

# USB 转 8 串口芯片 CH348

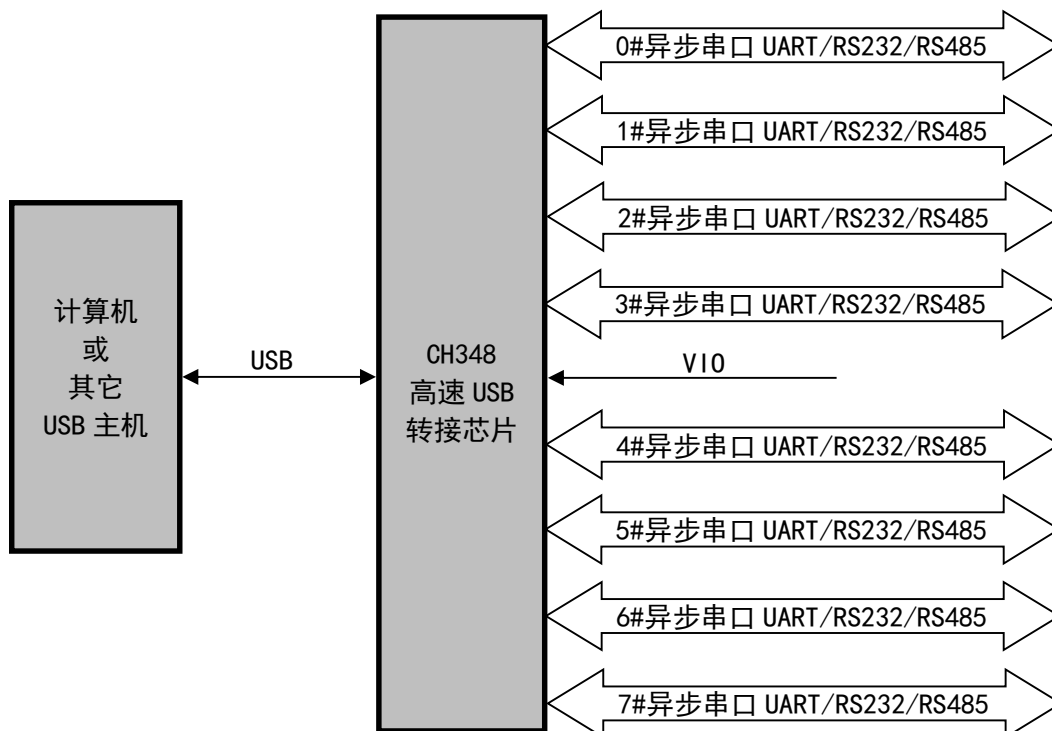
手册

版本: 1.4

<https://wch.cn>

## 1、概述

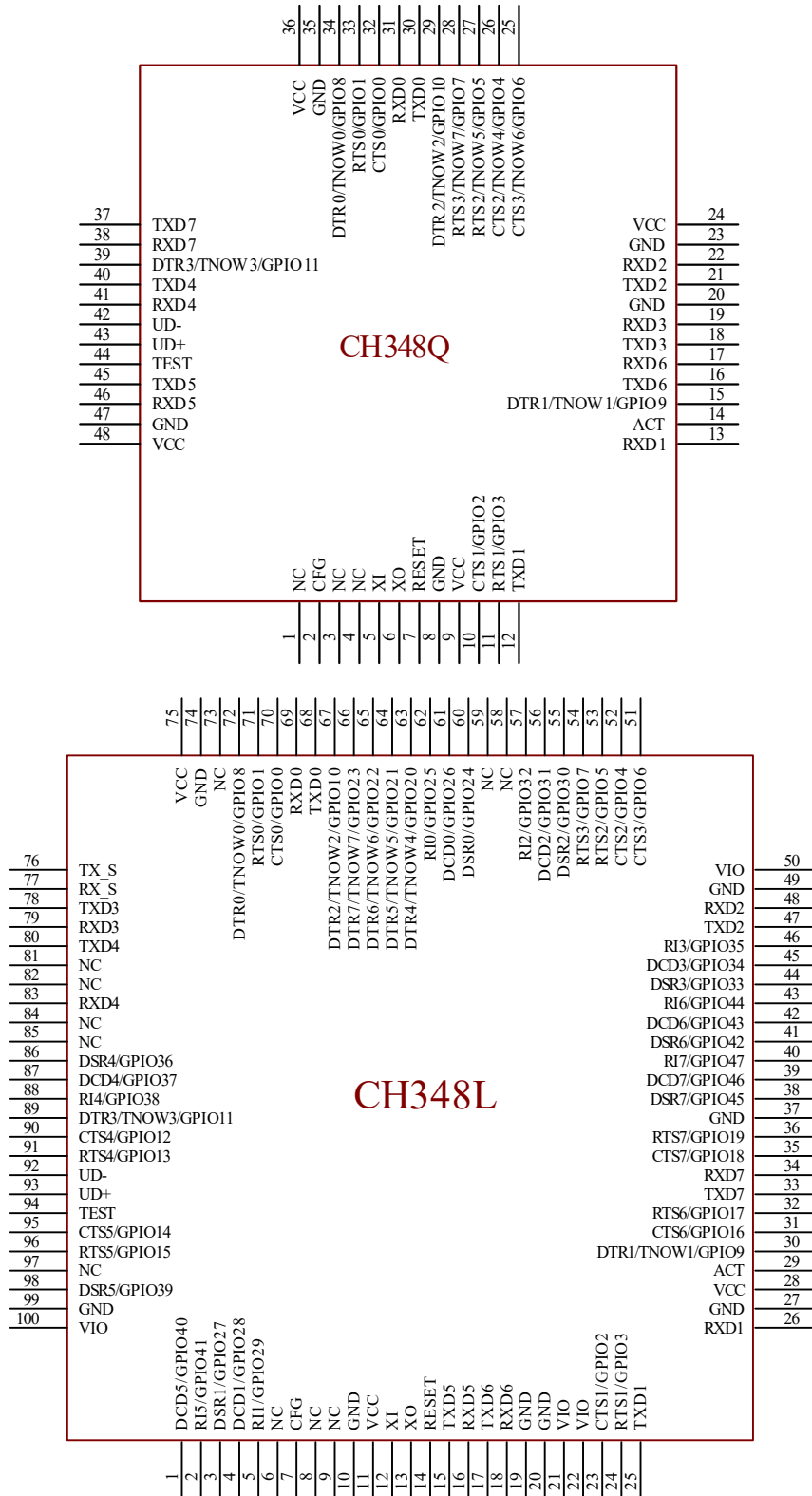
CH348 是一款高速 USB 总线的转接芯片, 实现 USB 转八个异步串口 UART0/1/2/3/4/5/6/7 功能, 用于为计算机扩展异步串口, 或者将普通的串口设备或者 MCU 直接升级到 USB 总线。



## 2、特点

- 480Mbps 高速 USB 设备接口, 外围元器件只需晶体和电容
- 内置固件, 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, 内置独立的收发缓冲区, 通讯波特率支持 1200bps~6Mbps
- 串口支持 5/6/7/8 个数据位, 支持无校验/奇校验/偶校验/空白校验/标志校验, 支持 1/2 个停止位
- 每个串口内置 2048 字节的接收 FIFO, 1024 字节的发送 FIFO
- 支持常用的 MODEM 联络信号 RTS、DTR、DCD、RI、DSR、CTS
- 支持 CTS 和 RTS 硬件自动流控
- 支持半双工, 提供串口正在发送状态指示 TNOW, 可用于控制 RS485 收发切换
- 支持最多 48 路 GPIO 输入输出功能
- 通过外加电平转换器件, 支持 RS232、RS485、RS422 等接口
- CH348L 的串口 I/O 可独立供电, 支持 3.3V、2.5V、1.8V 电源电压
- 内置 EEPROM, 可配置芯片 VID、PID、最大电流值、厂商和产品信息字符串等参数
- 单一 3.3V 供电
- 提供 LQFP48 和 LQFP100 无铅封装, 兼容 RoHS

### 3、引脚排列



封装形式	塑体尺寸	引脚节距		封装说明	订货型号
LQFP48	7*7mm	0.5mm	19.7mil	标准 LQFP48 脚贴片	CH348Q
LQFP100	14*14mm	0.5mm	19.7mil	标准 LQFP100 脚贴片	CH348L

注：CH348 的 USB 收发器按 USB2.0 全内置设计，UD+和 UD-引脚不能串接电阻，否则影响信号质量。

## 4、引脚定义

引脚号		引脚名称	类型	引脚说明
LQFP100	LQFP48			
11、28、75	9、24、36、48	VCC	P	正电源输入端，需要外接退耦电容。
21、22、50、100	–	VIO	P	I/O 端口电源输入端，需要外接退耦电容。
10、19、20、27、37、49、74、99	8、20、23、35、47	GND	P	公共接地端，需要连接 USB 总线的地线。
14	7	RESET	I	外部复位输入端，低电平有效，内置上拉电阻。
93	43	UD <sup>+</sup> <sub>VCC</sub>	USB	直接连到 USB 总线的 D+ 数据线，不能额外串接电阻。
92	42	UD <sup>-</sup>	USB	直接连到 USB 总线的 D- 数据线，不能额外串接电阻。
12	5	XI	I	晶体振荡输入端。
13	6	XO	O	晶体振荡反相输出端。
68	30	TXD0	O	UART0 的串行数据输出，空闲态为高电平。
69	31	RXD0	I (FT)	UART0 的串行数据输入，内置上拉电阻。
25	12	TXD1	O	UART1 的串行数据输出，空闲态为高电平。
26	13	RXD1	I	UART1 的串行数据输入，内置上拉电阻。
47	21	TXD2	O	UART2 的串行数据输出，空闲态为高电平。
48	22	RXD2	I (FT)	UART2 的串行数据输入，内置上拉电阻。
78	18	TXD3	O	UART3 的串行数据输出，空闲态为高电平。
79	19	RXD3	I	UART3 的串行数据输入，内置上拉电阻。
80	40	TXD4	O	UART4 的串行数据输出，空闲态为高电平。
83	41	RXD4	I (FT)	UART4 的串行数据输入，内置上拉电阻。
15	45	TXD5	O	UART5 的串行数据输出，空闲态为高电平。
16	46	RXD5	I	UART5 的串行数据输入，内置上拉电阻。
17	16	TXD6	O	UART6 的串行数据输出，空闲态为高电平。
18	17	RXD6	I	UART6 的串行数据输入，内置上拉电阻。
33	37	TXD7	O	UART7 的串行数据输出，空闲态为高电平。
34	38	RXD7	I (FT)	UART7 的串行数据输入，内置上拉电阻。
72	34	DTR0/ TNOW0/ GPIO8	I/O (FT)	UART0 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART0 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO8，用于 I/O 口输入或输出。
30	15	DTR1/ TNOW1/ GPIO9	I/O	UART1 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART1 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO9，用于 I/O 口输入或输出。
67	29	DTR2/ TNOW2/ GPIO10	I/O (FT)	UART2 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART2 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO10，用于 I/O 口输入或输出。
89	39	DTR3/ TNOW3/ GPIO11	I/O (FT)	UART3 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART3 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO11，用于 I/O 口输入或输出。
63	–	DTR4/	I/O	UART4 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效；

		TNOW4/ GPIO20	(FT)	UART4 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO20，用于 I/O 口输入或输出。
64	-	DTR5/ TNOW5/ GPIO21	I/O (FT)	UART5 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART5 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO21，用于 I/O 口输入或输出。
65	-	DTR6/ TNOW6/ GPIO22	I/O (FT)	UART6 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART6 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO22，用于 I/O 口输入或输出。
66	-	DTR7/ TNOW7/ GPIO23	I/O (FT)	UART7 的 MODEM 输出信号，数据终端就绪，低有效； UART7 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO23，用于 I/O 口输入或输出。
70	32	CTS0/ GPIO0	I/O (FT)	UART0 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； 通用 GPIO0，用于 I/O 口输入或输出。
71	33	RTS0/ GPIO1	I/O	UART0 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； 通用 GPIO1，用于 I/O 口输入或输出。 上电期间如果 RTS0 引脚检测到外接了下拉电阻则禁用内部 EEPROM 中配置参数，启用芯片自带默认参数。
23	10	CTS1/ GPIO2	I/O	UART1 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； 通用 GPIO2，用于 I/O 口输入或输出。
24	11	RTS1/ GPIO3	I/O	UART1 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； 通用 GPIO3，用于 I/O 口输入或输出。 CH348Q：上电期间如果 RTS1 引脚检测到外接了下拉电阻则将 CTS2、RTS2、CTS3 和 RTS3 引脚分别切换成 TNOW4、TNOW5、TNOW6、TNOW7 功能。
52	26	CTS2/ TNOW4/ GPIO4	I/O (FT)	UART2 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； CH348Q：UART4 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO4，用于 I/O 口输入或输出。
53	27	RTS2/ TNOW5/ GPIO5	I/O	UART2 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； CH348Q：UART5 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO5，用于 I/O 口输入或输出。
51	25	CTS3/ TNOW6/ GPIO6	I/O (FT)	UART3 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； CH348Q：UART6 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO6，用于 I/O 口输入或输出。
54	28	RTS3/ TNOW7/ GPIO7	I/O	UART3 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； CH348Q：UART7 的 RS485 发送和接收控制引脚； 通用 GPIO7，用于 I/O 口输入或输出。
90	-	CTS4/ GPIO12	I/O (FT)	UART4 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； 通用 GPIO12，用于 I/O 口输入或输出。
91	-	RTS4/ GPIO13	I/O	UART4 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； 通用 GPIO13，用于 I/O 口输入或输出。
95	-	CTS5/ GPIO14	I/O (FT)	UART5 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； 通用 GPIO14，用于 I/O 口输入或输出。
96	-	RTS5/ GPIO15	I/O	UART5 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； 通用 GPIO15，用于 I/O 口输入或输出。
31	-	CTS6/ GPIO16	I/O	UART6 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效； 通用 GPIO16，用于 I/O 口输入或输出。
32	-	RTS6/ GPIO17	I/O	UART6 的 MODEM 输出信号，请求发送，低有效； 通用 GPIO17，用于 I/O 口输入或输出。
35	-	CTS7/ GPIO18	I/O	UART7 的 MODEM 输入信号，清除发送，低有效；

		GPIO18		通用 GPIO18, 用于 I/O 口输入或输出。
36	-	RTS7/ GPIO19	I/O	UART7 的 MODEM 输出信号, 请求发送, 低有效; 通用 GPIO19, 用于 I/O 口输入或输出。
60	-	DSR0/ GPIO24	I/O (FT)	UART0 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO24, 用于 I/O 口输入或输出。
62	-	RI0/ GPIO25	I/O (FT)	UART0 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO25, 用于 I/O 口输入或输出。
61	-	DCD0/ GPIO26	I/O (FT)	UART0 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO26, 用于 I/O 口输入或输出。
3	-	DSR1/ GPIO27	I/O (FT)	UART1 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO27, 用于 I/O 口输入或输出。
5	-	RI1/ GPIO29	I/O (FT)	UART1 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO29, 用于 I/O 口输入或输出。
4	-	DCD1/ GPIO28	I/O (FT)	UART1 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO28, 用于 I/O 口输入或输出。
55	-	DSR2/ GPIO30	I/O (FT)	UART2 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO30, 用于 I/O 口输入或输出。
57	-	RI2/ GPIO32	I/O (FT)	UART2 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO32, 用于 I/O 口输入或输出。
56	-	DCD2/ GPIO31	I/O (FT)	UART2 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO31, 用于 I/O 口输入或输出。
44	-	DSR3/ GPIO33	I/O (FT)	UART3 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO33, 用于 I/O 口输入或输出。
46	-	RI3/ GPIO35	I/O (FT)	UART3 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO35, 用于 I/O 口输入或输出。
45	-	DCD3/ GPIO34	I/O (FT)	UART3 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO34, 用于 I/O 口输入或输出。
86	-	DSR4/ GPIO36	I/O (FT)	UART4 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO36, 用于 I/O 口输入或输出。
88	-	RI4/ GPIO38	I/O (FT)	UART4 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO38, 用于 I/O 口输入或输出。
87	-	DCD4/ GPIO37	I/O (FT)	UART4 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO37, 用于 I/O 口输入或输出。
98	-	DSR5/ GPIO39	I/O (FT)	UART5 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO39, 用于 I/O 口输入或输出。
2	-	RI5/ GPIO41	I/O (FT)	UART5 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO41, 用于 I/O 口输入或输出。
1	-	DCD5/ GPIO40	I/O (FT)	UART5 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO40, 用于 I/O 口输入或输出。
41	-	DSR6/ GPIO42	I/O (FT)	UART6 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO42, 用于 I/O 口输入或输出。
43	-	RI6/ GPIO44	I/O (FT)	UART6 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO44, 用于 I/O 口输入或输出。
42	-	DCD6/ GPIO43	I/O (FT)	UART6 的 MODEM 输入信号, 载波检测, 低有效; 通用 GPIO43, 用于 I/O 口输入或输出。
38	-	DSR7/ GPIO45	I/O (FT)	UART7 的 MODEM 输入信号, 数据装置就绪, 低有效; 通用 GPIO45, 用于 I/O 口输入或输出。
40	-	RI7/ GPIO47	I/O (FT)	UART7 的 MODEM 输入信号, 振铃指示, 低有效; 通用 GPIO47, 用于 I/O 口输入或输出。

39	–	DCD7/ GPIO46	I/O (FT)	UART7 的 MODEM 输入信号，载波检测，低有效； 通用 GPIO46，用于 I/O 口输入或输出。
29	14	ACT	0	USB 配置完成状态输出，低电平有效。
94	44	TEST	I	内部测试引脚，建议对地接 1 个下拉电阻（通常 4.7K $\Omega$ ） 或直接接地。
7	2	CFG	I	TNOW 和 DTR 功能配置引脚，可选统一配置或独立配置。 统一配置：上电期间，CFG 引脚接高电平或悬空，则所有 DTRx/TNOWx 引脚配置成 TNOW 功能；CFG 引脚接低电平，则所有 DTRx/TNOWx 引脚配置成 DTR 功能。 独立配置：上电期间，CFG 引脚接低电平，需要配置成 TNOW 功能的串口，则在对应串口的 DTRx/TNOWx 引脚上再对地接 1 个下拉电阻（如 4.7K $\Omega$ ），未接下拉电阻的引脚则配置成 DTR 功能。
76	–	TX_S	0	串口数据发送状态输出。
77	–	RX_S	0	串口数据接收状态输出。
6、8、9、 58、59、 73、81、 82、84、 85、97	1、3、4	NC	NC	禁止连接，必须悬空。

注 1：CH348L 的 RTS0、CTS0、DTR4、DTR5、DTR6 和 DTR7 引脚的电源来自 VCC，为 3.3V 信号电平；  
其它串口和 MODEM 信号引脚的电源来自 VIO，为 VIO 相匹配的 3.3V/2.5V/1.8V 信号电平。

注 2：引脚类型缩写解释：

USB = USB 信号引脚；

I = 信号输入；

O = 信号输出；

P = 电源或地；

NC = 空脚；

FT = 耐受 5V 电压。

## 5、功能说明

### 5.1 一般说明

CH348L 芯片有 2 个电源端 VCC 和 VIO，CH348Q 芯片仅有 1 个电源端 VCC，VCC 是主电源输入端，VIO 是 I/O 引脚电源输入端，VCC 支持 3.3V 电源电压，VIO 支持 1.8V、2.5V、3.3V 电源电压。电源引脚 VCC 和 VIO 应该分别对地外接容量为 0.1 $\mu$ F 左右的电源退耦电容。对于批号第 5 位  $\geq 4$  的 CH348L 芯片，VIO 支持 1.2V 电源电压。

CH348 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 8MHz 时钟信号，时钟信号可通过 CH348 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 XO 引脚之间连接一个 8MHz 晶体，XI 和 XO 引脚对地接 22pF 左右的振荡电容。

CH348 芯片内置了 USB 总线所需要的所有外围电路，包括内嵌 USB 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-引脚应该直接连接到 USB 总线上，如果需要可以并联 ESD 保护器件。

### 5.2 串口说明

CH348 芯片提供 8 组异步串口 UART0~7，每组串口包括 TXD 和 RXD 等引脚，全功能封装包含全部



MODEM 信号引脚，可实现 3 线串口、5 线串口或 9 线串口通信。

异步串口方式下 CH348 芯片的引脚包括：数据传输引脚、MODEM 联络信号引脚和辅助引脚。

数据传输引脚包括：8 组 TXD0-7 和 RXD0-7。串口输入空闲时，RXD<sub>x</sub> 为高电平，串口输出空闲时，TXD<sub>x</sub> 为高电平。

MODEM 联络信号引脚和 RS485 发送和接收控制引脚：

CH348Q 包含 4 组 CTS0-3、RTS0-3 引脚和 4 组 DTR0-3 (TNOW0-3) 引脚。通过 RTS1 引脚接下拉电阻进行配置后，可将 CTS2、RTS2、CTS3 和 RTS3 引脚切换成 TNOW4-7 引脚功能。

CH348L 包含 8 组 CTS0-7、RTS0-7、DSR0-7、DCD0-7、RI0-7 引脚和 8 组 DTR0-7 (TNOW0-7) 引脚。

其它辅助引脚包括：ACT、TX\_S、RX\_S 和 CFG 等。ACT 为 USB 设备配置完成状态输出引脚，上电默认输出高电平，USB 主机对 CH348 芯片进行 USB 配置后则输出低电平。TX\_S 为芯片串口发送数据状态输出引脚，任意串口有数据正在发送时，TX\_S 引脚输出周期为 200ms 的脉冲电平。RX\_S 为芯片串口接收数据状态输出引脚，任意串口有数据正在接收时，RX\_S 引脚输出周期为 200ms 的脉冲电平。

CFG 为 TNOW 和 DTR 功能配置引脚，可选统一配置或独立配置。

统一配置：上电期间，CFG 引脚接高电平或悬空，则所有 DTR<sub>x</sub>/TNOW<sub>x</sub> 引脚配置成 TNOW 功能；CFG 引脚接低电平，则所有 DTR<sub>x</sub>/TNOW<sub>x</sub> 引脚默认配置成 DTR 功能。

独立配置：上电期间，CFG 引脚接低电平，需要配置成 TNOW 功能的串口，则在对应串口的 DTR<sub>x</sub>/TNOW<sub>x</sub> 引脚上再对地接 1 个下拉电阻 (如 4.7kΩ)，未接下拉电阻的引脚则配置成 DTR 功能。

例如：CH348L 的 UART0-3 需要使用 DTR 功能，UART4-7 需要使用 TNOW 功能，则需要在 CFG、DTR4/TNOW4、DTR5/TNOW5、DTR6/TNOW6 和 DTR7/TNOW7 引脚上均对地接 1 个下拉电阻。

CH348 芯片的各个串口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。

CH348 的串行数据包括 1 个低电平起始位、5/6/7/8 个数据位、1 个/2 个高电平停止位，支持无校验/奇校验/偶校验/空白校验/标志校验。支持常用通讯波特率：1200、1800、2400、3600、4800、9600、14400、19200、28800、33600、38400、56000、57600、76800、115200、128000、153600、230400、460800、921600、1M、1.5M、2M、3M、4M、5M、6M 等。

CH348 芯片的 8 个异步串口均支持 CTS<sub>x</sub> 和 RTS<sub>x</sub> 硬件自动流控制，默认不启用，可以通过 VCP 厂商驱动程序控制启用。如果启用，那么仅在检测到 CTS<sub>x</sub> 引脚输入有效 (低电平有效) 时串口才继续发送下一包数据，否则暂停串口发送；当接收缓冲区空时，串口会自动有效 RTS<sub>x</sub> 引脚 (低电平有效)，直到接收缓冲区的数据较满时，串口才自动无效 RTS<sub>x</sub> 引脚，并在缓冲区空时再次有效 RTS<sub>x</sub> 引脚。使用硬件自动速率控制，可以将己方的 CTS<sub>x</sub> 引脚接到对方的 RTS<sub>x</sub> 引脚，并将己方的 RTS<sub>x</sub> 引脚送到对方的 CTS<sub>x</sub> 引脚。

CH348 串口接收信号的允许波特率误差不大于 4%，串口发送信号的波特率误差小于 1%。

在计算机端的 Windows 操作系统下，安装高速率的 VCP 厂商驱动程序后，能够仿真标准串口，所以绝大部分串口应用程序完全兼容，通常无需任何修改。

CH348 芯片支持最多 48 路 GPIO 输入输出控制功能。

CH348 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。

### 5.3 芯片参数配置

在较大批量应用时，CH348 的厂商识别码 VID 和产品识别码 PID 以及产品信息可以定制。

在少量应用时，可以使用内置的 EEPROM 进行参数配置。用户安装 VCP 厂商驱动程序后，可以通过芯片厂家提供的配置软件 CH34xSerCfg.exe，灵活配置芯片的厂商识别码 VID、产品识别码 PID、最大电流值、BCD 版本号、厂商信息和产品信息字符串描述符等参数。

## 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	-40	85	°C
TS	储存时的环境温度	-40	125	°C
VCC	电源电压（VCC 引脚供电，GND 引脚接地）	-0.3	4.0	V
VIO	串口 I/O 电源电压	-0.3	4.0	V
VUSB	USB 信号引脚上的电压	-0.5	3.8	V
VI05V	耐受 5V 的串口引脚上的电压	-0.5	5.6	V
VUART	串口及其它引脚上的电压	-0.5	VCC+0.3	V

### 6.2 电气参数（测试条件：TA=25°C，VCC=3.3V，不含 USB 引脚）

名称	参数说明		最小值	典型值	最大值	单位
VCC	电源电压（VCC 引脚供电，GND 引脚接地）		3.0	3.3	3.6	V
VIO	串口 I/O 电源电压	批号第五位<4 的 CH348L	1.7	3.3	3.6	V
		批号第五位≥4 的 CH348L	1.1	3.3	3.6	V
ICC	芯片正常工作时的电源电流		28	40	55	mA
ISLP	USB 挂起时的电源电流		180	260	360	uA
VIL	低电平输入电压	VIO=3.3V	0		0.8	V
		VIO=1.8V	0		0.55	V
VIH	不耐受 5V 引脚的高电平输入电压	VIO=3.3V	2.0		VCC	V
		VIO=1.8V	1.3		VCC	V
VIH5	耐受 5V 的引脚的高电平输入电压	VIO=3.3V	2.0		5.0	V
		VIO=1.8V	1.3		5.0	V
VOL	输出低电压	IOL=8mA, VIO=3.3V			0.4	V
		IOL=5mA, VIO=1.8V			0.4	V
VOH	输出高电平	IOL=8mA, VIO=3.3V	VCC-0.4			V
		IOL=5mA, VIO=1.8V	VCC-0.4			V
RPU	内置上拉的等效电阻		30	40	60	KΩ
VPOR	上电/掉电复位的阈值电压		1.9	2.2	2.5	V
VESD	ESD静电耐受电压（人体模型，非接触式）		4			KV

### 6.3 时序参数（测试条件：TA=25°C，VCC=3.3V）

名称	参数说明	最小值	典型值	最大值	单位
TRSTD	电源上电或外部复位输入后的复位延时	15	30	40	mS
TSUSP	检测 USB 自动挂起时间	3	5	9	mS
TWAKE	芯片睡眠后唤醒完成时间	0.3	0.5	4	mS

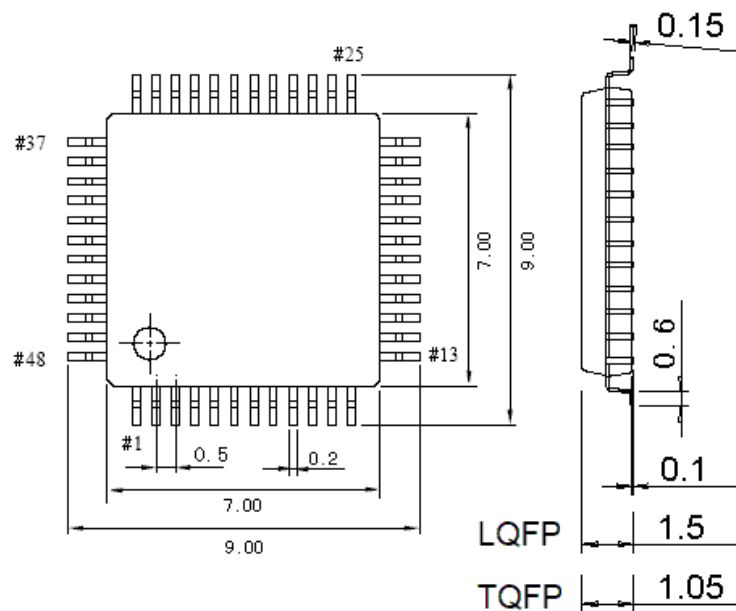


## 7、封装信息

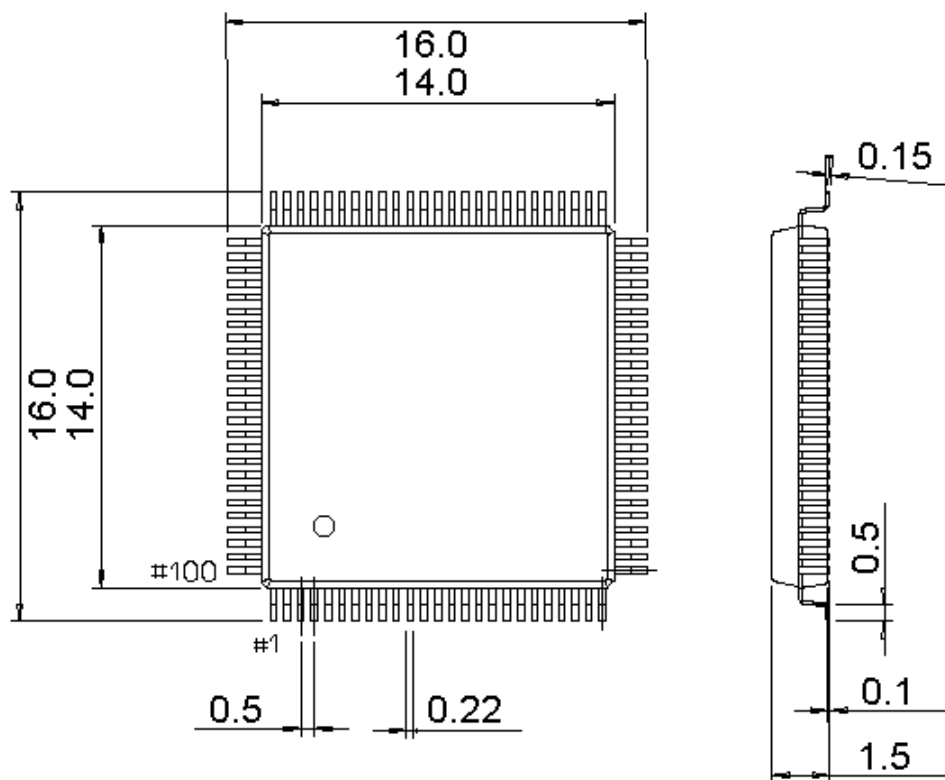
说明：尺寸标注的单位是 mm（毫米）。

引脚中心间距是标称值，没有误差，除此之外的尺寸误差不大于 $\pm 0.2\text{mm}$ 。

### 7.1 LQFP48 封装



### 7.2 LQFP100 封装



## 8、应用

### 8.1 USB 转八路 TTL 串口

下图是由 CH348 芯片实现的 USB 转八路 TTL 串口的参考电路图。图中的信号线可以只连接 RXD<sub>x</sub>、TXD<sub>x</sub> 以及公共地线，其它信号线 CTS<sub>x</sub>、RTS<sub>x</sub>、TNOW<sub>x</sub> 根据需要选用，不需要时都可以悬空。

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。

P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8 和 P9 为各路串口的 TTL 连接引脚，包括 VCC、GND、RXD<sub>x</sub>、TXD<sub>x</sub>、RTS<sub>x</sub>、CTS<sub>x</sub> 和 DTR<sub>x</sub>/TNOW<sub>x</sub> 等引脚。可以外加电平转换器件（须支持高波特率），实现 TTL 转 RS232、RS485、RS422 等信号转换。需要更多 MODEM 信号时可以换用 CH348L。

CH348 芯片的 VCC 引脚输入 3.3V 电源电压，每个电源引脚应外接容量为 0.1μF 左右的电源退耦电容，如图中 C8、C10、C12 和 C13 即为电源退耦电容。需要支持 2.5V 或 1.8V 等信号电平时可以换用带 VIO 电源引脚的 CH348L。

晶体 X1、电容 C5 和 C6 用于 CH348 的时钟振荡电路。X1 的频率为 8MHz±0.4%，C5 和 C6 是容量约为 22pF 的独石或高频瓷片电容。R2 和 C7 为可选器件。

建议为 USB 信号线增加 ESD 保护器件，ESD 芯片寄生电容需小于 2pF，例如 CH412K。

建议串口外设与 CH348 使用同一电源，否则需考虑分开供电时的 IO 引脚倒灌电流问题。

在设计印刷电路板 PCB 时，需要注意：退耦电容 C8、C11、C12 和 C13 尽量靠近 CH348 相连的电源引脚；USB 口的 D+ 和 D- 信号线按高速 USB 规范贴近平行布线，保证特性阻抗，尽量在两侧提供地线或者覆铜，减少来自外界的信号干扰。

图 8-1 USB 转八路 TTL 串口的参考电路图

