

HY-330101

Wifi 蓝牙模组硬件规格书

文档版本：V1.0

深圳市昇润科技有限公司

2024 年 07 月 26 日

版权所有

昇润科技对本手册中可能出现的错误不承担责任。此外，昇润科技保留随时更改硬件，软件和/或规格书的权利，恕不另行通知，并不承诺更新此处所包含的信息。昇润的产品不被授权用作生命支持设备或系统中的关键组件。以及不承担各种专利或知识产权的授权使用；蓝牙商标是由美国蓝牙 SIG 公司所有。

目录

| | |
|------------------------------|-------|
| 深圳市昇润科技有限公司 | - 1 - |
| 1. 模块介绍 | 1 |
| 1.1. 产品简介 | 1 |
| 1.2. 应用领域 | 1 |
| 1.3. 产品特点 | 1 |
| 2. 硬件规格 | 2 |
| 2.1 模块尺寸与图片 | 2 |
| 2.1.1、HY-330101 尺寸 | 2 |
| 2.1.2、HY-330101 图片和脚位图 | 2 |
| 3. 电气特性 | 4 |
| 3.1. 蓝牙射频特性 | 4 |
| 3.2. wifi 射频特性 | 4 |
| 3.3. 绝对最大额定值 | 5 |
| 3.4. ESD 额定值 | 5 |
| 3.5. 建议工作条件 | 5 |
| 3.6. GPIO DC 特性 | 6 |
| 3.7. 32.768k 时钟 | 6 |
| 3.8. 时序要求 | 6 |
| 3.9. 工作电流 | 8 |
| 4. 模块方框图 | 9 |
| 5. IC 功能方框图 | 10 |
| 6. 回流焊曲线建议 | 10 |
| 7. 产品包装说明 | 11 |
| 7.1. 编带包装说明 | 11 |
| 7.2. 托盘包装说明 | 12 |
| 7.3. 湿度敏感等级 | 12 |
| 8. 应用注意事项 | 12 |
| 9. 文件修订历史说明 | 13 |
| 10. 联系我们 | 13 |
| 深圳市昇润科技有限公司 | 13 |

1. 模块介绍

1.1. 产品简介

HY-330101 模组是基于美国 TI (Texas Instruments) 的 CC3301 为核心设计的一款 WIFI+蓝牙二合一无线模块。Wifi 支持 IEEE 802.11 b/g/n/ax 的 MAC、基带和射频收发器, 2.4GHz、20MHz、单空间流, 基于硬件的加密和解密, 支持 WPA2 和 WPA3, 支持 4 位 SDIO 或 SPI 主机接口, 应用吞吐量高达 50Mbps。蓝牙支持低功耗 Bluetooth® 5.4, LE 编码 PHY (远距离)、LE 2M PHY (高速) 和广播扩展, 主机控制器接口 (HCI) 传输使用 UART 接口。模组采用 44PIN 邮票孔封装, 尺寸 12*12*2.5mm (含屏蔽盖)。

1.2. 应用领域

- 电网基础设施类: 电量计, 串式逆变器, 微型逆变器, 能量存储电源转换系统 (PCS), 电动汽车充电基础设施。
- 楼宇和家居自动化类: HVAC 控制器, HVAC 网关, 恒温器, 楼宇安全网关, 车库门系统, IP 网络摄像头/可视门铃, 无线安防摄像头。
- 电器类: 冰箱和冷冻柜, 烤箱, 洗衣机和烘干机, 住宅热水器和供暖系统, 空气净化器和加湿器, 咖啡机, 空调室内机, 扫地机器人, 割草机器人。
- 医疗类: 输液泵, 电子病床和床控制器, 多参数患者监护仪, 血压监护仪, CPAP 呼吸机, 远程保健系统, 超声波扫描仪, 超声波智能探头, 电动牙刷。
- 零售自动化和支付。
- 打印机。

1.3. 产品特点

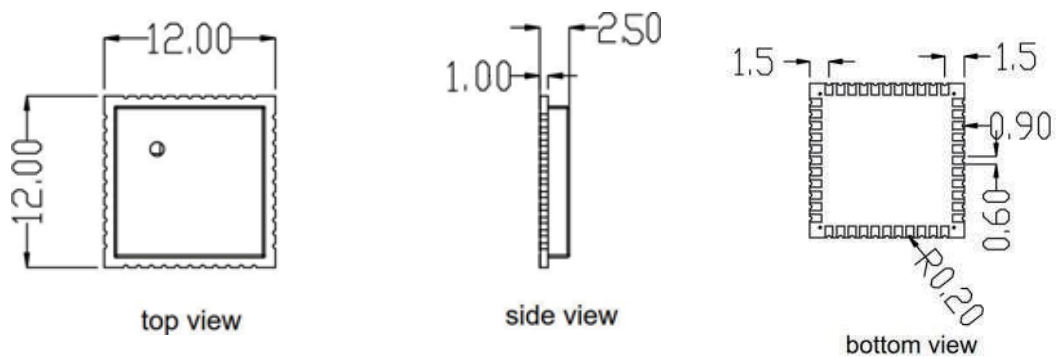
- Wi-Fi 6 (802.11ax);
- 2.4GHz Wi-Fi 6 和低功耗蓝牙 5.4 配套 IC;
- 能够运行 TCP/IP 堆栈的任何处理器或 MCU 主机的 配套 IC;
- 集成 2.4GHz PA, 适用于输出功率高达 +20dBm 的完整无线解决方案;
- 工作温度: -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$;
- 应用吞吐量高达 50Mbps;
- 增强的安全性
 - 安全主机接口
 - 固件身份验证
 - 防回滚保护 ;
- 多角色支持 (例如, 并发 STA 和 AP), 可连接不同射频通道 (Wi-Fi 网络) 上的 Wi-Fi 设备;
- 电源管理
 - VIO: 1.8V
 - VBAT: 3.0V 至 3.6V

2. 硬件规格

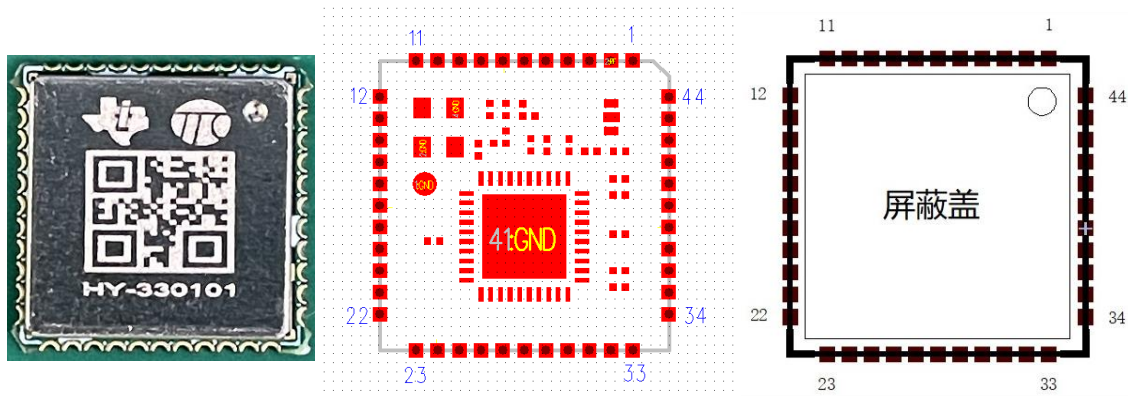
| 料号 | 硬件型号 | 说明 |
|----|-----------|----|
| | HY-330101 | |
| | | |
| | | |
| | | |

2.1. 模块尺寸与图片

2.1.1、HY-330101 尺寸(19.2*15*2.2/2.7 mm ±0.2mm)



2.1.2、HY-330101 图片和脚位图



| PIN | Name | PAD type | Description |
|-----|-------|----------|---|
| 1 | GND | - | Ground |
| 2 | RF_BG | I/O | Bluetooth Low Energy and WLAN 2.4-GHz RF port |
| 3 | GND | - | Ground |

| | | | |
|---|-------------|-----|--|
| 7 | HOST_IRQ_BT | I/O | Interrupt request to host for BT |
| 9 | VBAT | P | Internal power supply input |
| 10 | XTAL_IN | NA | XTAL_P |
| 11 | XTAL_OUT | NA | XTAL_N |
| 12 | NRESET | I | Reset line for enabling or disabling device (active low) |
| 13 | HOST_IRQ_WL | I/O | Interrupt request to host for WLAN |
| 14 | SDIO_D2 | I/O | SDIO data pin |
| 15 | SDIO_D3 | I/O | SDIO data pin or SPI CS |
| 16 | SDIO_CMD | I/O | SDIO card command pin or SPI PICO |
| 17 | SDIO_CLK | I | SDIO clock pin or SPI clock |
| 18 | SDIO_D0 | I/O | SDIO data pin or SPI POCI |
| 19 | SDIO_D1 | I/O | SDIO data pin |
| 20 | GND | - | Ground |
| 22 | VDDIO | P | I/O power supply input |
| 24 | SLOW_CLK_IN | I | 32.768-kHz RTC clock input |
| 31 | GND | - | Ground |
| 33 | GND | - | Ground |
| 36 | GND | - | Ground |
| 41 | UART_RTS | I/O | Device RTS signal - flow control for BLE HCI |
| 42 | UART_TX | I/O | UART TX for BLE HCI |
| 43 | UART_RX | I/O | UART RX for BLE HCI |
| 44 | UART_CTS | I/O | Device CTS signal - flow control for BLE HCI |
| 3, 4, 5, 6, 8, 21, 23, 30, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 34, 41, 42, 43, 44 | NA | NA | NA |

3. 电气特性

(测试条件: $T_a = 25\text{ }^\circ\text{C}$, $V_{BAT}=3.3\text{V}$)

3.1. 蓝牙射频特性, 测试 BLE 1Mbps

- 调制方式: GFSK
- 频率范围: 2400~2483.5MHz (2.4G ISM 频带)
- IC 发射功率范围: 0~+20dBm typical (由软件编程控制 0, 5, 10, 20dBm)
- 天线馈入端 RF 接收灵敏度: -99dBm typical (在 PER <30.8%特性)

| BLE 1Mbps (LE 1M) Receiver Characteristics | | | |
|--|---|-----------|------|
| Receiver sensitivity ⁽²⁾ | PER <30.2%, 37-byte packets | - 99.4 | dBm |
| Receiver sensitivity ⁽²⁾ | PER <30.2%, 255 byte-packets | - 98.1 | dBm |
| Receiver saturation | PER <30.2% | 0 | dBm |
| Co-channel rejection ⁽¹⁾ | Wanted signal at -67 dBm, modulated interferer in channel | 10 | dB |
| Selectivity, $\pm 1\text{ MHz}$ ⁽¹⁾ | Wanted signal at -67 dBm, modulated interferer at $\pm 1\text{ MHz}$ | 0 / 0 | dB |
| Selectivity, $\pm 2\text{ MHz}$ ⁽¹⁾ | Wanted signal at -67 dBm, modulated interferer at $\pm 2\text{ MHz}$ | -35 / -28 | dB |
| Selectivity, $\pm 3\text{ MHz}$ ⁽¹⁾ | Wanted signal at -67 dBm, modulated interferer at $\pm 3\text{ MHz}$ | -38 / -32 | dB |
| Selectivity, $\pm 4\text{ MHz}$ ⁽¹⁾ | Wanted signal at -67 dBm, modulated interferer at $\pm 4\text{ MHz}$ | -45 / -40 | dB |
| Out-of-band blocking | 30 MHz to 2000 MHz, Wanted signal at -67 dBm | - 23 | dBm |
| Out-of-band blocking | 2003 MHz to 2399 MHz, Wanted signal at -67 dBm | - 30 | dBm |
| Out-of-band blocking | 2484 MHz to 2997 MHz, Wanted signal at -67 dBm | - 30 | dBm |
| Out-of-band blocking | 3000 MHz to 6 GHz, Wanted signal at -67 dBm | - 21 | dBm |
| Intermodulation | Wanted signal at 2402 MHz, -64 dBm. Two interferers at 2405 and 2408 MHz respectively, at the given power level | - 40 | dBm |
| RSSI accuracy | Dynamic range of -90 to -20dBm | -4 | 4 dB |

3.2. wifi 射频特性

| | |
|-------|---|
| 协议 | IEEE 802.11b/g/n/ax |
| 接口 | SDIO/SPI |
| 频率范围 | 2.412GHz~2.472GHz |
| 发射功率 | WLAN Performance: 2.4-GHz Transmitter Power @1 Mbps DSSS: 20.5 dBm @6 Mbps OFDM: 20.5 dBm @54 Mbps OFDM: 17 dBm @HT MCS0 MM: 20 dBm @HT MCS7 MM: 16.5 dBm @HE MCS0: 20 dBm @HE MCS7: 16 dBm BLE Performance: 20 dBm |
| 接收灵敏度 | WLAN Performance: 2.4-GHz Receiver Characteristics (Sensitivity: 8% PER for 11b rates, 10% PER for 11g/n/ax rates) |

| | |
|--|---|
| | @1 Mbps DSSS -98 dBm @2 Mbps DSSS -95 dBm @11 Mbps CCK -90 dBm @6 Mbps OFDM -93.5 dBm @54 Mbps OFDM -75.8 dBm @HT MCS0 MM 4K -93 dBm @HT MCS7 MM 4K -73.6 dBm @HE MCS0 4K -91.3 dBm @HE MCS0 4K ER upper 106 -93.3 dBm @HE MCS7 4K -72.4 dBm |
|--|---|

3.3. 绝对最大额定值

注意：这些是绝对最大额定值，超过该额定值，模块可能永久损坏，这些不是最大工作条件，最大推荐工作条件见表格 3.5。

| 额定值 | 最小 | 最大 | 单位 |
|--------|---------|---------|-----|
| VBAT | -0.5 | 4.2 | V |
| VIO | -0.5 | 2.1 | V |
| 其他端子电压 | VSS-0.5 | VIO+0.5 | V |
| 储存温度 | -40 | +150 | ° C |

3.4. ESD 额定值

| | | 数值 | 单位 |
|-------------------|---|---------|-------|
| V_{ESD} 静电放电 | Human body model (HBM), per AEC Q100-002 | RF 引脚 | ±1000 |
| | | 非 RF 引脚 | ±2000 |
| | Charged device model (CDM), per AEC Q100-011 | RF 引脚 | ±250 |
| | | 非 RF 引脚 | ±500 |

3.5. 建议工作条件

电源电压噪声应小于 10mVpp，过大的电源噪声，会降低射频性能。

| 额定值 | 最小 | 典型值 | 最大 | 单位 |
|------|------|-----|------|-----|
| VBAT | 3 | 3.3 | 3.6 | V |
| VIO | 1.62 | 1.8 | 1.98 | V |
| 工作温度 | -40 | | +85 | ° C |

3.6. GPIO DC 特性

| 参数 | 说明 | 测试条件 | 最小 | 最大 | 单位 |
|-----------------|-------|------|------------------------|----------------------|----|
| V _{IH} | 输入高电平 | | 0.65 x V _{IO} | V _{IO} | V |
| V _{IL} | 输入低电平 | | 0 | 0.35xV _{IO} | |
| V _{OH} | 输出高电平 | 4mA | V _{IO} -0.45 | V _{IO} | |
| V _{OL} | 输出低电平 | 4mA | 0 | 0.45 | |

3.7. 32.768k 时钟

| PARAMETER | Description | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|--------------------------------|----------------------------|------------------------|-------|------------------------|------|
| | Input slow clock frequency | | 32768 | | Hz |
| | Frequency accuracy | | | ±250 | ppm |
| | Input Duty cycle | 30 | 50 | 70 | % |
| T _r /T _f | Rise and fall time | | | 100 | ns |
| V _{IL} | Input low level | 0 | | 0.35 x V _{IO} | V |
| V _{IH} | Input high level | 0.65 x V _{IO} | | 1.95 | V |
| | Input impedance | 1 | | | MΩ |
| | Input capacitance | | | 5 | pF |

3.8. 时序要求

3.8.1、SDIO 默认时序:

| PARAMETER | DESCRIPTION | MIN | MAX | UNIT |
|--------------------|--------------------------------------|-----|-----|------|
| f _{clock} | Clock frequency, CLK | | 26 | MHz |
| t _{High} | High Period | 10 | | ns |
| t _{Low} | Low Period | 10 | | |
| t _{TLH} | Rise time, CLK | | 10 | |
| t _{THL} | Fall time, CLK | | 10 | |
| t _{ISU} | Setup time, input valid before CLK ↑ | 5 | | |
| t _{IH} | Hold time, input valid after CLK ↑ | 5 | | |
| t _{ODLY} | Delay time, CLK ↓ to output valid | 2 | 14 | |
| C _L | Capacitive load on outputs | 15 | 40 | pF |

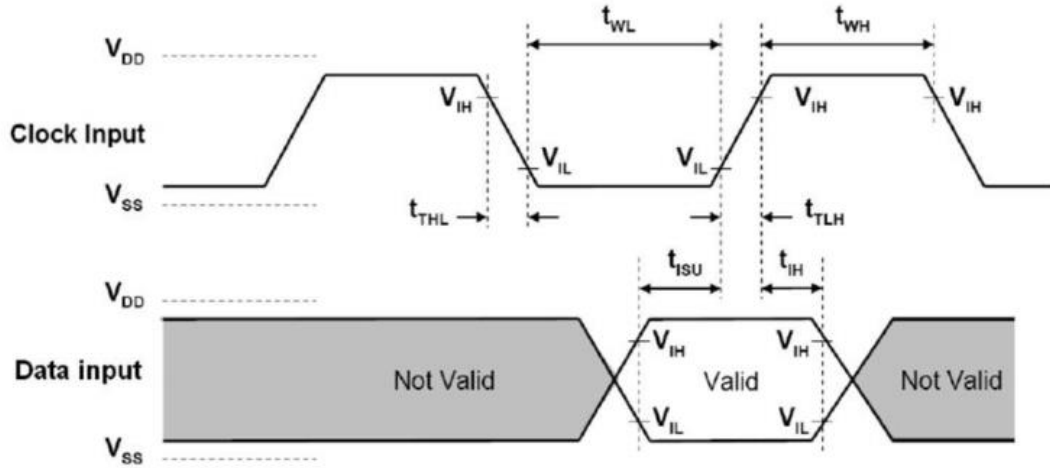
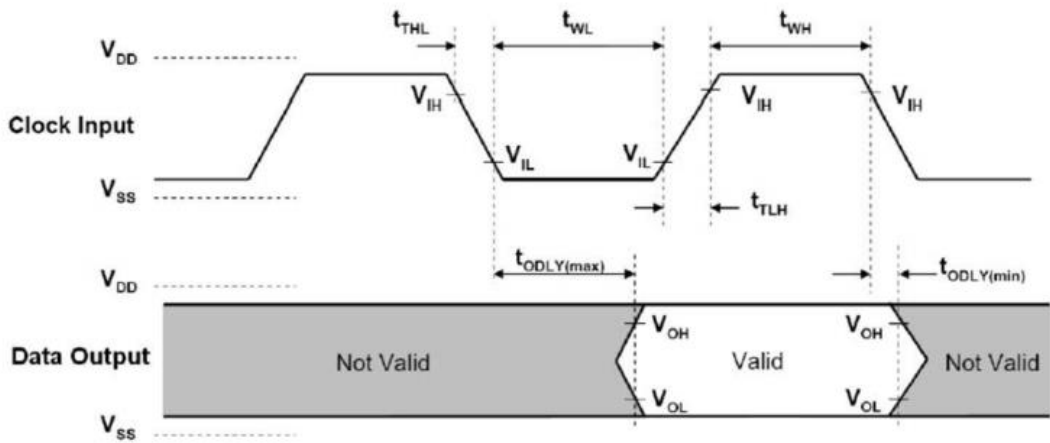
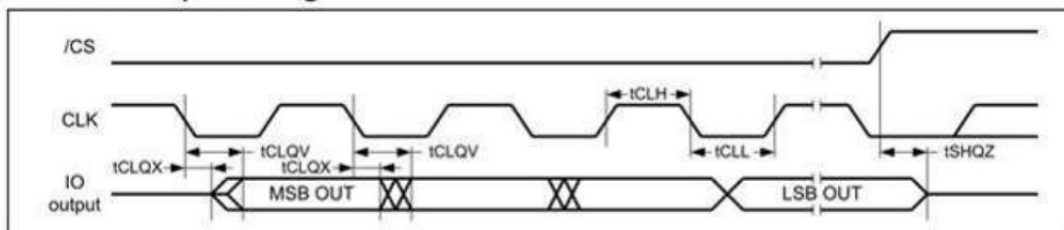


图 6-1. SDIO Default Input Timing

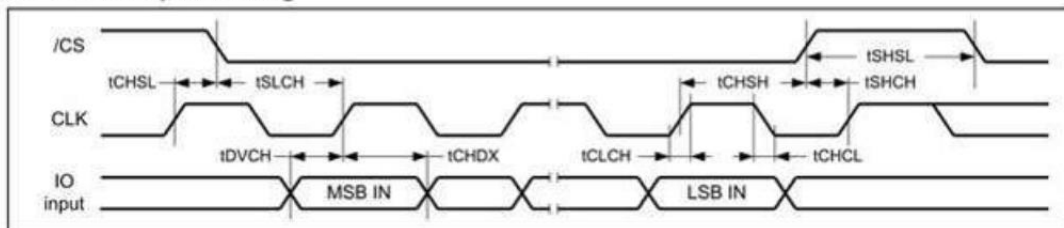


3.8.2 SPI 时序

9.7 Serial Output Timing



9.8 Serial Input Timing



| PARAMETER | DESCRIPTION | MIN | MAX | UNIT |
|---------------------------|---|-----|-----|------|
| f_{clock} | Clock frequency, CLK | | 26 | MHz |
| t_{High} | High Period | 10 | | ns |
| t_{Low} | Low Period | 10 | | |
| t_{TLH} | Rise time, CLK | | 3 | |
| t_{THL} | Fall time, CLK | | 3 | |
| t_{CSsu} | CS Setup time, CS valid before CLK ↑ | 3 | | |
| t_{ISU} | PICO, input valid before CLK ↑ | 3 | | |
| t_{IH} | PICO Hold time, input valid after CLK ↑ | 3 | | |
| t_{Dr}, t_{Df} - Active | Delay time, CLK ↑/↓ to output valid | 2 | 10 | |
| t_{Dr}, t_{Df} - Sleep | Delay time, CLK ↑/↓ to output valid | | 12 | |
| C_L | Capacitive load on outputs | 15 | 40 | |

3.8.3 蓝牙 UART 时序:

| PARAMETER | CONDITION | MIN | TYP | MAX | UNIT |
|-----------------------------|---------------------------|-------|-----|-------|------|
| Baud rate | | 37.5 | | 4364 | kbps |
| Baud rate accuracy per byte | Receive/Transmit | -2.5 | | +1.5 | % |
| Baud rate accuracy per bit | Receive/Transmit | -12.5 | | +12.5 | % |
| CTS low to TX_DATA on | | 0 | 2 | | ms |
| CTS high to TX_DATA off | Hardware flow control | | | 1 | Byte |
| CTS high pulse width | | 1 | | | bit |
| RTS low to RX_DATA on | | 0 | 2 | | ms |
| RTS high to RX_DATA off | Interrupt set to 1/4 FIFO | | | 16 | Byte |

3.9. 工作电流

测量条件 $T_c = 25^\circ C$, $V_{BAT} = 3.3 V$, 除非另有说明

WLAN 工作模式

| PARAMETER | TEST CONDITION | | SUPPLY | TYP | MAX | UNIT |
|------------------------------|----------------|---------------------|------------|-----|-----|------|
| Continuous TX ⁽¹⁾ | 1 DSSS | TX power = 20.5 dBm | V_{Main} | 92 | | mA |
| | | | V_{PA} | 250 | 290 | |
| | 6 OFDM | TX power = 20.2 dBm | V_{Main} | 105 | 170 | |
| | | | V_{PA} | 250 | 290 | |
| | 54 OFDM | TX power = 17.4 dBm | V_{Main} | 110 | | |
| | | | V_{PA} | 180 | | |
| | HT MCS0 | TX power = 20.2 dBm | V_{Main} | 105 | | |
| | | | V_{PA} | 245 | | |
| | HT MCS7 | TX power = 17.4 dBm | V_{Main} | 110 | | |
| | | | V_{PA} | 180 | | |
| | HE MCS0 | TX power = 20.2 dBm | V_{Main} | 105 | | |
| | | | V_{PA} | 240 | | |
| | HE MCS7 | TX power = 17.3 dBm | V_{Main} | 110 | | |
| | | | V_{PA} | 180 | | |
| Continuous RX | | | V_{Main} | 62 | | |
| | | | V_{PA} | 0 | | |

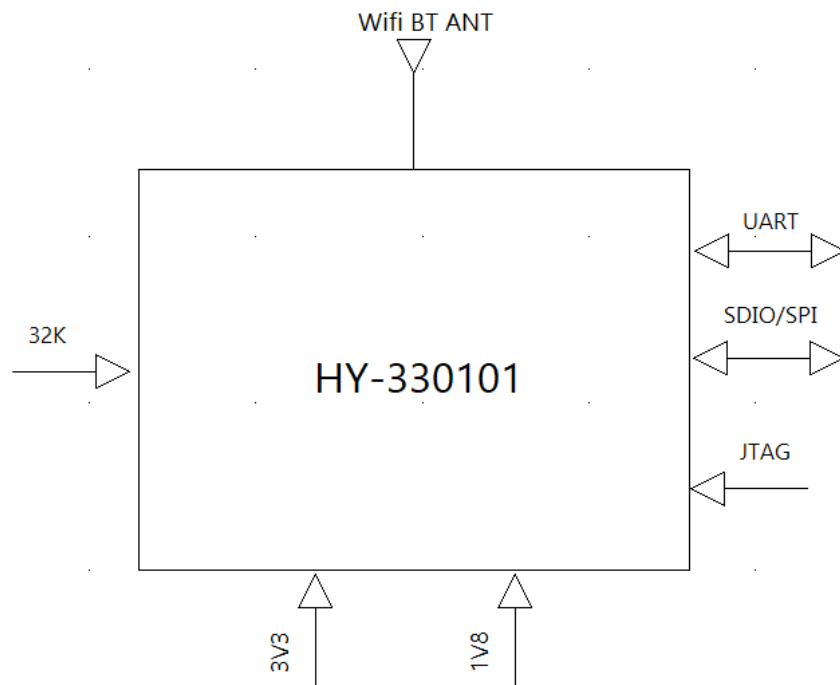
蓝牙工作模式:

| PARAMETER | TEST CONDITION | SUPPLY | TYP | MAX | UNIT |
|--------------------|-------------------|-------------------|-----|-----|------|
| TX, Max Duty Cycle | TX power = 0 dBm | V _{Main} | 102 | | mA |
| | | V _{PA} | 35 | | |
| | TX power = 10 dBm | V _{Main} | 102 | | |
| | | V _{PA} | 100 | | |
| | TX power = 20 dBm | V _{Main} | 105 | | |
| | | V _{PA} | 250 | | |
| RX | | V _{Main} | 62 | | |
| | | V _{PA} | 0 | | |

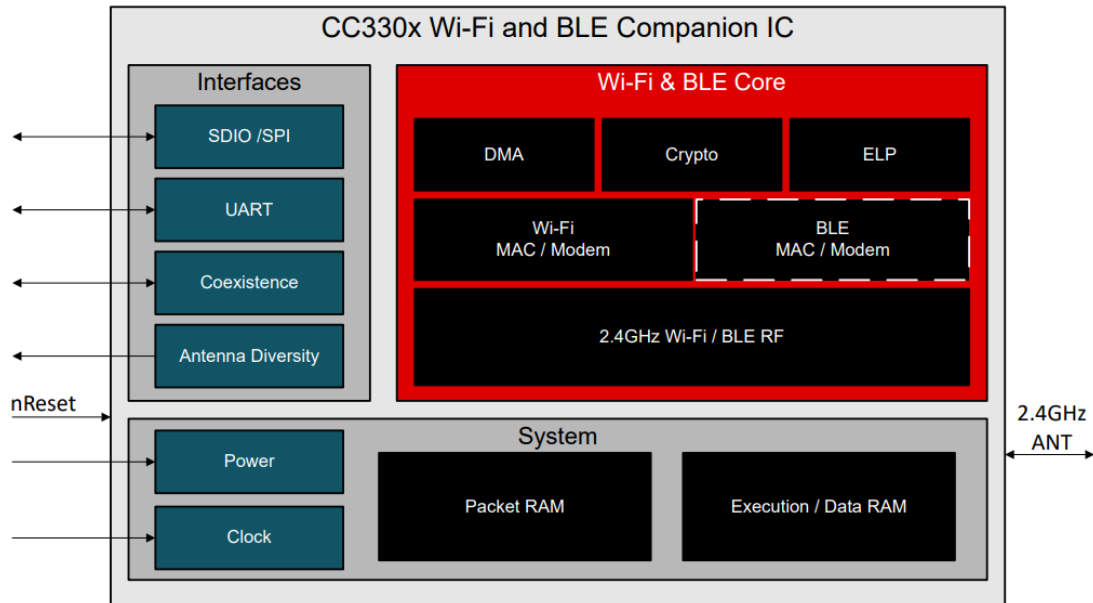
静态模式:

| MODE | DESCRIPTION | SUPPLY | TYP | UNIT |
|----------|---|-------------------------------------|-----|------|
| Shutdown | External supplies are available, device held in reset (nReset is low) | V _{Main} + V _{PP} | 10 | uA |
| | | V _{PA} | 2 | |
| Sleep | Low power mode - RAM in retention | V _{Main} + V _{PP} | 330 | uA |
| | | V _{PA} | 2 | |

4. 模块方框图



5. IC 功能方框图

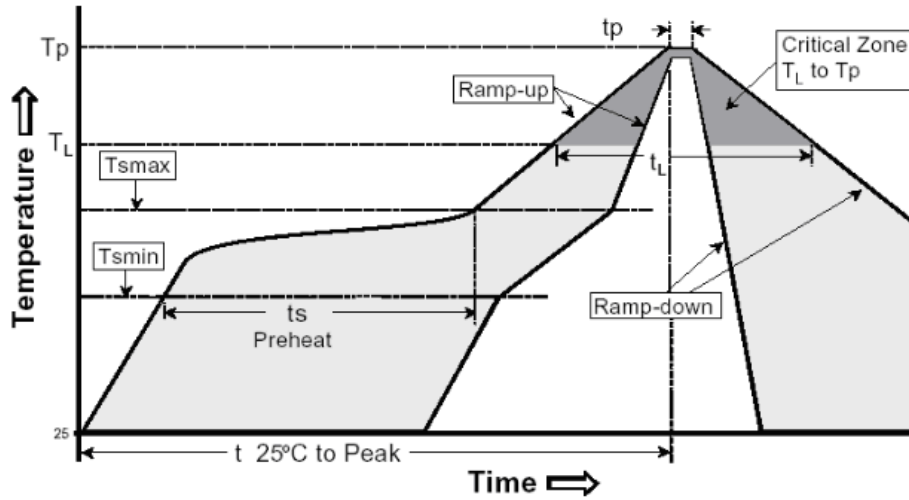


6. 回流焊曲线建议

| Profile Feature | Pb-Free Assembly | |
|--|------------------|---------------|
| | Large Body | Small Body |
| Average ramp-up rate (T_L to T_P) | 3°C/second max | |
| Preheat | | |
| -Temperature Min ($T_{s_{min}}$) | 150°C | |
| -Temperature Max ($T_{s_{max}}$) | 200°C | |
| -Time (min to max) (ts) | 60-180 seconds | |
| $T_{s_{max}}$ to T_L -Ramp-up Rate | 3°C/second max | |
| Time maintained above -Temperature (T_L) | 217°C | |
| -Time (t_L) | 60-150 seconds | |
| Peak Temperature (T_P) | 245 +0/-5°C | 250 +0/-5°C |
| Time within 5°C of actual Peak Temperature (t_p) | 10-30 seconds | 20-40 seconds |
| Ramp-down Rate | 6°C/second max | |
| Time 25°C to Peak Temperature | 8 minutes max | |

备注:

- 1、无铅锡膏：Sn 96.5%，Ag 3%，Cu 0.5%）；
- 2、炉温曲线仅供参考，请依实际效果调整；

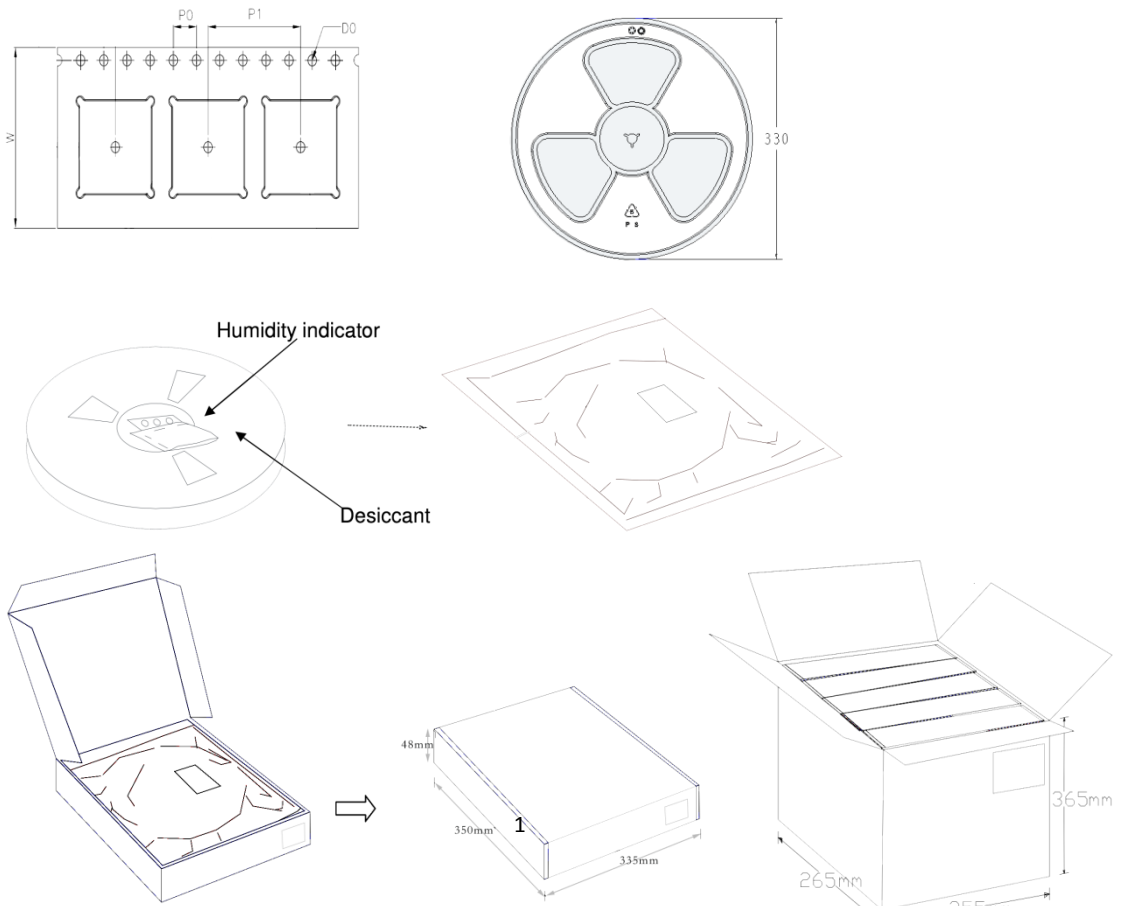


7. 产品包装说明

模块包装方式有两种，分别是编带和托盘，具体明细如下：

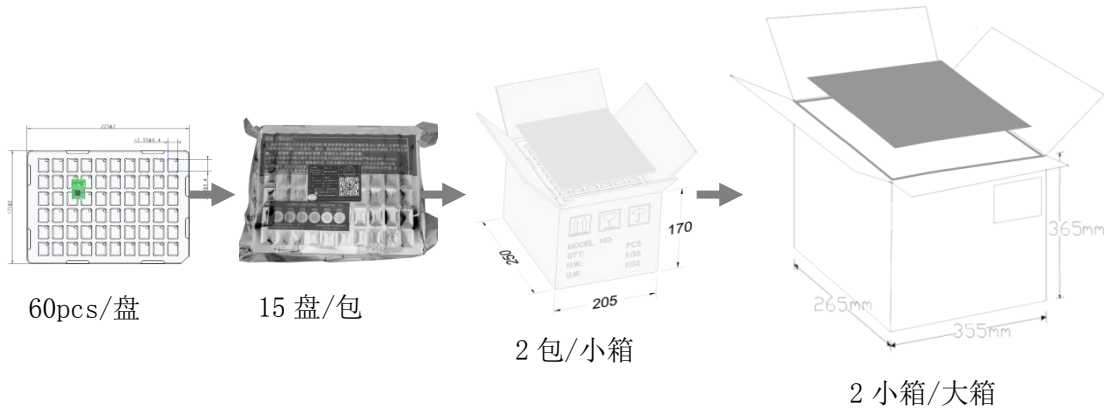
7.1. 编带包装说明

模块以编带(1200pcs/件)包装交付给客户，包装方式及尺寸如下：



7.2. 托盘包装说明

模块以托盘(1800pcs/件)包装交付给客户，包装方式及尺寸如下：

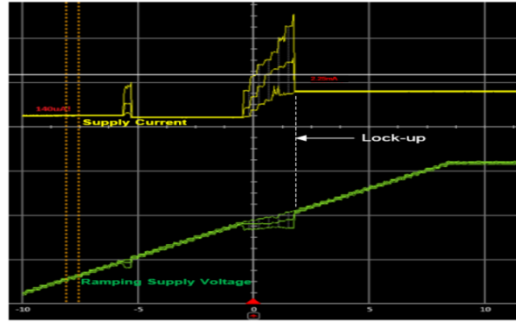


7.3. 湿度敏感等级

模块的包装符合 MSL3 (moisture sensitivity level 3) 防潮要求。

8. 应用注意事项

- 注意安装使用, 防止强力破坏模块之所有零件(含屏蔽罩, PCB);
- 注意静电防护, 作业过程中, 确保仪器, 设备接地完全及防静电保护, 防止烙铁及各设备接地不良而产生静电, 破坏 IC 及程序被打飞; 手工焊接时需注意烙铁温度, 避免 PCB 铜皮剥离脱落; 烙铁严格要求完全接地, 避免烙铁电源破坏模块; 作业员需配戴防静电环, 并落实静电防护检验, 防止人体触摸破坏 IC 及程序;
- 烙铁焊头对地电阻在 10Ω 以内, 漏电压 $<0.1V$, 确认烙铁头与烙铁头套之间须接触良好, 避免氧化接触不良; 环境及人员静电电压在 $0\pm 100V$ 以内. 作业区域做好防静电标示. 用高效除静电离子风机, 去除工作环境中产生的各种静电(例如: 人体, 包装材治工具, 仪器设备...等产生的静电);
- 注意产品回路设计需有适当的过电压保护电路, 防止焊接时短路或开路, 以及电源瞬间 on/off 造成供给蓝牙芯片的电压异常, 致使程序被打飞及 IC 被破坏之问题;
- 当闪存刻录程序固件时, VDDS 直流电源电压需在 $2.4\sim 3.3V$ 之间, 避免刻录时有不完全之异常状况发生;
- 避免电源电压在 (BOD Brown-Out Detect) 掉电检测临界值范围内 ($1.76V\sim 1.78V$) 发生多次, (如下图示掉电检测 Lock-up 区域) 固件可能会被锁住, 引起 Boot Code 启动代码暂停执行, 不能连接到 JTAG 协议; ; 若发生此状态可利用复位 pin 在 $1.0V$ 以下进行复位动作, 可解除此现象; 同时在应用时: 确保充电电池保护系统的电压设定值; 及注意供应电源的内阻及线路阻抗造成的电压降; 并确保此设备操作电压在 $1.8V\sim 3.8V$ 之间, 并确保供电电压斜率要快于 $0.5V/ms$ (在穿过 BOD 临界值时);



- 在生产及运送过程, 敬请善尽零件保护措施, 防止精密零件碰坏(回焊炉出口及装配, 测试, 运送过程, 建议用防碰撞材料缓冲, 不可相互碰撞);
 - 本 IC 为湿度敏感元器件, 若使用在贴片回流焊作业时, 敬请严格遵从 IPC/JEDECJ-STD-020 规定, 先做好干燥除湿作业;
- (上述注意事项如下各示意图:)



9. 文件修订历史说明

| 版本 | 修订日期 | 修订人 | 审稿人 | 修订内容 |
|------|------------|-----|-----|------|
| V1.0 | 2024/07/26 | LSC | | 初版 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

10. 联系我们

深圳市昇润科技有限公司
 深圳市龙岗区宝龙街道宝荷大道 76 号智慧家园 1 栋 C 座 505 单元
 电话: +86-0755-86233846
 直销电话.: +86-400-8050-562
 邮箱: marketing@ttcble.com
 电子商店: <https://tuner168.1688.com/>

中文网站: www.tuner168.com

英文网站: www.ttcble.com

