

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：

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。

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；

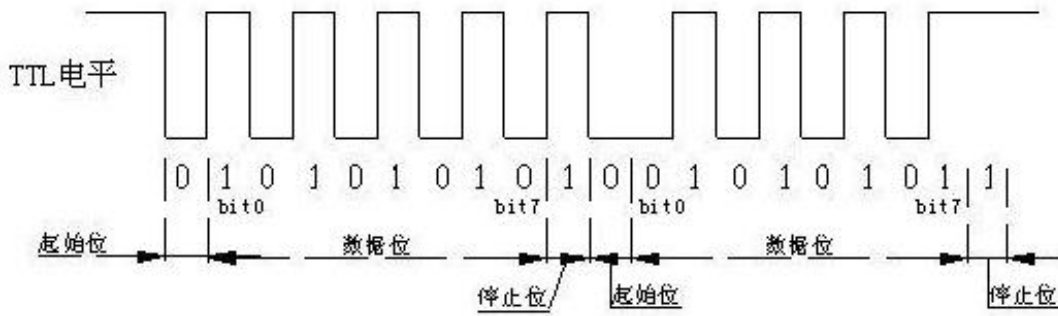


图1 TTL电平的串行数据帧格式(55aah)

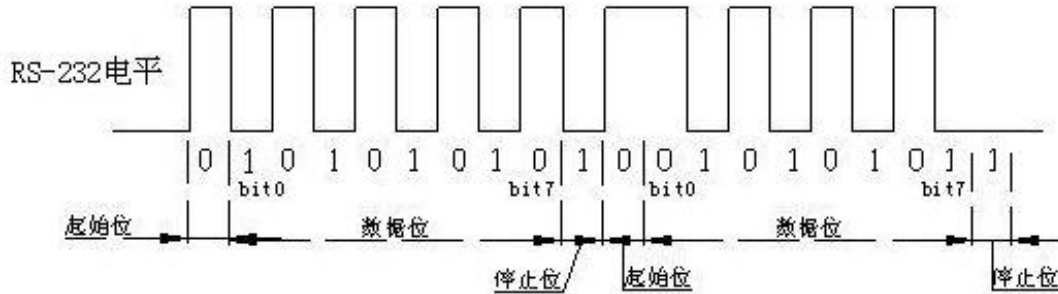


图2 RS-232电平的串行数据帧格式(55aah)

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。

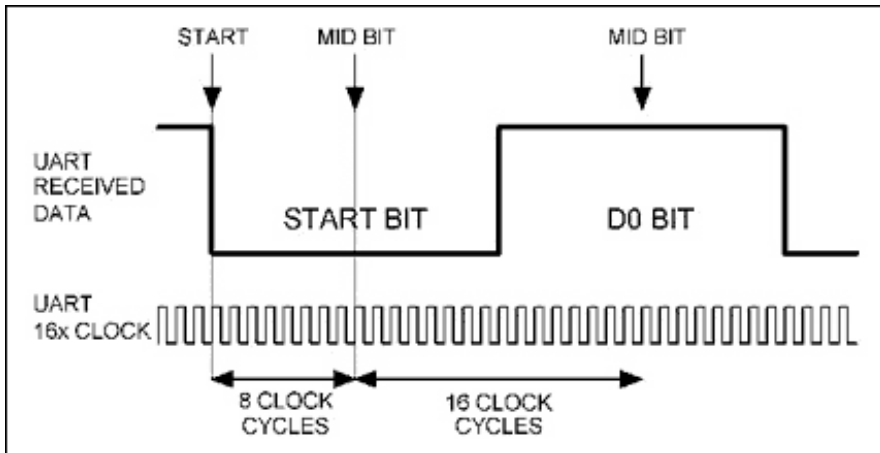
（4）再隔16个接收时钟，对输入信号检测一次，把对应的值作为D1位数据。....，直到全部数据位都输入。

（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）本帧信息全部接收完，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，开始进入下一帧的检测。



单片机常用**11.0592M**的晶振，这个奇怪数字是有来历的：

波特率为**9600BPS**每位位宽 $t_1=1/9600s$

晶振周期 $t_2=1/11.0592/1000000S$

单片机机器周期 $t_3=12*t_2$

$t_1/t_3=96$

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。