

WH-L101-L-H20 硬件设计手册

文件版本: V1.0.0



目录

| | |
|---------------------|----|
| 1 关于文档..... | 3 |
| 1.1. 文档目的..... | 3 |
| 1.2. 产品外观..... | 3 |
| 1.3. 参考文档列表..... | 3 |
| 2.1. 基本参数..... | 4 |
| 2.2. 模块应用框图..... | 5 |
| 2.3. 引脚定义..... | 6 |
| 2.4. 开发套件..... | 8 |
| 3 硬件参考设计..... | 9 |
| 3.1. 外围电路框架参考..... | 9 |
| 3.2. 电源接口..... | 9 |
| 3.3. UART 接口..... | 10 |
| 3.4. 复位控制..... | 11 |
| 3.5. 低功耗唤醒引脚..... | 11 |
| 3.6. 射频接口..... | 12 |
| 4 电气特性..... | 13 |
| 4.1. 工作存储温度..... | 13 |
| 4.2. 输入电源..... | 13 |
| 4.3. 模块 IO 口电平..... | 13 |
| 4.4. IO 驱动电流..... | 13 |
| 5 机械特性..... | 14 |
| 5.1. 回流焊建议..... | 14 |
| 5.2. 外形尺寸..... | 15 |
| 6 联系方式..... | 17 |
| 7 免责声明..... | 18 |
| 8 更新历史..... | 19 |

1 关于文档

1.1. 文档目的

本文详细阐述了 WH-L101-L-H20 无线模块的基本功能和主要特点、硬件接口及使用方法、结构特性等电气指标。通过阅读本文档，用户可以对本产品有整体认识，对产品规格参数有明确了解，顺利将模块嵌入各种终端设计中。

1.2. 产品外观



图片 1 实物图

1.3. 参考文档列表

除此硬件开发文档外，我们同时提供了本产品的其他说明资料，方便用户设计参考，可到官方网站查看下载：

WH-L101-L-H20 封装库：

点对点使用说明资料：

点对 LG210\LG220 网关说明资料：

2 产品简介

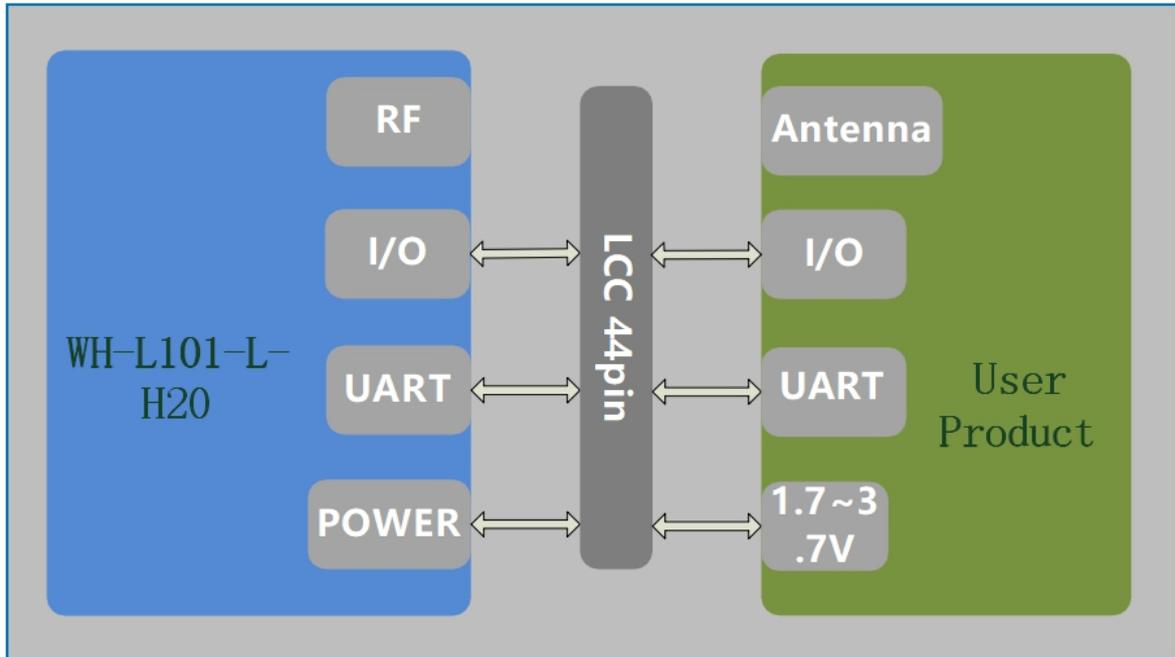
2.1. 基本参数

表格 1 参数列表

| 分类 | 参数 | 取值 |
|------|-----------------------------|--|
| 无线参数 | 工作频段 | 398-510MHz |
| | 发射功率 (典型值) | 21.5±0.5dBm @470Hz |
| | 接收灵敏度 | -140dBm @0.268Kbps |
| | 传输距离(空旷, 无干扰, 参考值, 和测试环境有关) | 6000m @0.268Kbps |
| | 天线选项 | 外接 LoRa 天线 (焊盘或者 IPEX) |
| 硬件参数 | 数据接口 | UART: 1200bps - 115200bps |
| | 工作电压 | 1.7V-3.7V (3.3V 典型值) |
| | 工作电流 (典型值) | 发射电流(典型值) 115mA @3.3V 接收电流(max) 10mA@3.3V 休眠电流(avg) 2.8uA@3.3V |
| | 工作温度 | -40℃ ~ +85℃ |
| | 存储温度 | -55℃ ~ +125℃ |
| | 工作湿度 | 5~95%RH(无凝露) |
| | 存储湿度 | 5~95%RH(无凝露) |
| | 尺寸 | 26.65 x 18.22 x 2.60mm |
| 封装接口 | SMT 表贴 | |

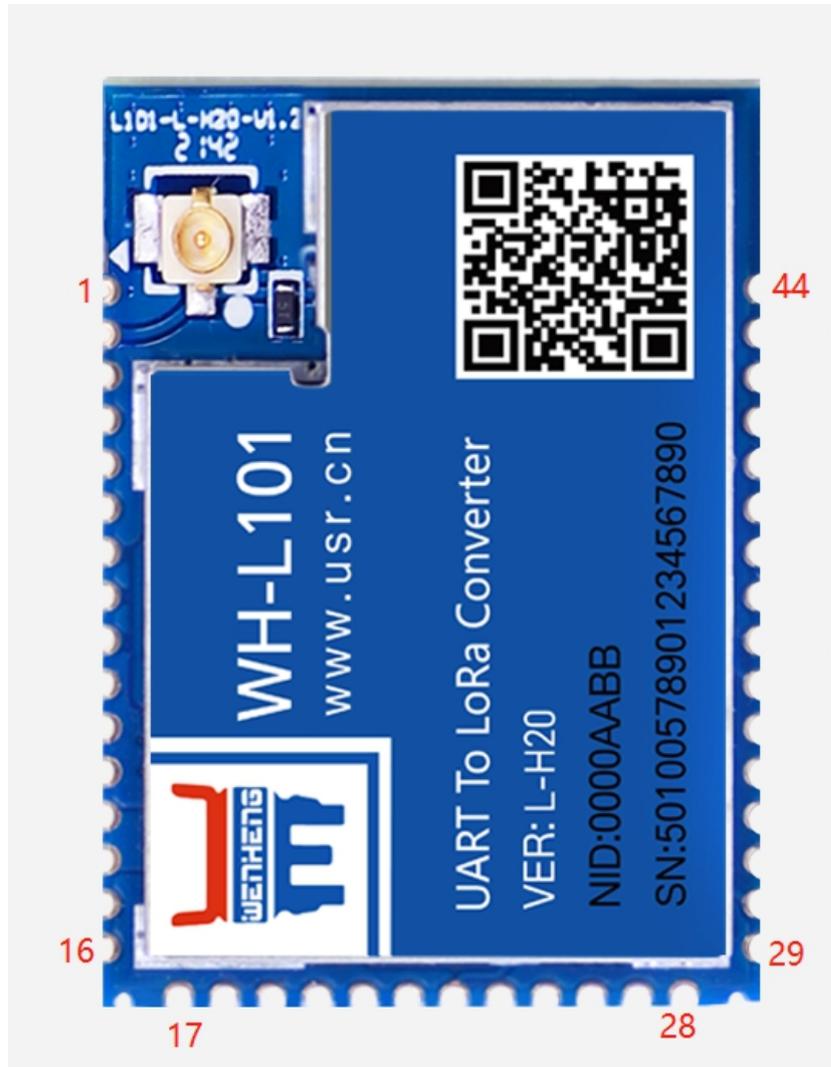
2.2. 模块应用框图

模块接口包括：电源输入、IO、串口、射频接口等，如下图所示。



图片 2 模块应用框图

2.3. 引脚定义



图片 3 引脚标号

表格 2 LCC 封装引脚定义

| 管脚 | 名称 | 信号类型 | 说明 |
|----|--------|------|---|
| 1 | GND | P | 电源地 |
| 2 | RFIO | IO | 射频输入输出 |
| 3 | GND | P | 电源地 |
| 4 | nReset | I | 模块复位，低电平有效，模块内部已添加 4.7K 上拉电阻和 330pF 复位电容，客户无需外接其他电路 |
| 5 | NC | NC | NC |

| | | | |
|-----|-----------|----|---|
| 6 | NC | NC | NC |
| 7 | NC | NC | NC |
| 8 | NC | NC | NC |
| 9* | GPIO14 | IO | 通用 GPIO, 预留 I2C_SDA 功能 |
| 10* | GPIO15 | IO | 通用 GPIO, 预留 I2C_SCL 功能 |
| 11 | GND | P | 电源地 |
| 12 | GND | P | 电源地 |
| 13 | VCC | P | 电源输入, 电压范围: 1.7V - 3.7V |
| 14 | VCC | P | 电源输入, 电压范围: 1.7V - 3.7V |
| 15 | NC | NC | NC |
| 16 | NC | NC | NC |
| 17 | GND | P | 电源地 |
| 18 | GPIO02 | I | 串口下载使用, 客户做悬空处理 |
| 19 | UART_TX | O | UART 的 TX 信号 |
| 20 | UART_RX | I | UART 的 RX 信号 |
| 21 | Reload | I | 拉低 3s 以上恢复出厂设置 |
| 22 | NC | NC | NC |
| 23 | WAKE | I | 休眠模式下下降沿唤醒引脚 |
| 24 | HOST_WAKE | O | 默认输出低电平 1. 串口发送数据前拉高 5ms, 发送完成拉低 2. 无线发送数据时拉高, 用于指示发送繁忙状态 3. 拉低状态下外部 MCU 可进入休眠 |
| 25* | GPIO08 | IO | 通用 GPIO, 预留 AD 功能 |
| 26 | NC | NC | NC |
| 27 | NC | NC | NC |
| 28 | GND | P | 电源地 |
| 29 | GND | P | 电源地 |
| 30 | 485 控制引脚 | IO | 使能 485 功能后控制 485 芯片 |
| 31 | NC | NC | NC |
| 32 | NC | NC | NC |
| 33 | NC | NC | NC |
| 34 | NC | NC | NC |
| 35 | NC | NC | NC |
| 36 | NC | NC | NC |
| 37 | NC | NC | NC |
| 38 | NC | NC | NC |
| 39 | NC | NC | NC |
| 40 | NC | NC | NC |

| | | | |
|----|-----|----|-----|
| 41 | NC | NC | NC |
| 42 | NC | NC | NC |
| 43 | NC | NC | NC |
| 44 | GND | P | 电源地 |

Note: NC 表示未使用引脚 客户需悬空处理

P 表示电源类引脚

I 表示输入引脚

O 表示输出引脚

IO 表示双向数据传输引脚

特别说明：为降低模块功耗，需将未使用引脚全部 NC 悬空处理

2.4. 开发套件

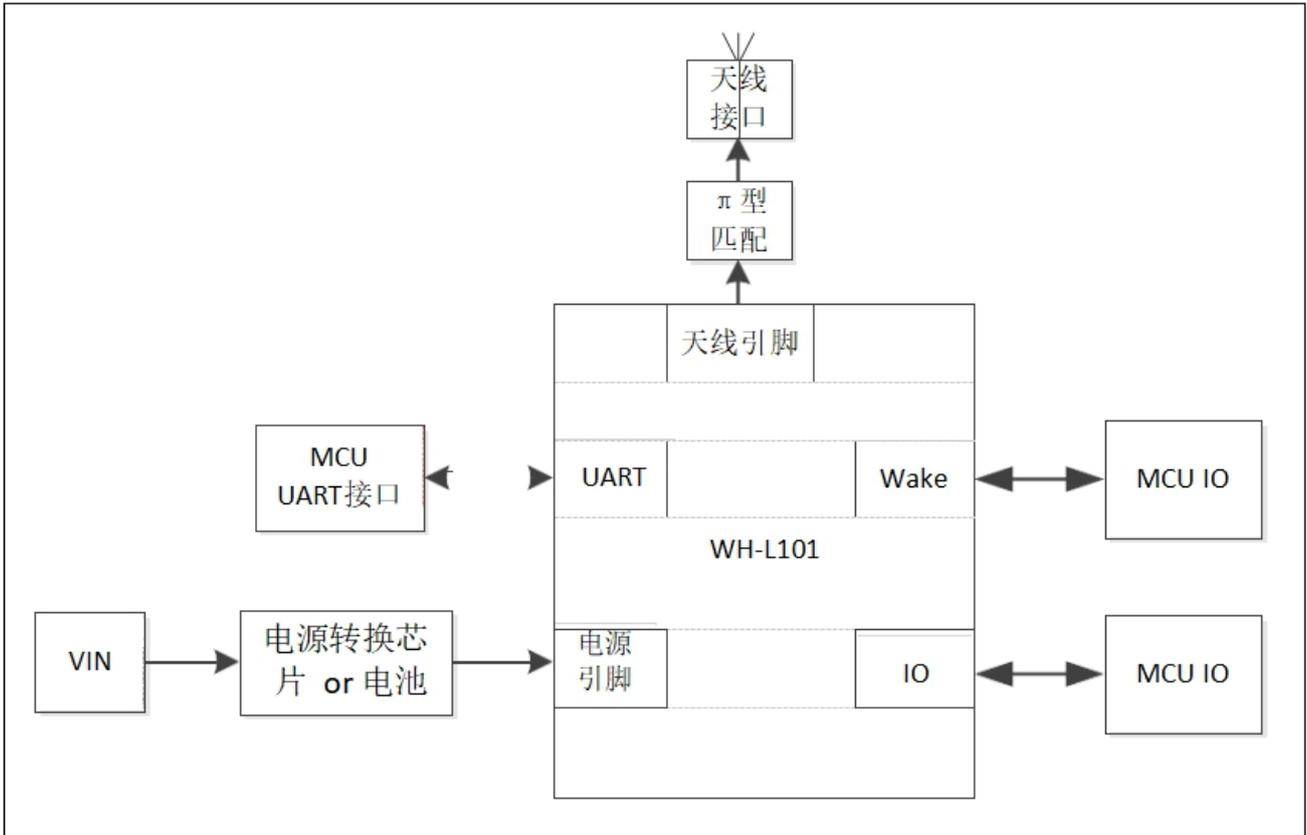
本产品由于是 LCC 封装，前期验证功能不方便，可以购买 WH-L10X-EVK 来做前期功能验证。

表格 3 配套链接

| 产品名称 | 资料链接 |
|-------------|---|
| WH-L10X-EVK | http://www.usr.cn/Product/238.html |

3 硬件参考设计

3.1. 外围电路框架参考

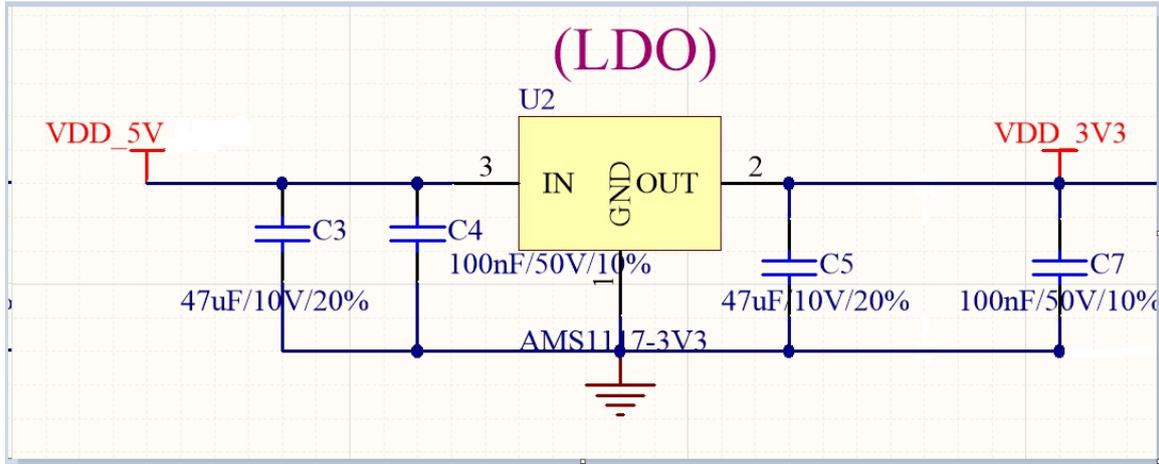


图片 4 模块外围电路参考

3.2. 电源接口

模块电源输入电压典型值为 3.3V，峰值电流在 115mA 左右。模块电源引脚需要预留高频滤波电容，推荐 470uF +10uF +0.1uF+1nF+100pF 等组合。如果应用环境比较恶劣，经常受到 ESD 干扰或者对 EMC 要求比较高，建议串联磁珠和（或者）并联 TVS 管，以增加模块的稳定性。

用户在设计产品时，首先保证外围电路能够提供充足的供电能力，供电电压纹波峰峰值在 165mV 以内。并在 DC/DC 或者 LDO 后放置大电容，防止外部电源在脉冲电流时间段内出现电压跌落。建议使用 LDO 供电，参考电路图 5。



图片 5 LDO 电源参考设计

特别说明：模块的信号接口，比如 DIO、SPI、NRST、TXEN、RXEN 等等，有效电平都是 3.3V，请不要输入高电压。

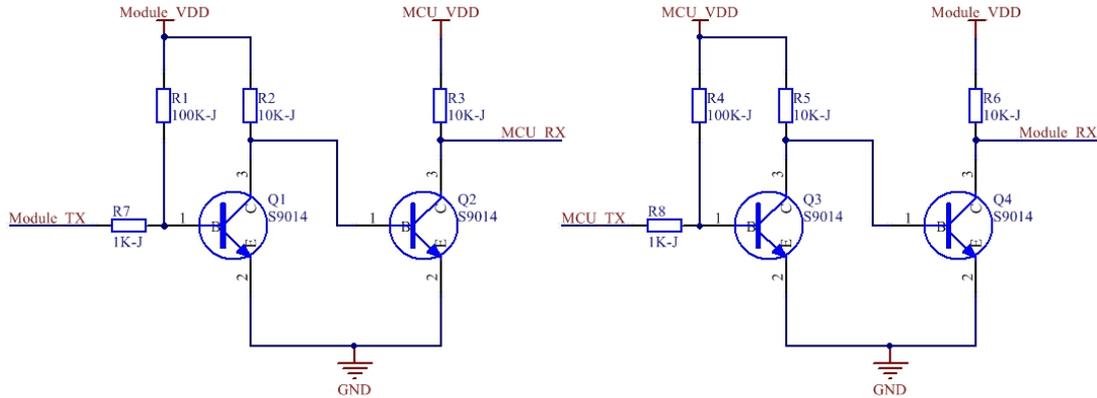
表格 4 模块电源功耗

| 节点名称 | 引脚描述 | 最小 | 推荐 | 最大 | 单位 |
|------|--------|-----|-----|-----|----|
| VCC | 模块供电电压 | 1.7 | 3.3 | 3.7 | V |
| I | 模块供电电流 | - | 115 | | mA |

3.3. UART 接口

串口电平跟随模块输入电压的变化而变化。

如果模块采用 3.3V 供电，跟 MCU (3.3V 电平) 直接通信，只需要将模块的 TXD 加到 MCU 的 RXD，将模块的 RXD 接到 MCU 的 TXD 上即可。当模块电平与 MCU 电平不匹配时，如 MCU 是 5V 电平，中间需要加转换电路如下图所示：



图片 6 电平转换参考设计

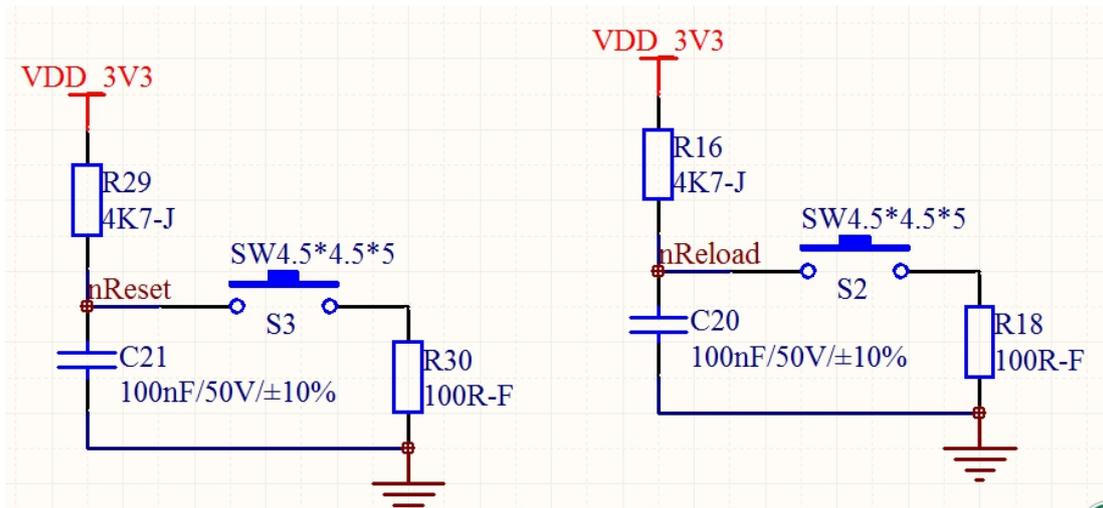
3.4. 复位控制

模块复位由 **NRESET** 控制，低电平有效。**NRESET** 的电平标准是 **3.3V**，请不要输入高电压。

nReset: 模块复位信号，输入，低电平有效。模块内部有 4.7K 电阻上拉到 3.3V 和 330pF 对地电容。当模块上电时或者出现故障时，MCU 需要对模块做复位操作，然后拉高或悬空复位。

nReload: 可以连接到外部按钮或配置引脚，当按钮按下时，拉低 3S 以上秒恢复出厂设置。该引脚应在模块外部加电阻（4.7K~10K 欧姆）上拉。

参考电路如图 7 所示，由于模块内部具有上拉电阻或对地电容，设计复位电路时下图中 R29 和 C21 可以选择 NC 不焊接。



图片 7 nReload 和 nReset 设置控制电路图

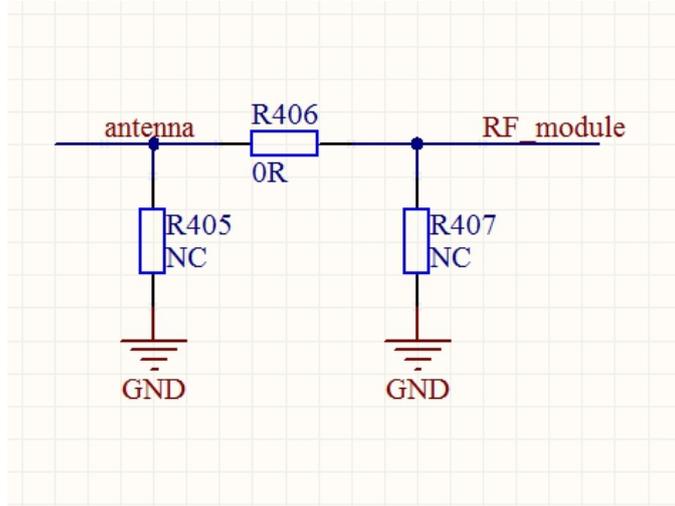
3.5. 低功耗唤醒引脚

模块第 23 引脚为低功耗唤醒引脚，模块引脚自带上拉功能，下降沿有效。

3.6. 射频接口

模块天线接口采用外置引脚焊盘的方式，设计射频线路时需要在用户 PCB 上预留 π 型匹配，射频走线尽量短，同时要保证射频走线做 50ohm 阻抗匹配，以减小对信号的衰减。

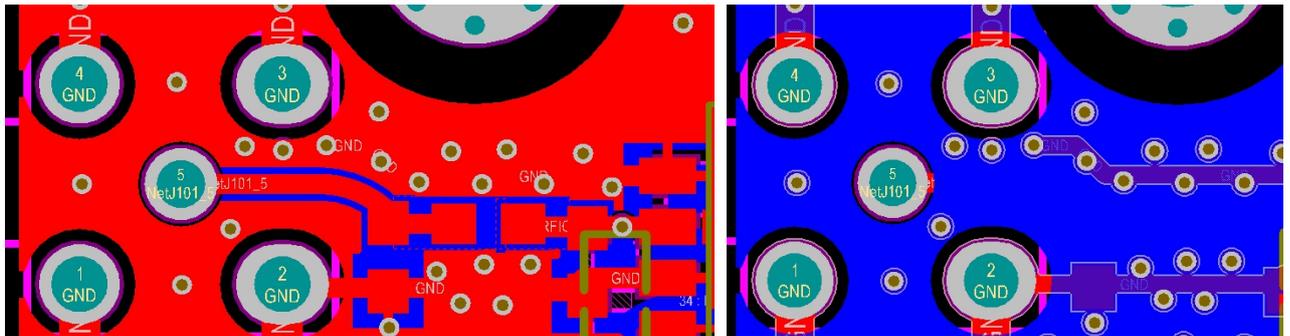
预留 π 型电路参考如下：



图片 8 预留 π 型匹配

注意事项：

1. 模块建议放置在客户 PCB 边缘，尽量缩短到天线距离，减少对信号的衰减。射频线路保证 50ohm 阻抗匹配，避免降低信号质量。
2. 射频线路远离电源，时钟信号等可能会产生干扰的信号源，线路上下左右做好包地保护。如下图：



3. 天线放置时，务必保证天线外露，最好垂直向上。吸盘天线务必吸附在金属面上，天线切不可安装于金属壳内部，这将导致传输距离极大削弱。
4. 模块焊接在底板上时，模块底部不允许走线。

4 电气特性

4.1. 工作存储温度

工作存储温度如下图所示。

表格 5 温度参数

| Parameter | Min | Max |
|-----------------------|-------|--------|
| Operating temperature | -40°C | +85°C |
| Storage temperature | -55°C | +125°C |

4.2. 输入电源

表格 6 供电范围

| Parameter | Min. | Typ. | Max. |
|-------------------|------|-----------|------|
| Input Voltage (V) | 1.7 | 3.3 (推荐值) | 3.7 |

4.3. 模块 IO 口电平

表格 7 IO 引脚电压参数

| Symbol | Parameter | Min | Typ | Max | Unit |
|-----------------|---------------------------|---------|-----|---------|------|
| V _{IH} | High-level input voltage | 0.7*VCC | - | VCC | V |
| V _{IL} | Low-level input voltage | | - | 0.3*VCC | V |
| V _{OH} | High-level output voltage | 0.9*VCC | - | VCC | V |
| V _{OL} | Low-level output voltage | 0 | - | 0.1*VCC | V |

4.4. IO 驱动电流

表格 8 IO 驱动电流参数

| IO 引脚 | 最大驱动电流 | 最大输入电流 |
|--------------|--------|--------|
| 所有 IO 口@3.3V | 2.5mA | 2.5mA |

5 机械特性

5.1. 回流焊建议

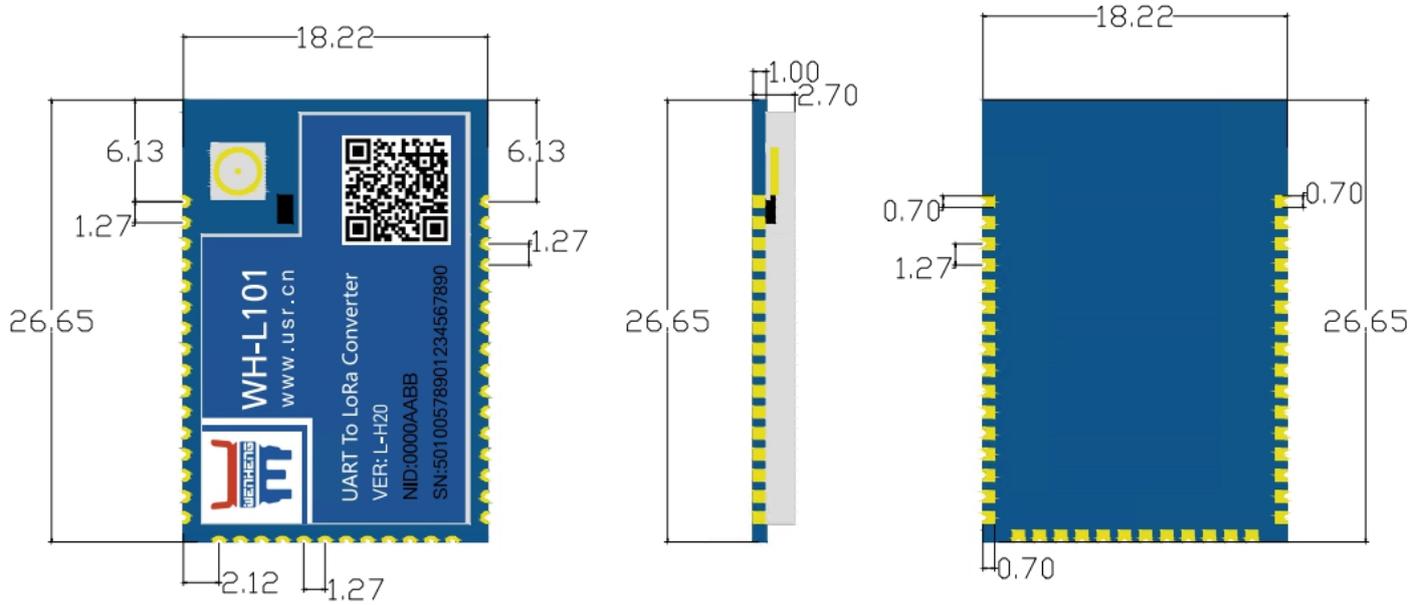


图片 9 回流焊焊接温度曲线图

特别注意：模块在用户产品上进行二次贴片时，必须严格遵守上图回流焊要求，同时保证温度不能过高，否则会有虚焊和短路风险造成模块损坏！

5.2. 外形尺寸

1. 模块尺寸(mm)



图片 10 模块尺寸说明

2. 推荐封装尺寸 (mm)

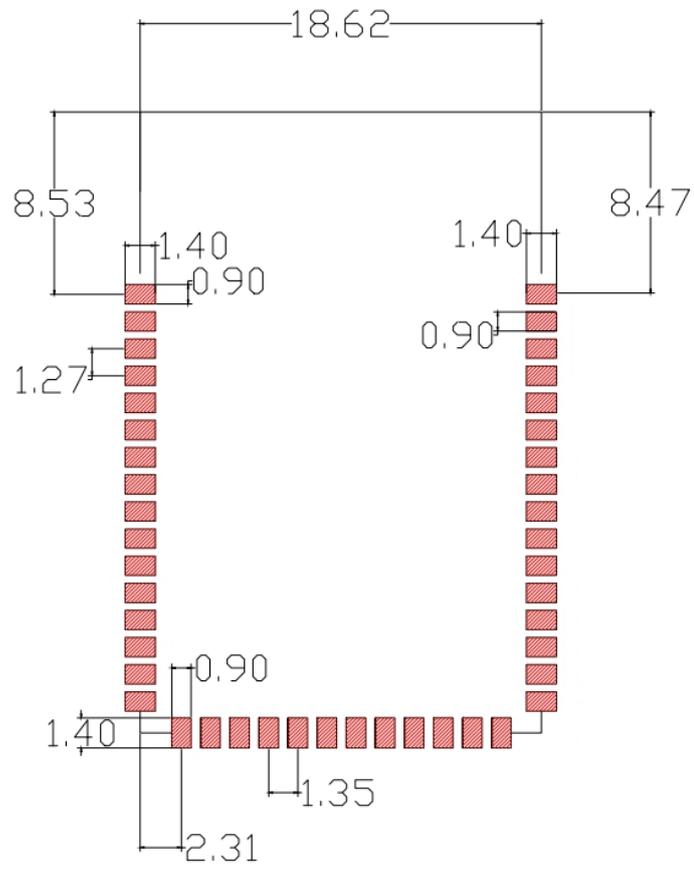


图 11 layout 推荐封装尺寸

6 联系方式

公 司：济南有人物联网技术有限公司

地 址：山东省济南市历下区茂岭山 3 号路中欧校友产业大厦 12/13 楼

网 址：www.usr.cn

客户支持中心：<http://h.usr.cn>

邮 箱：sales@usr.cn

电 话：4000-255-652

有人定位：万物互联使能者 工业物联网通讯专家

有人愿景：成为工业物联网领域的生态型企业

有人使命：连接价值 价值连接

价值观：天道酬勤 厚德载物 共同成长 积极感恩

产品理念：简单 可靠 价格合理

企业文化：联网的事情找有人

7 免责声明

本文档提供有关 WH-L101-L-H20 产品的信息，本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

8 更新历史

2021-10-217 版本 V1.0.0 创立