串口是计算机上一种非常通用的设备通信协议。

串口的引脚定义:



| 9芯 | 信号方向来自 | 缩写 | 描述 |
|----|--------|-----|---------|
| 1 | 调制解调器 | CD | 载波检测 |
| 2 | 调制解调器 | RXD | 接收数据 |
| 3 | PC | TXD | 发送数据 |
| 4 | PC | DTR | 数据终端准备好 |
| 5 | | GND | 信号地 |
| 6 | 调制解调器 | DSR | 通讯设备准备好 |
| 7 | PC | RTS | 请求发送 |
| 8 | 调制解调器 | CTS | 允许发送 |
| 9 | 调制解调器 | RI | 响铃指示器 |

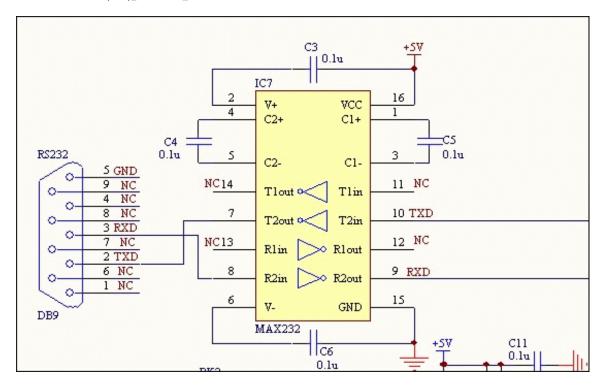
两个串口连接时,接收数据针脚与发送数据针脚相连,彼此交叉,信号地对应相接即可。

串口的电气特性:

- 1) RS-232串口通信最远距离是50英尺
- 2) RS232可做到双向传输,全双工通讯,最高传输速率20kbps
- 3) RS-232C上传送的数字量采用负逻辑,且与地对称

逻辑1:-3~-15V 逻辑0:+3~+15V

所以与单片机连接时常常需要加入电平转换芯片:



串口通信参数:

- a)波特率: RS-232-C标准规定的数据传输速率为每秒50、75、100、150、300、600、1200、2400、 4800、9600、19200波特。
- b)数据位:标准的值是5、7和8位,如何设置取决于你想传送的信息。比如,标准的ASCII码是0~127(7位);扩 展的ASCII码是0~255(8位)。
- c) 停止位:用于表示单个包的最后一位,典型的值为1,1.5和2位。由于数是在传输线上定时的,并且每一个设备 有其自己的时钟,很可能在通信中两台设备间出现了小小的不同步。因此停止位不仅仅是表示传输的结束,并且提 供计算机校正时钟同步的机会。
- d)奇偶校验位:在串口通信中一种简单的检错方式。对于偶和奇校验的情况,串口会设置校验位(数据位后面的 一位),用一个值确保传输的数据有偶个或者奇个逻辑高位。例如,如果数据是011,那么对于偶校验,校验位为 0,保证逻辑高的位数是偶数个。如果是奇校验,校验位位1,这样就有3个逻辑高位。

串口通信的传输格式:

串行通信中,线路空闲时,线路的TTL电平总是高,经反向RS232的电平总是低。一个数据的开始RS232线路为高 电平,结束时Rs232为低电平。数据总是从低位向高位一位一位的传输。示波器读数时,左边是数据的高位。

例如,对于16进制数据55aaH,当采用8位数据位、1位停止位传输时,它在信号线上的波形如图1(TTL电平)和图 2(RS-232电平)所示。

55H=01010101B,取反后10101010B,加入一个起始位1,一个停止位0,55H的数据格式为1010101010B; aaH=10101010B,取反后01010101B,加入一个起始位1,一个停止位0,55H的数据格式为1101010100B;

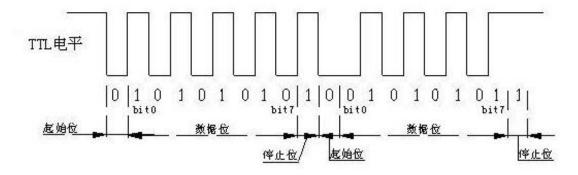


图1 TIL电平的串行数据帧格式(55aah)

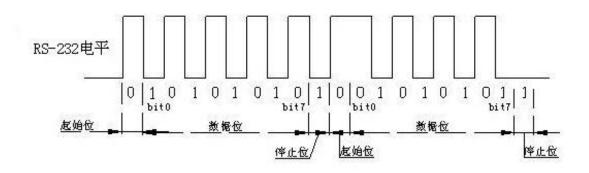
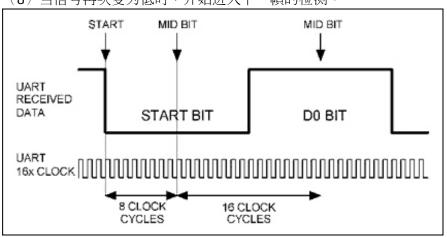


图2 RS-232电平的串行数据帧格式(55aah)

串口通信的接收过程:

(异步通信:接收器和发送器有各自的时钟;同步通信:发送器和接收器由同一个时钟源控制。RS232是异步通信)

- (1)开始通信时,信号线为空闲(逻辑1),当检测到由1到0的跳变时,开始对"接收时钟"计数。
- (2)当计到8个时钟时,对输入信号进行检测,若仍为低电平,则确认这是"起始位",而不是干扰信号。
- (3)接收端检测到起始位后,隔16个接收时钟,对输入信号检测一次,把对应的值作为D0位数据。若为逻辑1,作为数据位1;若为逻辑0,作为数据位0。
- (4) 再隔16个接收时钟,对输入信号检测一次,把对应的值作为D1位数据。....,直到全部数据位都输入。
- (5) 检测校验位P(如果有的话)。
- (6)接收到规定的数据位个数和校验位后,通信接口电路希望收到停止位S(逻辑1),若此时未收到逻辑1,说明出现了错误,在状态寄存器中置"帧错误"标志。若没有错误,对全部数据位进行奇偶校验,无校验错时,把数据位从移位寄存器中送数据输入寄存器。若校验错,在状态寄存器中置奇偶错标志。
- (7) 本幀信息全部接收完,把线路上出现的高电平作为空闲位。
- (8) 当信号再次变为低时,开始进入下一幀的检测。



单片机常用11.0592M的的晶振,这个奇怪数字是有来历的:

波特率为9600BPS每位位宽t1=1/9600s

晶振周期t2=1/11.0592/1000000S

单片机机器周期t3=12*t2

t1/t3 = 96

即对于9600BPS的串口,单片机对其以96倍的速率进行采样。

如果单片机晶振用的不正确,会对串口接受产生误码。

RS485和RS422

RS485总线,在要求通信距离为几十米到上千米时,广泛采用RS-485 串行总线标准。RS485采用平衡发送和差分接收,因此具有抑制共模干扰的能力。加上总线收发器具有高灵敏度,能检测低至200mV的电压,故传输信号能在千米以外得到恢复。RS485采用半双工工作方式,任何时候只能有一点处于发送状态,因此,发送电路须由使能信号加以控制。RS485用于多点互连时非常方便,可以省掉许多信号线。应用RS485可以联网构成分布式系统,其允许最多并联32台驱动器和32台接收器。

RS422总线,RS485和RS422电路原理基本相同,都是以差动方式发送和接受,不需要数字地线。差动工作是同速率条件下传输距离远的根本原因,这正是二者与RS232的根本区别,因为RS232是单端输入输出,双工工作时至少需要数字地线发送线和接受线三条线(异步传输),还可以加其它控制线完成同步等功能。RS422通过两对双绞线可以全双工工作收发互不影响,而RS485只能半双工工作,发收不能同时进行,但它只需要一对双绞线。RS422和RS485在19kpbs下能传输1200米。用新型收发器线路上可连接台设备。