

USB 转串口的模块说明

版本： 1B
<http://wch.cn>

1、概述

用于 USB 转串口的模块根据硬件电路以及接口的不同，可以细分为 4 种：S 版-模块、T 版-模块、R 版-模块、C 版-模块。具体差别参考下表，外观照片附后。

另外还有几种正式 OEM 产品请参考 CH340 芯片的 PCB 资料，如：T9T 版（USB 转 9 线 TTL 串口）、T9R 版（USB 转 9 线 RS232 串口）、R6 版（USB 转 IrDA 红外线串口 SIR、USB 红外适配器）等。

分类	S 版-模块	T 版-模块	R 版-模块	C 版-模块
主要功能	USB 转 TTL 串口 USB 转两线串口	USB 转 3 线制 TTL 串口	USB 转 3 线制 RS232 串口	USB 转 TTL 串口 支持 MODEM 信号
主要用途	作为一个元器件 焊在整机电路板上	数据线 (3 线，基本传输)	PC 机扩展更多串口	数据线 (9 线，含 MODEM)
USB 端口	4 脚排针 直接焊在电路板中	USB-A 型插头 直接插 PC 机 USB 口	USB-A 型插头 直接插 PC 机 USB 口	USB-A 型插头 直接插 PC 机 USB 口
串口	5 脚排针 GND、TXD、RXD、 以及 SCL、SDA 直接焊在电路板中	3 个焊点/接 3 根线 GND、TXD、RXD	DB9 插座/三线制 GND、TXD、RXD 类似 PC 机串口	9 个焊点/接 9 根线 GND、TXD、RXD、 DTR、DSR、DCD、 RTS、CTS、RI
串口电平	TTL，5V	TTL，5V	RS232	TTL，5V
MODEM 信号	无	无	无	有，TTL 电平

本模块实现 USB 转异步串口、USB 转兼容 IIC 或 I²C 的两线串口，用于：

- 将原异步串口产品转换为准 USB 产品；
- 通过 USB 总线为计算机扩展出更多的异步串口；
- 将原异步串口产品的数据线转换为 USB 数据线；
- 对于 S 版-模块，可以将原 IIC 两线串口产品转换为准 USB 产品；
- 对于 S 版-模块，还可以通过 USB 总线读写兼容 IIC 串口的 24CXX 系列存储器。

2、外观与接口

2.1. R 版-模块

下面是 R 版模块的实物图片，对应 PCB 文件是 CH341232.PCB。左端是 USB-A 型插头。



R 版模块的右端是 DB9 插座，其引脚定义及外观形式都与计算机的普通串口类似，但未提供 MODEM 信号，只有最常用的 GND、TXD 和 RXD 信号，实现三线制 RS232 串口。

如果将 CH341T 芯片换成 CH341A 芯片，并选择支持更多路电平转换的 232 电平转换芯片，就可以提供全部 MODEM 信号，实现 9 线制 RS232 串口，从而与计算机的普通串口的引脚完全相同。

2.2. S 版-模块

下面是两个 S 版模块的实物图片。左边是已经焊了 8 脚弯插针的 S 版模块。右边的 S 版模块不含插针，尺寸约为长 20mm×宽 12mm×厚 6mm，可以在需要时：
焊接弯插针模仿 SIP-8 脚单列直插封装；或者焊接直插针模仿 DIP-16 脚双列直插封装。

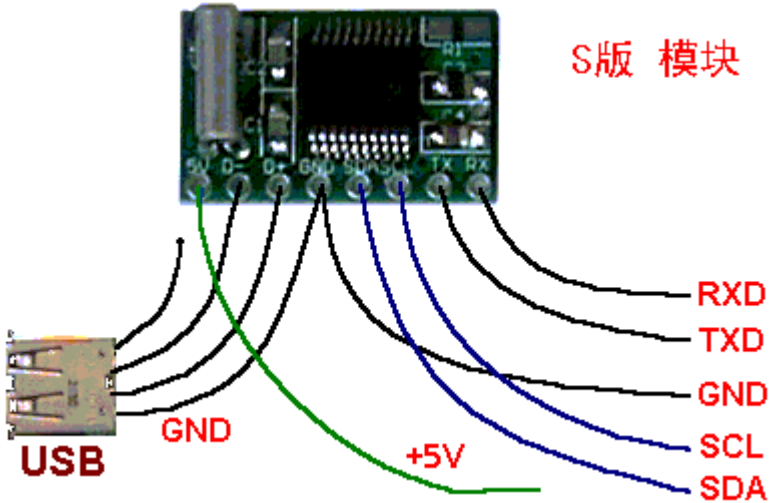


S 版模块对外接口线共 8 个，参考上图从左往右依次是第 1 脚到第 8 脚。下表是引脚说明。

引脚号	引脚名	类型	说明
1	+5V	POWER	4.5V 至 5.5V 电源输入，来自整机系统电源或者 USB 电源
2	D-	USB	直接连接 USB 信号线 D-
3	D+	USB	直接连接 USB 信号线 D+
4	GND	PUBLIC	公共地线，必须同时连接整机系统地和 USB 地
5	SDA	IN/OUT	兼容 IIC 的两线同步串口的数据线，用于 USB 转两线串口
6	SCL	OUT	兼容 IIC 的两线同步串口的时钟线，用于 USB 转两线串口
7	TXD	OUT	异步串口的数据输出线，用于 USB 转异步串口，接对方输入
8	RXD	IN	异步串口的数据输入线，用于 USB 转异步串口，接对方输出

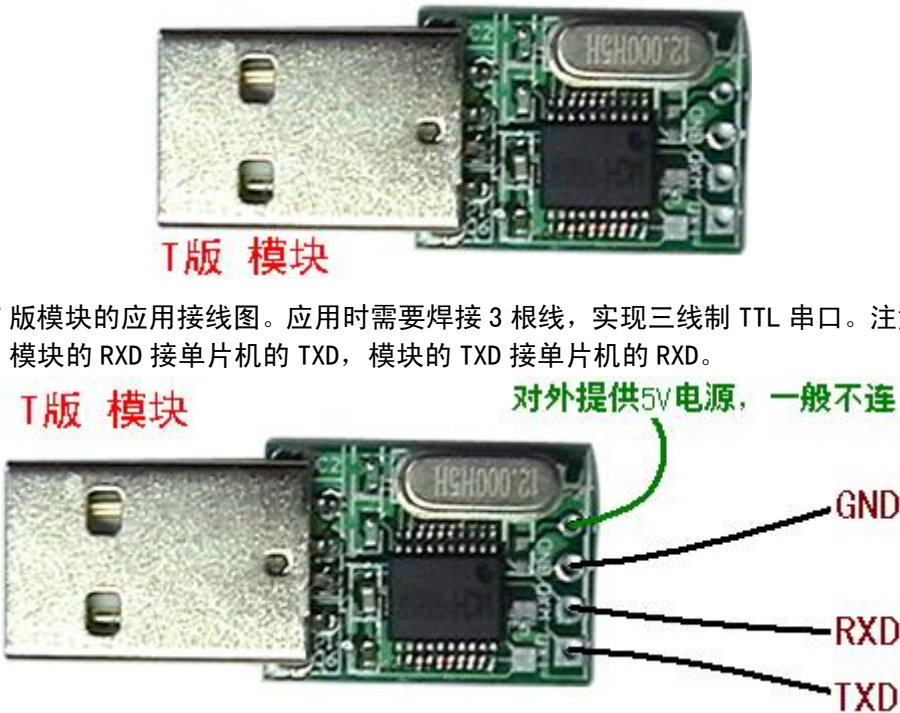
参考上图，默认情况下，S 版模块的电阻 R1 没有焊接，模块工作于 USB 转异步串口方式；如果焊接了电阻 R1（阻值 2K，尺寸 0805 或 0603），那么模块工作于 USB 转两线串口方式。

S 版模块的+5V 电源一般来自整机系统或者设备自带的电源，如果系统本身没有电源，那么可以与整机系统一起使用 USB 总线提供的 5V 电源。



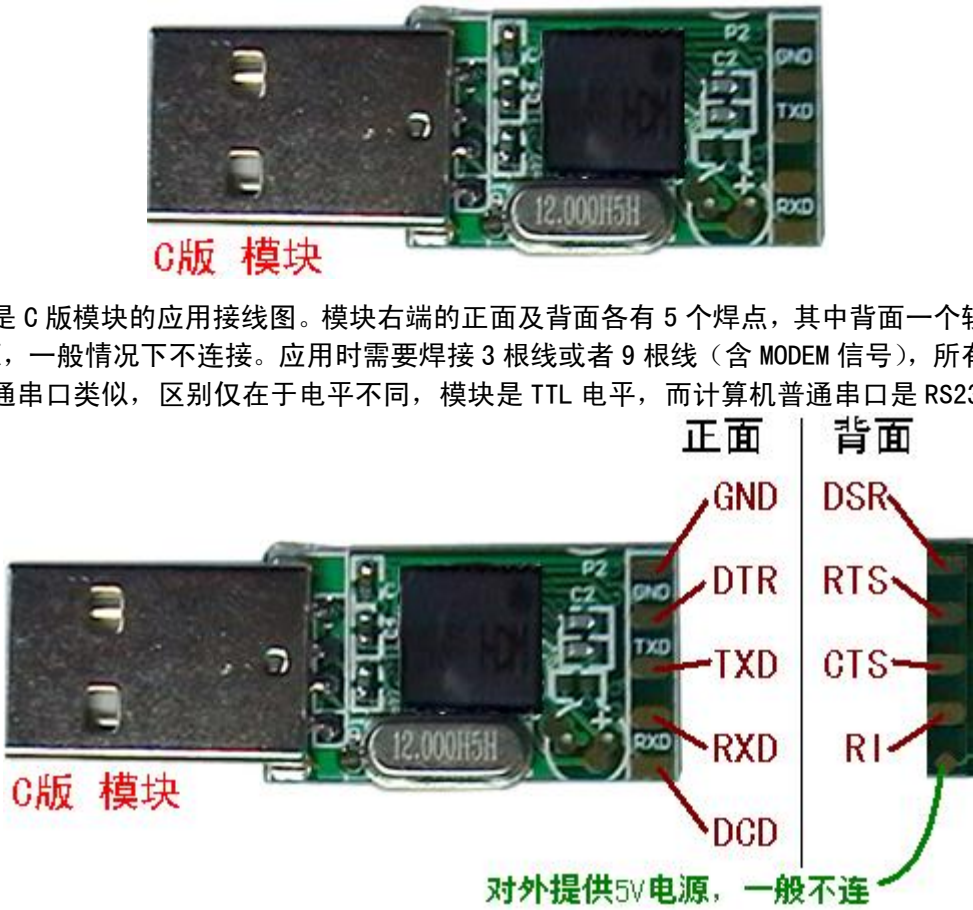
2.3. T 版-模块

下面是 T 版模块的实物图片，对应 PCB 文件是 CH341T.PCB。左端是 USB-A 型插头。



2.4. C 版-模块

下面是 C 版模块的实物图片。左端是 USB-A 型插头。



注意，实际的 C 版模块有三种电路结构，三者功能相同，接线方式相同，但是外观有些差别。第一种是采用 SOP20（SSOP20）封装的 CH340H（CH340T），PCB 尺寸为 27mm（25mm）*16.5mm；第二种是采用 SOP28 封装的 CH341A 芯片，PCB 尺寸为 31mm*17mm；第三种如上图所述，成本相对较低，PCB 尺寸为 26mm*15mm，但仅适用于批量加工。

3、USB 转异步串口

3.1. 安装与使用

异步串口就是通常所说的串口，大多数应用只需要 TXD 和 RXD 两个信号以及公共地 GND。

R 版模块提供的异步串口是 RS232 电平，其它模块提供的异步串口是 TTL 电平，TTL 电平可以直接连接单片机的串口。例如 T 版模块以 RXD、TXD 两个信号线和 GND 连接 MCS51 单片机，模块的 RXD 连接单片机的 TXD，模块的 TXD 连接单片机 RXD。如果需要使用 RS232 电平，那么应该另加 TTL 电平与 RS232 电平的转换电路，或者选择 R 版模块。

当模块首次连接计算机的 USB 端口时，计算机提示找到新硬件，参考 CH341/SERIAL/INSTALL 中的 README 说明安装 CH341/SERIAL/DRIVER 目录中的 CH341 串口驱动程序。

模块通过 USB 提供仿真串口，在逻辑功能方面的使用方法与普通计算机串口相同，应用程序可以不做任何修改，可以在保持软硬件兼容的前提下，将原串口产品转换为准 USB 产口。模块的 USB 转串口支持大多数常用的串口监控及调试工具程序，使用 CH341/SERIAL/INSTALL 目录中的“模块演示”工具可以搜索模块，并在打开后选择“手工输入发送”，就可以用于模块串口或者普通串口的输入输出监控及收发调试。

3.2. 注意事项

模块串口是即插即用的 USB 设备，正在使用模块串口进行数据传输的过程中，不可以将其断开（断开是指从 USB 插座中取出模块或者关闭模块的电源），也就是说，必须在应用程序关闭该串口后，模块串口才可以从 USB 插座中拔出。

如果在应用程序使用模块串口的过程中，模块串口设备从 USB 插座中断开，那么应用程序应该尽快关闭模块串口并退出（关闭及退出可能需要数秒时间）。

如果在模块串口通讯过程中发生错误，极有可能是模块串口已经物理断开，所以在检测到错误后建议关闭模块串口，稍等两秒后再重新打开串口通讯。

如果通讯波特率较高，建议设置较大的缓冲区，尤其在 WINDOWS 98/ME 下，线程调度能力和 USB 实时性都比 WINDOWS 2000/XP 差，如果串口接收缓冲区较小，那么在通讯波特率较高时，接收大量数据会导致串口缓冲区溢出而丢弃数据。

3.3. 识别模块串口

在首次安装模块串口驱动时，模块串口号由 WINDOWS 自动分配（通常从 COM3 开始分配），安装完成后可以在设备管理中点其属性修改串口号。由于应用程序事先无法知道模块的实际串口号，所以必须使用一些特殊方法识别出模块串口，然后才能使用。

在 WINDOWS 98/ME 系统下，模块串口号与当前硬件资源配置有关，默认为自动分配资源，从而排在当前实际串口号之后，可以在串口属性中选择模块资源配置来指定串口号。在 WINDOWS 2000/XP 系统下，模块串口号与当前所在 USB 端口有关，由首次安装时分配，WINDOWS 记忆各 USB 端口模块的串口号，可以在串口属性中通过高级选项指定串口号。

比较简单但很费事的方法是，在首次安装模块串口后，用程序修改注册表或者点其属性，人为将模块的串口号修改为 COM5，避开常用的 COM1 到 COM4，该方法简单但是有可能冲突。

建议的识别方法是采用软件查询方法：尝试以串口名称逐个打开，打开成功后通过该串口收发特殊字符串识别模块串口。该方法是从“COM1”开始，接着“COM2”逐个尝试打开串口。如果某个串口打开成功，那么在 300bps 波特率下向该串口发出特殊字符串“CH341Ser?”，如果在约 200 毫秒之内收到应答字符“W”，那么该串口就是当前已经连接的模块串口。软件设计方法是：从 COM1 开始依次

打开每个串口，如果打开串口失败则跳过（串口不存在或正在使用），如果打开成功则设置该串口波特率为 300，然后向该串口写入 ASCII 字符串“\$CH341Ser?”，注意大小写，共 10 个字符一次写入，如果该串口是普通串口，那么通常没有任何返回，如果该串口是模块串口，那么应用程序将能接收到一个 ASCII 字符“W”，以此识别模块。

3.4. 其它说明

除了 300、600、1200、2400、4800、9600、14400、19200、28800、38400、57600、115200 等常用的通讯波特率之外，模块还支持一些非标准波特率以及更高的通讯波特率，例如 64000、128000、230400、460800 等，波特率范围是 50bps 到 3Mbps。具体说明可以参考安装说明文件 README。

模块在 USB 通讯空闲时会自动进入低功耗睡眠挂起状态，当重新连接计算机时会自动唤醒。在模块睡眠期间，应该使模块的各个 I/O 引脚处于悬空或高电平状态，避免产生不必要的上拉电流。

S 版模块可以通过 SCL 和 SDA 两线串口外接 24 系列串行非易失存储器 EEPROM，支持 24C02 或 24C16 等器件，24 系列 EEPROM 既可以用于配置模块，也可以用于断电期间保存重要数据。例如保存产品序列号等信息，应用程序可以读出用于识别产品功能等。具体说明可以参考安装说明文件 README。

4、USB 转两线串口（仅适用于 S 版模块）

4.1. 安装

将 S 版模块的电阻 R1 焊上后就可以实现 USB 转两线串口的功能。

S 版模块提供的两线串口是 Master 或 Host 主机端，不能作为两线串口的设备端。两线串口通常只需要 SCL 和 SDA 两个信号以及公共地 GND。

当 S 版模块首次连接计算机的 USB 端口时，计算机提示找到新硬件，安装 CH341/PARALLEL/DRIVER 目录中的 CH341 并口和同步串口驱动程序及动态链接库 DLL。

S 版模块的两线串口完全兼容 IIC 或者 I²C 同步串口总线的时序，可以支持各种符合该时序的两线串口器件，例如模数转换 A/D 芯片和 D/A 芯片、I/O 扩展芯片、串行存储器以及 IC 卡等，支持多个器件共享总线。一般情况下，两线同步串口先输出若干个字节，并且首字节是设备地址及读写方向位，再可选的输入若干个字节或者不输入。模块能够自动产生启动信号 START 和停止信号 STOP，并且设计应用程序时还可以选择两线串口的速度为 20KHz、100KHz（默认值）、400KHz 或 750KHz。

4.2. 应用编程

应用程序可以调用 DLL 提供的 API 处理两线串口的所有操作。

例如，打开设备后，调用 CH341StreamI2C 对两线串口的各种器件进行读写操作。特别地，对于 24 系列串行 EEPROM 存储器以及 IC 卡，可以调用 CH341ReadEEPROM 和 CH341WriteEEPROM 直接读写数据块，可以从任意起始地址开始读写，每次读写不超过 1K 字节的数据，支持 512K 总容量。

在 CH341/EVT/CH341PAR 目录下是 USB 转两线串口等功能的演示程序 CH341PAR 的 C 语言源程序，在 CH341/EVT/CH341VB 目录下是演示程序的 VB 源程序。

有关两线串口的详细应用说明请参考 CH341 评估板资料。

5、技术说明

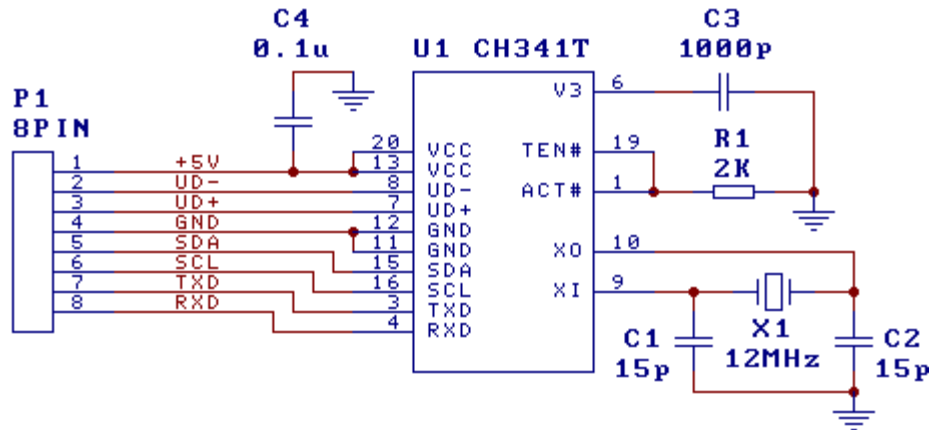
模块的原理图及 PCB 可以从网站下载。

模块主要由 CH341 芯片（或者 CH340 芯片）构成，电路简洁，应用简单。外围电路通常只需要一个晶体和两个振荡电容以及电源退耦电容等。

5.1. S 版-模块

S 版模块的文件名是 CH341T_M.PCB，原理图如下。

S 版模块用于 USB 转串口功能时，电阻 R1 必须去掉。



5.2. R 版-模块

R 版模块的文件名是 CH341232.PCB，原理图如下。

如果去掉图中的 P3 端口和 U6 以及相关电容 C17/C18/C19/C20，那么就是 T 版模块的原理图。图中的 R1 仅在 T 版模块进行远距离串口传输时需要，近距离时不需要，用于 R 版模块时也不需要。

