

# WH-NB73 硬件设计手册

文件版本：V1.0.4



## 目录

WH-NB73 硬件设计手册 .....	1
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. 产品简介.....	4
2.1. 基本参数.....	4
2.2. 模块应用框图.....	4
2.3. 引脚定义.....	5
2.4. 开发套件.....	7
3. 硬件参考设计.....	8
3.1. 外围电路框架参考.....	8
3.2. 电源接口.....	8
3.3. UART 接口.....	9
3.4. LED 输出控制.....	10
3.5. 复位控制和恢复出厂设置控制功能.....	11
3.6. 射频接口.....	11
3.7. SIM 卡设计及注意事项.....	14
4. 电气特性.....	15
4.1. 工作存储温度.....	15
4.2. 输入电源.....	15
4.3. 模块 IO 口电平.....	15
4.4. IO 驱动电流.....	16
5. 机械特性.....	17
5.1. 回流焊建议.....	17
5.2. 外形尺寸.....	17
6. 联系方式.....	19
7. 免责声明.....	20
8. 更新历史.....	21

## 1. 关于文档

### 1.1. 文档目的

本文详细阐述了 WH-NB73 系列通讯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，我们同时提供了基于本产品的说明书、封装库等资料，方便用户设计参考，客户可到官方网站查看下载：<http://www.mokuai.cn/products/55.html>。

## 2. 产品简介

### 2.1. 基本参数

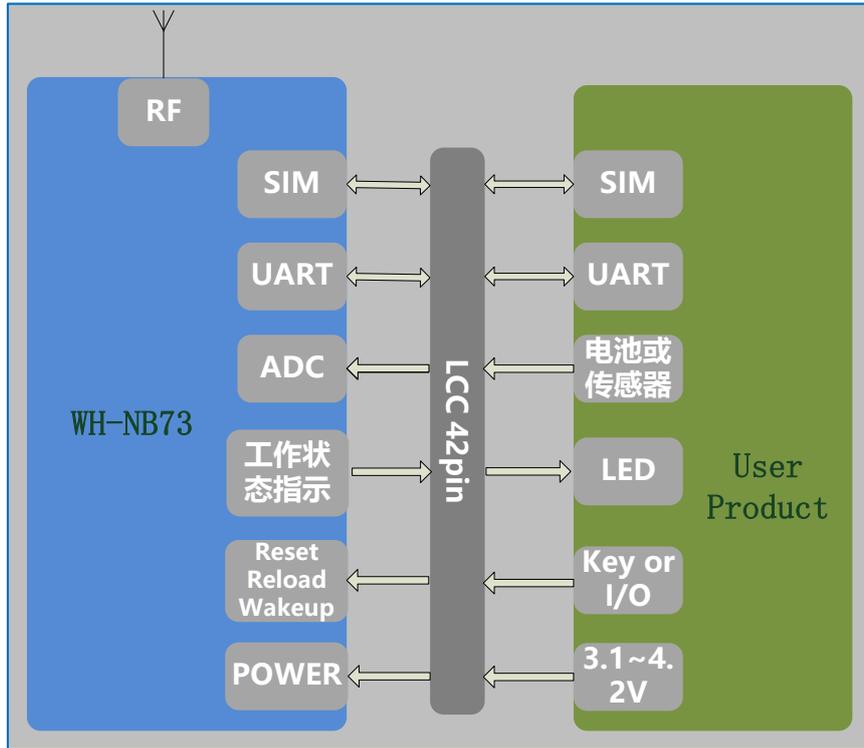
表 1 参数列表

分类	参数	取值
无线参数	工作频段	WH-NB73-B5: 上行: 824~849MHz 下行: 869~894MHz WH-NB73-B8: 上行: 880-915MHz 下行: 925~960MHz
	发射功率	发射功率: 23dBm~-40dBm
	接收灵敏度	-115dBm
	天线选项	焊盘/IPEX/内置天线
硬件参数	数据接口	UART: 4800 bps, 9600 bps, 57600 bps, 115200bps, 高于 9600bps 将会影响低功耗能力。
	工作电压	3.1V ~ 4.2V, 推荐 3.8V
	工作电流	Active 模式下最大发射电流 268mA@3.8V Active 模式下接收电流 64.5mA@3.8V Idle 电流 4.3mA@3.8V PSM 电流 5μA@3.8V
	工作温度	-30°C ~ +85°C 扩展温度: -40°C ~ +85°C 在扩展温度内, 模块发射功率等射频性能可能下降, 超出 3GPP 一致性要求。
	存储温度	-40°C ~ +85°C
	工作湿度	5%~95%RH(无凝露)
	存储湿度	5%~95%RH(无凝露)
	尺寸	尺寸: 27.99mm x 24.50mm x 2.80mm
封装接口	SMT 表贴	

### 2.2. 模块应用框图

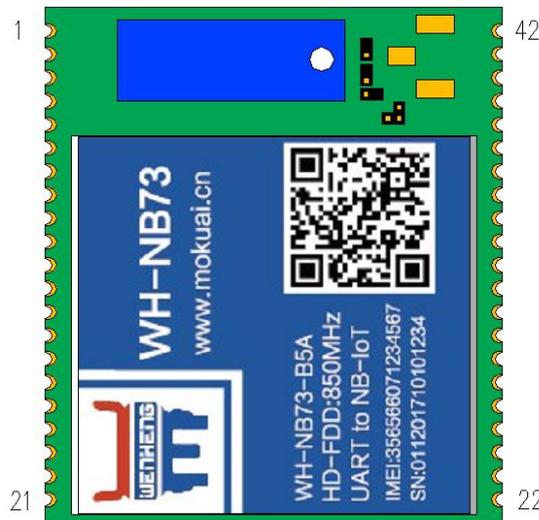
目前模块开放的接口包括: 电源输入, 复位重启控制, 恢复出厂设置控制 (仅适用 V1.2 以上的硬件版本), UART, SIM, 射频接口。

WH-NB73-B5S/ WH-NB73-B5SA/ WH-NB73-B8S/ WH-NB73-B8SA 为内置 SIM 卡, 无需 SIM 卡槽。



图片2 模块应用框图

### 2.3. 引脚定义



图片3 引脚标号

表 2 LCC 封装引脚定义

管脚	名称	信号类型	说明
1	VCC	P	电源正极，对地电平 3.1V~4.2V，推荐 3.8V
2	VCC	P	电源正极，对地电平 3.1V~4.2V，推荐 3.8V

3	GND	P	GND
4	GND	P	GND
5	Reload/WKUP	I	拉低 3~15s 恢复出厂设置。
6	NC	NC	NC
7	NC	NC	NC
8	GPIO	IO	通用 IO, 暂不开放
9	Reset	I	复位引脚, 低电平有效
10	NC	NC	NC
11	NC	NC	NC
12	NC	NC	NC
13	NC	NC	NC
14	WORK	O	工作状态指示引脚, 暂不开放
15	NC	NC	NC
16	NC	NC	NC
17	GND	P	电源地
18	ADC	I	预留 AD 功能, 暂不开放
19	NC	NC	NC
20	NC	NC	NC
21	NC	NC	NC
22	VSIM	P	SIM 卡供电,
23	SIM_CLK	I	SIM 卡时钟信号,
24	SIM_DAT	O	SIM 卡数据信号,
25	SIM_RST	O	SIM 卡重启控制,
26	NC	NC	NC
27	SWD_CLK	O	SWD_CLK, 暂不开放
28	SWD_DATA	IO	SWD_DATA, 暂不开放
29	V_PAD	P	3.0V 电压输出, 最大供电电流 20mA. 此为模块 IO 口电源, 用户可做串口匹配和上拉电源. 硬件版本 V1.0 不开放, 硬件版本 V1.1 及更高版本开放。
30	NC	NC	NC
31	NC	NC	NC
32	NC	NC	NC
33	UART1_TX	O	UART1 的 TX 信号, 此引脚仅为 log 打印串口, Debug Port.
34	NC	NC	NC
35	UART0_TX	O	UART0 的 TX 信号,
36	UART0_RX	I	UART0 的 RX 信号,
37	NC	NC	NC
38	NC	NC	NC
39	GND	P	电源地
40	GND	P	电源地

41	RFIO	IO	射频信号输入输出引脚
42	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

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

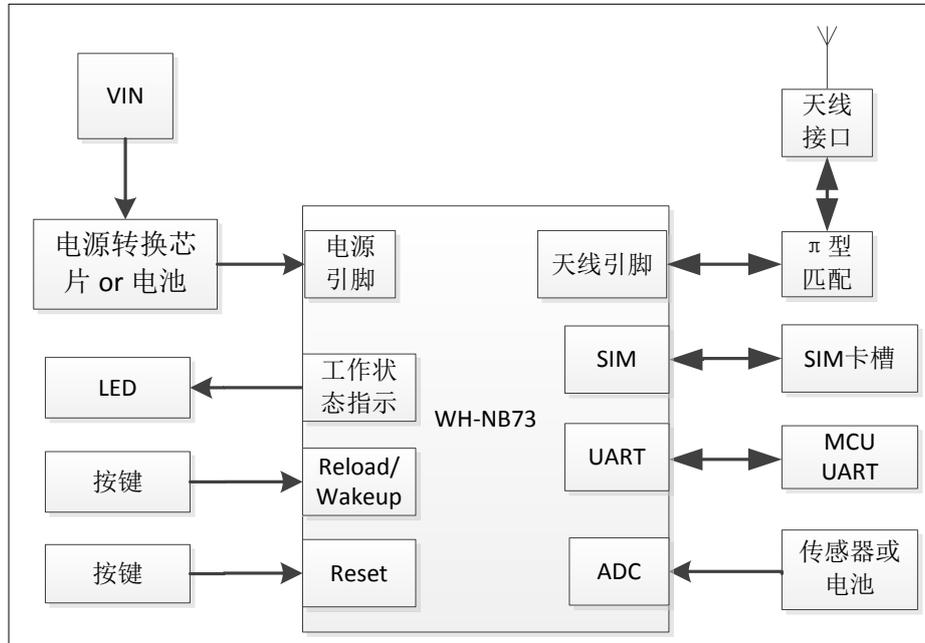
本产品与 GM3 兼容，由于是 LCC 封装，前期验证功能不方便，可以购买 USR-GM3-EVK 来做前期功能验证。

表 3 配套链接

产品名称	资料链接
USR-GM3-EVK	<a href="http://www.usr.cn/Product/137.html">http://www.usr.cn/Product/137.html</a>

### 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

电源输入范围为 3.1V-4.2V，推荐电压为 3.8V，峰值工作电流 268mA，要求供电能力至少达到 500mA。引脚接口预留高频滤波电容，推荐  $10\mu\text{F}+0.1\mu\text{F}+1\text{nf}+100\text{pf}$ 。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，建议串联磁珠或并联 TVS 管，以增加模块的稳定性。

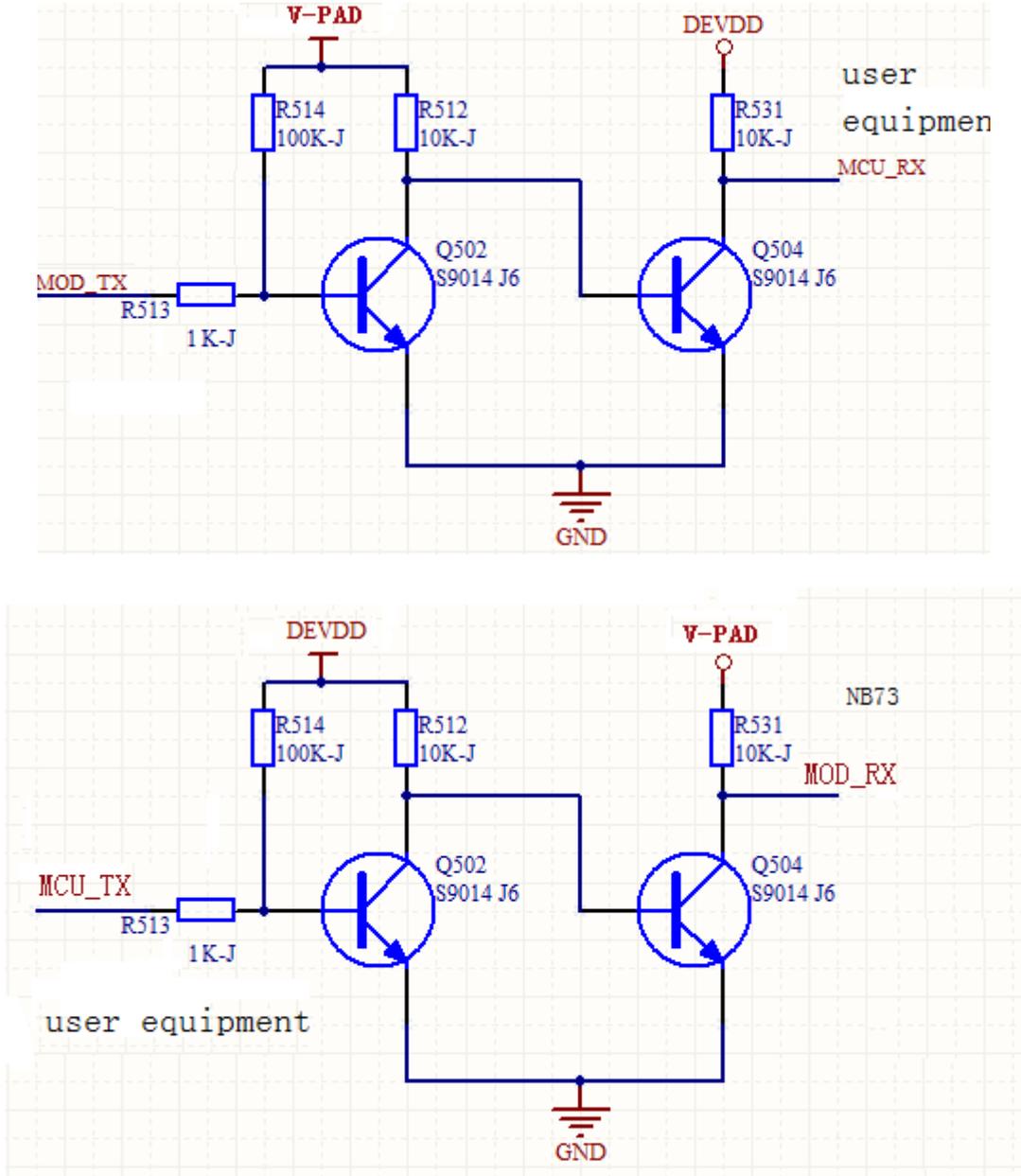
用户在设计产品时，首先保证外围电路能够提供充足的供电能力，并且供电范围要严格控制在 3.1V~4.2V，供电电压峰峰值在 300mV 以内，电流能力在 500mA 以上。并在 DC/DC 等电源芯片后放置大电容，防止外部电源在脉冲电流时间段内出现电压跌落。

表 4 模块电源功耗

节点名称	描述	最小	推荐	最大	单位
VCC	模块工作电压	3.1	3.8	4.2	V
I	模块工作电流	-	-	268	mA

### 3.3. UART 接口

串口电平为 3.0V。当用户 MCU UART 的 I/O 电平不是 3.0V 时，需要做电平匹配，DEVDD 为用户 MCU 的 I/O 电源。V-PAD 为 3.0V 电源，用户需外加。模块从硬件版本 V1.1 开始，此电压将通过模块引脚 P29 提供。



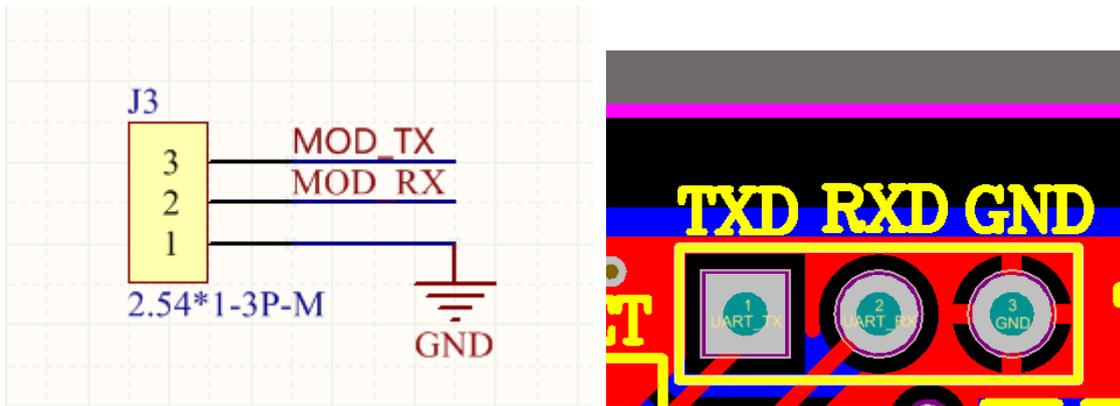
图片5 UART 电平转换参考设计

注:

- 1、如果用户 MCU UART 的 I/O 电源电压为 3.3V 时，模块的 UART 和用户 UART 之间可直接串联 10K

电阻进行电平匹配。

- 2、此电平转换电路支持波特率到 230400。若使用 460800 及以上波特率，则需要选用高速光耦器件或专用的电平转换芯片进行搭建。
- 3、建议用户使用 9600 波特率，高波特率将会影响低功耗能力。
- 4、为方便射频测试,需要将 UART0\_TX,UART0\_RX 及 GND 预留接口,推荐预留 2.54 插针.如下图所示。

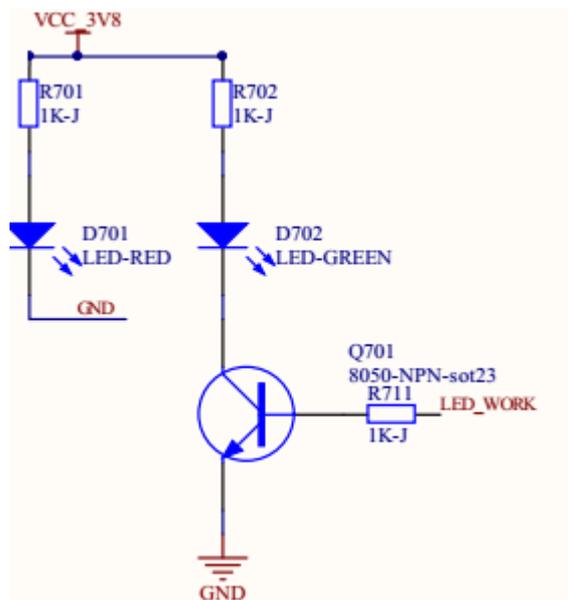


图片6 UART 预留接口

### 3.4. LED 输出控制

模块提供 LED 输出控制,通过 LED 状态显示模块工作作态.需要模块低功耗运行时,建议将该引脚悬空操作。

LED 指示灯状态如下:



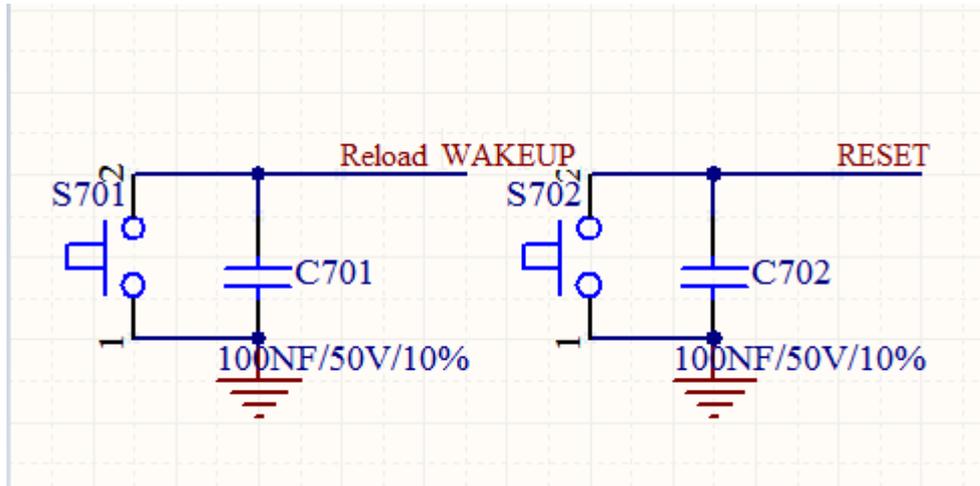
图片7 LED 参考设计

### 3.5. 复位控制和恢复出厂设置控制功能

模块提供硬件复位功能，RESET 引脚拉低 0.5s，然后拉高或悬空复位；

Reload 引脚，拉低 3~15s 后，拉高或悬空，恢复出厂设置。

参考电路如图 8 所示：



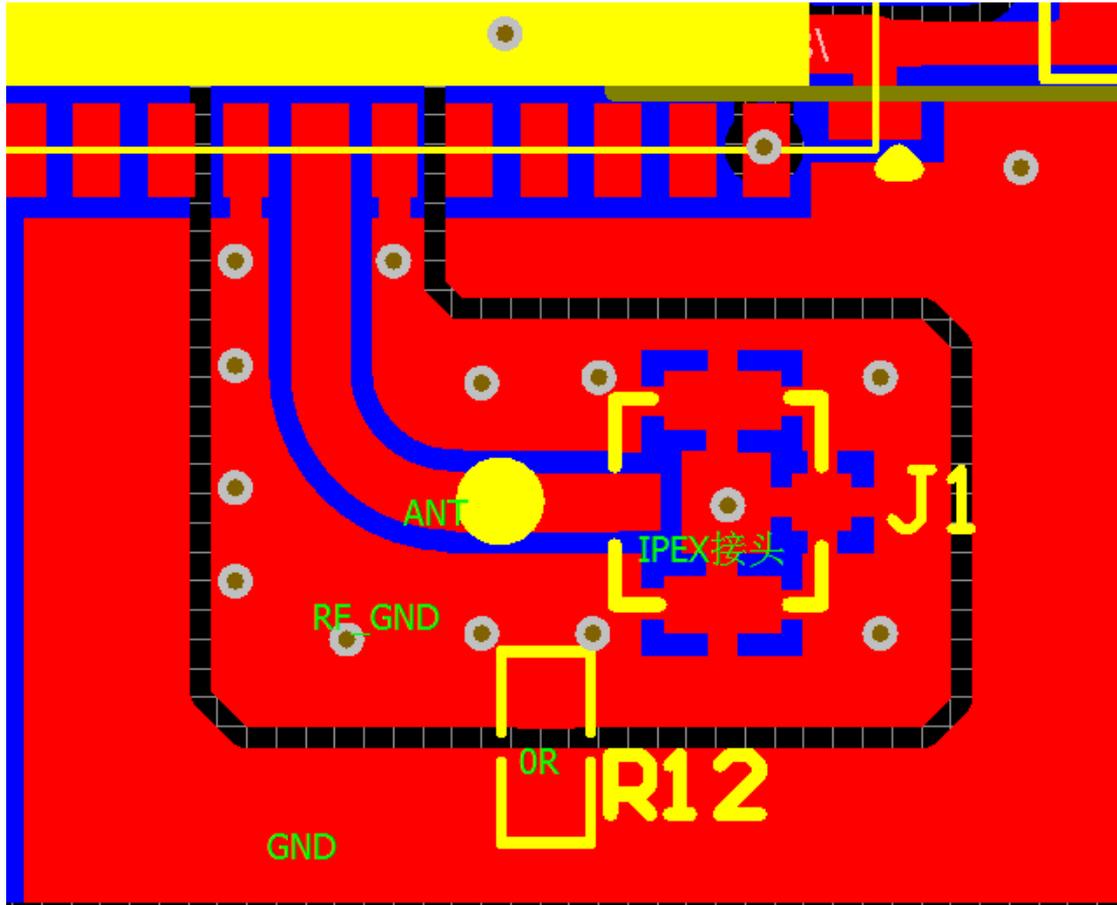
图片8 nReload/Wakeup 和 nReset 设置控制电路图

### 3.6. 射频接口

射频接口有 IPEX 座，外置引脚焊盘和内置天线三种方式：

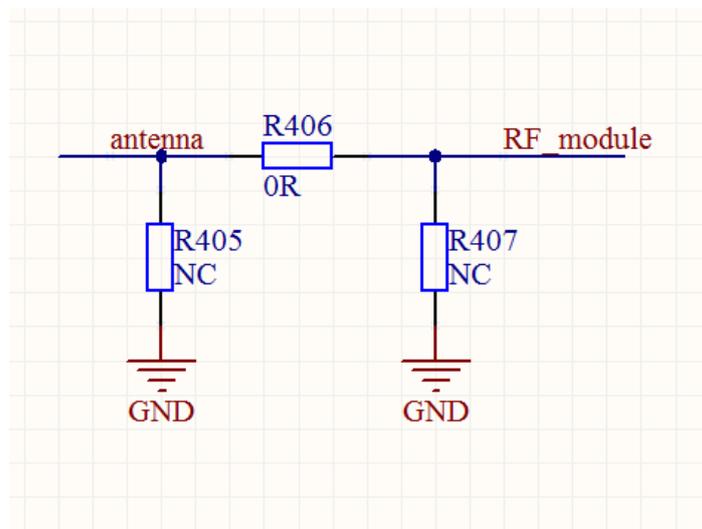
- 1、使用内置 IPEX 座的产品型号为 WH-NB73-B5/ WH-NB73-B8，WH-NB73-B5S/ WH-NB73-B8S。模块有 IPEX 座，可以直接接外置天线使用。使用 IPEX 座时，需要把 PIN41 与所在的主板断开。
- 2、使用外置焊盘引脚，产品型号包括 WH-NB73-B5/ WH-NB73-B8，WH-NB73-B5S/ WH-NB73-B8S。如有需求将天线端口 41 脚接出。需要注意以下几点，其性能好坏直接决定了模块工作时信号强弱和工作时数据传输的可靠性/稳定性。
  - 做天线部分设计时，需要做 50ohm 阻抗匹配，禁止使用直角走线，推荐使用平滑的弯线，并且弯曲不能超过 1 处；
    - 需要预留  $\pi$  型匹配电路，以备调试射频阻抗使用。
    - 天线周围地线需要做包地处理，射频线两侧多打过孔到主地，其他线路不得穿过射频线路走线。在使用 RF\_GND 做包地处理后，需要将 RF\_GND 与电源地通过单点接地。
    - 天线走线要短，周围不要有高频及电源走线等干扰信号线以免影响信号的可靠性/稳定性。

一个天线连接处的布线示如下：



图片9 射频走线示意图

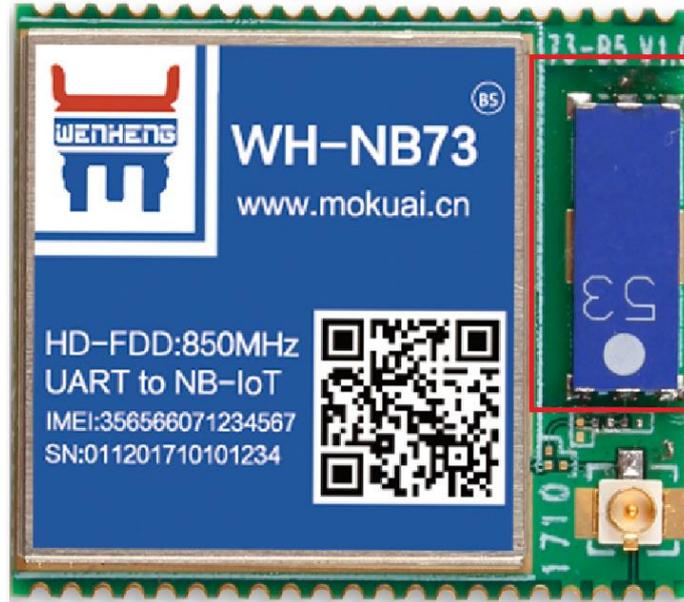
建议在用户 PCB 上预留  $\pi$  型匹配，预留参考线路如下：



图片10 WH-NB73 预留匹配线路

3、内置天线版本的模块型号包括 WH-NB73-B5A/WH-NB73-B8A, WH-NB73-B5SA/WH-NB73-B8SA。

- 在用户的 PCB 板上，与下图中红色区域对应的区域为净空区，不能放置元件和铺 GND；



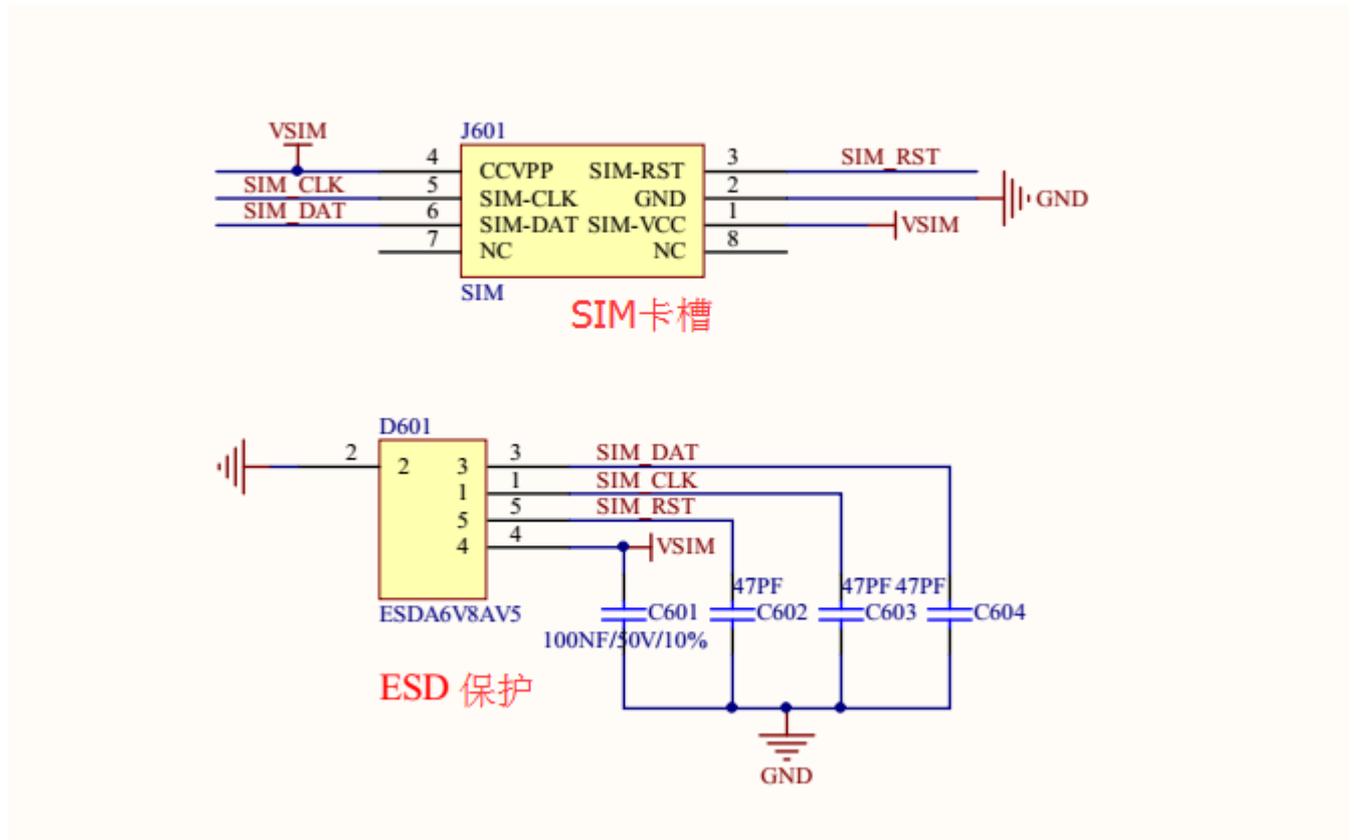
- 天线远离金属，至少要距离周围有较高的元器件 10 毫米以上；
- 天线部分不能被金属外壳遮挡，塑料外壳需要距离天线至少 10 毫米以上；
- 模块必须放置在板边，天线朝外，建议放置在用户板的如下区域，以减少对天线和无线信号的影响。



### 3.7. SIM 卡设计及注意事项

模块需设计 SIM 卡, 仅支持 3.0V SIM 卡, SIM 卡槽应尽量靠近 NB73 模块的对应位置放置, VSIM, SIM\_DAT, SIM\_CLK 走线尽量短, 避免重复双面走线。推荐 SIM 卡型号为 C749。增加 ESD 保护, 以保证正常通行。

内置 SIM 卡型号模块, 无需设计。



图片11 SIM 卡设计原理图

## 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 5 温度参数

Parameter	Min	Max
Operating temperature	-30°C	+85°C
Extended Operating temperature	-40°C	+85°C
Storage temperature	-40°C	+85°C

注：在扩展温度内，模块发射功率等射频性能可能下降，超出 3GPP 一致性要求。

### 4.2. 输入电源

表 6 供电范围

Parameter	Min.	Typ.	Max.
Input Voltage (V)	3.1	4.2	3.8

### 4.3. 模块 IO 口电平

表格 7 适用于引脚 P7, P14, P27, P28

表 7 2.8V I/O 引脚电压参数

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V <sub>IH</sub>	High-level input voltage	1.96	-	3.08	V
V <sub>IL</sub>	Low-level input voltage	-0.28	-	0.54	V
V <sub>OH</sub>	High-level output voltage	2.24V	-	-	V
V <sub>OL</sub>	Low-level output voltage	-	-	0.28	V

表格 8 适用于引脚 P5, P8, P9, P18, P22, P23, P24, P25, P33, P35, P36.

表 8 3.0V I/O 引脚电压参数

Symbol	Parameter	Min	Typ	Max	Unit
V <sub>IH</sub>	High-level input voltage	2.1	-	3.3	V
V <sub>IL</sub>	Low-level input voltage	-0.3	-	0.6	V
V <sub>OH</sub>	High-level output voltage	2.4	-	-	V
V <sub>OL</sub>	Low-level output voltage	-	-	0.3	V

## 4.4. IO 驱动电流

IO 引脚	最大驱动电流	最大输入电流
所有 IO 口	2mA	2mA

## 5. 机械特性

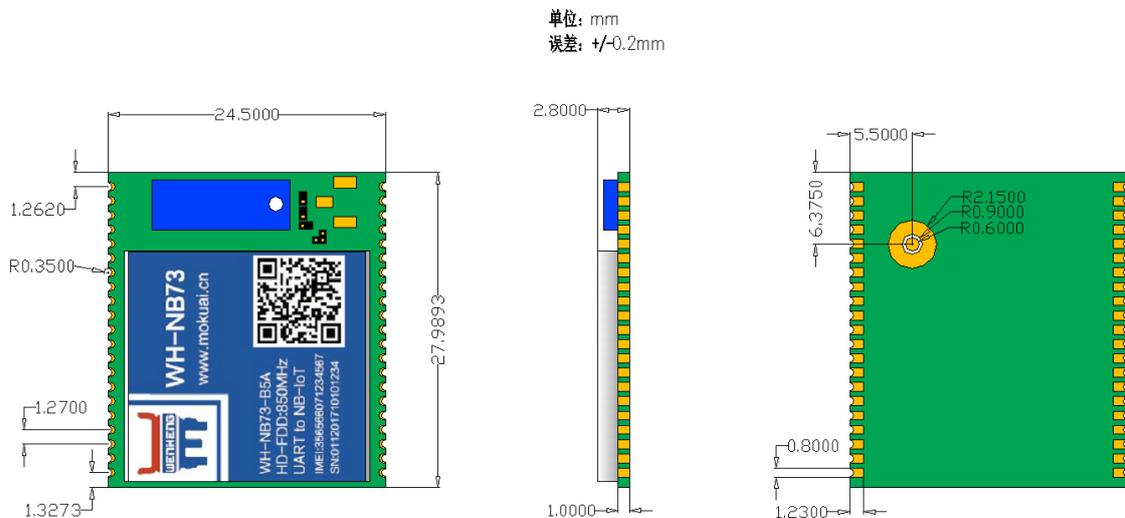
### 5.1. 回流焊建议



图片12 回流焊焊接温度曲线图

### 5.2. 外形尺寸

#### 1. 模块尺寸



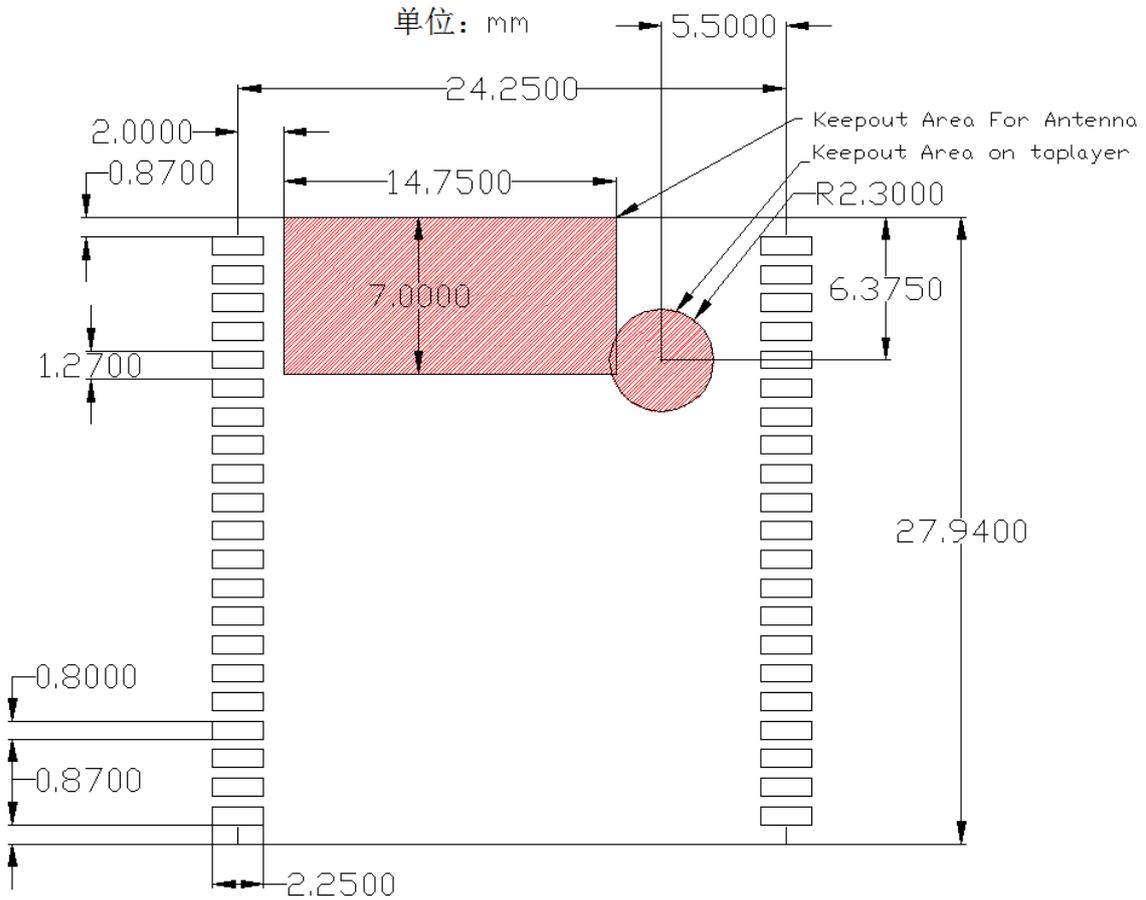
图片13 WH-NB73 尺寸说明

注：焊盘中心间距 1.27mm，焊盘宽度：0.8mm，长：1.23mm。

PCBA 厚度: PCB:1.0mm, PCBA: 2.8mm。

## 2. 推荐封装

推荐 SMT 封装尺寸:



图片14 Layout 推荐封装尺寸

## 6. 联系方式

公 司：上海稳恒电子科技有限公司

地 址：上海市闵行区秀文路 898 号西子国际五号楼 611 室

网 址：[www.mokuai.cn](http://www.mokuai.cn)

邮 箱：[sales@mokuai.cn](mailto:sales@mokuai.cn)

电 话：021-52960996 或者 021-52960879

使命：做芯片到产品的桥梁

愿景：全球有影响力的模块公司

价值观：信任 专注 创新

产品观：稳定的基础上追求高性价比

## 7. 免责声明

本文档提供有关 WH-NB73 系列产品的信息，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

- 2017-11-08 版本 V1.0.0 创立
- 2017-11-17 V1.0.1 修正引脚描述及其他部分描述
- 2017-11-23 V1.0.2 修正引脚描述及其他部分参数描述
- 2017-12-23 V1.0.3 修正引脚描述及其他部分参数描述
- 2018-03-30 V1.0.4 修正引脚描述及其他部分参数描述