

USB 转 4 串口芯片 CH9344

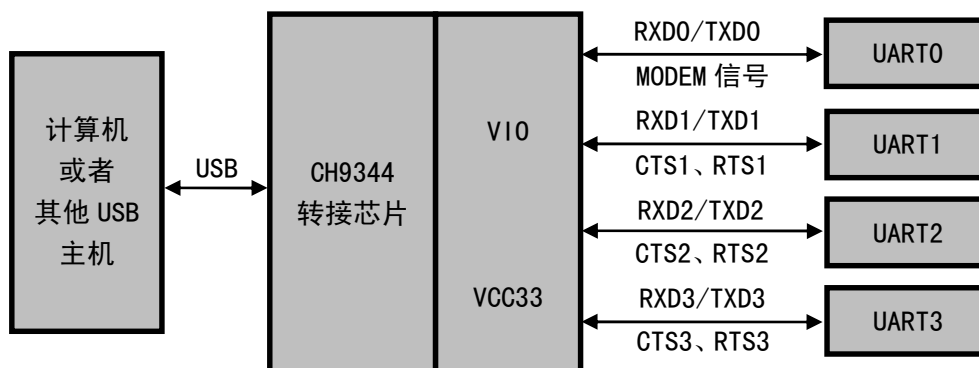
中文手册

版本: 1C

<http://wch.cn>

1、概述

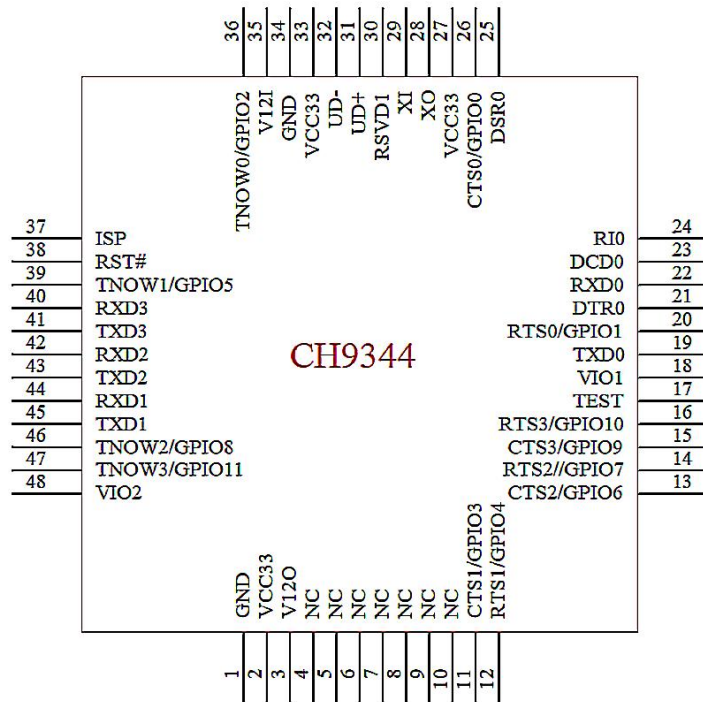
CH9344 是一款 USB 转 4 串口控制芯片, 提供 4 组全双工的异步串口 UART0/1/2/3, 用于为计算机扩展异步串口, 或者将普通的串口设备升级到 USB 总线。



2、特点

- 工作电压: 3.3V。
- 高速 USB 2.0 接口, 外围元器件只需要晶体和电容。
- 兼容 16C550 异步串口并且有所增强。
- 支持 5、6、7 或者 8 个数据位以及 1 或者 2 个停止位。
- 支持奇、偶、无校验、空白 0、标志 1 等校验方式。
- 支持 RTS 和 CTS 硬件自动流控。
- 支持半双工, 提供正在发送状态支持 RS485 切换, 默认开启此功能。
- 提供 12 个 GPIO, 可任意输入、输出。
- 可编程通讯波特率, 支持 115200bps 以及最高达 12Mbps 的通讯波特率。
- 串口 0/1/2 及部分 I/O 独立供电, 支持 3.3V 和 2.5V 及 1.8V 电源电压。串口 3 支持 3.3V 供电。
- 串口驱动支持: Windows XP/Vista/Win7/Win8/Win10/Win server/Linux 等。
- 提供 LQFP-48 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
LQFP-48	7 x 7mm	0.5mm	19.7mil	标准 LQFP48 脚贴片	CH9344L

4、引脚

引脚号	引脚名称	类型	引脚说明
1、34	GND	电源	公共接地端，0V参考点。
2、27、33	VCC33	电源	输入3.3V电源，需外接0.1uF电容。
18	VIO1	电源	I/O 端口电源输入端，需外接退耦电容。用于11-26引脚提供I/O电源。
48	VIO2	电源	I/O 端口电源输入端，需外接退耦电容。用于42-48引脚提供I/O电源。
3	V120	电源	内核电源1.2V输出，需外接3.3uF电容。
35	V121	电源	内核电源1.2V输入，需外接0.1uF电容。
11	CTS1/GPI03	输入/输出	UART1的MODEM输入信号，清除发送。通用GPI03，用于I/O口输入输出。
12	RTS1/GPI04	输入/输出	UART1的MODEM输出信号，请求发送。通用GPI04，用于I/O口输入输出。
13	CTS2/GPI06	输入/输出	UART2的MODEM输入信号，清除发送。通用GPI06，用于I/O口输入输出。
14	RTS2/GPI07	输入/输出	UART2的MODEM输出信号，请求发送。通用GPI07，用于I/O口输入输出。
15	CTS3/GPI09	输入/输出	UART3的MODEM输入信号，清除发送。通用GPI09，用于I/O口输入输出。

16	RTS3/GPI010	输入/输出	UART3的MODEM输出信号，请求发送。 通用GPI010，用于I/O口输入输出。
17	TEST	输出	测试引脚，默认悬空。
19	TXD0	输出	UART0串行数据输出。
20	RTS0/GPI01	输入/输出	UART0的MODEM输出信号，请求发送。 通用GPI01，用于I/O口输入输出。
21	DTR0	输出	UART0的MODEM输出信号，数据终端就绪。
22	RXD0	输入	UART0串行数据输入。
23	DCD0	输入	UART0的MODEM输入信号，载波检测。
24	R10	输入	UART0的MODEM输入信号，振铃指示。
25	DSR0	输入	UART0的MODEM输入信号，数据装置就绪。
26	CTS0/GPI00	输入/输出	UART0的MODEM输入信号，清除发送。 通用GPI00，用于I/O口输入输出。
28	X0	输出	晶体振荡反相输出端。
29	XI	输入	晶体振荡输入端。
30	RSVD1	输入	保留，需对地接12K Ω 电阻，同时并接20pF电容。
31	UD+	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D+数据线。
32	UD-	USB 信号	直接连到 USB 总线的 D-数据线。
36	TNOW0/GPI02	输入/输出	UART0的485发送和接收使能引脚。 通用GPI02，用于I/O口输入输出。
37	ISP	输入	固件升级配置引脚，低电平有效，内置上拉电阻。
38	RST#	输入	外部复位输入脚，低电平有效，内置上拉电阻。
39	TNOW1/GPI05	输入/输出	UART1的485发送和接收使能引脚。 通用GPI05，用于I/O口输入输出。
40	RXD3	输入	UART3串行数据输入。
41	TXD3	输出	UART3串行数据输出。
42	RXD2	输入	UART2串行数据输入。
43	TXD2	输出	UART2串行数据输出。
44	RXD1	输入	UART1串行数据输入。
45	TXD1	输出	UART1串行数据输出。
46	TNOW2/GPI08	输入/输出	UART2的485发送和接收使能引脚。 通用GPI08，用于I/O口输入输出。
47	TNOW3/GPI011	输入/输出	UART3的485发送和接收使能引脚。 通用GPI011，用于I/O口输入输出。
4、5、6、7、 8、9、10、	NC	空脚	禁止连接，必须悬空

注：芯片上电默认启用MODEM信号引脚以及TNOW信号引脚功能。关闭GPIO引脚功能。

4.1 VI0引脚说明

为了兼容外部器件的电源系统，CH9344提供两组电源引脚。具体分配如下：

电源名称	电源范围	电源输出引脚序号
VI01	支持 1.8V/2.5V/3.3V 独立供电	11-26
VI02	支持 1.8V/2.5V/3.3V 独立供电	42-48

5、功能说明

5.1 一般说明

CH9344 芯片内置了电源上电复位电路, 芯片正常工作时需要外部向 XI 引脚提供 30MHz 时钟信号。

时钟信号可通过 CH9344 内置的反相器通过晶体稳频振荡产生。外围电路需要在 XI 和 X0 引脚之间连接一个 30MHz 晶体, XI 和 X0 引脚对地接 20pF 振荡电容。

CH9344 芯片内置了 USB 总线所需要的所有外围电路, 包括内嵌 USB2.0 控制器和 USB-PHY、USB 信号线的串联匹配电阻、Device 设备所需的 1.5K 上拉电阻等。UD+和 UD-引脚可以直接连接 PC 或其它 USB 主机, 如果为了芯片安全而串接保险电阻或者电感或者 ESD 保护器件, 那么交直流等效串联电阻应该在 5Ω 之内。CH9344 芯片和 USB 产品可以直接使用 USB 总线上 VBUS 经过 LDO 稳压后输出的 3.3V 电源。如果 USB 产品通过其它供电方式提供常备电源, 那么 CH9344 也应该使用该常备电源, 这样可以避免与 USB 电源之间的 I/O 电流倒灌。

5.2 串口说明

CH9344 提供 4 组全双工的异步串口 UART0/1/2/3。其中 UART0 支持 MODEM 调制解调器信号: RTS、DTR、DCD、RI、DSR、CTS。UART1/2/3 支持 MODEM 调制解调器信号: RTS、CTS。

串行数据包括 1 个低电平起始位, 5、6、7 或 8 个数据位, 1 个或者 2 个高电平停止位, 支持奇校验/偶校验/标志校验/空白校验。支持常用通讯波特率: 1200、2400、4800、9600、19.2K、38.4K、57.6K、115.2K、230.4K、250K、460.8K、500K、921.6K、1M、2M、3M、4M、6M、12M 等。串口发送信号的波特率误差小于 0.2%, 串口接收信号的允许波特率误差不大于 2%。

CH9344 支持 485 信号自动收发使能引脚, 默认启用此功能。UART0/1/2/3 对应的引脚为: TNOW0、TNOW1、TNOW2、TNOW3。

CH9344 支持 12 个通用 GPIO 引脚, 可作输入和输出使用。引脚和 UART0/1/2/3 的 MODEM 信号以及 TNOW 引脚复用。

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	VCC33=3.3V		°C
TS	存储时的环境温度	-55	125	°C
VCC33	系统电源电压 (VCC33接电源, GND接地)	-0.4	4.2	V
VIO	串口 I/O 电源电压 (VI01、VI02供电, GND接地)	-0.4	4.2	V
VUART	串口及其它引脚上的电压	-0.4	VIO+0.4	V
VESD	USB或I/O引脚上的HBM ESD耐压	2		KV

6.2 电气参数

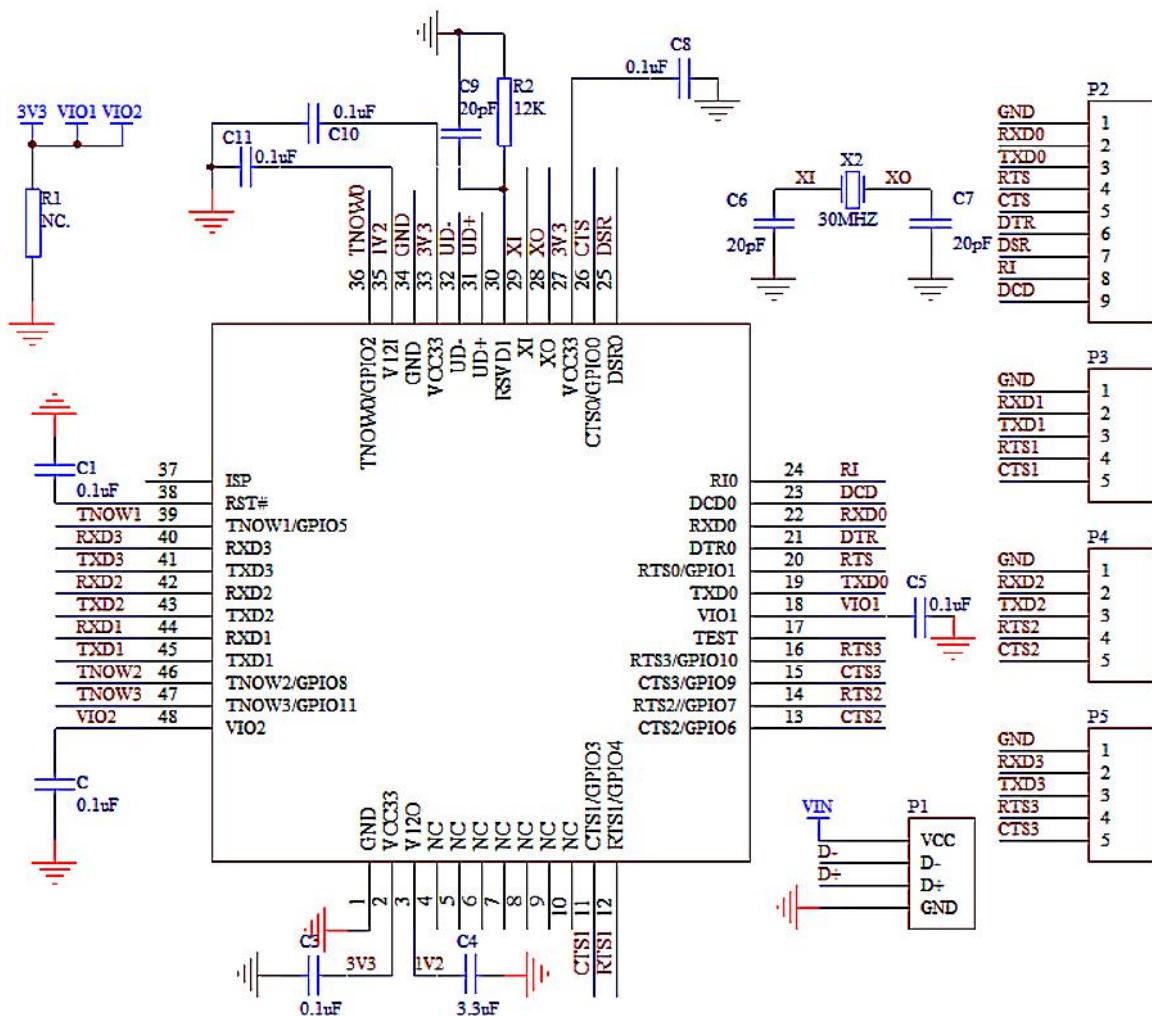
(测试条件: TA=25°C, VCC33=VI01=VI02=3.3V)

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
VCC33	系统电源电压	3.0	3.3	3.6	V
VIO	串口 I/O 电源电压 (VI01、VI02)	1.7	3.3	3.6	V

ICC	工作时的总电源电流	30	55	70	mA
ISLP	USB 挂起电源电流	500	770	1000	μA
VIL	低电平输入电压 (VCC33=VIO1=VIO2=3.3V)	-0.4	-	0.7	V
VIH	高电平输入电压 (VCC33=VIO1=VIO2=3.3V)	2.0	-	VIO+0.4	V
VOL	低电平输出电压 (6mA 吸入电流)	-	-	0.4	V
VOH	高电平输出电压 (5mA 输出电流)	VIO-0.4	-	-	V
IUP	内置上拉电阻的输入端的输入电流	25	45	80	μA
IDN	内置下拉电阻的输入端的输入电流	-25	-45	-80	μA

7、应用

7.1 USB 转四路 TTL 串口



上图由 CH9344 实现 USB 转四路 TTL 串口。其中串口 0 支持 9 线 MODEM 信号。串口 1-3 仅支持 RTS 和 CTS 信号实现流控制。

P1 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可以达到 500mA，VBUS 引脚在此检测 USB 供电状态。

供电方案 VCC33 引脚采用 3.3V 供电。每一个 VCC33 引脚靠近接 $0.1\ \mu\text{F}$ 退耦电容。V120 引脚外接 $3.3\ \mu\text{F}$ 电容，连接至 V121 引脚。V121 引脚外接 $0.1\ \mu\text{F}$ 退耦电容。VI01 为 11-26 引脚提供外设引脚电源。VI02 为 42-48 引脚提供外设引脚电源。VI01、VI02 支持 3.3V 和 2.5V 及 1.8V 电源电压。引脚需外接 $0.1\ \mu\text{F}$ 电容。

RSVD1 引脚需对地 12K 电阻，同时并接 20pF 电容。

电阻 R1 主要目的是防止与 CH9344 相连的串口设备通过信号引脚灌电流至 CH9344 导致其工作异常，可以在 VCC33 和 GND 之间并联 $100\ \Omega$ 电阻，具体阻值大小需和外接串口的引脚的驱动能力进行调整。

晶体 X1、电容 C6 和 C7 用于 CH9344 的时钟振荡电路。X1 的频率是 $30\text{MHz} \pm 0.4\%$ ，C6 和 C7 是容量约为 20pF 的独石或高频瓷片电容。

P2-P5 为四个 TTL 串口输出，可外接 MAX3245/SP3243 等器件实现 TTL 转 RS232 信号的转换。

在设计印刷电路板 PCB 时，需要注意：退耦电容尽量靠近 CH9344 的相连引脚，包括 VCC33、VI01、VI02、V120 和 V121 电源输入输出引脚；USB 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。