

串口调试器在单片机开发过程中的应用

文/邢矫健

串口调试器是一种专门用PC机串行口进行数据发送和接收的软件。单片机上一般都会包含一个标准的串行口，可以用标准的串行通信数据格式实现与PC机的“对话”。由于串行通信数据格式非常简单，即使单片机没有内置标准的串行口，也可以用口线加上简单的软件实现模拟的串行口。而串口调试器，可以实现通过PC机串行口进行直观的数据发送和接收，使得单片机串口通信的开发过程变得简单。对于初次进行单片机串口开发的单片机爱好者，尤其如此。本文将将对串口调试器软件的使用作一详述。

串口连接线

典型的RS-232串口的信号在正负电平之间摆动，在发送数据时，发送端驱动器输出正电平在+5V~+15V，负电平在-5V~-15V，而单片机串行口一般为TTL电平(0V~5V)。两个串口之间不能简单地直接用电线连接。

为了解决两个不同电平接口的连接，常用MAX232、ICL232、MAX202等专用芯片来实现RS232规定的±12V电平与TTL电平(0V~5V)的转换。本刊以前介绍过使用上述芯片进行电平转换的方法，笔者为大家介绍一个用几个分立元件实现电

平转换的简单电路，如图1所示。不要小看这个简单的小电路，它利用VD2和C1从RS-232接口获取通信所需的负电源，能很好地实现两个接口之间的电平转换和数据通信，经笔者多年使用实践证明通信效果十分优秀，而且，在工作电压为3.3V时，仍非常稳定。

一般来说，电平转换电路会放在单片机端的电路板上，但如果将图1电路做成一块小巧的电路板，即可装进RS-232插座，用四芯线缆将V_{CC}、TXD、RXD、GND引出，即制成了一条通用的串行数据通信线。实际上，市面上一些电子产品的数据下载线也是这样制作的。笔者手中有一条“步步高”电子词典用的下载线，经剖析，其所用的完全是以上电路，不过它使用了贴片元件，结构显得更精巧。剖析后发现，其引出端插针排列如图2所示。注意，其V_{CC}插针与另三个插针之间空了一个针脚位置，很容易识别。



图2

串口调试器的使用

完成了电平转换和串口间的连接，就该用到串口调试器软件来进行PC机和单片机之间的数据通信了。

串口调试器软件有很多，笔者使用过的就有十多种。串口调试器的基本功能就是通过PC机的串行口收

发数据，不过也会加入一些特别的功能，如发送字母(ASC码)、发送汉字(区位码)、自动重复发送等。

下面介绍一款由笔者编写的串口调试器软件——“终极串口调试”(见图3)。

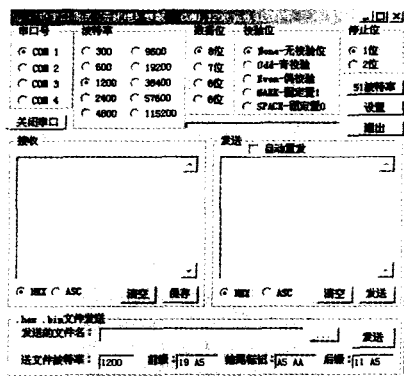


图3

“终极串口调试”特有的功能有以下几项：

1. 发送文件的功能

“终极串口调试”的底部有一个专门的“.Hex\ .Bin 文件发送”框。点击其中的“...”按钮，即可在弹出对话框中选择要向PC机串口发送的文件。单片机爱好者都知道，编译好的单片机程序常用.Hex或.Bin格式文件保存。“终极串口调试”工具可以读出这两种文件，并转换成数据向PC机串口发送出去。实际上，“终极串口调试”工具可以发送任意格式的文件，发送方式是将文件全部内容逐字节送出，然后设定“发送文件时的波特率”、“前缀”、“结尾标记”、“后缀”，再点击“发送”按钮即可将文件按指定的波特率发送出去。“前缀”、“结尾标记”、“后缀”是在发送文件过程中附加的十六

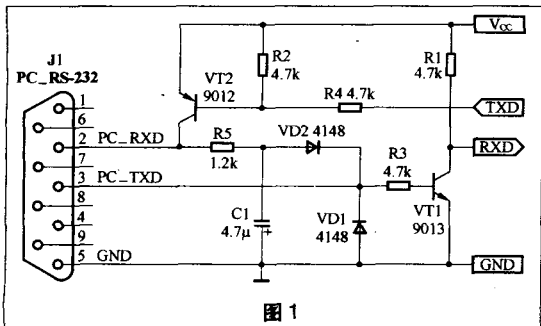


图1

进制数据代码，需要和单片机端程序配合起来发挥作用。默认的代码可以和与本程序同时提供的单片机端程序配合完成将PC机上的.Hex或.Bin格式文件通过串口连接送入单片机端指定RAM存储器，并进行相关的操作。如果只要发送文件，不需要这些附加的十六进制数据代码，只需将框里的内容清空即可。

2. 保存接收数据功能

点击接收框下面的“保存”按钮，可以将接收框里的数据保存为.Hex或.Bin格式的文件。

3. 延时发送的功能

单片机在收到PC机串口发送过来的数据代码后，需要花一定的时间来处理或保存接收到的数据。如果连续不间断地向单片机串口发送数据，单片机端将会出现因为来不及读取或保存而发生数据丢失和错误的处理结果。“终极串口调试”针对这种情况，专门设置了延时发送功能。点击“设置”按钮，可以在弹出的对话框中看到“命令串间延时”、“单字节间延时”、“文件块间延时”、“自动重发间隔”几个延时设置项(见图4)。其中“自动重发间隔”用于控制自动重发过程的时间间隔。“命令串间延时”专门用于设定“前缀”、“结尾标记”、“后缀”之间的间隔时间，即在命令代码

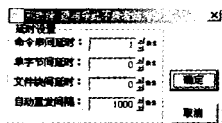


图4

发送完成后，间隔一段时间，再送出接下来的内容，使得单片机能够有时间保护现场，做好接收准备等工作。“单字节间延时”则是设定在每一字节发送完成后都要间隔一段时间，再送出下一字节，包括文件内容的每一字节之间和发送框内容的每一字节之间。需要注意的是，发送大量的内容时，“单字节间延时”微小的增加都会使发送过程明显变慢。“文件块间延时”是

指将较大文件分成相同大小的块，每间隔一段时间发送一个块，“终极串口调试”软件定义的块大小为512字节。

4. 51 波特率计算器

为了方便用户开发单片机端的串口收发程序，“终极串口调试”附带了一个“51波特率计算工具”。点击“51波特率”按钮，即会跳出“51波特率计算工具”窗口(见图5)。

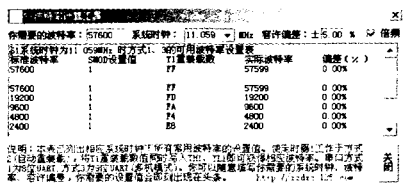


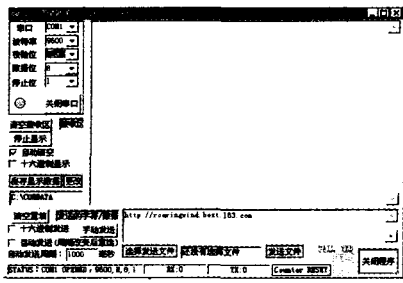
图5

只需输入“你需要的波特率”、“系统时钟”、“容许偏差”，即可获得MCS-51单片机所需要T1重装载数

串口调试助手 软件介绍

文 / 邢矫健

笔者为您介绍一款功能比较全面的窗口调试器软件——串口调试助手，其界面如附图所示。图中左上角是一个设置框，可以设置PC机的串口号、波特率、数据位、停止位，打开或关闭串口。右边的大文本框为串口接收区，PC机的RS-232串口接收到的数据将会显示在这里。大文本框左边有一个选项框“十六进制显示”，打√则接收到的数据会以十六进制数的形式显示，不打√则接收到的数据会作为ASC码显示为相应的字符。



值。同时，列出了其他常用波特率所需的T1重装载数值，供参考。其中“倍频”是指SMOD位置1的情况，这时可以获得更高的波特率，反之则可获得更低的波特率。

“终极串口调试”软件可在本期配刊光盘里找到，将同在“终极串口调试”文件夹下的.rt.a51文件编译后烧录到MCS-51单片机的程序存储器中，用本文前面所述的电路将PC机串口和单片机串口连接起来，就可以调试串口通信过程了。当“终极串口调试”向单片机串口发送一个字节数据时，就可以从接收框里看到一个同样的数据由单片机端送回，则成功了!

“终极串口调试”可以让你在不用编写PC机程序的前提下，实现通过PC机串口与单片机串行数据通道。

大文本框以下的部分是通过PC机串口向外发送数据的功能区。下面的小文本框内可以输入要向串口发送的数据内容，点击“手动发送”按钮就可以将数据通过PC机的串口向外送出。“手动发送”按钮左边有一个选项框“十六进制发送”，打√则送出内容框内应写入形如“2A 33 D7 04”这样的十六进制数据(每个数据为两位十六进制数，即8位二进制位，数据间用空格隔开)，串口会将数据逐个送出，不打√则每个字符将被译成ASC码逐个送出，如送出的内容“2A 3”将被译为“32 41 20 36”(4个字符的ASC码，其中的20为空格符的ASC码)逐个送出。“手动发送”按钮下方有一个选项框“自动发送”，如果打√，则每隔一个“自动发送周期”就自动发送一次送出框的内容。

“串口调试助手”是一个非常不错的串口调试软件，但是对于在单片机开发过程中常会用到的.hex和.bin文件，“串口调试助手”不能正确发送。

该软件下载地址为<http://www.skycn.com/soft/5480.html>。