_Buf1 = send_Buf1 & Hex(OutByte(1)) & Chr(32) '备份
发送数据
            MSComm1.Output = OutByte '送出数据(注意,这里就是关键的发送
命令了)
        Wend
        send_Buf1 = Trim(send_Buf1)
        Text 提示信息.Text = Text 提示信息.Text & send_Buf1 & vbCrLf
        Text 提示信息.SelStart = Len(Text 提示信息.Text)
        Timer 应答延时.Enabled = True
    Else
        Text 提示信息.Text = Text 提示信息.Text & "没有可发送的数据!" & vbCrLf
& vbCrLf
        Text 提示信息.SelStart = Len(Text 提示信息.Text)
```

```

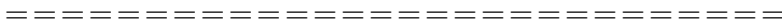
End If
Else
    Text 提示信息.Text = Text 提示信息.Text & " 串行端口尚未开启，无法发送数据！" & vbCrLf & vbCrLf
    Text 提示信息.SelStart = Len(Text 提示信息.Text)
End If
End Sub

```

另外，展示一下匠人做的界面：



待续……





更多精彩文章，尽在《匠人的百宝箱》，网址：<http://cxjr.21ic.org>

➤ 第七日

=====

圣经创世纪篇之第七日

天地万物都造齐了，上帝完成了创世之功。

在这一天里，他歇息了，并赐福给第七天，圣化那一天为特别的日子，因为他在那一天完成了创造，歇工休息。

就这样星期日也成为人类休息的日子。“造化钟神秀，阴阳割分晓。”上帝就是这样开辟鸿蒙，创造宇宙万物的。

=====

串口创世纪篇之第七日

下位机和上位机程序都完成了，匠人完成了串口通讯之功能。

在这一天里，上帝歇息了，匠人却没有歇息，而是将本次工作的历程整理成文。并传播于网络。

实际上，这件事情干了不只七天，尤其是计算机上位机部分的程序，更不是一天完成。只是为了和上帝较劲，匠人才谎称为七日之功。愿上帝在天之灵宽恕罢……

匠人完成此文，也该歇工休息了，这可是上帝赐予的权利啊，哈哈！

——全文完——

=====

