



EC02-SNC 硬件使用手册

4G CAT1 SOC 贴片型



目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 第一章 概述..... | 2 |
| 1.1 简介..... | 2 |
| 1.2 应用场景..... | 2 |
| 第二章 规格参数..... | 3 |
| 2.1 关键参数..... | 3 |
| 2.2 模块功能..... | 5 |
| 第三章 机械尺寸与引脚定义..... | 6 |
| 3.1 引脚定义..... | 7 |
| 3.2 IO 参数定义..... | 9 |
| 3.3 管脚描述..... | 9 |
| 3.4 电源接口..... | 13 |
| 3.4.1 电源设计..... | 13 |
| | 14 |
| 3.4.2 电源参考电路..... | 14 |
| 3.4.3 VDD_EXT 电压输出..... | 15 |
| 3.5 开关机复位模式..... | 15 |
| 3.5.1 模块开机..... | 15 |
| 3.5.2 开机时序..... | 15 |
| 3.5.3 模块关机..... | 16 |
| 3.5.4 复位控制..... | 17 |
| 3.6 USB 接口..... | 18 |
| 3.7 UART 接口..... | 19 |
| 3.7.1 主串口..... | 19 |
| 3.7.2 备用串口..... | 20 |
| 3.7.3 调试串口..... | 21 |
| 3.7.4 RI 信号接口..... | 21 |
| 3.8 USIM 接口..... | 22 |
| 3.8.1 USIM 卡参考电路..... | 23 |
| 3.8.2 USIM_PRESENCE 热插拔参考设计..... | 23 |
| 3.9 通用 GPIO 接口..... | 24 |
| 3.10 状态指示接口..... | 24 |
| 3.11 PCM 数字语音接口(开发中)..... | 26 |
| 3.12 I2C 总线..... | 28 |
| 3.13 SDIO 接口..... | 28 |
| 3.14 ADC 接口..... | 31 |
| 3.15 射频接口..... | 32 |
| 3.15.1 天线匹配电路..... | 32 |
| 3.15.2 射频走线参考..... | 32 |
| 第四章 焊接作业指导..... | 34 |
| 4.1 回流参数..... | 34 |
| 4.2 回流焊曲线图..... | 34 |
| 修订历史..... | 35 |
| 关于我们..... | 35 |

第一章 概述

1.1 简介

EC02-SNC 模块是一款集成 FDD-LTE/TDD-LTE/ GSM/GPRS/EDGE 等多种网络制式的无线通信模块,支持 3GPP R9 CAT1: DL 10Mbps, UL 5Mbps。模块基于 ASR 公司的 ASR1601 平台开发,内置多种网络协议(PAP, PPP, CHAP, TCP, UDP 等)和支持多种功能 (WAKEUP, W_DISABLE, AP_READY 等)、支持 VoLTE 功能、支持 SRVCC、支持 CSFB to GSM、支持 GPS 定位功能、支持 Windows 7/Windows 8/Windows 10/Android 4.0 以上等嵌入式操作系统。



1.2 应用场景

- 车载设备;
- 无线 POS 机;
- 无线广告, 多媒体;
- 远程监控;
- 智能抄表;
- 移动宽带;
- 工业自动化;
- 其他无线终端。

第二章 规格参数

2.1 关键参数

| 特性 | | 描述 |
|------|----------|---|
| 外形尺寸 | | 32*29*2.4mm(L*W*H) |
| 产品重量 | | 4.6±0.1g |
| 固定方式 | | LCC 封装, 贴片固定 |
| 工作电压 | | 3.3V - 4.2V 典型电压3.7V |
| 节能电流 | | 待机电流 < 5mA |
| | USIM 卡接口 | 支持3.0V/1.8V, 支持热插拔功能 |
| | USB 接口 | USB2.0(High-Speed) (仅支持从模式), 数据传输速率最大到480Mbps 用于AT 命令、数据传输、软件调试和软件升级 USB 驱动: 支持Windows XP、Windows 7、Windows 10、Windows CE 5.0/6.0/7.0、Linux 2.6 或更高版本 |
| 应用接口 | UART 接口 | Android 2.3/4.0/4.2/4.4/5.0/6.0/7.1 等 主串口(4 线): 支持RTS 和CTS 硬件流控 用于AT 命令和数据传输 波特率最大为921600bps, 默认为115200bps 调试串口(2 线): 用于调试信息输出, 打印模块日志 默认波特率为115200bps |
| | | 用于音频, 外接codec 芯片 支持8 位A 律、U 律和16 位线性编码格式 支持短帧模式 支持主模式 |
| | PCM 接口 | |
| | SDIO 接口 | 外接WLAN 芯片, 接口电压1.8V。符合SDIO 3.0 协议 符合IEEE 802.11 标准 |
| | I2C 接口 | 符合I2C 总线协议 高速模式可支持3.3Mbps 速率 |

| | | |
|--------|--------|--|
| | ADC 接口 | 支持两路12 位采样ADC， 电压输入范围0~1.3V |
| | 网络指示 | NET_STATUS 网络状态指示 NET_MODE 网络注册状态指示 STATUS 模块运行状态指示 |
| | 通用GPIO | WAKEUP_IN 休眠模式控制, 低电平唤醒模块 AP_READY 睡眠状态检测 W_DISABLE#飞行模式控制 |
| 频段 | | LTE-TDD:B34/B38/B39/B40/B41 LTE-FDD:B1/B3/B5/B8 GSM/GPRS/EDGE:GSM900/GSM1800/GSM850 |
| 发射功率 | | LTE: Class 3 (23dBm±2dB) Class 4 (33dBm±2dB) GSM850/GSM900 Class 1 (30dBm±2dB) DCS1800 |
| 数据业务 | | GPRS/EDGE (3GPP R99) : GPRS: DL 85.6kbps/UL 85.6kbps |
| | | EDGE: DL 236.8kbps/UL 236.8kbps LTE (3GPP R9 CAT1) LTE : DL 10Mbps, UL 5Mbps@20M BW cat1 |
| 卫星定位 | | GPS/BEIDOU/GLONASS Protocol: NMEA |
| AT 指令 | | 支持标准AT 指令集 (Hayes 3GPP TS 27.007 和27.005) 具体AT 查询EC02-SNC AT 指令集 |
| 网络协议 | | 支持TCP/UDP/PPP/HTTP/NITZ/CMUX/NDIS/NTP/ HTTPS/PING 协议 |
| 天线接口 | | MAIN×1, GNSS×1 特征阻抗50 欧姆 |
| 虚拟网卡 | | 支持USB 虚拟网卡 |
| 温度范围 | | 正常工作温度-30° C to +75° C 极限工作温度-40° C to +85° C |
| 存储温度 | | -40° C to +85° C |
| 湿度 | | RH5%~RH95% |
| 模块功能区分 | | 标签纸上M 代表主集, D 带表分集, G 带表GNSS |

当温度在 $-40^{\circ}\text{C} \sim -30^{\circ}\text{C}$ 或 $+75^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 范围内时，EC02-SNC 模块部分射频指标可能会3GPP 的标超出3GPP 标准。CAT1 不支持分集。

2.2 模块功能

EC02-SNC LCC 模块主要包含以下电路单元：

- 基带处理单元
- 电源管理单元
- 存储器单元
- 射频收发单元
- 模块接口单元

EC02-SNC LCC 模块功能框图如下所示：

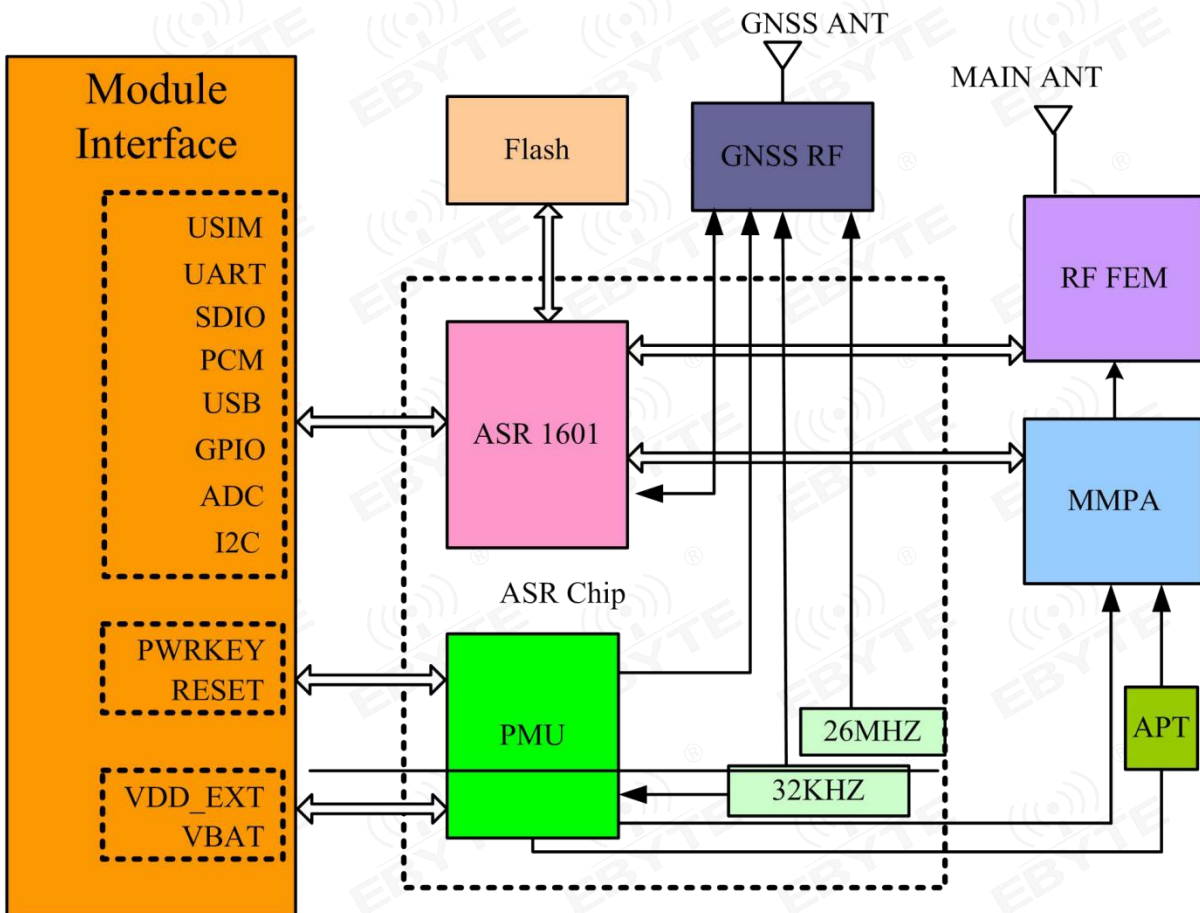


图 2-1 功能框图

第三章 机械尺寸与引脚定义

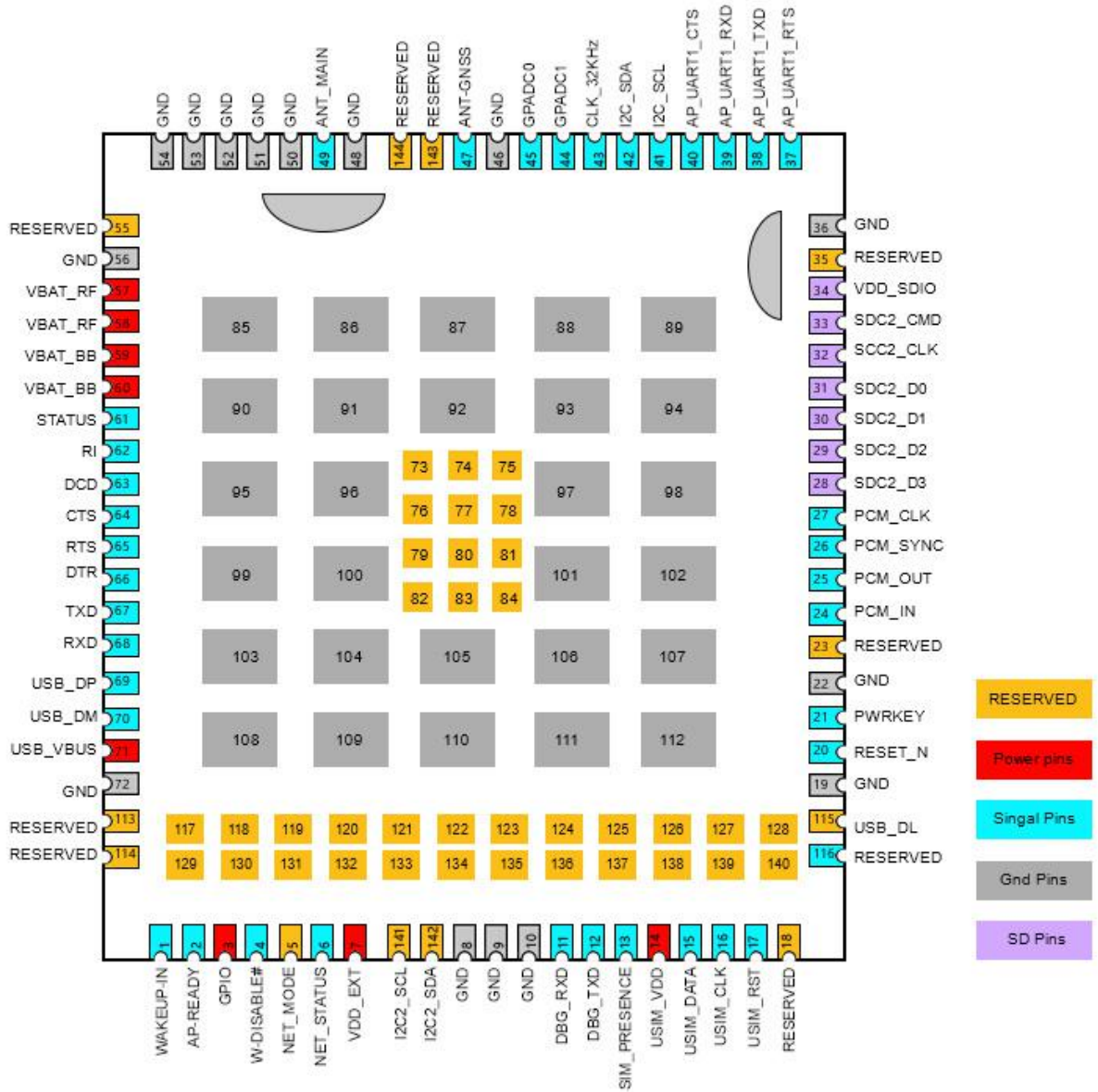


图 2-2 EC02-SNC LCC 模块引脚图

3.1 引脚定义

| 引脚序号 | 引脚名称 | 引脚序号 | 引脚名称 |
|------|--------------|------|------------|
| 1 | WAKEUP_IN | 2 | AP_READY |
| 3 | GPIO* | 4 | W_DISABLE# |
| 5 | NET_MODE | 6 | NET_STATUS |
| 7 | VDD_EXT | 8 | GND |
| 9 | GND | 10 | GND |
| 11 | DBG_RXD | 12 | DBG_TXD |
| 13 | SIM_PRESENCE | 14 | USIM_VDD |
| 15 | USIM_DATA | 16 | USIM_CLK |
| 17 | USIM_RST | 18 | RESERVED |
| 19 | GND | 20 | RESET_N |
| 21 | PWRKEY | 22 | GND |
| 23 | RESERVED | 24 | PCM_IN |
| 25 | PCM_OUT | 26 | PCM_SYNC |
| 27 | PCM_CLK | 28 | SDC2_DATA3 |
| 29 | SDC2_DATA2 | 30 | SDC2_DATA1 |
| 31 | SDC_DATA0 | 32 | SDC_CLK |
| 33 | SDC_CMD | 34 | VDD_SDIO |
| 35 | RESERVED | 36 | GND |
| 37 | UART1_RTS | 38 | UART1_TXD |
| 39 | UART1_RXD | 40 | UART1_CTS |
| 41 | I2C_SCL | 42 | I2C_SDA |
| 43 | CLK_32K | 44 | ADC1 |
| 45 | ADC0 | 46 | GND |
| 47 | ANT_GNSS | 48 | GND |
| 49 | ANT_MAIN | 50 | GND |
| 51 | GND | 52 | GND |
| 53 | GND | 54 | GND |
| 55 | RESERVED | 56 | GND |

| | | | |
|-----|----------|-----|----------|
| 57 | VBAT_RF | 58 | VBAT_RF |
| 59 | VBAT_BB | 60 | VBAT_BB |
| 61 | STATUS | 62 | RI |
| 63 | DCD | 64 | CTS |
| 65 | RTS | 66 | RESERVED |
| 67 | TXD | 68 | RXD |
| 69 | USB_DP | 70 | USB_DM |
| 71 | USB_VBUS | 72 | GND |
| 73 | RESERVED | 74 | RESERVED |
| 75 | RESERVED | 76 | RESERVED |
| 77 | RESERVED | 78 | RESERVED |
| 79 | RESERVED | 80 | RESERVED |
| 81 | RESERVED | 82 | RESERVED |
| 83 | RESERVED | 84 | RESERVED |
| 85 | GND | 86 | GND |
| 87 | GND | 88 | GND |
| 89 | GND | 90 | GND |
| 91 | GND | 92 | GND |
| 93 | GND | 94 | GND |
| 95 | GND | 96 | GND |
| 97 | GND | 98 | GND |
| 99 | GND | 100 | GND |
| 101 | GND | 102 | GND |
| 103 | GND | 104 | GND |
| 105 | GND | 106 | GND |
| 107 | GND | 108 | GND |
| 109 | GND | 110 | GND |
| 111 | GND | 112 | GND |
| 113 | RESERVED | 114 | RESERVED |
| 115 | RESERVED | 116 | RESERVED |
| 117 | RESERVED | 118 | RESERVED |
| 119 | RESERVED | 120 | RESERVED |

| | | | |
|-----|----------|-----|----------|
| 121 | RESERVED | 122 | RESERVED |
| 123 | RESERVED | 124 | RESERVED |
| 125 | RESERVED | 126 | RESERVED |
| 127 | RESERVED | 128 | RESERVED |
| 129 | RESERVED | 130 | RESERVED |
| 131 | RESERVED | 132 | RESERVED |
| 133 | RESERVED | 134 | RESERVED |
| 135 | RESERVED | 136 | RESERVED |
| 137 | RESERVED | 138 | RESERVED |
| 139 | RESERVED | 140 | RESERVED |
| 141 | RESERVED | 142 | RESERVED |
| 143 | RESERVED | 144 | RESERVED |

3.2 IO 参数定义

| 符号标志 | 描述 |
|------|--------|
| IO | 双向输入输出 |
| PI | 电源输入 |
| PO | 电源输出 |
| AI | 模拟输入 |
| AO | 模拟输出 |
| DI | 数字输入 |
| DO | 数字输出 |
| OD | 漏级开路 |

3.3 管脚描述

| 电源 | | | | |
|-----|---------|----|----------|----------------|
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 57 | VBAT_RF | PI | 模块射频电源输入 | 电源需要保证能提供2A 电流 |
| 58 | VBAT_RF | PI | 模块射频电源输入 | |

| | | | | |
|---|----------|----|---------------------|--------------------------------|
| 59 | VBAT_BB | PI | 模块基带电源输入 | |
| 60 | VBAT_BB | PI | 模块基带电源输入 | |
| 7 | VDD_EXT | PO | 1.8V 电压输出 | 可为外部 GPIO 提供上拉(最大 50MA)不用请保持悬空 |
| 8~10, 19, 22, 36, 46, 48, 50~54, 56, 72 | GND | | 地 | |
| 85~112 | GND | | 散热地焊盘 | |
| 模块开关机与复位 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 21 | PWRKEY | DI | 开关机信号 | 默认低电平有效 |
| 20 | RESET_N | DI | 模块复位管脚，内部上拉至VDD_EXT | 1.8V 电压域 |
| USB 接口 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 71 | USB_VBUS | PI | USB 插入检测 | |
| 69 | USB_D+ | IO | USB 总线差分正信号 | 90 欧姆差分阻抗 |
| 70 | USB_D- | IO | USB 总线差分负信号 | 90 欧姆差分阻抗 |
| 主串口 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 62 | RI | DO | 振铃提示 | 唤醒主机，不用请保持悬空 |
| 63 | DCD | DO | 载波检测 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 64 | CTS | DO | 清除发送 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 65 | RTS | DI | 请求发送 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 67 | TXD | DO | 主串口数据发送 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 68 | RXD | DI | 主串口数据接收 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 调试串口 | | | | |
| 11 | DBG_RXD | DI | 调试串口数据接收 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 12 | DBG_TXD | DO | 调试串口数据发送 | 1.8V, 不用则悬空 |
| USIM 接口 | | | | |

| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
|-----------------|--------------|----|-------------|----------------------|
| 13 | SIM_PRESENCE | DI | USIM 卡热插拔检测 | 不用请保持悬空 |
| 14 | USIM_VDD | PO | USIM 卡供电电源 | 自动识别 1.8V 或3V USIM 卡 |
| 15 | USIM_DATA | IO | USIM 卡数据信号线 | |
| 16 | USIM_CLK | DO | USIM 卡时钟信号线 | |
| 17 | USIM_RST | DO | USIM 卡复位信号线 | |
| GPIO 管脚 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 1 | WAKEUP_IN | DI | 外部设备唤醒模块 | 1.8V 电压域 |
| 2 | AP_READY | DO | 唤醒外部设备 | Reserved |
| 3 | GPI069 | IO | 通用 GPIO | |
| 4 | W_DISABLE# | DI | 飞行模式控制 | 管脚功能正在开发当中(不用则悬空) |
| 模块状态指示接口 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 5 | NET_MODE | DO | 模块4G 网络状态指示 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 6 | NET_STATUS | DO | 模块网络状态指示 | 1.8V, 不用则悬空 |
| 61 | STATUS | DO | 模块运行状态指示 | 1.8V, 不用则悬空 |
| PCM 接口 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 24 | PCM_IN | DI | PCM 接收数据 | 1.8V 电压域 |
| 25 | PCM_OUT | DO | PCM 发送数据 | 1.8V 电压域 |
| 26 | PCM_SYNC | IO | PCM 帧同步信号 | 1.8V 电压域 |
| 27 | PCM_CLK | IO | PCM 时钟脉冲 | 1.8V 电压域 |
| I2C 接口 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 41 | SCL | DO | I2C 总线时钟 | 内部4.7K 上拉 |
| 42 | SDA | IO | I2C 总线数据 | 内部4.7K 上拉 |

| WLAN 接口 | | | | |
|--|----------------|------|----------------------|------------|
| 管脚号 | 管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 28 | WLAN_WAKE_HOST | DI | HOST to SOC wakeup | |
| 29 | SDC_CLK | IO | SDIO 总线时钟输出 | 不用请保持悬空 |
| 30 | SDC_CMD | IO | SDIO 总线命令输出 | 不用请保持悬空 |
| 31 | SDC_D0 | IO | SDIO 总线DATA0 | 不用请保持悬空 |
| 32 | SDC_D1 | IO | SDIO 总线DATA1 | 不用请保持悬空 |
| 33 | SDC_D2 | IO | SDIO 总线DATA2 | 不用请保持悬空 |
| 34 | SDC_D3 | IO | SDIO 总线DATA3 | 输出可配置, 不用 |
| 37 | WLAN_CLK_EN | DO | OSC mode enable | |
| 38 | WLAN_CLK_26M | | 26M 时钟 | 外部26M 时钟 |
| 39 | WLAN_PDN | DO | WLAN power down mode | 低电平有效 |
| 40 | WLAN_DCEN | DO | External LDO 使能控制 | 高电平有效 |
| ADC 接口 | | | | |
| 管脚号 | 模块管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 44 | ADC1 | AI | 12bits 分辨率通用模数转换 | 输入范围0~1.3V |
| 45 | ADC0 | AI | 12bits 分辨率通用模数转换 | 输入范围0~1.3V |
| 射频接口 | | | | |
| 管脚号 | 模块管脚定义 | IO | 功能描述 | 备注 |
| 47 | ANT_GNSS | AI | GNSS 天线 | 50 欧姆特性阻抗 |
| 49 | ANT_MAIN | IO | 主集天线 | 50 欧姆特性阻抗 |
| RESERVED 管脚 | | | | |
| 管脚号 | 管脚定义 | 描述 | 备注 | |
| 18, 23, 35, 43, 47, 55, 66, 73~84, 113~144 | RESERVED | 预留管脚 | 请保持悬空 | |

该模块一般IO 端口电平为1.8V(除SIM 外, SIM 卡端口电平支持1.8V 和3.0V)。
该模块定义RESERVED 管脚为保留管脚, 建议悬空, 不得使用。

3.4 电源接口

EC02-SNC 模块电源接口包含三部分：
 VBAT_BB, VBAT_RF 为模块工作电源
 USIM_VDD 为SIM 卡工作供电电源
 VDD_EXT 为1.8V 输出电源(50mA)

3.4.1 电源设计

EC02-SNC 模块电源接口如下：

| 管脚号 | 名称 | I/O | 描述 | 最小电压 | 典型电压 | 最大电压 |
|---|----------|-----|---------|------|------------|-----------|
| 57, 58 | VBAT_RF | PI | 模块电源 | 3.3V | 3.7V | 4.2V |
| 59, 60 | VBAT_BB | PI | 模块电源 | 3.3V | 3.7V | 4.2V |
| 14 | USIM_VDD | PO | SIM 卡电源 | 0 | 1.8V/2.85V | 1.98/3.3V |
| 7 | VDD_EXT | PO | LDO 输出 | | 1.8V | |
| 8~10, 19, 22, 36, 46, 48, 50~54, 56, 72, 85~112 | GND | | 地 | - | 0 | - |

EC02-SNC 模块采用单电源供电模式,模块提供4 路供电管脚,其中两路为射频电源,路为基带电源。供电范围为3.3V—4.2V,建议采用3.7V/2A 电源供电。如果模块工作瞬压降造成VBAT 供电电压过低或供电电流不足,模块可能会关机或重启。所以为减少模块工作时的电源波动,需要采用低ESR 值的稳压电容,电源管脚和地管脚都要连接使用并且能够提供足够供电能力。

在确保VBAT 电源供电足够的前提下,在靠近电源输入处可并联2 颗470uF/6.3V 钽电容,并联1uF, 0.1uF 电容(消除时钟及数字信号干扰)和10pF, 33pF(消除低频射频 干扰)陶瓷电容。

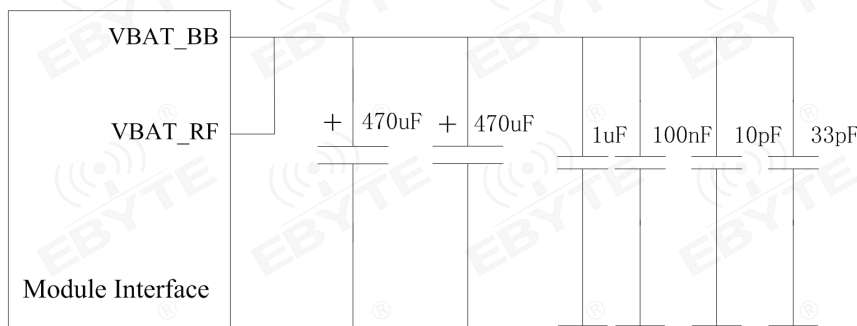


图 3-1 供电电源设计

3.4.2 电源参考电路

实际设计时电源电路可使用开关DC 电源或线性LDO 电源来设计再利用PMOS 管来控制供电输入，以便能完全切断电源。两种设计电路都需要提供足够电流。具体参考以下电路设计：

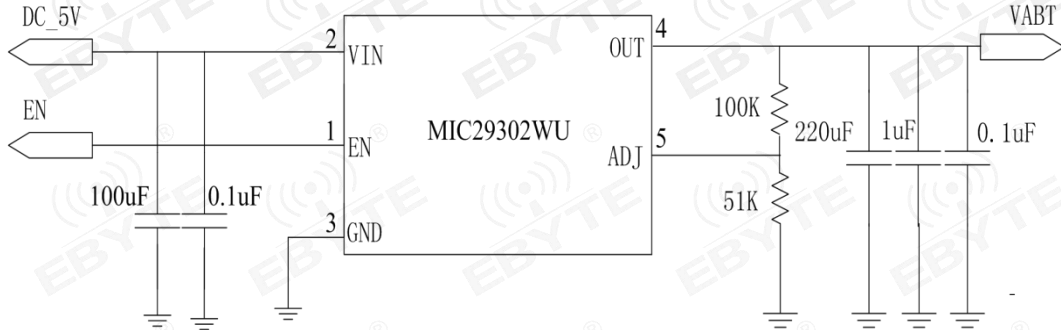


图 3-2 LDO 线性电源参考电路

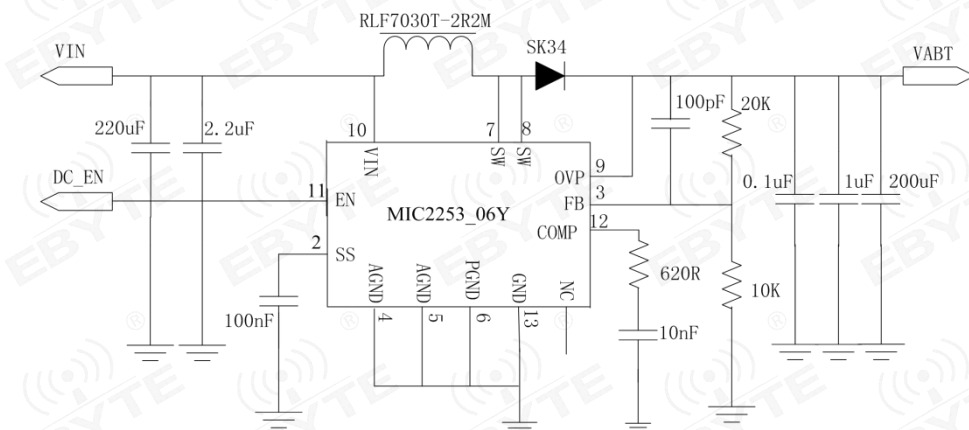


图 3-3 开关电源参考电路

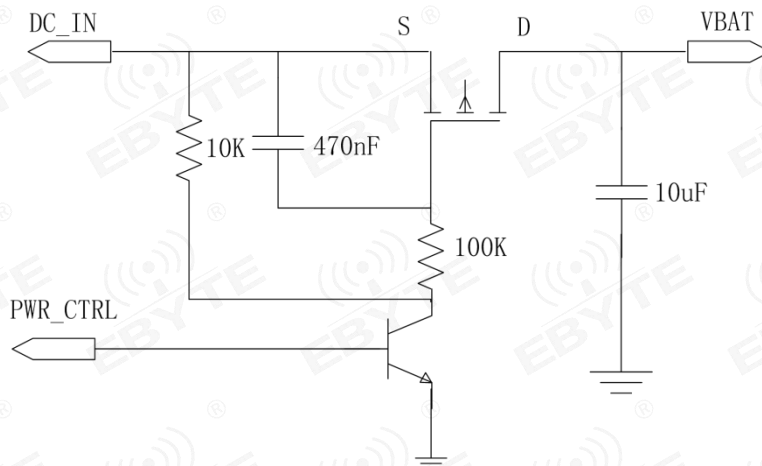


图 3-4 PMOS 管控制电源开关参考电路

为防止浪涌及过压对模块的损坏,建议在模块VBAT 引脚上并联5.1V/500mW 的齐纳二极管。

建议在电源管脚输入处增加3个陶瓷电容 (33pF, 10pF, 100nF) 且靠近VBAT 管脚放置。

模块最低工作电压为3.3V, 由于传输数据或通话会产生2A 以上电流, 导致电源电 压上产生纹波压降, 因此实际供电电压不得低于于3.3V。

由于模块电源管脚耗流较大, 建议PCB 走线尽量短尽量宽。尽量减小VBAT 走线 的等效阻抗。

3.4.3 VDD_EXT 电压输出

EC02-SNC 模块通过VDD_EXT 输出1.8V 电压供内部数字电路使用。该电压为 模块的逻辑电平电压，正常开机后，第17 管脚会输出电压1.8V,电流负载最大50mA。外部主控可以读取VDD_EXT 的电压来判断模块是否开机VDD_EXT 也可以作为外部 供电使用，例如：电平转换芯片等。

3.5 开关机复位模式

3.5.1 模块开机

模块的21 脚是开机脚模块可通过PWRKEY 拉低至少500ms 开机， 用户可通过查询VDD_EXT 管脚的高低电平来判断模块是否开机。

模块在开机状态下，拉低PWRKEY 脚至少1S 后释放，模块将执行关机流程关机(此功能正在开发当中)。

开关机管脚定义：

| 管脚 | 信号名称 | I/O 属性 | 高电平值 | 描述 |
|----|--------|--------|-----------|-------|
| 21 | PWRKEY | PI | VBAT-0.3V | 低电平有效 |

3.5.2 开机时序

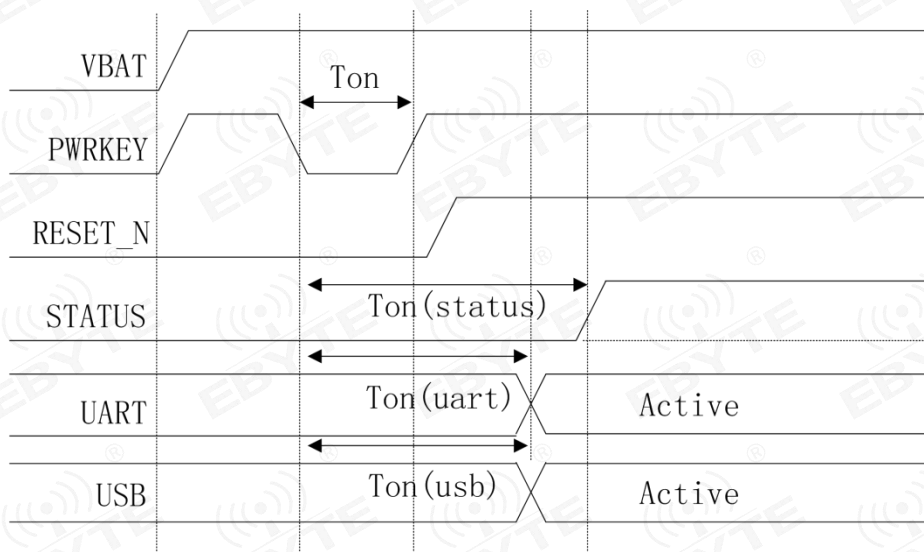


图 3-5 开机时序图

开机时序参数：

| 符号 | 描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|-------------|--------------------|-----|-----|-----|----|
| Ton | 开机低电平宽度 | 100 | 500 | - | ms |
| Ton(status) | 开机时间(据status 状态判断) | 22 | - | - | ms |
| Ton(usb) | 开机时间(据usb 状态判断) | - | 10 | - | s |

| | | | | | |
|-----------|------------------|------|-----|-----|---|
| Ton(uart) | 开机时间(据uart 状态判断) | - | 6 | - | s |
| VIH | PWRKEY 输入高电平 | 0.6 | 0.8 | 1.8 | V |
| VIL | PWRKEY 输入低电平 | -0.3 | 0 | 0.5 | V |

推荐使用开集驱动电路来控制PWRKEY，在拉高基极电平500ms 后可以释放，此时模块开机也可以通过按钮进行开关机设计按钮附件需要放置一个TVS 管用于ESD保护。

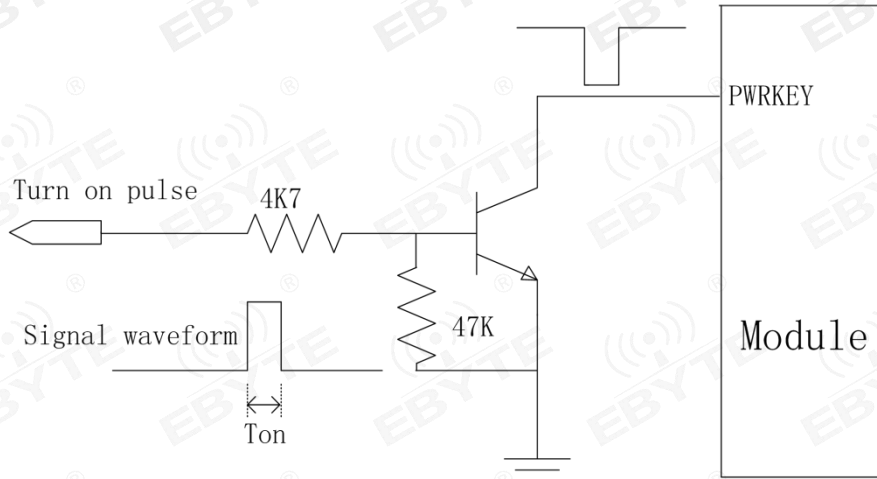


图 3-6 开集驱动开机参考电路

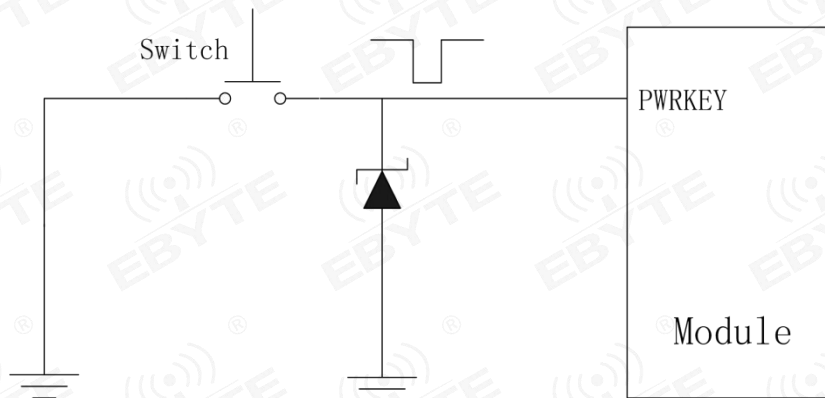


图 3-7 按键开机参考电路

3.5.3 模块关机

模块支持以下三种关机方式。

| 关机方式 | 关机条件 | 描述 |
|---------|-------------|---------------|
| 低电压关机 | 供电电压过低或异常掉电 | 模块没有进行正常的关机流程 |
| 硬件关机 | 拉低PWRKEY 管脚 | 正常关机 |
| AT 指令关机 | AT 命令 | 软件关机 |

模块关机方式

模块正常工作时，不要通过切断电源的方式来关机，有可能损坏模块Flash 数据。建

议通过PWRKEY 和AT 命令来执行关机流程。

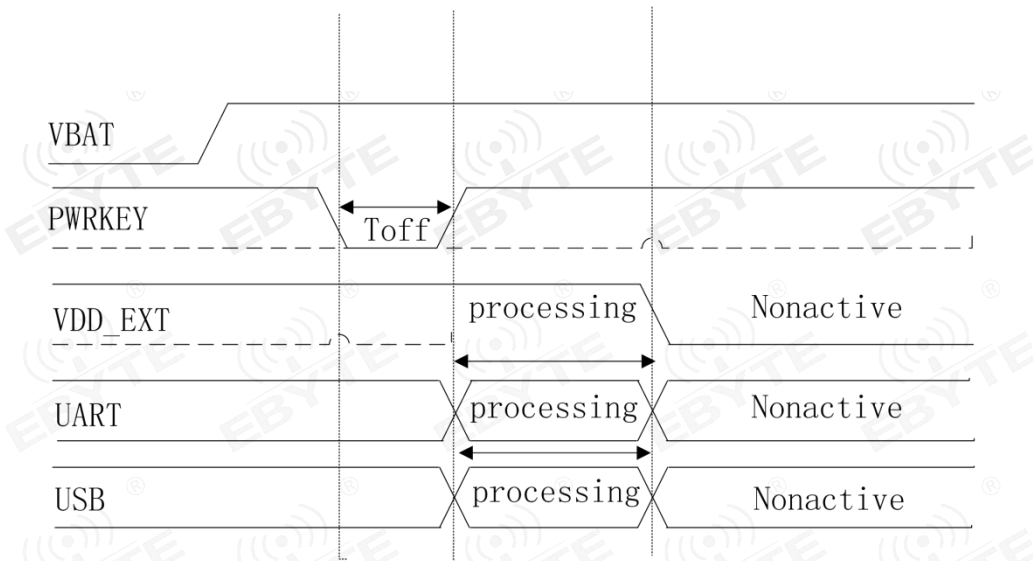


图 3-8 关机时序图

3.5.4 复位控制

EC02-SNC 模块PIN20 为复位管脚。应用端检测到模块异常，软件无响应时，可以对模块进行复位，将此管脚拉低100-450ms 即可复位模块。RESET 管脚对干扰比较敏感，可以在信号附近安装一个10nF 到0.1uF 的电容，用于信号过滤，走线时远离 射频干扰信号。

复位脚定义：

| 管脚 | 信号名称 | I/O 属性 | 高电平值 | 描述 |
|----|---------|--------|-----------|-------|
| 20 | RESET_N | PI | 1.8V±0.3V | 低电平有效 |

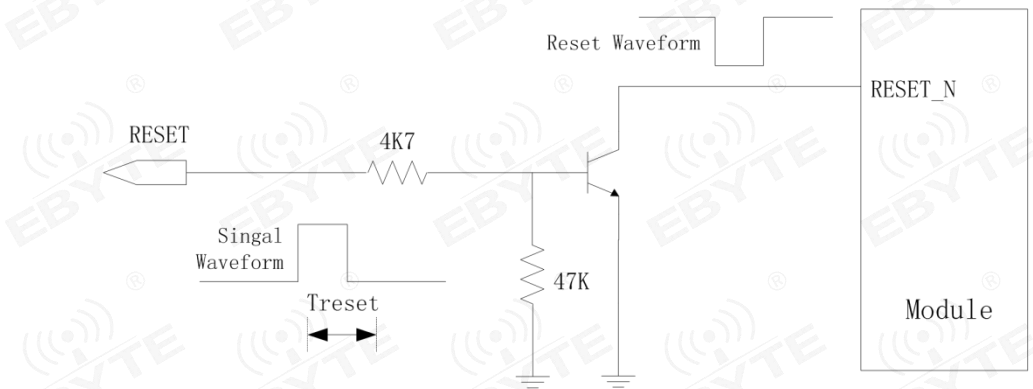


图 3-9 复位参考电路

RESET 引脚参数：

| 符号 | 描述 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|--------|---------------|------|-----|-----|----|
| Treset | 低电平脉冲宽度 | 150 | 200 | 450 | ms |
| VIH | RESET 输入高电平电压 | 1.17 | 1.8 | 2.1 | V |
| VIL | RESET 输入低电平电压 | -0.3 | 0 | 0.8 | V |

复位RESET 时序如下：

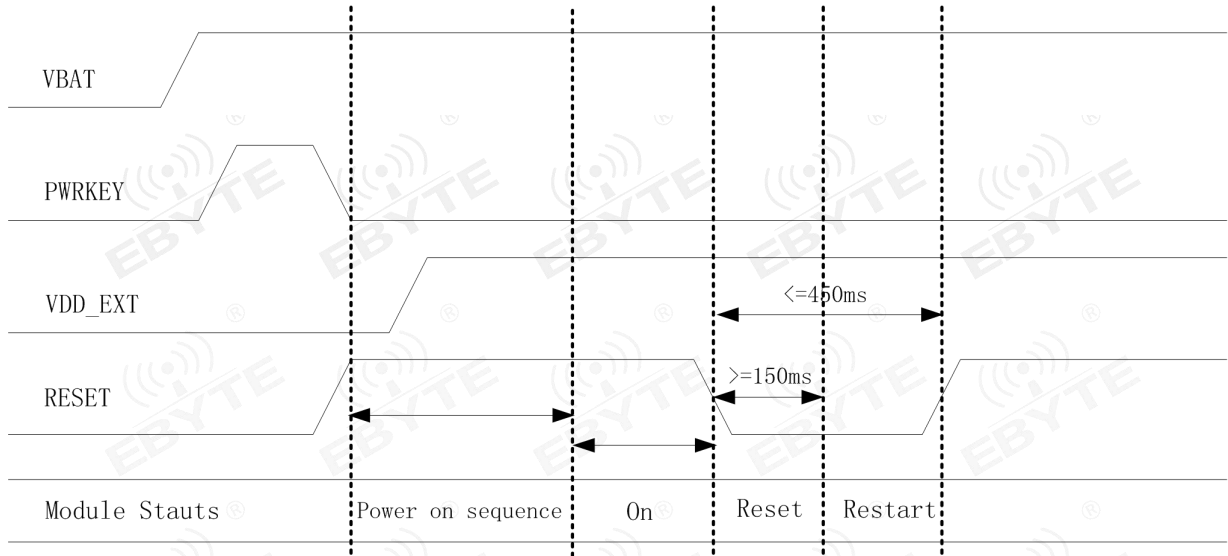


图 3-10 复位时序图

模块支持AT 命令复位，AT 指令为at+cfun=1,1 即可重启模块。详细指令可查看 EOC-SGC AT 指令集手册

3.6 USB 接口

EC02-SNC 模块USB 接口支持USB2.0 高速协议支持从设备模式不支持USB充电模式。USB 输入输出走线需遵从USB2.0 特性，USB 接口定义如下：

USB 接口管脚定义：

| 管脚号 | 信号名称 | IO | 描述 |
|-----|----------|----|-----------|
| 71 | USB_VBUS | PI | USB 插入检测 |
| 70 | USB_DM | IO | USB 差分信号- |
| 69 | USB_DP | IO | USB 差分信号+ |

模块作为USB 从设备，支持USB 休眠及唤醒机制。USB 接口应用参考电路如下：

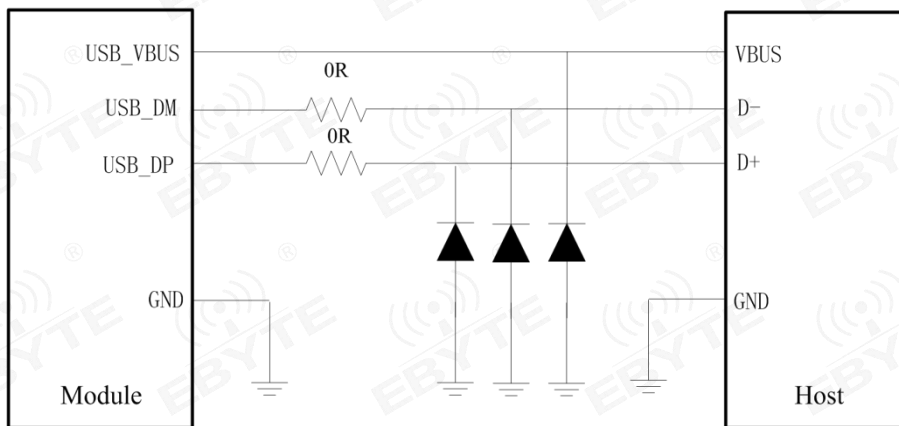


图 3-11 USB 连接设计电路图

USB 接口支持高速(480Mbps)和全速(12Mbps)模式，因此走线设计需要严格遵循USB2.0 协议要求，注意对数据线的保护，差分走线，控制阻抗为90Ω。

为提高USB 接口的抗静电性能, 建议数据线上增加ESD 保护器件, 保护器件的等效电容值小于2pF。建议在数据线上串联0 欧姆电阻。

模块的USB 接口对外不提供USB 总线电源模块只能作为USB 总线设备的从设备。

USB 接口可支持的功能有: 软件下载升级、数据通讯、AT Command 等功能。

3.7 UART 接口

EC02-SNC 模块提供两组UART 接口。主串口和调试串口, 串口电平为1.8V。

3.7.1 主串口

主串口:

该串口可实现 AT 交互指令, 打印程序 log 信息, 与外设数据交互等。该模块串口波特率可设置 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600bps 波特率, 默认为 115200bps。UART 接口定义如下:

主串口信号定义:

| 管脚号 | 信号名称 | 属性 | 描述 | 参数 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|------|----|-------------|-----|---------|-----|------|----|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 62 | RI | DO | UART 振铃输出 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 63 | DCD | DO | UART 数据载波检测 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 64 | CTS | DO | UART 清除发送 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 65 | RTS | DI | 发送UART 请求 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 67 | TXD | DO | UART 发送数据 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 68 | RXD | DI | UART 接收数据 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |

当用户想使用4 线串口时, 可以参考以下连接方式

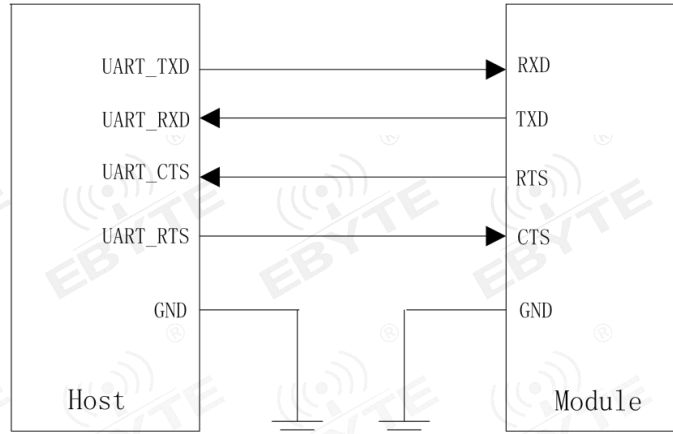


图 3-12 四线串口设计图

若需要使用2线串口时，可以参考以下串口设计。

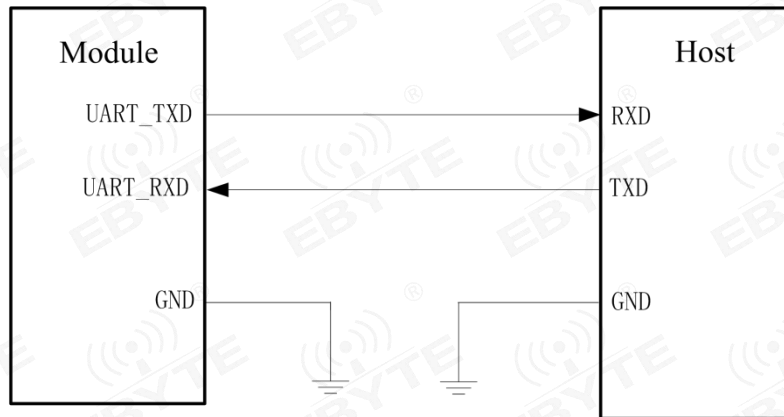


图 3-13 二线串口设计图

模块串口是TTL 1.8V 电平,如果串口需要跟3.3V 电平的MCU 相连则需要外部增加一颗电平转换芯片来实现电平匹配,芯片连接方式可参考以下电路:

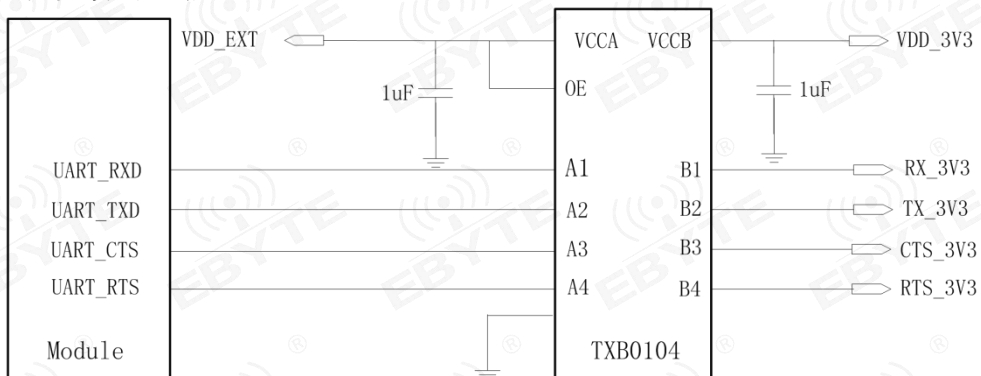


图 3-14 电平转换芯片电路

3.7.2 备用串口

模块的37, 38, 39, 40 脚为调试备用串口管脚, 不用请保持悬空。
备用串口管脚定义

| 管脚号 | 信号名称 | 属性 | 描述 | 参数 | 电平值(V) | | | 备注 |
|-----|---------------|----|-----------|-----|--------|-----|------|----|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 37 | UART1 _RTS | DI | 发送UART 请求 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 38 | UART1 _TXD | DO | UART 发送数据 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 39 | UART1 _RXD | DI | UART 接收数据 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 40 | UART1 _CTS | DO | UART 清除发送 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |

3.7.3 调试串口

模块的11, 12 脚为调试串口管脚, 调试串口支持115200bps 波特率, 用于Linux 控制、log 打印, 可以预留测试点, 用于模块调试使用, 不用请保持悬空。
调试串口管脚定义

| 管脚号 | 信号名称 | 属性 | 描述 | 参数 | 电平值(V) | | | 备注 |
|-----|---------|----|---------------|-----|--------|-----|------|----|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 11 | DBG_RXD | DI | UART 数 据接收 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 12 | DBG_TXD | DO | UART 数 据发送 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |

3.7.4 RI 信号接口

模块支持串口休眠唤醒功能, RI 脚可用作中断来唤醒主机。

RI:

RI 引脚可以作为一个中断唤醒主机。

RI 脚idle 状态为低, 收到短消息或语音呼入时, RI 会输出六个周期为500ms 的矩形波(高电平持续250ms, 低电平持续250ms)来唤醒主机。

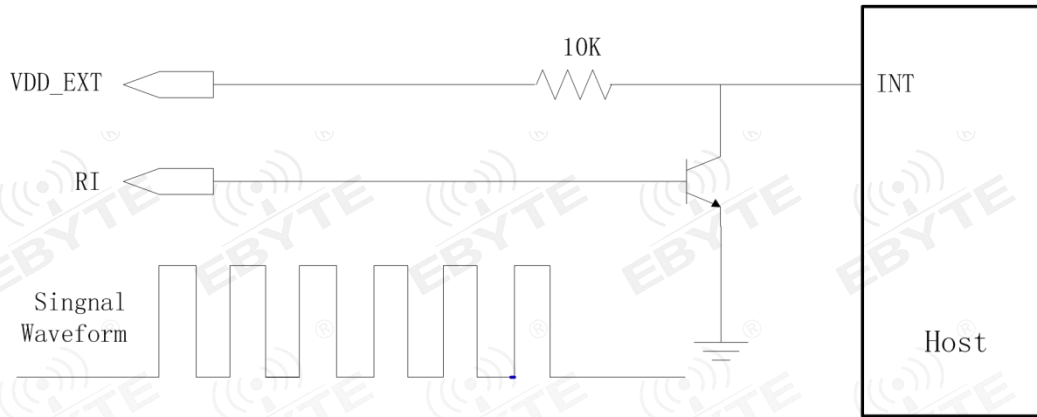


图 3-15 RI 管脚信号波形

发送AT+DISABLEUSB=1, AT+CSCLK=1, 后模块进入休眠。

3.8 USIM 接口

模块提供一个兼容ISO 7816-3 标准的USIM 卡接口。USIM 卡电源由 模块内部电源管理器提供，支持1.8V/3.0V 的电压。SIM 卡信号定义：

| 管脚号 | 信号名称 | I/O | 描述 | 参数 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|---------------|-----|---------|------|----------|-----|----------|------------------------|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 13 | USIM_PRESENCE | DI | USIM卡检测 | VIH | 1.6 | 1.8 | 2 | 如果不使用热插拔供电，保持悬空。 |
| | | | | VIL | 0 | | 0.18 | |
| 14 | USIM_VDD | PO | USIM卡电源 | V3.0 | 2.75 | 3.0 | 3.05 | USIM_VDD= 3.0V |
| | | | | V1.8 | 1.75 | 1.8 | 1.95 | USIM_VDD=1.8V |
| 15 | USIM_DATA | IO | USIM卡数据 | VIH | 0.65*VDD | | 3.05 | USIM_VDD: 3.0V/1.8V |
| | | | | VIL | -0.3 | 0 | 0.25*VDD | |
| | | | | VOH | VDD-0.45 | | 3.05 | |
| | | | | VOL | 0 | 0 | 0.45 | |
| 16 | USIM_CLK | DO | USIM卡时钟 | VOH | VDD-0.45 | | 3.05 | USIM_VDD:3.0V/1.8V |
| | | | | VOL | 0 | 0 | 0.45 | |

| | | | | | | | | |
|----|-----------|----|---------|-----|----------|---|------|------------------------|
| 17 | USIM_ RST | DO | USIM卡复位 | VOH | VDD-0.45 | | 3.05 | USIM_VDD: 3.0V/1.8V |
| | | | | VOL | 0 | 0 | 0.45 | |

3.8.1 USIM 卡参考电路

模块不自带USIM 卡槽，用户使用时需在自己的接口板上设计USIM 卡槽。USIM 卡接口参考电路如下：

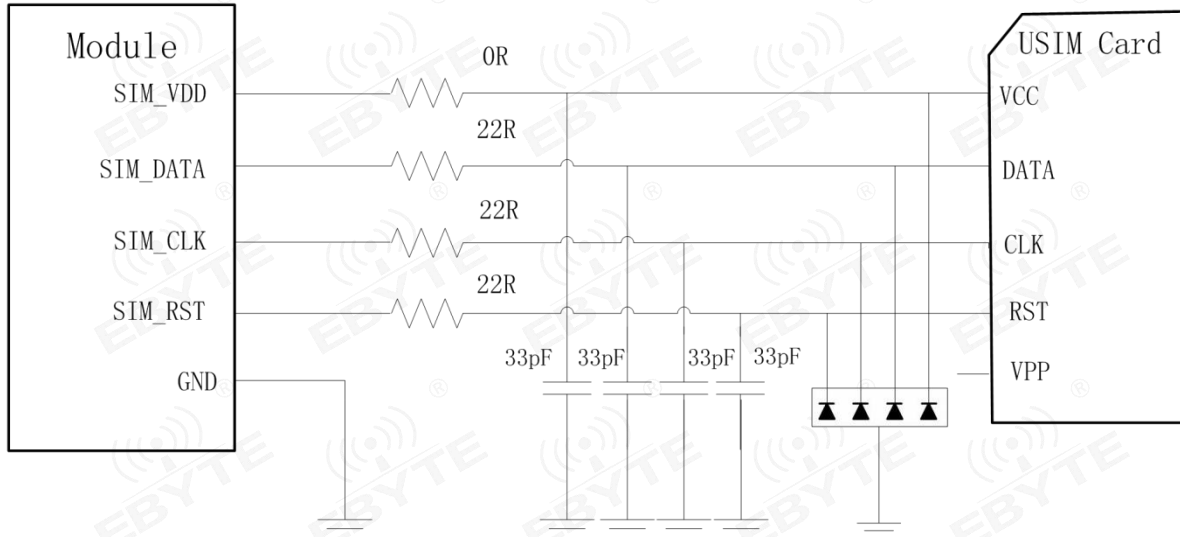


图 3-16 USIM 设计电路图

USIM 接口线上建议选择ONSEMI 公司的SMF15C 器来做ESD 防护，外围电路器 件应该靠近卡座放置，SIM 卡座靠近模块布局。

USIM 卡电路容易受到射频干扰引起不识卡或掉卡，因此卡槽应尽量放置在远离天 线射频辐射的地方，卡走线尽量远离射频，电源和高速信号线。

USIM_DATA 内部没有上拉电阻，需要外部47K 电阻上拉到VDD_EXT。

USIM_PRESENCE 为USIM 卡插入或未插入检测脚，默认时为高电平，热插拔应用 时可通过此PIN 脚检测SIM 卡状态。

USIM 接口为避免瞬间电压过载，需在信号线通路上各串联一个22R 的电阻。

USIM 卡座的地和模块的地要保持良好的连通性。

3.8.2 USIM_ PRESENCE 热插拔参考设计

EC02-SNC 模块支持USIM 卡热插拔功能。USIM_PRESENCE 管脚作为一个输 入检测脚来判断USIM 卡插入与否。USIM_PRESENCE 管脚默认为上拉高电平。可以 通过AT+HOSCFG 来打开或者关闭热插拔功能，此功能默认关闭(详情请见EC02-SNC AT 指令集)。SIM 卡热插拔检测脚定义

| NO | AT 指令 | USIM_PRESENCE 状态 | 功能描述 |
|----|---------------|------------------|---------------|
| 1 | AT+HOSCFG=1,1 | 高 | SIM 卡插入，检测脚为高 |
| 2 | AT+HOSCFG=1,0 | 低 | SIM 卡插入，检测脚为低 |

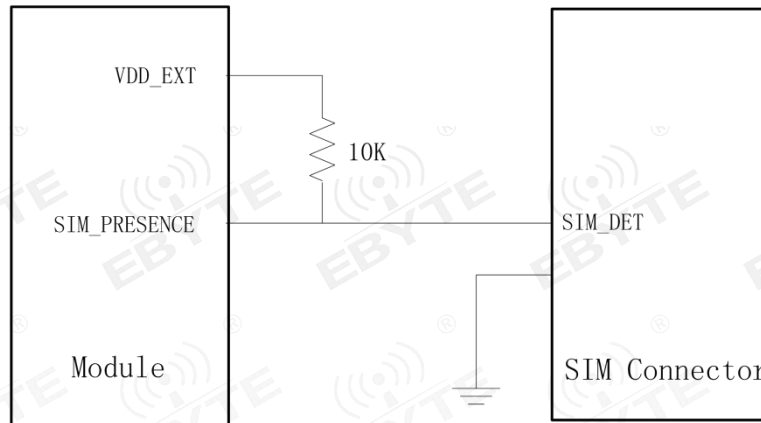


图 3-17 USIM 卡热插拔检测

建议在模块测的USIM_PRESENCE 管脚旁增加一个二极管保护。

使用常闭式SIM 卡座或常开式SIM 卡座时,可通过AT 命令设置检测功能。如设置 AT+HOSCFG=1,1 SIM 卡在位时状态为高,设置AT+HOSCFG=1,0 SIM 卡在位时状态为低,设置AT+HOSCFG=0,0 SIM 卡热插拔功能关闭。

3.9 通用 GPIO 接口

模块包含3 个通用控制信号。接口定义如下:

通用 GPIO 管脚定义:

| 管脚号 | 信号名称 | 属性 | 描述 | 参数 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|-----------|----|--------|-----|---------|-----|-----|-------|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 1 | WAKEUP_IN | DI | 睡眠模式控制 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 2 | AP_READY | DI | 睡眠状态检测 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | 功能开发中 |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 4 | W_DISABLE | DI | 飞行模式控制 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | 功能开发中 |
| | BLE# | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |

WAKEUP_IN:

此管脚为主机唤醒模块管脚,当WAKEUP_IN 信号被拉低时,主机端即可唤醒模块。

AP_READY (此功能正在开发当中)

AP_READY 这个管脚可以用于模块唤醒主机可以配置成高电平或者低电平唤醒。

W_DISABLE#:

飞行模式控制(此功能正在开发当中),当EC02-SNC 模块W_DISABLE#信号拉低时,可以关闭模块射频功能,使模块进入飞行模式,拉高即可打开模块射频功能。同时也可以通过AT+CFUN 来设置成飞行模式,详情请参考EC02-SNC AT 指令集。

3.10 状态指示接口

模块提供三路GPIO 管脚来指示模块状态。

网络指示管脚定义:

| 管脚 | 信号名称 | I/O 属性 | 描述 |
|----|------------|--------|----------------|
| 5 | NET_MODE | DO | 4G 网络指示, 功能开发中 |
| 6 | NET_STATUS | DO | 网络状态指示 |
| 61 | STATUS | DO | 模块状态指示 |

网络运行状态指示:

| 状态 | LED 显示状态 |
|---------------------|----------|
| 模块注册失败 | 常亮 |
| 模块注册4G 或注册2G,进行数据业务 | 快闪 |

模块状态指示:

| 模块开机状态指示 | 管脚电平 |
|----------|------|
| 开机 | 低 |
| 其他 | 高阻 |

模块网络指示灯参考设计图如下：

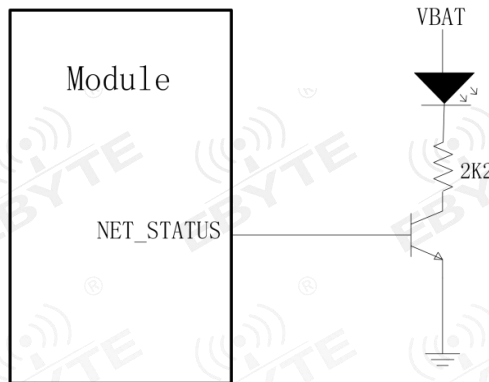


图 3-18 网络指示灯电路图

网络指示灯的亮度可通过调节限流电阻R 来调节，电流最大可调节为40mA。

3.11 PCM 数字语音接口(开发中)

模块提供一组PCM 数字语音接口,实现和外部CODE 音频器件间的 通信该组PCM 支持8 位A 率U 率和16 位线性短帧编码格式。接口信号PCM_SYNC 为8kHz, PCM_CLK 为2048kHz。

PCM 管脚定义：

| 管脚号 | 信号名称 | I/O | 描述 | 参数 | 电平值(V) | | | 备注 |
|-----|----------|-----|------------|-----|--------|-----|------|----|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 24 | PCM_IN | DI | PCM 数据 输入 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 25 | PCM_OUT | DO | PCM 数据 输出 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 26 | PCM_SYNC | DO | PCM 帧同 步信号 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |
| 27 | PCM_CLK | DO | PCM 时钟 脉冲 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | |

PCM 具体参数：

| 特性 | 描述 |
|---------|---------|
| 编码格式 | 线性 |
| 数据位 | 16bits |
| 主从模式 | 主/从模式 |
| PCM 时钟 | 2048kHz |
| PCM 帧同步 | 短帧 |
| 数据格式 | MSB |

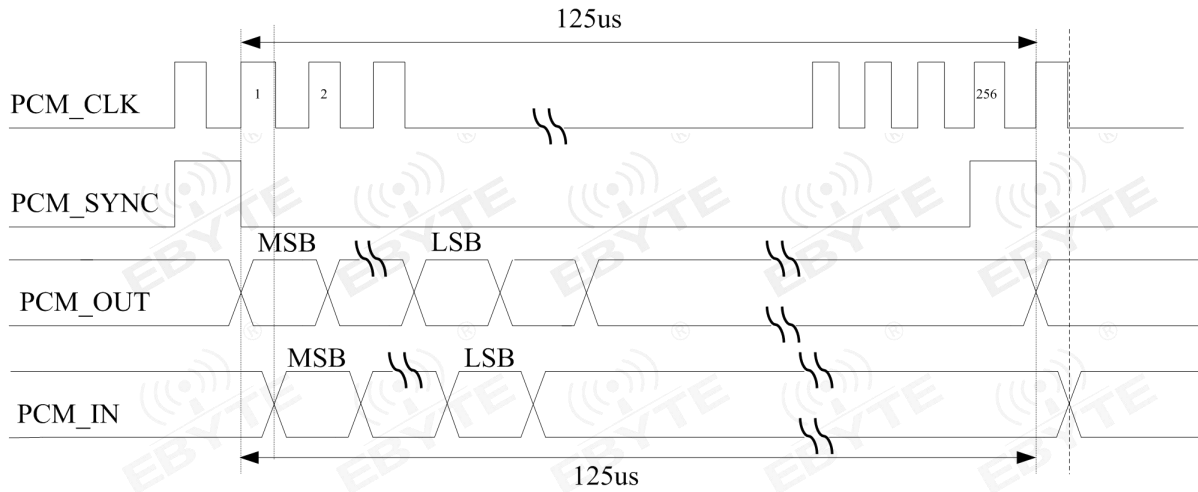


图 3-19 PCM 短帧模式时序图

PCM 转模拟语音推荐电路如下:

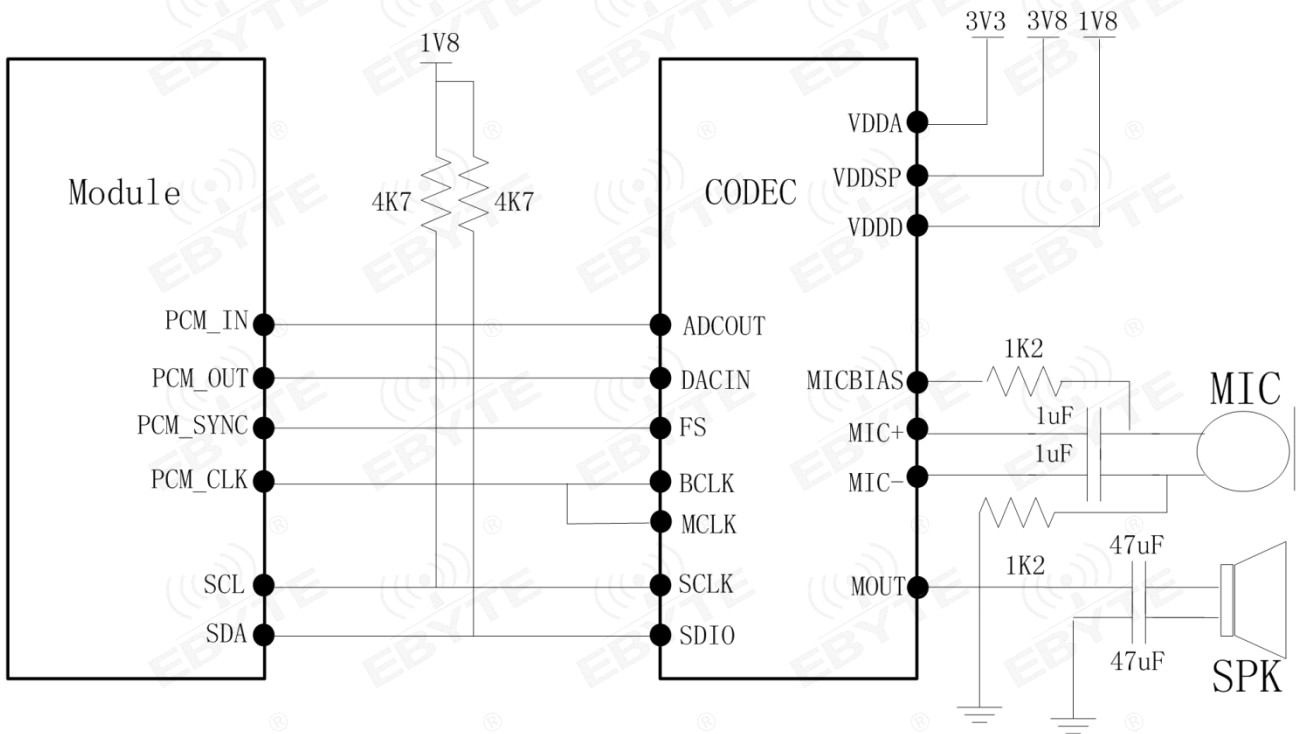


图 3-20 PCM 转模拟语音图

3.12 I2C 总线

模块提供一组硬件双向串行总线，I2C 接口为1.8V 电平值，5.0 协议 接口，时钟速率为400KHz。

I2C 管脚定义：

| 管脚号 | 信号名称 | I/O | 描述 | 参数 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|---------|-----|--------------|-----|---------|-----|------|----|
| | | | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 41 | I2C_SCL | DO | I2C 总线时钟输出 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | - |
| | | | | VOL | 0 | - | 0.45 | - |
| 42 | I2C_SDA | IO | I2C 总线数据输入输出 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | - |
| | | | | VOL | 0 | - | 0.45 | - |
| | | | | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | - |
| | | | | VIL | -0.3 | - | 0.6 | - |

I2C 参考电路接法如下：

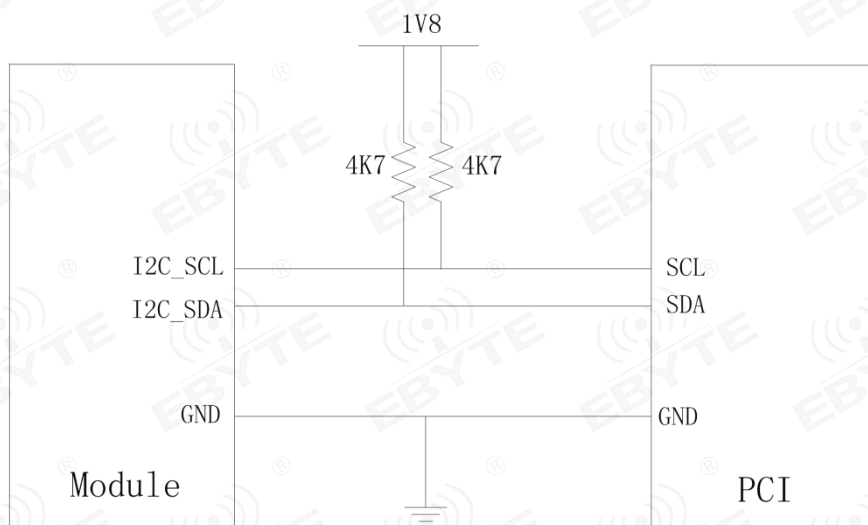


图 3-21 I2C 接口参考电路图

3.13 SDIO 接口

EC02-SNC 模块提供一路4 位SD/MMC 接口支持1.8V/2.95V 两种电压SD 卡， 时钟频率可达50MHz， 最高容量支持32GB， 支持SD3.0 协议。

SD 卡管脚定义：

| 管脚号 | 信号名称 | I/O 属性 | 描述 | 参数 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|-----------------|--------|------------------|-----|-------------------|------|-------------------|-----------|
| | | | | | 最小值 | 典型 | 最大值 | |
| 23 | SD_CAR D_DET | DI | SD 卡插入检测 | VIH | 1.2 | 1.8 | 2 | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | |
| 28 | SDC2_D3 | IO | SDIO 总线 DATA3 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIH | 1.27 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIH | $0.625 * VDD_Px$ | 2.95 | $VDD_Px + 0.3$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | $0.25 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| 29 | SDC2_D2 | IO | SDIO 总线 DATA2 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIH | 1.27 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIH | $0.625 * VDD_Px$ | 2.95 | $VDD_Px + 0.3$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | $0.25 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| 30 | SDC2_D1 | IO | SDIO 总线 DATA1 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIH | 1.27 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | 1.8V 电压域 |
| | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 |
| | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIH | $0.625 * VDD_Px$ | 2.95 | $VDD_Px + 0.3$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | VIL | -0.3 | | $0.25 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| 31 | SDC2_D0 | IO | SDIO 总线 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 |

| | | | | | | | | | | |
|-----|--------------|----|------------------|-------------------------------|-------------------|------|-------------------|-----------|-------------------|-----------|
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VIH | 1.27 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 | | |
| | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 | | |
| | | | | VIH | $0.625 * VDD_Px$ | 2.95 | $VDD_Px + 0.3$ | 2.95V 电压域 | | |
| | | | | VIL | -0.3 | | $0.25 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 | | |
| 32 | SDC2_C LK | DO | SDIO 总线时钟 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 | | |
| | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 | | |
| 33 | SDC2_C MD | IO | SDIO 总线命令 | VOH | 1.35 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VOL | 0 | | 0.45 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VIH | 1.27 | 1.8 | 2 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | VIL | -0.3 | | 0.6 | 1.8V 电压域 | | |
| | | | | | | VOH | $0.75 * VDD_Px$ | 2.95 | VDD_Px | 2.95V 电压域 |
| | | | | | | VOL | 0 | | $0.125 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 |
| | | | | | | VIH | $0.625 * VDD_Px$ | 2.95 | $VDD_Px + 0.3$ | 2.95V 电压域 |
| VIL | -0.3 | | $0.25 * VDD_Px$ | 2.95V 电压域 | | | | | | |
| 34 | VDD_SD IO | PO | SDIO 总线 上拉电源 | IO 最大输出50MA，输出1.8V/2.85V 可 配置 | | | | 不能用于SD卡供电 | | |

模块的SD 卡参考设计如下图所示：

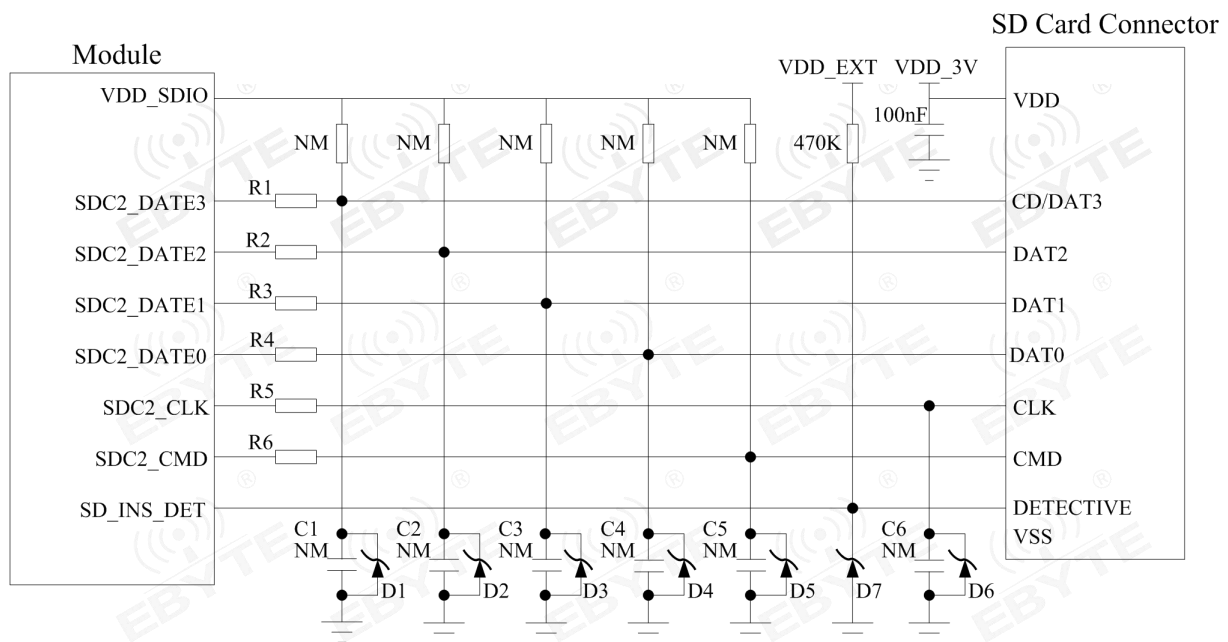


图 3-22 SD 卡接口参考电路图

SD 卡电路走线注意事项：

SD 卡电源为3V 电压范围为2.7~3.6V，需要外部提供，最小800mA 电流；

模块输出电源VDD_SDIO 的最大输出电流为50mA，只能用于SDIO 总线上拉；

SD 卡的时钟频率高达200MHZ，走线最好做50 欧姆阻抗控制。

信号线走线长度需小于25mm 信号线的走线间距要求2 倍线宽并包地并尽可能的 远离其他可能引起干扰的走线；

SDIO 信号与其他信号之间的间距需大于2 倍线宽，并且确保总线负载小于40pF；

在SDIO 信号增加上拉电阻，阻值范围为10~100kΩ，推荐值为100kΩ，并且上拉 到模块VDD_SDIO 引脚。

为了确保良好的ESD 性能，建议在SD 卡引脚增加TVS 管，并靠近管脚摆放

3.14 ADC 接口

提供两路模数转换器接口来读取电压值，ADC 接口输入电压不能超过1.3V，建议ADC 管脚用分压电路输入。

ADC 管脚定义

| 管脚号 | 信号名称 | 描述 | 电平值 (V) | | | 备注 |
|-----|------|----------|---------|-----|------|---------------|
| | | | 最小值 | 典型值 | 最大值 | |
| 44 | ADC1 | 模数转换器接口1 | 0.3 | | 1.3V | ADC 分辨率12bits |
| 45 | ADC0 | 模数转换器接口0 | 0.3 | | 1.3V | ADC 分辨率12bits |

3.15 射频接口

EC02-SNC 模块提供两路天线接口，一路主集天线接口，负责收发模块的4G、2G 信号，一路GNSS 天线接口47 脚为GNSS 天线接口支持GPS, BEIDOU, GALILEO 信号接收，用于限制高速移动和多路径造成的信号下降。

天线接口管脚定义

| 管脚号 | 信号名称 | I/O 属性 | 描述 | 备注 |
|-----|----------|--------|-----------|-----------|
| 49 | ANT_MAIN | IO | 主集天线接口 | 50 欧姆特性阻抗 |
| 47 | ANT_GNSS | AI | GNSS 天线接口 | 50 欧姆特性阻抗 |

3.15.1 天线匹配电路

EC02-SNC 的49 脚为主集天线接口，为方便天线调试需要在主板上增加 π 型匹配电路，走50 欧阻抗线。
 EC02-SNC 的47 脚为GNSS 天线接口，为方便天线调试需要在主板上增加 π 型匹配电路，走50 欧阻抗线。
 推荐电路如下图：

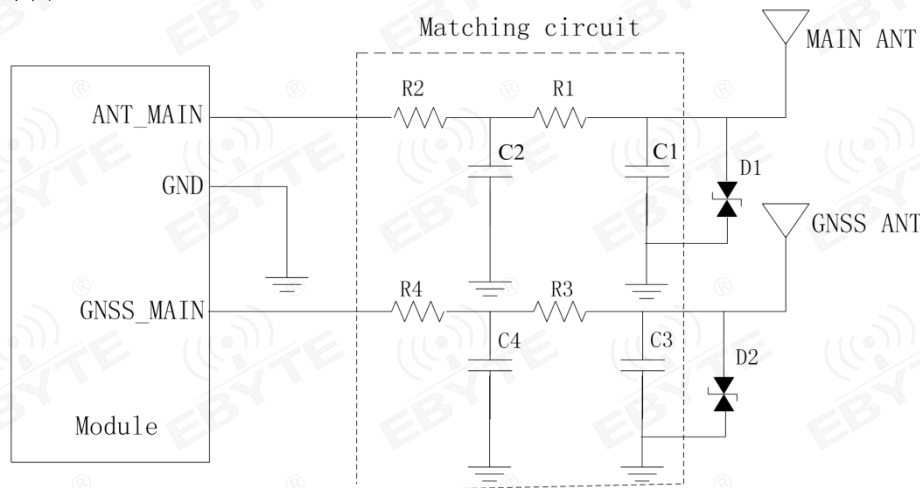


图 3-23 天线匹配电路

EC02-SNC 模块提供两路射频天线接口，分别为主集天线和GNSS 天线，天线接口必须是50 欧姆特征阻抗的走线。主天线和GNSS 天线分布合理，以提高接收灵敏度。

实际使用时可根据用户的电路板走线由天线厂调试优化匹配器件参数值，主板 R1/R2/R3/R4 默认贴33pF,C1/C2/C3/C4 默认空贴,为防范静电损坏模块内部期间，建议在天线连接处D1/D2 处选贴一颗双向TVS 管。

TVS 管引脚本身的寄生电容必须要小,以避免信号受到干扰。使用在天线上的ESD 保护组件，必须考虑到天线所使用的频段，以及不同频段所能够接受的最小寄生电容值。通常使用在天线上的ESD 保护组件其寄生电容值必须小于0.5pF,甚至更低。

天线阻抗走线需要远离数字信号线，电源等干扰信号。

天线阻抗走线需要立体包地，并在走线两边多加地孔做隔离。

3.15.2 射频走线参考

EC02-SNC 模块的主集和GNSS天线采用焊盘方式引出，天线焊盘到天线馈点必须使用微带线或其他类型的RF走线，信号线的特性阻抗应控制在50 Ω 。

射频RF信号线的阻抗，由材料的介电常数、走线宽度(W)、对地间隙(S)、以及参考地平面的高度(H)决定。因此射频走线需要使用阻抗模拟工具来计算RF 走线的阻抗值。

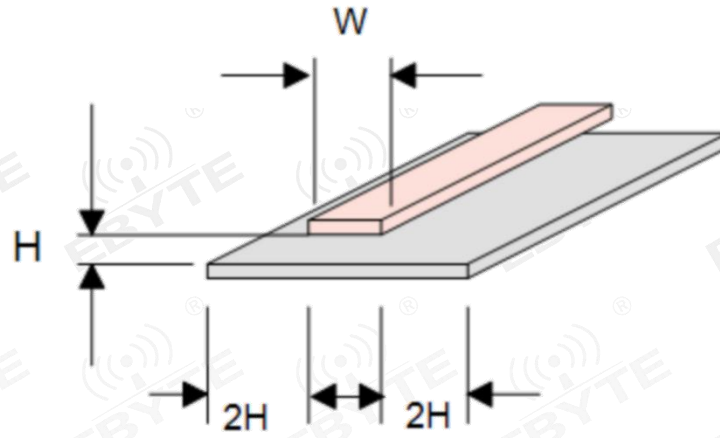


图 3-24 微带线的完整结构

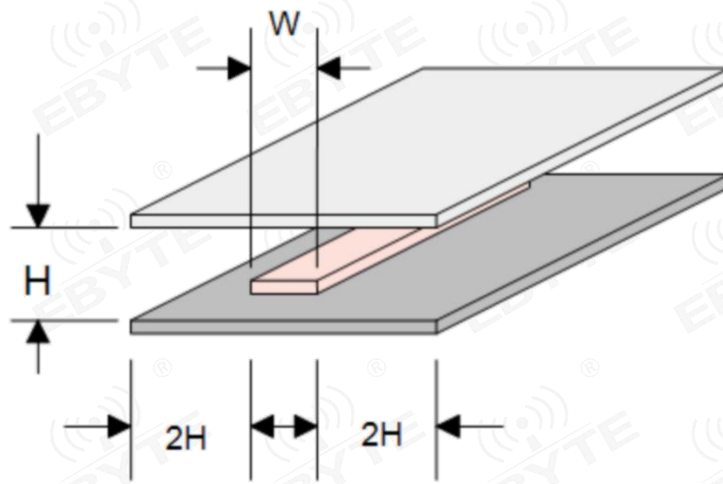


图 3-25 带状线的完整结构

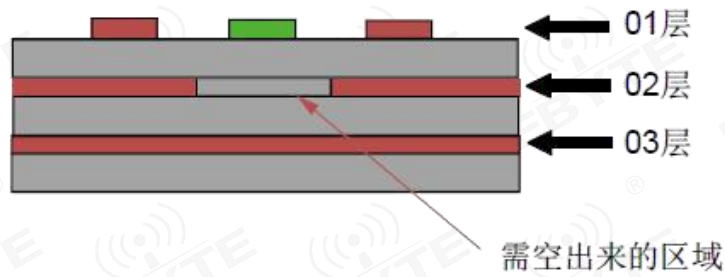


图 3-26 参考地为第三层PCB 微带传输线结构

第四章 焊接作业指导

模块使用防静电托盘包装，SMT 线体需配置Tray 模组，推荐使用7 温区以上的回流炉；

为保证模块印膏质量,EC02-SNC 模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为0.18mm。

推荐回流焊的温度为235~245°C，不能超过260°C。

PCB 双面布局时，LGA 模块布局必须在第2 面加工。避免因模块重力导致翻转回流时造成模块掉件、焊接开焊及模块内部焊接不良等。

4.1 回流参数

| 温区 | 时间 | 关键参数 |
|-------------------|-----------------------------|-------------------|
| 预热区 (40°C~165°C) | | 升温速率: 1°C/s~3°C/s |
| 均温区 (160°C~210°C) | (t1~t2): 70s~120s | |
| 回流区 (>217°C) | (t3~t4): 40s~60s | 峰值温度: 235°C~245°C |
| 冷却区 | 降温速率: 2°C/s ≤ Slope ≤ 5°C/s | |

4.2 回流焊曲线图

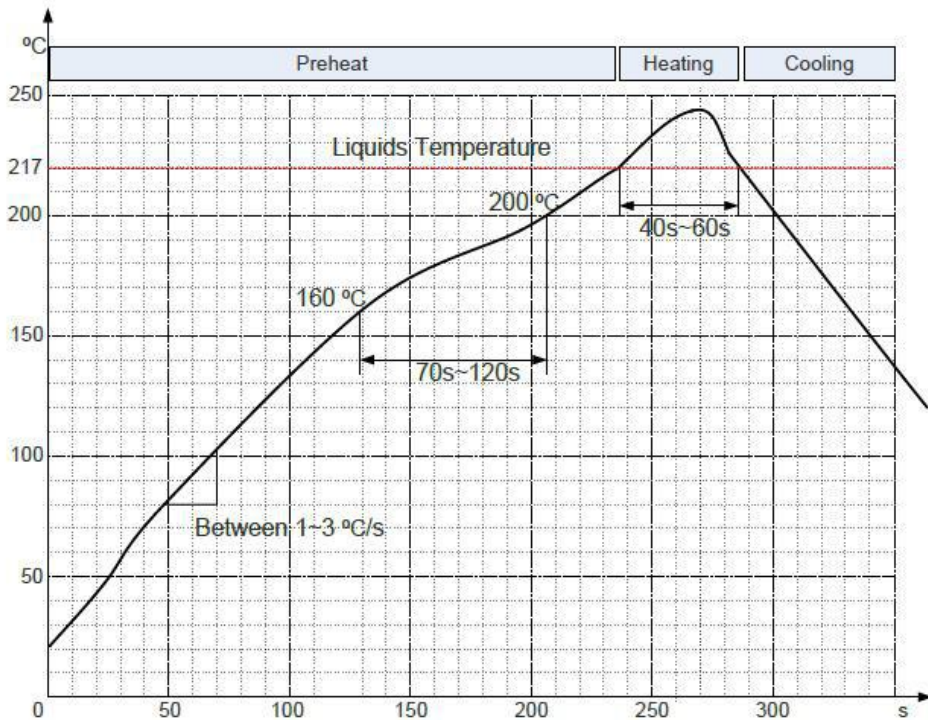


图 4-1 回流焊曲线图

修订历史

| 版本 | 修订日期 | 修订说明 | 维护人 |
|-----|------------|------|--------|
| 1.0 | 2020-05-13 | 初始版本 | Linson |

关于我们



销售热线：4000-330-990

技术支持：support@cdebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

公司电话：028-61399028

官方网站：www.ebyte.com

 **成都亿佰特电子科技有限公司**
EBYTE Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.