



**SN12**

# 模块硬件规格书

**NB-IoT 模块系列**

版本: V1.2

日期: 2017-06-16

网址: [www.simware.com](http://www.simware.com)

地址: 广州科学城光谱西路三号附属楼四楼

邮编: 510663

电话: +86 20 82348040/42/43

广州信位通讯科技有限公司

## 关于文档更新历史记录

| 序号 | 版本  | 日期         | 作者      | 修改原因/描述               |
|----|-----|------------|---------|-----------------------|
| 1  | 1.0 | 03/30/2017 | HW Team | Draft                 |
| 2  | 1.1 | 05/26/2017 | HW Team | 更新 UART 定义，增加 GND 引脚。 |
| 3  | 1.2 | 06/16/2017 | HW Team | 更新版面                  |
| 4  | 1.3 | 8/162017   | HW Team | 细节修改                  |

## 目录

|                 |           |
|-----------------|-----------|
| 1 介绍.....       | 错误!未定义书签。 |
| 1.1 概述.....     | 4         |
| 1.2 术语及缩写.....  | 4         |
| 2 技术规格.....     | 5         |
| 3 外接接口.....     | 6         |
| 4 引脚位置图.....    | 7         |
| 5 引脚定义.....     | 8         |
| 6 设计指导.....     | 10        |
| 6.1 电源.....     | 10        |
| 6.2 SWD.....    | 10        |
| 6.3 UART0.....  | 10        |
| 6.4 UART1.....  | 11        |
| 6.5 USIM 卡..... | 11        |
| 6.6 GPIO.....   | 12        |
| 6.7 复位.....     | 12        |
| 6.8 天线.....     | 12        |
| 7 机械结构.....     | 13        |
| 7.1 模块图片.....   | 13        |
| 7.2 外形尺寸.....   | 14        |
| 7.3 建议封装.....   | 15        |

## 1.1

## 1.2 概述

SN12 是一个超小型的 NB\_IOT 无线数据模块。它是基于海思芯片设计而成。

SN12 设计了丰富的外围接口和强大的软件支持平台，具备友好的二次开发软硬件平台，可以支持多种外围设备，外围通过 56pin LCC 邮票孔封装接口连接。支持 AT 等软件设计开发。

## 1.3 术语及缩写

|      |   |
|------|---|
| ADC  | Analog to Digital Converter 模拟数字转换器                         |
| CTS  | Clear To Send 清除发送  |
| DAC  | Digital to Analog Converter 数字模拟转换器                         |
| DSR  | Data Set Ready 数据设置就绪                                       |
| DTR  | Data Terminal Ready 数据设置就绪                                  |
| ESD  | Electrostatic Discharge 静电放电                                |
| I/O  | Input / Output 输入/输出  |
| JTAG | Joint Test Action Group 联合测试行动组                             |
| LCD  | Liquid Crystal Display 液晶显示器                                |
| LED  | light-emitting diode 发光二极管                                  |
| LNA  | Low Noise Amplifier 低噪声放大器                                  |
| MIDI | Musical Instrument Digital Interface 乐器数字接口                 |
| PA   | Power Amplifier 功率放大器                                       |
| RF   | Radio Frequency 无线频率  |
| RMS  | Root Mean Square 均方根  |
| RTS  | Ready To Send 准备发送  |
| RX   | Receive direction 接收方向                                      |
| USIM | User Identification Module USIM卡                            |
| SRAM | Static Random Access Memory 静态随机存取记忆体                       |
| TX   | Transmit direction 发射方向                                     |
| UART | Universal Asynchronous Receiver and Transmitter 通用异步接收器和发送器 |

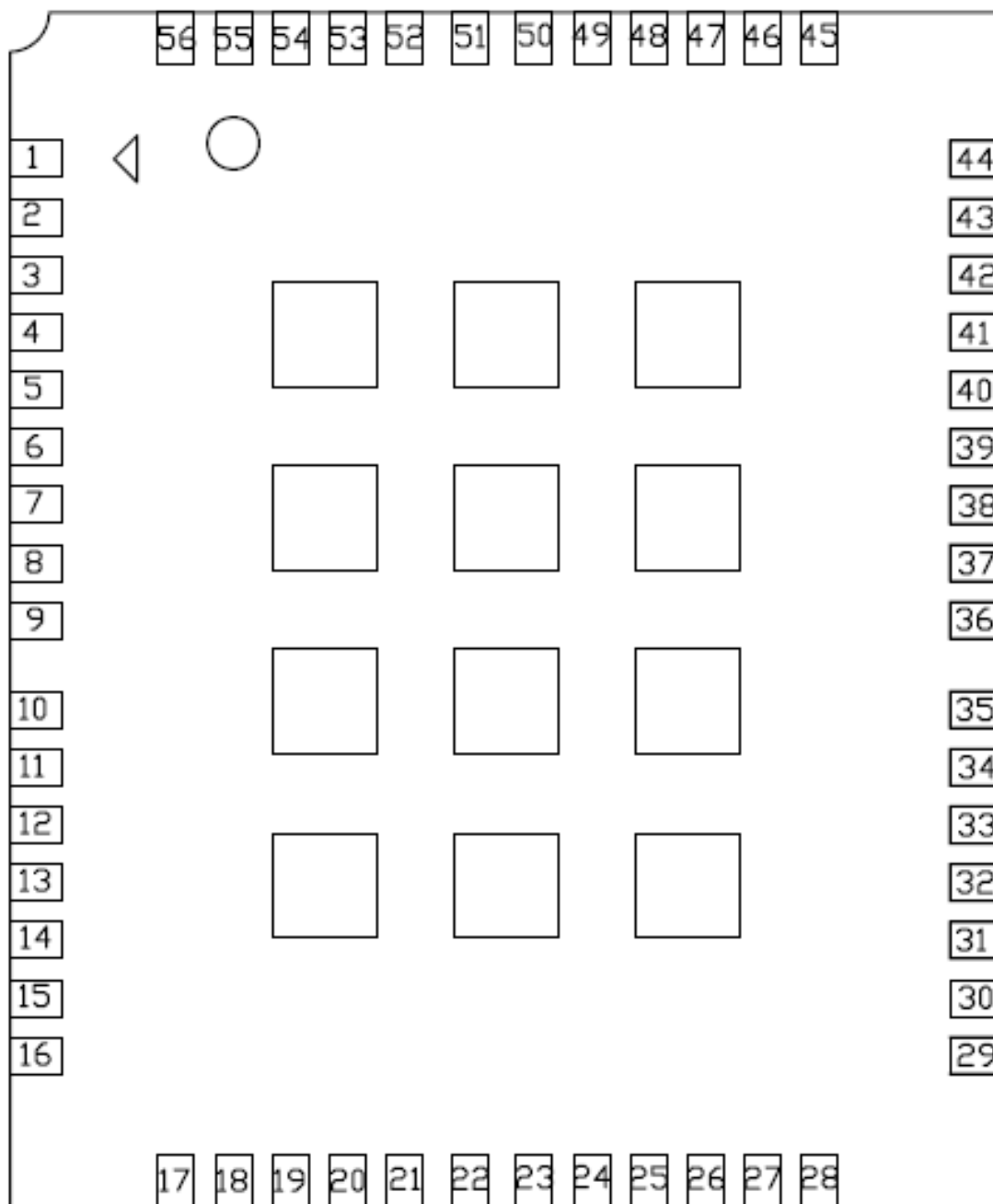
## 2 技术规格

| 项目            | 描述                                   |
|---------------|--------------------------------------|
| <b>工作频段</b>   |                                      |
| H-FDD         | B5:850MHz (默认)                       |
|               | B8:900MHz (可选)                       |
|               | B20:800MHz (可选)                      |
| <b>天线</b>     |                                      |
| 天线接口          | 连接方式:焊接                              |
|               | 输入输出阻抗: 50 Ω                         |
| <b>主要射频特性</b> |                                      |
| 最大发射功率        | 23dBm±2dB                            |
| 最小控制输出功率      | < -40dBm                             |
| 灵敏度           | <-135dBm                             |
| <b>电源特性</b>   |                                      |
| 工作电压          | VBAT: 3.1 – 4.2V DC (推荐 3.8V)        |
|               | VDD_EXT: 3V                          |
|               | VDD_SIM: 3V                          |
| 工作电流          | 深度睡眠状态: 5uA @PSM(典型值)                |
|               | eDRX 状态: 0.3mA@寻呼周期 20.48S(典型值)      |
|               | 待机状态: 1.8mA (典型值)                    |
|               | 激活状态: 180mA@23dBm (典型值)              |
| <b>结构特征</b>   |                                      |
| 尺寸 (长×宽×高)    | 22.8mm(L)x 19.1mm(W)x 2.2+/-0.1mm(H) |
| 重量            | 约 2g                                 |
| <b>连接方式</b>   |                                      |
| LCC (邮票孔)     | 56pin                                |
| <b>适用环境</b>   |                                      |
| 工作温度          | -30℃ ~ +75℃                          |
| 存储温度          | -40℃ ~ +85℃                          |
| 相对湿度          | 5% ~ 95%                             |

### 3 外接接口

| 接口      | 描述   |
|---------|--|
| 电源输入    | 3.1 – 4.2V DC直流电源输入                              |
| SWD     | Debug 调试, firmware升级等。                           |
| UART1   | AT命令和数据通讯, 固件升级。(AT波特率9600bps, 升级固件波特率921600bps) |
| UART2   | 系统log打印。(波特率921600bps)                           |
| USIM    | USIM卡接口, 仅支持3V。                                  |
| GPIOs   | 多个可编程GPIO端口, 有中断功能, 用于设备及功能扩展。                   |
| RST_IN  | 复位信号。  |
| 天线接口    | LCC 接口, 焊接。                                      |
| VDD_EXT | 提供给外部使用的 3V 电源输出。                                |
| ADC1    | 模拟到数字转换接口, 电压范围 0~4.0V。                          |

## 4 引脚位置图



SN12 模块引脚位置图(Top view)

广州信位通讯科技有限公司

## 5 引脚定义

| 管脚 | 名称        | I/O | 说明                          |
|----|-----------|-----|-----------------------------|
| 1  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 2  | GND       | GND | 地                           |
| 3  | SWD_DAT   | I/O | 调试串口，数据接口。                  |
| 4  | SWD_CLK   | 0   | 调试串口，时钟接口。                  |
| 5  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 6  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 7  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 8  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 9  | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 10 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 11 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 12 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 13 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 14 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 15 | RST_N     | I   | 复位引脚，低电平有效。                 |
| 16 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 17 | GND       | -   | 地                           |
| 18 | GPIO5     | I/O | 无定义，备用，2.8V 电平。PSM 时不可用     |
| 19 | UART2_RXD | I/O | 串口 2 接收，3V 电平。              |
| 20 | UART2_TXD | I/O | 串口 2 发送，3V 电平。              |
| 21 | ADC1      | I   | 模拟到数字转换接口，电压范围 0~4.2V。      |
| 22 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 23 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 24 | GND       | -   | 地                           |
| 25 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 26 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |
| 27 | VDD_EXT   | VDD | 提供给外部使用的 3V 电源输出，20mA 功耗能力。 |
| 28 | Reserved  | -   | 要求必须悬空                      |



|    |           |      |                         |
|----|-----------|------|-------------------------|
| 29 | GND       | -    | 地                       |
| 30 | UART1_RXD | I/O  | 串口 1 接收, 3V 电平。         |
| 31 | UART1_TXD | I/O  | 串口 1 发送, 3V 电平。         |
| 32 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 33 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 34 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 35 | GPI08     | I/O  | 无定义, 备用, 3V 电平。         |
| 36 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 37 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 38 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 39 | VDD_USIM  | VDD  | USIM 专用电源, 3V。          |
| 40 | USIM_RST  | I    | USIM 复位信号, 3V 电平。       |
| 41 | USIM_DAT  | I/O  | USIM 数据信号, 3V 电平。       |
| 42 | USIM_CLK  | 0    | USIM 时钟信号, 3V 电平。       |
| 43 | USIM_GND  | GND  | USIM 地                  |
| 44 | GND       | GND  | 地                       |
| 45 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 46 | VBAT      | VBAT | 工作电源 3.1V~4.2V, 推荐 3.8V |
| 47 | VBAT      | VBAT | 工作电源 3.1V~4.2V, 推荐 3.8V |
| 48 | GND       | GND  | 地                       |
| 49 | GND       | GND  | 地                       |
| 50 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 51 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 52 | Reserved  | -    | 要求必须悬空                  |
| 53 | GND       | GND  | 地                       |
| 54 | GND       | GND  | 地                       |
| 55 | ANT       | 天线   | 模块天线, 50 欧阻抗。           |
| 56 | GND       | GND  | 地                       |

备注: Reserved 的脚位在应用的时候, 要求必须悬空。

## 6 设计指导

### 6.1 电源

电源引脚包括 VBAT、VDD\_EXT、VDD\_USIM 和 GND。

SN12 没有开机脚，上电就开机。

VDD\_EXT 是模块 3.0V 稳压电源输出，一般供外围电路进行电平转换等使用，电流不能超过 20mA。

VDD\_USIM 是 RUSIM 卡供电，3V 输出。不可给其他电路使用。

详细描述见下表：

| 接口       | 引脚                     | 名称       | 描述                          | 电压范围    |
|----------|------------------------|----------|-----------------------------|---------|
| VBAT     | 46、47                  | VBAT     | 工作电源 3.1V~4.2V，推荐 3.6V。     | 3.1~4.2 |
| GND      | 2、43、44、48、49、53、54、56 | GND      | 模块地                         | -       |
| VDD_EXT  | 27                     | VDD_EXT  | 提供给外部使用的 3V 电源输出，20mA 功耗能力。 | 3V      |
| VDD_USIM | 39                     | VDD_USIM | SIM 专用电源，3V。                | 3V      |

### 6.2 SWD

模块提供了一组调试串口 SWD (Serial Wire Debug) 用于固件下载，只有 2 个引脚。详细描述如下表：

| 接口  | 引脚 | 名称      | 描述       | 电压范围 |
|-----|----|---------|----------|------|
| SWD | 3  | SWD_DAT | SWD 的数据线 | 0~3V |
| SWD | 4  | SWD_CLK | SWD 的时钟线 | 0~3V |

### 6.3 UART1

UART1 用于 AT 命令和数据通讯，固件升级。详细描述如下表：

| 接口    | 引脚 | 名称        | 描述         | 电压范围 |
|-------|----|-----------|------------|------|
| UART1 | 30 | UART1_RXD | UART1 数据输入 | 0~3V |
| UART1 | 31 | UART1_TXD | UART1 数据输出 | 0~3V |

## 6.4 UART2

串口 UART2 用于系统 log 打印。若不使用 UART2，将其悬空。

串口通讯共用到如下 2 个引脚，包括数据和控制信号，如果 MCU 的串口电平是 3.3V，必须增加一个 1K 的电阻相连。详细描述如下：

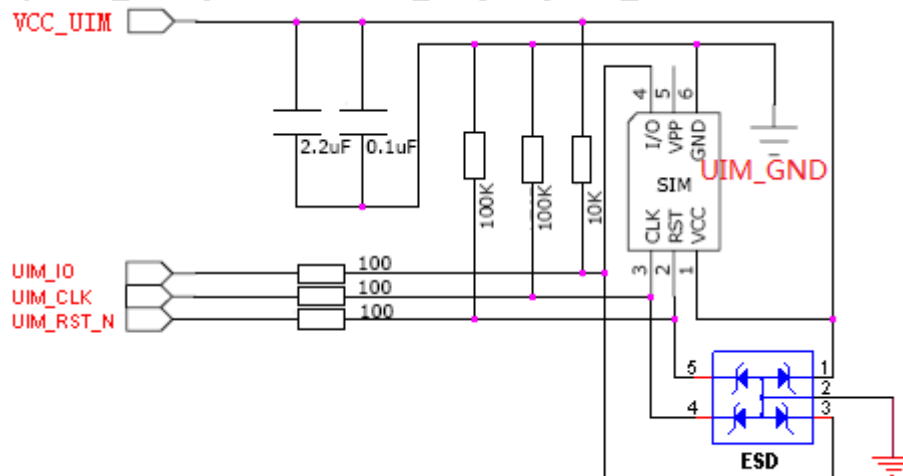
| 接口    | 引脚 | 名称        | 描述         | 电压范围 |
|-------|----|-----------|------------|------|
| UART2 | 19 | UART1_RXD | UART2 数据输入 | 0~3V |
| UART2 | 20 | UART1_TXD | UART2 数据输出 | 0~3V |

## 6.5 USIM 卡

SN12 提供标准的 USIM 接口。若不用 USIM 卡，将这些引脚悬空。详细描述如下表。

| 接口   | 引脚 | 名称       | 描述              | 电压范围 |
|------|----|----------|-----------------|------|
| USIM | 39 | VDD_USIM | SIM 专用电源        | 3V   |
| USIM | 40 | USIM_RST | SIM 复位信号，低电平有效。 | 0~3V |
| USIM | 41 | USIM_DAT | SIM 数据信号        | 0~3V |
| USIM | 42 | USIM_CLK | SIM 时钟信号        | 0~3V |
| USIM | 43 | USIM_GND | SIM 卡地          | 0    |

参考电路如下：



USIM 卡外围参考电路

## 6.6 GPIO

模块预留了 2 个可供编程的 GPIO 口，用于和外围电路进行通讯或者控制，每个 IO 口都有中断功能，注意 GPIO5 电平是 2.8V，GPIO8 电平 3V，当进入 PSM 模式时，GPIO5 引脚不可用。详细描述如下表：

| 接口   | 引脚 | 名称    | 描述                | 电压范围   |
|------|----|-------|-------------------|--------|
| GPIO | 18 | GPIO5 | 预留 GPIO 接口，带中断功能。 | 0~2.8V |
| GPIO | 35 | GPIO8 | 预留 GPIO 接口，带中断功能。 | 0~3V   |

## 6.7 复位

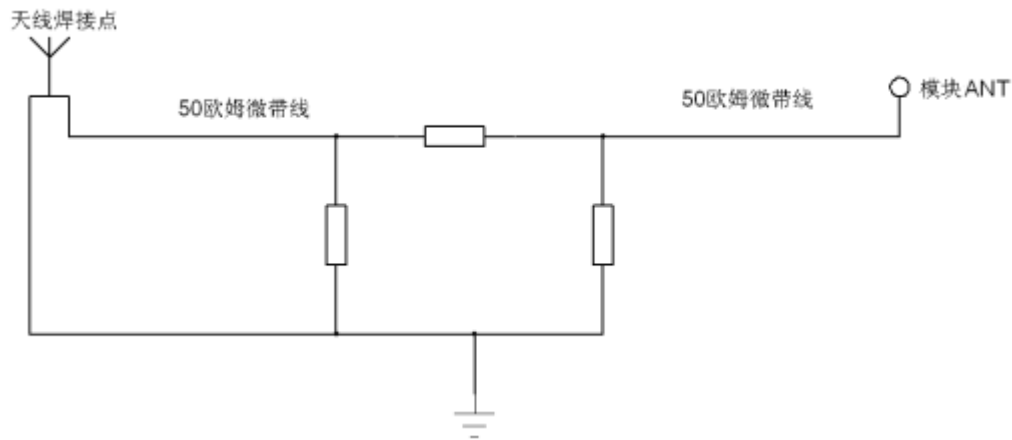
当模块启动后，RST\_N 必须悬空或拉高，如果有低电平输入到此引脚，模块会复位、关机。建议此引脚接到 MCU，为了增强稳定性，在模块上电时，先拉低 300mS 进行复位。

详细描述见下表：

| 接口    | 引脚 | 名称    | 描述               | 电压范围 |
|-------|----|-------|------------------|------|
| Reset | 15 | RST_N | 模块复位，低电平有效，内置上拉。 | 0~3V |

## 6.8 天线

天线走线要求做 50 欧姆的阻抗匹配，预留完整的参考地，同时预留  $\pi$  形匹配电路。

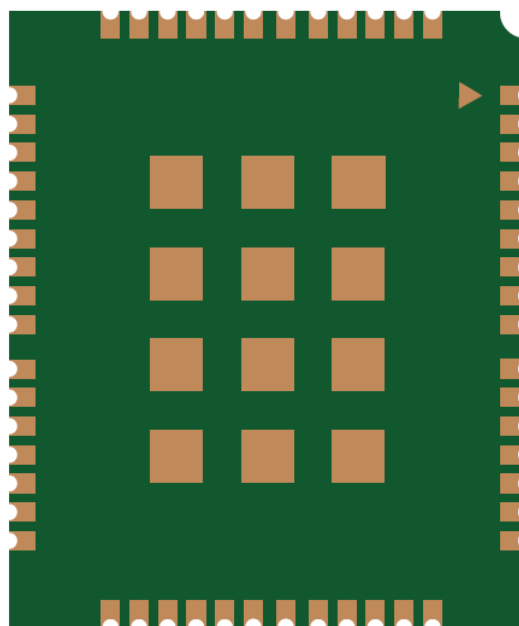


## 7 机械结构

### 7.1 模块图片



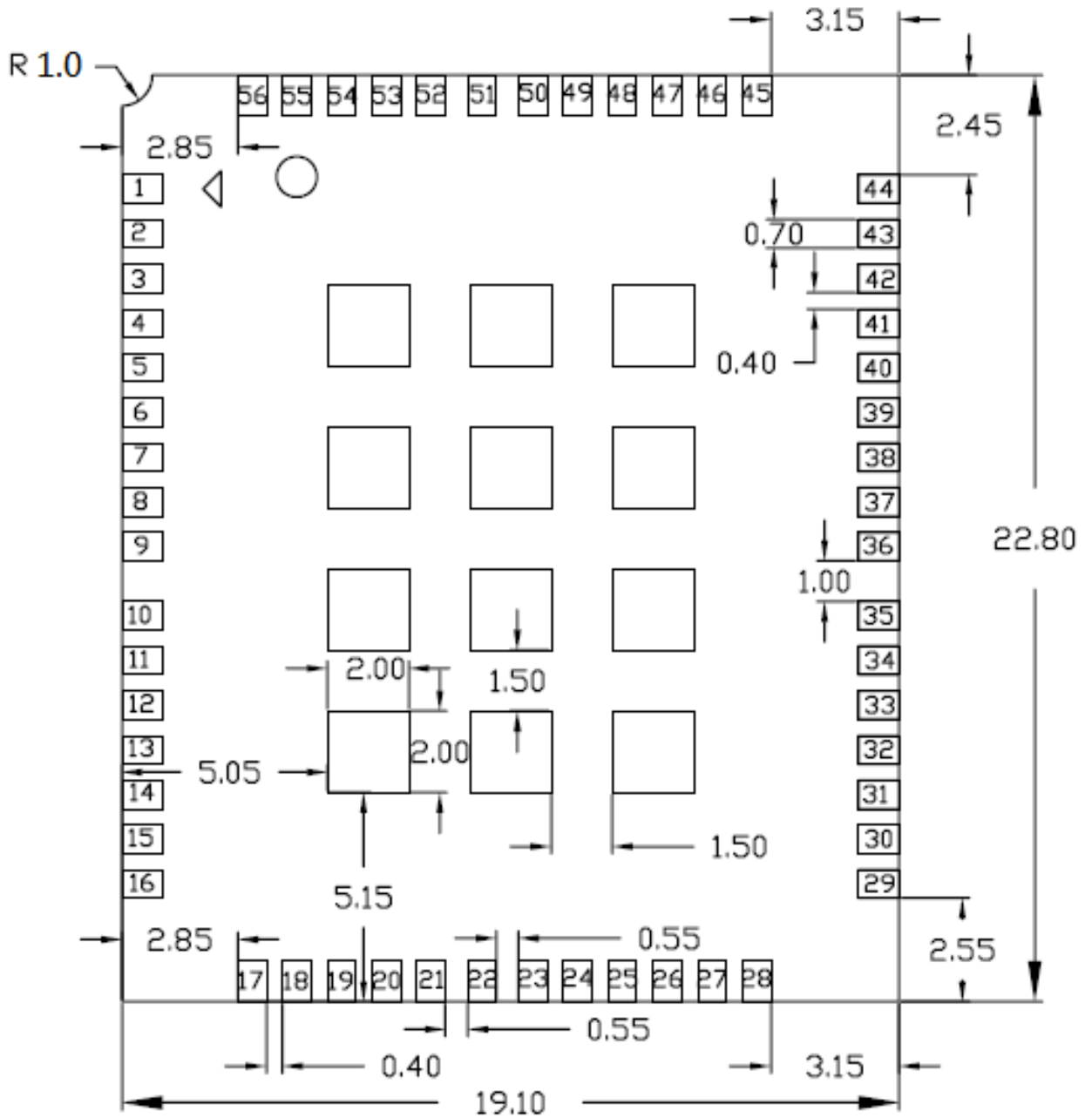
模块正面图



模块反面图

## 7.2 外形尺寸

SN12 模块外形尺寸：19.1mm\*22.8mm\*2.2+/-0.1mm。下图为 top view，单位 mm。



### 7.3 建议封装

下图为 SN12 模块的推荐封装。下图为 top view，单位 mm。

