

# USB 转串口芯片 CH340

手册

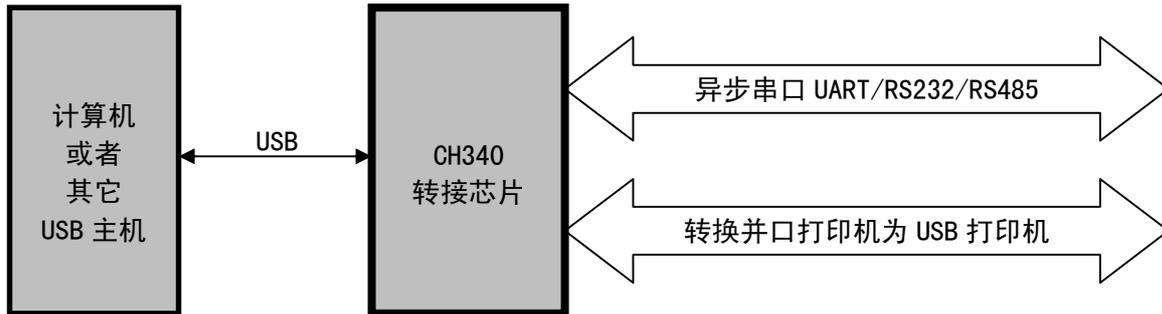
版本: 2B

<http://wch.cn>

## 1、概述

CH340 是一个 USB 总线的转接芯片, 实现 USB 转串口或者 USB 转打印口。

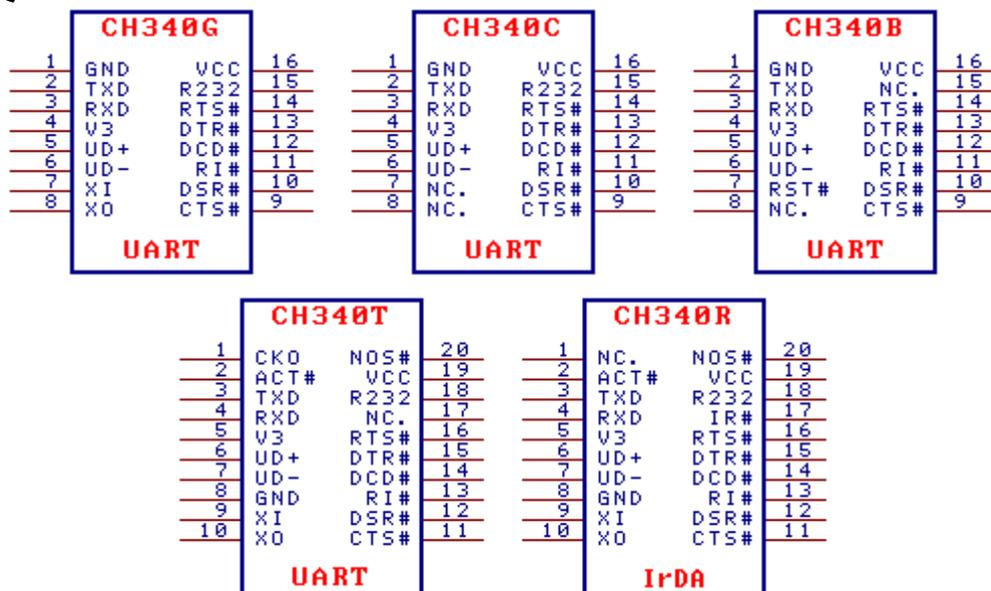
在串口方式下, CH340 提供常用的 MODEM 联络信号, 用于为计算机扩展异步串口, 或者将普通的串口设备直接升级到 USB 总线。有关 USB 转打印口的说明请参考手册 (二) CH340DS2。



## 2、特点

- 全速 USB 设备接口, 兼容 USB V2.0。
- 仿真标准串口, 用于升级原串口外围设备, 或者通过 USB 增加额外串口。
- 计算机端 Windows 操作系统下的串口应用程序完全兼容, 无需修改。
- 硬件全双工串口, 内置收发缓冲区, 支持通讯波特率 50bps~2Mbps。
- 支持常用的 MODEM 联络信号 RTS、DTR、DCD、RI、DSR、CTS。
- 通过外加电平转换器件, 提供 RS232、RS485、RS422 等接口。
- CH340R 芯片支持 IrDA 规范 SIR 红外线通讯, 支持波特率 2400bps 到 115200bps。
- 软件兼容 CH341, 可以直接使用 CH341 的驱动程序。
- 支持 5V 电源电压和 3.3V 电源电压甚至 3V 电源电压。
- CH340C 和 CH340B 内置时钟, 无需外部晶振, CH340B 还内置 EEPROM 用于配置序列号等。
- 提供 SOP-16 和 SSOP-20 无铅封装, 兼容 RoHS。

## 3、封装



封装形式	塑体宽度		引脚间距		封装说明	订货型号
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH340G
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH340C
SOP-16	3.9mm	150mil	1.27mm	50mil	标准的 16 脚贴片	CH340B
SSOP-20	5.30mm	209mil	0.65mm	25mil	超小型 20 脚贴片	CH340T
SSOP-20	5.30mm	209mil	0.65mm	25mil	超小型 20 脚贴片	CH340R

型号区别: CH340C 和 CH340B 内置时钟, 无需外部晶振。

CH340B 还内置 EEPROM 用于配置序列号, 以及部分功能可定制等。

CH340R 提供反极性 TXD 和 MODEM 信号, 已停产。

#### 4、引脚

SSOP20 引脚号	SOP16 引脚号	引脚 名称	类型	引脚说明 (括号中说明仅针对 CH340R 型号)
19	16	VCC	电源	正电源输入端, 需要外接 0.1uF 电源退耦电容
8	1	GND	电源	公共接地端, 直接连到 USB 总线的地线
5	4	V3	电源	在 3.3V 电源电压时连接 VCC 输入外部电源, 在 5V 电源电压时外接容量为 0.1uF 退耦电容
9	7	XI	输入	CH340T/R/G: 晶体振荡的输入端, 需要外接晶体及电容
		NC.	空脚	CH340C: 空脚, 必须悬空
		RST#	输入	CH340B: 外部复位输入, 低电平有效, 内置上拉电阻
10	8	XO	输出	CH340T/R/G: 晶体振荡的输出端, 需要外接晶体及电容
		NC.	空脚	CH340C/B: 空脚, 必须悬空
6	5	UD+	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D+ 数据线
7	6	UD-	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D- 数据线
20	无	NOS#	输入	禁止 USB 设备挂起, 低电平有效, 内置上拉电阻
3	2	TXD	输出	串行数据输出 (CH340R 型号为反相输出)
4	3	RXD	输入	串行数据输入, 内置可控的上拉和下拉电阻
11	9	CTS#	输入	MODEM 联络输入信号, 清除发送, 低(高)有效
12	10	DSR#	输入	MODEM 联络输入信号, 数据装置就绪, 低(高)有效
13	11	RI#	输入	MODEM 联络输入信号, 振铃指示, 低(高)有效
14	12	DCD#	输入	MODEM 联络输入信号, 载波检测, 低(高)有效
15	13	DTR#	输出	MODEM 联络输出信号, 数据终端就绪, 低(高)有效
16	14	RTS#	输出	MODEM 联络输出信号, 请求发送, 低(高)有效
2	无	ACT#	输出	USB 配置完成状态输出, 低电平有效
18	15	R232	输入	CH340T/R/G/C: 辅助 RS232 使能, 高有效, 内置下拉
		NC.	空脚	CH340B: 空脚, 必须悬空
17	无	NC.	空脚	CH340T: 空脚, 必须悬空
		IR#	输入	CH340R: 串口模式设定输入, 内置上拉电阻, 低电平为 SIR 红外线串口, 高电平为普通串口
1	无	CKO	输出	CH340T: 时钟输出
		NC.	空脚	CH340R: 空脚, 必须悬空

#### 5、功能说明

CH340 芯片内置了 USB 上拉电阻, UD+和 UD-引脚应该直接连接到 USB 总线上。

CH340 芯片内置了电源上电复位电路。CH340B 芯片还提供了低电平有效的外部复位输入引脚。

CH340G/CH340T/CH340R 芯片正常工作时需要外部向 XI 引脚提供 12MHz 的时钟信号。一般情况下,

时钟信号由 CH340 内置的反相器通过晶体稳频振荡产生。外围电路只需要在 XI 和 XO 引脚之间连接一个 12MHz 的晶体，并且分别为 XI 和 XO 引脚对地连接振荡电容。

CH340C 和 CH340B 芯片都已经内置时钟发生器，无需外部晶体及振荡电容。

CH340B 芯片还提供了 EEPROM 配置数据区域，可以通过专用的计算机工具软件为每个芯片设置产品序列号等信息，配置数据区域如下表所示。

字节地址	简称	配置数据区域的说明	默认值
00H	SIG	对于 CH340B: 内部配置信息有效标志, 必须是 5BH。 对于 CH340H/S: 外部配置芯片有效标志, 必须是 53H。 其它值则配置无效	00H
01H	MODE	串口模式, 必须是 23H	23H
02H	CFG	芯片的具体配置, 位 5 用于配置产品序列号字符串: 0=有效; 1=无效。	FEH
03H	WP	内部配置信息写保护标志, 为 57H 则只读, 否则可改写	00H
05H~04H	VID	Vendor ID, 厂商识别码, 高字节在后, 任意值。 设置为 0000H 或 0FFFFH 则 VID 和 PID 使用厂商默认值	1A86H
07H~06H	PID	Product ID, 产品识别码, 高字节在后, 任意值	7523H
0AH	PWR	Max Power, 以 2mA 为单位的最大电源电流	31H
17H~10H	SN	Serial Number, 产品序列号 ASCII 字符串, 长度为 8。 首字节不是 ASCII 字符 (21H~7FH) 则禁用序列号	12345678
3FH~1AH	PROD	对于 CH340B: Product String, 产品说明 Unicode 字符串。 首字节是全部字节数 (不超过 26H), 次字节是 03H, 之后是 Unicode 字符串, 不符合上述特征则使用厂商默认说明	首字节 00H 使用默认 产品说明
其它地址		(保留单元)	00H 或 FFH

CH340 芯片支持 5V 电源电压或者 3.3V 电源电压。当使用 5V 工作电压时, CH340 芯片的 VCC 引脚输入外部 5V 电源, 并且 V3 引脚应该外接容量为 0.1 $\mu$ F 的电源退耦电容。当使用 3.3V 工作电压时, CH340 芯片的 V3 引脚应该与 VCC 引脚相连接, 同时输入外部的 3.3V 电源, 并且与 CH340 芯片相连接的其它电路的工作电压不能超过 3.3V。

CH340 芯片自动支持 USB 设备挂起以节约功耗, NOS# 引脚为低电平时将禁止 USB 设备挂起。

CH340 芯片的 DTR# 引脚在 USB 配置完成之前作为配置输入引脚, 可以外接 4.7k $\Omega$  的下拉电阻在 USB 枚举期间产生默认的低电平, 通过配置描述符向 USB 总线申请更大的电源电流。

异步串口方式下 CH340 芯片的引脚包括: 数据传输引脚、MODEM 联络信号引脚、辅助引脚。

数据传输引脚包括: TXD 引脚和 RXD 引脚。串口输入空闲时, RXD 应为高电平。对于 CH340G/C/T/R 芯片, 如果 R232 引脚为高电平启用辅助 RS232 功能, 那么 RXD 引脚内部自动插入一个反相器, 默认为低电平。串口输出空闲时, CH340G/C/B/T 芯片的 TXD 为高电平, CH340R 芯片的 TXD 为低电平。

MODEM 联络信号引脚包括: CTS# 引脚、DSR# 引脚、RI# 引脚、DCD# 引脚、DTR# 引脚、RTS# 引脚。所有这些 MODEM 联络信号都是由计算机应用程序控制并定义其用途。

辅助引脚包括: IR# 引脚、R232 引脚、CKO 引脚、ACT# 引脚。IR# 引脚为低电平将启用红外线串口模式。R232 引脚用于控制辅助 RS232 功能, R232 为高电平时 RXD 引脚输入自动反相。ACT# 引脚为 USB 设备配置完成状态输出 (例如 USB 红外适配器就绪)。IR# 和 R232 引脚只在上电复位后检查一次。

CH340 内置了独立的收发缓冲区, 支持单工、半双工或者全双工异步串行通讯。串行数据包括 1 个低电平起始位、5、6、7 或 8 个数据位、1 个或 2 个高电平停止位, 支持奇校验/偶校验/标志校验/空白校验。CH340 支持常用通讯波特率: 50、75、100、110、134.5、150、300、600、900、1200、1800、2400、3600、4800、9600、14400、19200、28800、33600、38400、56000、57600、76800、115200、128000、153600、230400、460800、921600、1500000、2000000 等。串口发送信号的波特率误差小于 0.3%, 串口接收信号的允许波特率误差不小于 2%。

在计算机端的 Windows 操作系统下, CH340 的驱动程序能够仿真标准串口, 所以绝大部分原串口应用程序完全兼容, 通常不需要作任何修改。

CH340 可以用于升级原串口外围设备, 或者通过 USB 总线为计算机增加额外串口。通过外加电平转换器件, 可以进一步提供 RS232、RS485、RS422 等接口。

CH340R 只需外加红外线收发器, 就可以通过 USB 总线为计算机增加 SIR 红外适配器, 实现计算机与符合 IrDA 规范的外部设备之间的红外线通讯。

## 6、参数

### 6.1. 绝对最大值 (临界或者超过绝对最大值将可能导致芯片工作不正常甚至损坏)

名称	参数说明	最小值	最大值	单位	
TA	工作时的环境温度	CH340G/CH340T/CH340R	-40	85	°C
		CH340C/CH340B	-20	70	°C
TS	储存时的环境温度	-55	125	°C	
VCC	电源电压 (VCC 接电源, GND 接地)	-0.5	6.0	V	
VIO	输入或者输出引脚上的电压	-0.5	VCC+0.5	V	

### 6.2. 电气参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=5V, 不包括连接 USB 总线的引脚)

(如果电源电压为 3.3V, 则表中所有电流参数需要乘以 40% 的系数)

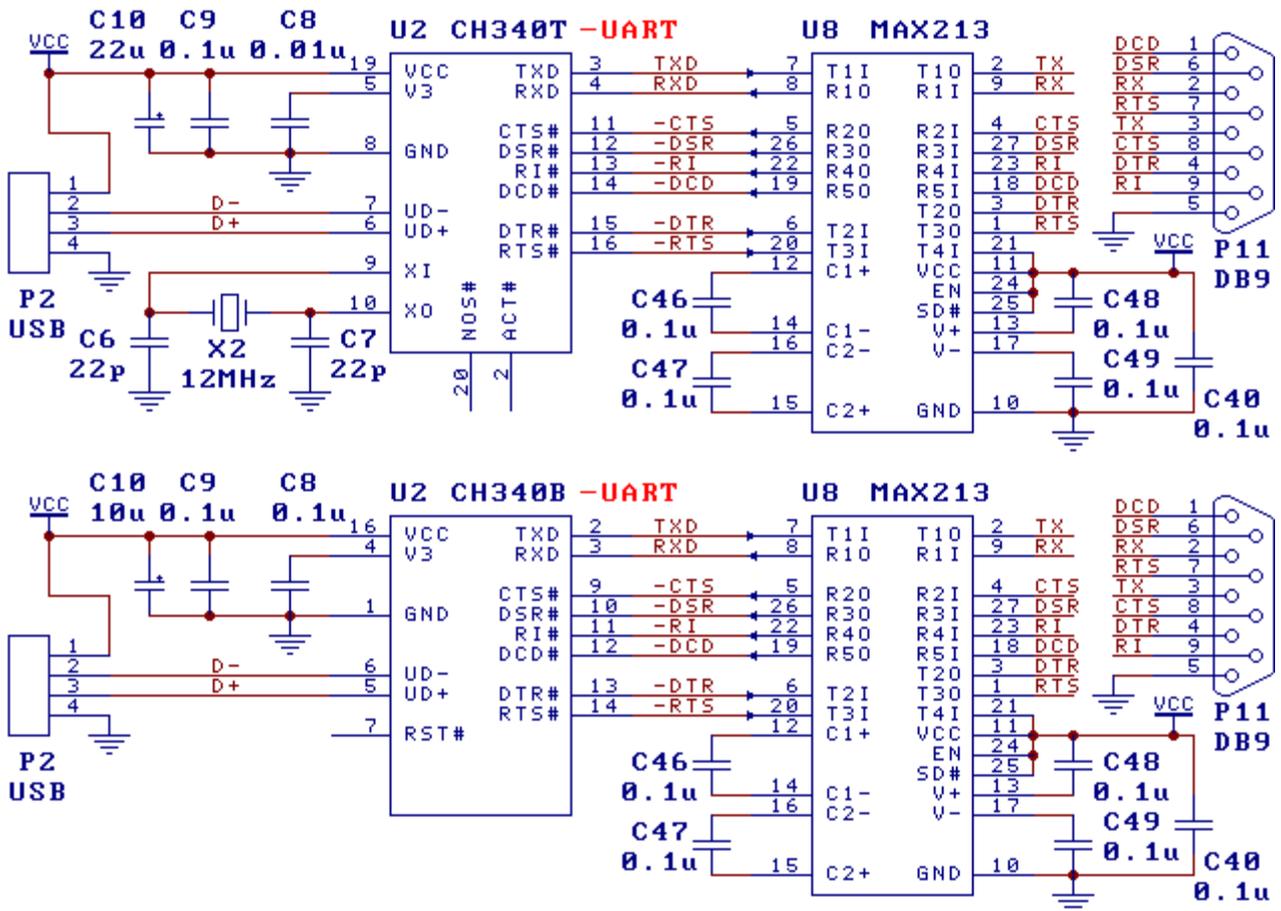
名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位		
VCC	电源电压	V3 引脚不连 VCC 引脚	4.0	5	5.3	V	
		V3 引脚连接 VCC 引脚	CH340G/T/R	2.8	3.3		3.6
			CH340C/B	3.0	3.3		3.6
ICC	工作时总电源电流		7	20	mA		
			6	15	mA		
ISLP	USB 挂起时的总电源电流	VCC=5V		0.1	0.2	mA	
		VCC=3.3V		0.09	0.15	mA	
VIL	低电平输入电压	-0.5		0.7	V		
VIH	高电平输入电压	2.0		VCC+0.5	V		
VOL	低电平输出电压 (4mA 吸入电流)			0.5	V		
VOH	高电平输出电压 (3mA 输出电流) (芯片复位期间仅 100uA 输出电流)	VCC-0.5			V		
IUP	内置上拉电阻的输入端的输入电流	3	150	300	uA		
IDN	内置下拉电阻的输入端的输入电流	-50	-150	-300	uA		
VR	电源上电复位的电压门限	2.4	2.6	2.8	V		

### 6.3. 时序参数 (测试条件: TA=25°C, VCC=5V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
FCLK	X1 引脚的输入时钟信号的频率	11.98	12.00	12.02	MHz
TPR	电源上电的复位时间	20	35	50	mS

## 7、应用

### 7.1. USB 转 9 线串口 (下图)



上图是由 CH340T 或 CH340B (或 CH340C) 实现的 USB 转 RS232 串口。CH340 提供了常用的串口信号及 MODEM 信号, 通过电平转换电路 U8 将 TTL 串口转换为 RS232 串口, 端口 P11 是 DB9 插针, 其引脚及功能与计算机的普通 9 针串口相同, U8 的类似型号有 MAX232/ADM232/SP232/MAX231 等。

如果只需要实现 USB 转 TTL 串口, 那么可以去掉图中的 U8 及电容 C46/C47/C48/C49/C40。图中的信号线可以只连接 RXD、TXD 以及公共地线, 其它信号线根据需要选用, 不需要时都可以悬空。

P2 是 USB 端口, USB 总线包括一对 5V 电源线和一对数据信号线, 通常, +5V 电源线是红色, 接地线是黑色, D+ 信号线是绿色, D- 信号线是白色。USB 总线提供的电源电流最大可以达到 500mA, 一般情况下, CH340 芯片和低功耗的 USB 产品可以直接使用 USB 总线提供的 5V 电源。如果 USB 产品通过其它供电方式提供常备电源, 那么 CH340 也应该使用该常备电源, 如果需要同时使用 USB 总线的电源, 那么可以通过阻值约为  $1\Omega$  的电阻连接 USB 总线的 5V 电源线与 USB 产品的 5V 常备电源, 并且两者的接地线直接相连接。

V3 引脚的电容 C8 容量为  $0.1\mu\text{F}$ , 用于 CH340 内部 3.3V 电源节点退耦, C9 容量为  $0.1\mu\text{F}$ , 用于外部电源退耦。

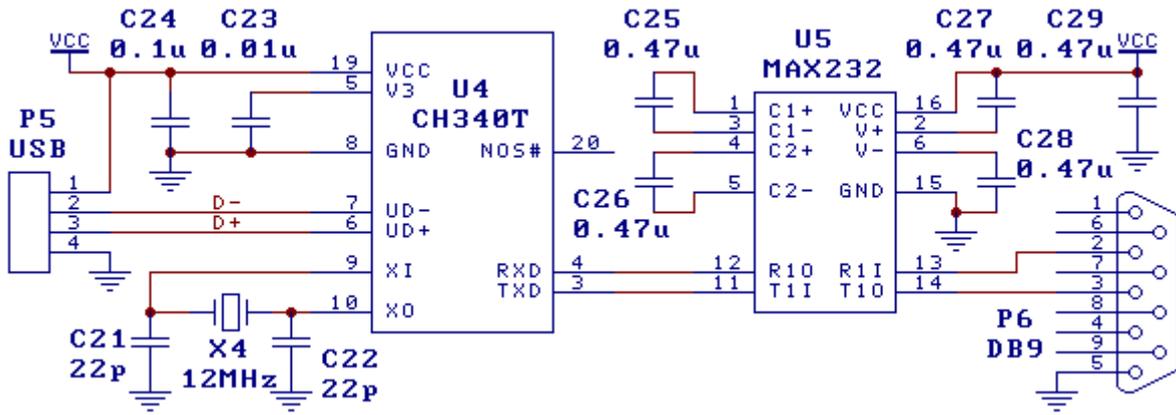
对于 CH340G/T/R 芯片, 晶体 X2、电容 C6 和 C7 用于时钟振荡电路。X2 是频率为 12MHz 的石英晶体, C6 和 C7 是容量为 22pF 的独石或高频瓷片电容。如果 X2 选用低成本的陶瓷晶体, 那么 C6 和 C7 的容量必须用该晶体厂家的推荐值, 一般情况下是 47pF。对起振困难的晶体, 建议 C6 容量减半。

对于 CH340C/B 芯片, 无需晶体 X2 和电容 C6 及 C7。

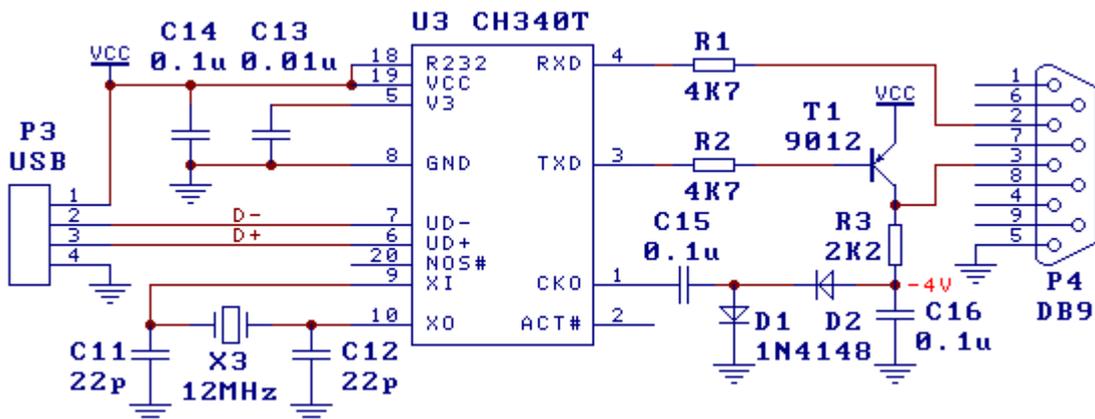
在设计印刷电路板 PCB 时, 需要注意: 退耦电容 C8 和 C9 尽量靠近 CH340 的相连引脚; 使 D+ 和 D- 信号线贴近平行布线, 尽量在两侧提供地线或者覆铜, 减少来自外界的信号干扰; 尽量缩短 XI 和 X0 引脚相关信号线的长度, 为了减少高频干扰, 可以在相关元器件周边环境环绕地线或者覆铜。

## 7.2. USB 转 RS232 串口 (下图)

图中是 USB 转最基本也最常用的 3 线制 RS232 串口, U5 为 MAX232/ICL232/SP232 等。



### 7.3. USB 转 RS232 串口，简版 (下图)



图中也是 USB 转 3 线制 RS232 串口，该电路与 7.2 节的功能相同，只是输出 RS232 信号的电平幅度略低。CH340 的 R232 引脚为高电平，启用了辅助 RS232 功能，只需外加二极管、三极管、电阻和电容就可代替 7.2 节中专用的电平转换电路 U5，所以硬件成本更低。

### 7.4. USB 红外适配器 (下图)

下图是由 USB 转 IrDA 红外芯片 CH340R 和红外线收发器 U14 (ZHX1810/HSDL3000 等类似型号) 构成的 USB 红外线适配器。电阻 R13 用于减弱红外线发送过程中的大电流对其它电路的影响，要求不高时可以去掉。限流电阻 R14 应该根据实际选用的红外线收发器 U14 的厂家的推荐值进行调整。

