

USB 转 8 串口芯片 CH348

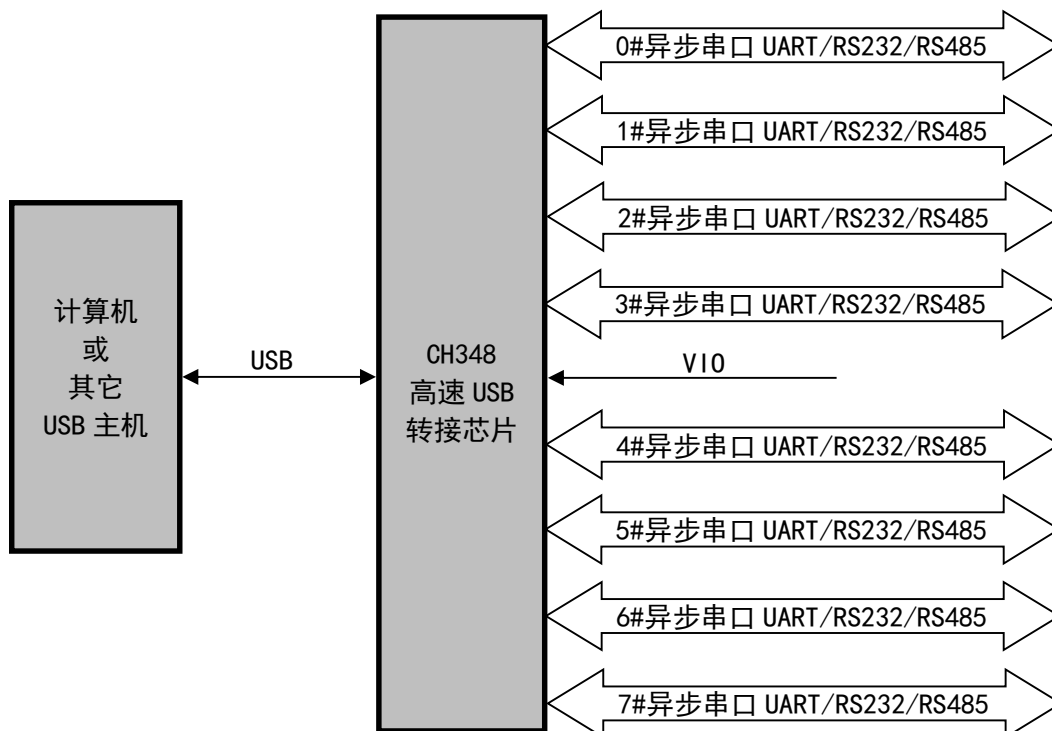
手册

版本: 1.4

<https://wch.cn>

1、概述

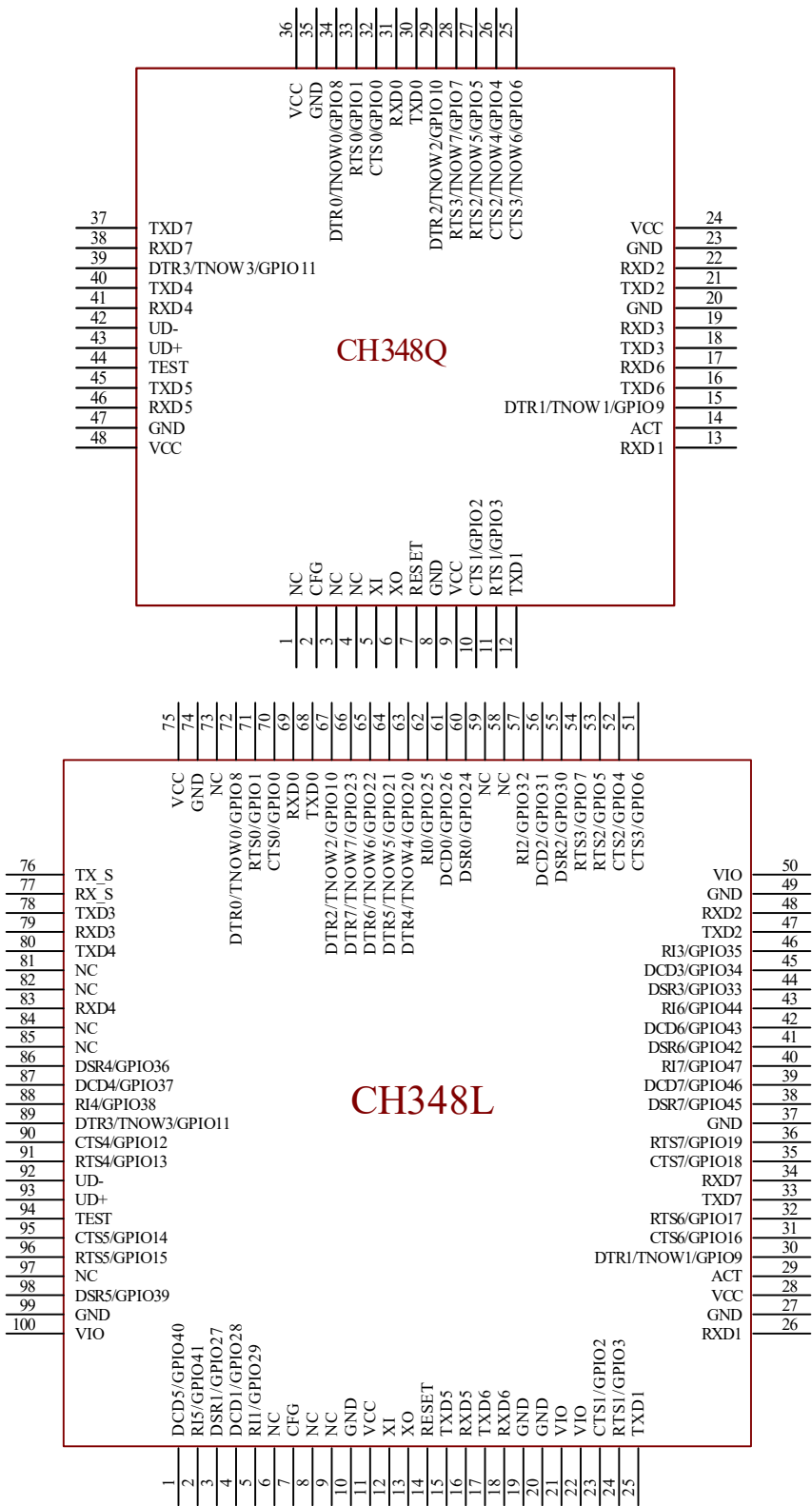
CH348 是一款高速 USB 总线的转接芯片, 实现 USB 转八个异步串口 UART0/1/2/3/4/5/6/7 功能, 用于为计算机扩展异步串口, 或者将普通的串口设备或者 MCU 直接升级到 USB 总线。



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+ | USB | 直接连到 USB 总线的 D+ 数据线，不能额外串接电阻。 |
| 92 | 42 | UD– | 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 Ω ） 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 Ω ），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 μ F 左右的电源退耦电容。对于批号第 5 位 ≥ 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_x 为高电平，串口输出空闲时，TXD_x 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_x/TNOW_x 引脚配置成 TNOW 功能；CFG 引脚接低电平，则所有 DTR_x/TNOW_x 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_x/TNOW_x 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_x 和 RTS_x 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_x 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_x 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_x 引脚，并在缓冲区空时再次有效 RTS_x 引脚。使用硬件自动速率控制，可以将己方的 CTS_x 引脚接到对方的 RTS_x 引脚，并将己方的 RTS_x 引脚送到对方的 CTS_x 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）

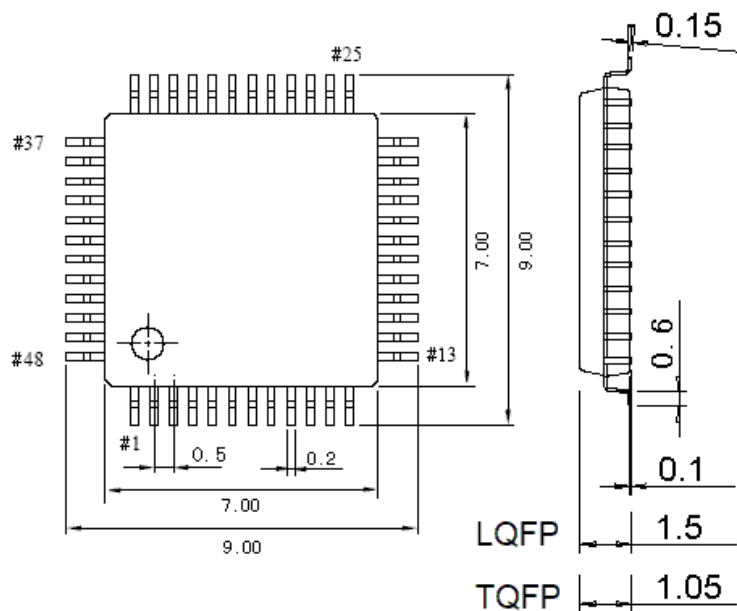
| 名称 | 参数说明 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------|-------------------|-----|-----|-----|----|
| TRSTD | 电源上电或外部复位输入后的复位延时 | 15 | 30 | 40 | mS |
| TSUSP | 检测 USB 自动挂起时间 | 3 | 5 | 9 | mS |
| TWAKE | 芯片睡眠后唤醒完成时间 | 0.3 | 0.5 | 4 | mS |

7、封装信息

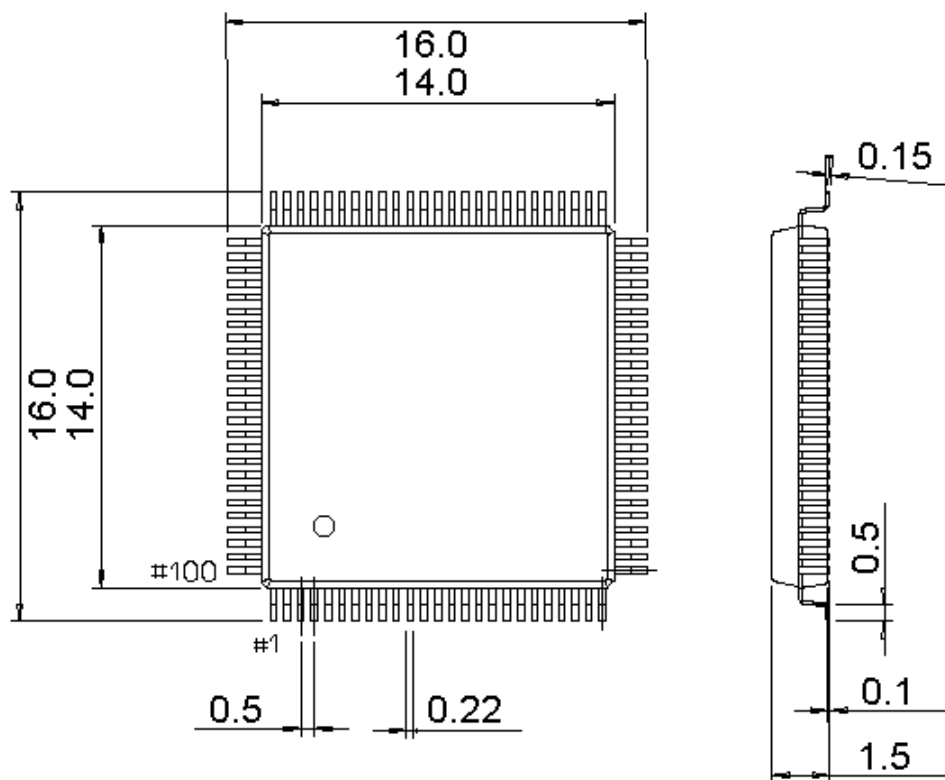
说明：尺寸标注的单位是 mm（毫米）。

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_x、TXD_x 以及公共地线，其它信号线 CTS_x、RTS_x、TNOW_x 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_x、TXD_x、RTS_x、CTS_x 和 DTR_x/TNO_w_x 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 0.1 μ F 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 $8\text{MHz} \pm 0.4\%$ ，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。

在设计印刷线路板 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

