

neoway

Get connected Get smart

N511

产品规格书

版本 1.2 日期 2023-08-29



版权声明

版权所有 © 深圳市有方科技股份有限公司 2023。深圳市有方科技股份有限公司保留所有权利。

未经深圳市有方科技股份有限公司书面同意,任何单位和个人不得擅自摘抄、复制本文档内容的部分或全部,并不得以任何形式传播。

neoway 有方 是深圳市有方科技股份有限公司所有商标。

本文档中出现的其他商标,由商标所有者所有。

说明

本文档对应产品为 **N511** 模组。

本文档的使用对象为系统工程师,开发工程师及测试工程师。

本设计指南为用户产品设计提供支持,用户须按照本文档中的规范和参数进行产品设计和调试。如因用户操作不当造成的人身伤害和财产损失,有方概不承担责任。

由于产品版本升级或其它原因,本文档内容会在不预先通知的情况下进行必要的更新。

除非另有约定,本文档中的所有陈述、信息和建议不构成任何明示或暗示的担保。

深圳市有方科技股份有限公司为用户提供全方位的技术支持,任何垂询请直接联系您的用户经理或发送邮件至以下邮箱:

Sales@neoway.com

Support@neoway.com

公司网址: <http://www.neoway.com>

目 录

| | |
|------------------------|-----------|
| 关于本文档..... | vii |
| 范围..... | vii |
| 读者对象..... | vii |
| 修订记录..... | vii |
| 符号约定..... | vii |
| 相关文档..... | viii |
| 1 安全建议 | 9 |
| 2 产品介绍 | 10 |
| 2.1 产品概述..... | 10 |
| 2.2 设计框图..... | 11 |
| 2.3 基本规格..... | 12 |
| 3 参考标准 | 14 |
| 4 模组管脚 | 15 |
| 4.1 管脚定义..... | 15 |
| 4.2 管脚说明..... | 16 |
| 4.3 模组外形..... | 21 |
| 5 电气特性及可靠性..... | 22 |
| 5.1 电气特性..... | 22 |
| 5.2 温度特性..... | 23 |
| 5.3 ESD 防护特性 | 24 |
| 6 射频特性 | 25 |
| 6.1 工作频段..... | 25 |
| 6.2 CA 组合频段..... | 26 |
| 6.3 EN-DC 组合频段..... | 26 |
| 6.4 发射功率和接收灵敏度 | 26 |
| 7 机械特性 | 28 |
| 7.1 尺寸..... | 28 |
| 7.2 标贴..... | 29 |
| 7.3 包装..... | 29 |
| 7.4 存储..... | 30 |
| 8 装配..... | 31 |
| 8.1 M.2 连接器 | 31 |
| 8.2 天线接口..... | 32 |

A 缩略语33

Neoway Confidential

插图目录

| | |
|-------------------------|----|
| 图 2-1 设计框图 | 11 |
| 图 4-1 N511 模组管脚定义 | 15 |
| 图 4-2 N511 模组俯视图 | 21 |
| 图 4-3 N511 模组底视图 | 21 |
| 图 7-1 N511 三视尺寸图 | 28 |
| 图 7-2 N511 标贴示意图 | 29 |
| 图 7-3 N511 包装流程 | 30 |
| 图 8-1 M.2 连接器结构尺寸 | 31 |
| 图 8-2 RF 连接器规格尺寸 | 32 |

表格目录

| | |
|-------------------------------|----|
| 表 2-1 版本与频段..... | 10 |
| 表 2-2 N511 基带和无线特性 | 12 |
| 表 4-1 IO 类型和直流特性..... | 16 |
| 表 4-2 管脚说明 | 17 |
| 表 5-1 N511 工作条件 | 22 |
| 表 5-2 N511 耗流 (Typical) | 22 |
| 表 5-3 N511 温度特性 | 24 |
| 表 5-4 N511 ESD 特性 | 24 |
| 表 6-1 N511 工作频段 | 25 |
| 表 6-2 N511 发射功率和接收灵敏度..... | 26 |
| 表 7-1 N511 规格和尺寸 | 28 |
| 表 8-1 ANT 接口说明 | 32 |

关于本文档

范围

本文档对应产品为 **N511** 模组。




读者对象

本文档的使用对象为系统工程师，开发工程师及测试工程师。

修订记录

| 版本 | 日期 | 变更 | 作者 |
|-----|---------|---|--------------|
| 1.0 | 2021-11 | 初始版本 | Dong Liuting |
| 1.1 | 2022-03 | <ul style="list-style-type: none">更新表 5-2 和表 6-2 中 TBD 数据。更新图 7-2 模组标贴示意图。更新部分内容描述。 | Dong Liuting |
| 1.2 | 2023-08 | <ul style="list-style-type: none">更新电压范围更新模组示意图更新模组镭雕样式 | Rong Fang |

符号约定

| 符号 | 含义 |
|---|---|
|  | 危险或警告, 用户必须遵从的规则, 否则会造成模组或用户设备不可逆的故障损坏, 甚至可能造成人员身体伤害。 |
|  | 注意, 警示用户使用模组时应该特别注意的地方, 如不遵从, 模组或用户设备可能出现故障。 |
|  | 说明或提示, 提供模组使用的意见或建议。 |

相关文档

《Neoway_N511_Datasheet》

《Neoway_N511_硬件设计指南》

《Neoway_N511_AT 命令手册》

《Neoway_N51x 系列_EVK_用户指南》

1 安全建议

请仔细阅读并严格遵守以下安全原则，确保产品应用符合国家和环境要求，避免人身安全受到威胁、保护产品和工作场景免遭可能的损坏：

- 切勿在有可能起火、爆炸的场所使用。

若有丙烷气、汽油、可燃性喷雾剂等易燃性气体、粉尘的场所使用产品，将导致爆炸或火灾。

- 在禁止使用无线通信的场所，请关闭无线通信功能。

在医疗机构或飞机中，本产品发出的电磁波可能会干扰周围的设备。

该模组产品应用设计和使用过程中，请注意以下要求：

- 请勿私自拆解该产品，否则将无法得到产品的售后保修服务。
- 请按照产品规格书的指导正确使用产品。请为产品连接稳定的电源电压，走线应符合安全防火管理要求。
- 请避免接触产品引脚，以防静电损坏产品。
- 在非关机状态下，请勿插拔 USIM 卡。

2 产品介绍

N511 系列模组是一款 M.2 标准接口 5G 模组，支持 NR SUB-6GHz NSA 和 SA 模式，FDD/TDD-LTE，WCDMA 网络制式。除多种网络制式外，N511 还提供行业标准接口，支持 PCIe Gen2 和 USB 3.0 等超高速接口，满足超高速数据传输应用。支持 Windos 7/8/8.1/10、Linux 和 Android 等系统驱动。

2.1 产品概述

N511 频段可满足支持全球大多数地区使用，适合用于消费电子、智慧能源、工业控制、智慧交通等行业领域。

表 2-1 版本与频段

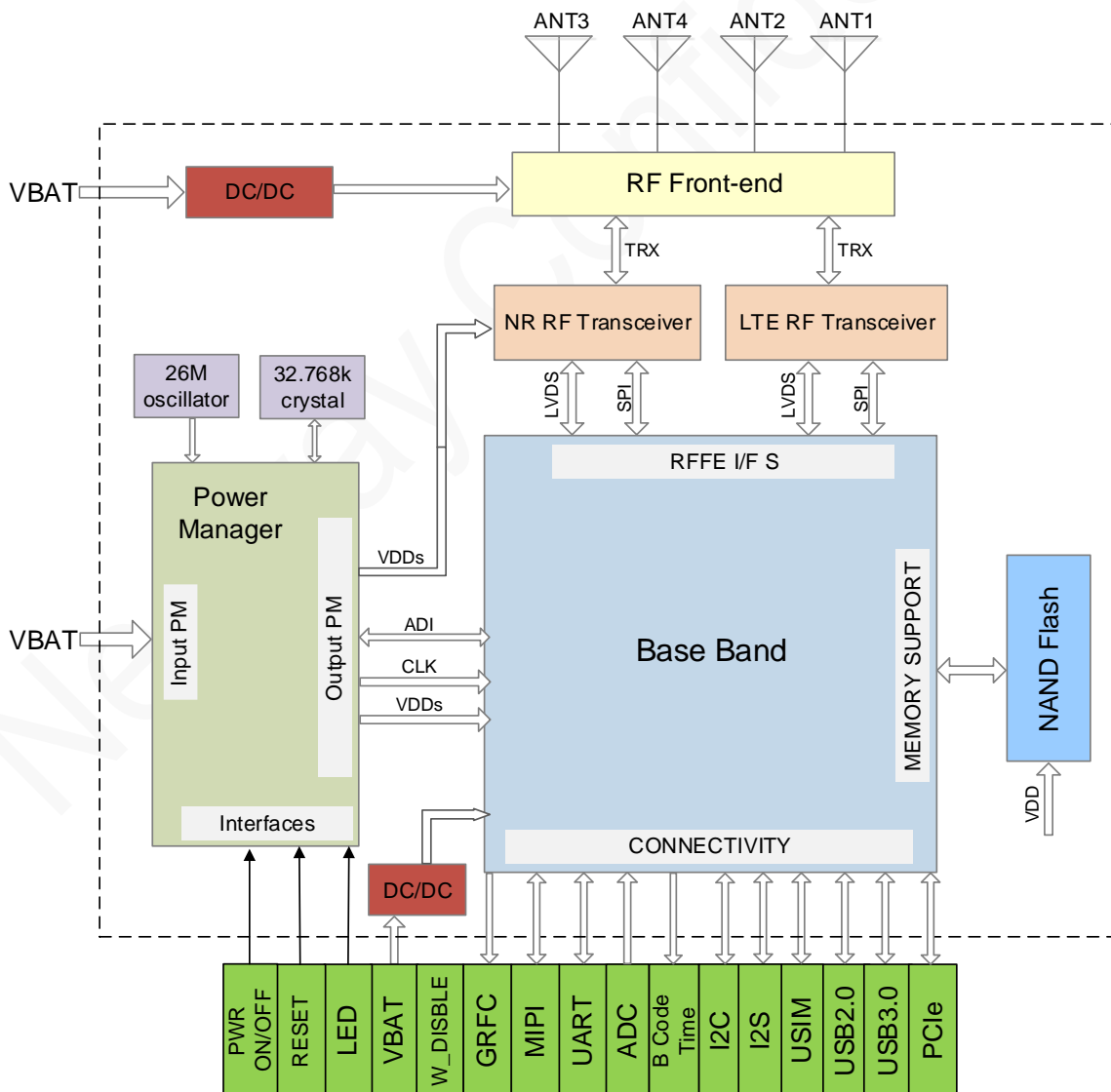
| 版本 | 网络制式 | 频段 | MIMO |
|----|------|--|--------------------|
| CA | NR | NR-FDD: n1, n3 | DL MIMO4X4, UL 1X1 |
| | | NR-FDD: n8, n28 | DL MIMO2X2, UL 1X1 |
| | | NR-TDD: n41, n77, n78, n79 | DL MIMO4X4, UL 2X2 |
| | LTE | LTE-FDD: B1, B3, B5, B7, B8, B28 LTE-TDD: B34, B38, B39, B40, B41 | DL MIMO2X2, UL 1X1 |
| | | WCDMA | B1, B2, B5, B8 |

2.2 设计框图

N511 模组主要包含以下功能单元：

- 基带
- NAND Flash
- 26 MHz 晶振和 32.768 kHz 晶体
- 电源管理
- 射频部分（Transceiver、RF Front-end）
- 数字接口（USIM、I2S、I2C、ADC、UART、USB2.0、USB3.0、PCIe）

图 2-1 设计框图



2.3 基本规格

表 2-2 N511 基带和无线特性

| 参数 | 描述 |
|-------|--|
| 工作电压 | VBAT: 3.4 V ~ 4.3 V, 典型值: 3.8 V |
| 应用处理器 | Dual-core ARM Cortex-A55, 主频最高至 1.35 GHz |
| 操作系统 | Linux |
| 内存 | 4Gb LPDDR4X 2Gb NAND Flash |
| 无线速率 | <p>WCDMA: 支持 3GPP Release 9 支持 DL diversity 和 type3i receive WCDMA DL throughput: DC-HSPA+, cat24 Max 42 Mbps WCDMA UL throughput: HSUPA, cat7 Max 11 Mbps</p> |
| | <p>LTE: 支持 3GPP Release 14 支持 DL MIMO2X2 支持 DL 3CC CA*, UL 2CC CA LTE -TDD/FDD DL throughput: cat12, Max 600 Mbps LTE -TDD/FDD UL throughput: cat13, Max 150 Mbps</p> |
| | <p>NR: 支持 3GPP Release 15 支持 NSA(EN-DC)和 SA 支持 SCS: 15 kHz, 30 kHz 支持 CBW: 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHz, 25MHz, 30MHz, 40MHz, 50MHz, 60MHz, 80MHz, 90MHz, 100MHz SUB-6G SA 模式 NR DL throughput Max: 1.9 Gbps (@100 MHz 1CC, 4RX, 256QAM) NR UL throughput Max: 600 Mbps (@100 MHz 1CC, 2TX, 256QAM) SUB-6G NSA 模式 DL throughput Max: 2.0 Gbps(@100 MHz 4RX, 256QAM) UL throughput Max: 300 Mbps(@100 MHz 1TX, 256QAM)</p> |
| 功率等级 | <p>WCDMA: +24 dBm (Power Class 3) LTE: +23 dBm (Power Class 3) NR: +23 dBm (Power Class 3)</p> |
| 应用接口 | <p>ANT1~ANT4 3G/4G/5G 天线接口 50 Ω 特征阻抗</p> |

| | |
|-------|---|
| | 1 个 UART 接口 |
| | 2 个 USIM 接口, 可自适应 1.8 V/3.0 V |
| | 1 个 USB2.0 接口 |
| | 1 个 USB3.0 接口 |
| | 1 个 I2S 接口 |
| | 1 个 I2C 接口 |
| | 1 个 ADC 接口 |
| | 1 个 B CODE TIME 接口 |
| | 1 个 PCIe Gen2 接口 |
| | 1 个 RFFE 接口 |
| | 2 个 GRFC 接口 |
| AT 指令 | 3GPP Release 15 有方扩展指令 |
| 数据 | RNDIS、NCM |
| 协议 | TCP、UDP、MQTT、FTP/FTPS、HTTP/HTTP(S)、SSL、TLS |
| 认证 | CCC、CTA、SRRC |
| 尺寸大小 | 30mm × 52mm × 2.4mm |
| 温度范围 | 正常工作温度: -30°C ~ +70°C 扩展工作温度: -40°C ~ +85°C 存储温度: -40°C ~ +90°C |

* indicates in development.

3 参考标准

N511 系列模组设计时参考以下标准：

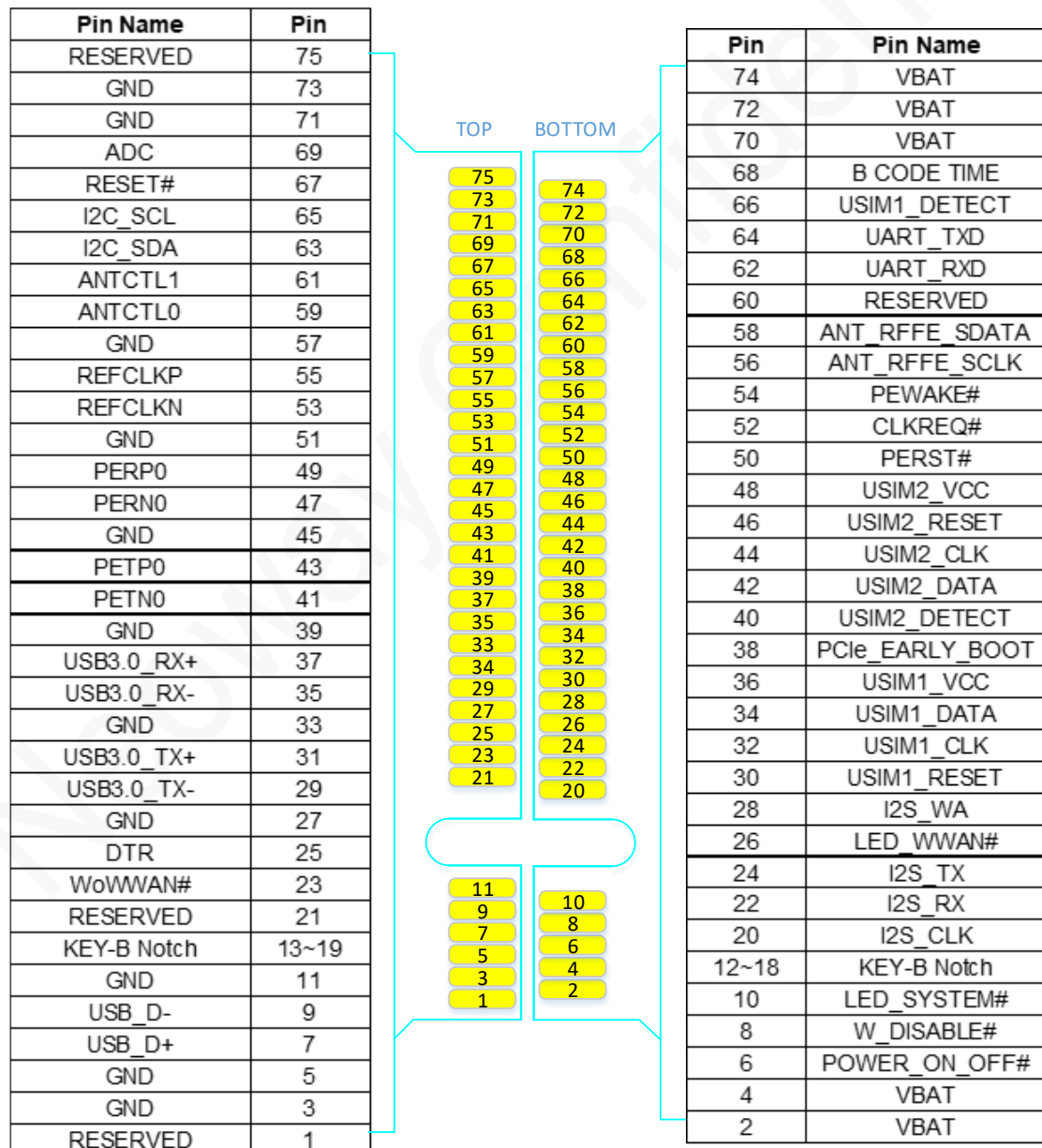
- 3GPP TS 27.007 V15.7.0 《AT command set for User Equipment (UE)》
- 3GPP TS 34.121-1 V10.8.0 User Equipment(UE) conformance specification
- 3GPP TS 34.122 V10.1.0 Technical Specification Group Radio Access Network
- 3GPP TS 36.521-1 V14.0.0 User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception
- 3GPP TS 38.521-1 V15.2.0 User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone
- 3GPP TS 38.521-3 V15.2.0 User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios
- 3GPP TS 38.101-1, NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 1: Range 1 Standalone
- 3GPP TS 38.101-2, NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 2: Range 2 Standalone
- 3GPP TS 38.101-3, NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios
- 3GPP TS 38.101-3, NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 3: Range 1 and Range 2 Interworking operation with other radios
- 3GPP TS 38.101-4, NR; User Equipment (UE) radio transmission and reception; Part 4: Performance requirements
- PCI Express M.2 Specification, Revision 1.1
- PCI Express Base Specification, Revision 2.0
- Universal Serial Bus 2.0 Specification, Revision 2.0 (April 27, 2000 or later)
- Universal Serial Bus 3.0 Specification, Revision 0.9 (July 30, 2008)

4 模组管脚

4.1 管脚定义

N511 模组管脚定义符合 PCI Express M.2 接口标准，除通用功能接口外还提供了其他功能接口，共 75pin 脚。

图 4-1 N511 模组管脚定义



4.2 管脚说明



RESERVED 引脚用于外部扩展或模组内部使用，禁止连接使用。

N511 IO 类型和直流特性如下表所示。

表 4-1 IO 类型和直流特性

| IO 类型说明 | | | |
|---------|-------------------------------|--|---|
| DIO | 数字输入输出 | | |
| DO | 数字输出 | | |
| DI | 数字输入 | | |
| OD | 开漏输出 | | |
| PI | 电源输入 | | |
| AI | 模拟输入 | | |
| AO | 模拟输出 | | |
| AIO | 模拟输入输出 | | |
| 直流特性说明 | | | |
| P1 | USIM1 接口电压，可自适应 1.8 V 和 3.0 V | 1.8 V USIM 卡: | 3.0 V USIM 卡: |
| | | $V_{OH}=1.62\text{ V}\sim 1.8\text{ V}$ $V_{OL}=0\text{ V}\sim 0.18\text{ V}$ | $V_{OH}=2.97\text{ V}\sim 3.3\text{ V}$ $V_{OL}=0\text{ V}\sim 0.3\text{ V}$ |
| P2 | USIM2 接口电压，可自适应 1.8 V 和 3.0 V | 1.8V USIM 卡: | 3.0 V USIM 卡: |
| | | $V_{OH}=1.62\text{ V}\sim 1.8\text{ V}$ $V_{OL}=0\text{ V}\sim 0.18\text{ V}$ | $V_{OH}=2.97\text{ V}\sim 3.3\text{ V}$ $V_{OL}=0\text{ V}\sim 0.3\text{ V}$ |
| P3 | 1.8 V IO 电压 | $V_{IH\ min}=1.26\text{ V}$, $V_{IL\ max}=0.54\text{ V}$ $V_{OH\ min}=1.62\text{ V}$, $V_{OL\ max}=0.18\text{ V}$ | |
| P5 | 3.3 V IO 电压 | $V_{IH\ min}=2.31\text{ V}$, $V_{IL\ max}=0.54\text{ V}$ $V_{OH\ min}=3.2\text{ V}$, $V_{OL\ max}=3.3\text{ V}$ | |

表 4-2 管脚说明

| 管脚序号 | 管脚名称 | I/O | 功能描述 | 直流特性 | 备注 |
|-------|---------------|-----|-----------------|--|-----------------|
| 1 | RESERVED | | RESERVED | | |
| 2 | VBAT | PI | 模组主电源输入 | $V_{min}=3.4\text{ V}$ $V_{max}=4.3\text{ V}$ | 输入至少需要 4 A 电流。。 |
| 3 | GND | | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | |
| 4 | VBAT | PI | 模组主电源输入 | $V_{min}=3.4\text{ V}$ $V_{max}=4.3\text{ V}$ | 输入至少需要 4 A 电流 |
| 5 | GND | | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | |
| 6 | POWER_ON_OFF# | DI | 模组开关机控制 | P3 or P5 | - |
| 7 | USB_D+ | AIO | USB 数据正信号 | | 符合 USB2.0 标准。 |
| 8 | W_DISABLE# | DI | 关闭射频通信 | P3 or P5 | 低电平有效。 |
| 9 | USB_D- | AIO | USB 数据负信号 | | 符合 USB2.0 标准。 |
| 10 | LED_SYSTEM# | OD | 系统状态指示灯 | P5 | 不使用则悬空。 |
| 11 | GND | | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | |
| 12~19 | KEY-B Notch | | | | 卡槽缺口 |
| 20 | I2S_CLK | DO | I2S/PCM 时钟信号 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 21 | RESERVED | | RESERVED | | |
| 22 | I2S_RX | DI | I2S/PCM 数据输入 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 23 | WoWWAN# | DO | 来电或信息指示灯控制 | P3 | 不使用则悬空。 |

| | | | | | |
|----|-----------------|-----------------|--------------------|----|------------------------------|
| 24 | I2S_TX | DO | I2S/PCM 数据输出 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 25 | DTR | DI | 休眠模式控制脚 | P3 | 低电平有效，不使用则悬空。 |
| 26 | LED_WWAN# | DO | 网络状态指示灯控制 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 27 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 28 | I2S_WA | DO | I2S 位选/PCM 同步信号 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 29 | USB3.0_TX- | AO | USB3.0 发送负端 | | 符合 USB3.0 标准。 |
| 30 | USIM1_RESET | DO | USIM1 复位 | P1 | - |
| 31 | USB3.0_TX+ | AO | USB3.0 发送正端 | | 符合 USB3.0 标准。 |
| 32 | USIM1_CLK | DO | USIM1 时钟输出 | P1 | - |
| 33 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 34 | USIM1_DATA | DIO | USIM1 数据输入输出 | P1 | - |
| 35 | USB3.0_RX- | AI | USB3.0 接收负端 | | 符合 USB3.0 标准。 |
| 36 | USIM1_VCC | PO | USIM1 电源输出 | P1 | - |
| 37 | USB3.0_RX+ | AI | USB3.0 接收正端 | | 符合 USB3.0 标准。 |
| 38 | PCIe_EARLY_BOOT | DI | PCIe 和 USB3.0 模式选择 | P3 | 高电平为 USB3.0 模式，低电平为 PCIe 模式。 |
| 39 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 40 | USIM2_DETECT | DI | USIM2 检测 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 41 | PETN0 | AO | PCIe 数据发送信号负端 | | - |
| 42 | USIM2_DATA | DIO | USIM2 数据输入输出 | P2 | 不使用则悬空。 |

| | | | | | |
|----|----------------|-----------------|---------------|----|--------------------------------|
| 43 | PETP0 | AO | PCIe 数据发送信号正端 | - | |
| 44 | USIM2_CLK | DO | USIM2 时钟输出 | P2 | 不使用则悬空。 |
| 45 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 46 | USIM2_RESET | DO | USIM2 复位 | P2 | 不使用则悬空。 |
| 47 | PERN0 | AI | PCIe 数据接收信号负端 | - | |
| 48 | USIM2_VCC | PO | USIM2 电源输出 | P2 | - |
| 49 | PERP0 | AI | PCIe 数据接收信号正端 | - | |
| 50 | PERST# | DIO | PCIe 重置信号 | P3 | RC mode 时为输出信号，EP mode 时为输入信号。 |
| 51 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 52 | CLKREQ# | DIO | PCIe 时钟请求信号 | P3 | RC mode 时为输入信号，EP mode 时为输出信号。 |
| 53 | REFCLKN | AIO | PCIe 参考时钟信号负端 | | RC mode 时为输出信号，EP mode 时为输入信号。 |
| 54 | PEWAKE# | DIO | PCIe 唤醒信号 | P3 | RC mode 时为输入信号，EP mode 时为输出信号。 |
| 55 | REFCLKP | AIO | PCIe 参考时钟信号正端 | | RC mode 时为输出信号，EP mode 时为输入信号。 |
| 56 | ANT_RFFE_SCLK | DO | MIPI 接口时钟信号 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 57 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 58 | ANT_RFFE_SDATA | DIO | MIPI 接口数据信号 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 59 | ANTCTL0 | DO | GRFC0 接口 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 60 | RESERVED | RESERVED | | | |
| 61 | ANTCTL1 | DO | GRFC1 接口 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 62 | UART_RXD | DI | UART 数据接收 | P3 | 不使用则悬空。 |

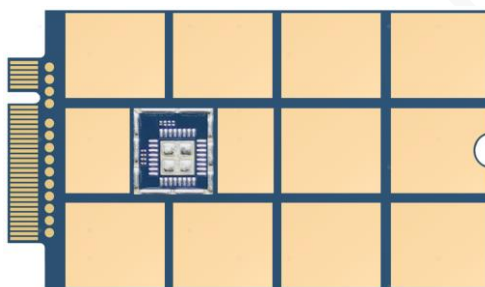
| | | | | | |
|----|--------------|-----------------|-----------|--|----------------|
| 63 | I2C_SDA | DIO | I2C 数据收发 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 64 | UART_TXD | DO | UART 数据发送 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 65 | I2C_SCL | DO | I2C 时钟信号 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 66 | USIM1_DETECT | DI | USIM1 检测 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 67 | RESET# | DI | 模组复位输入 | P3 or P5 | 不使用则悬空。 |
| 68 | B Code Time | DO | B 码授时输出 | P3 | 不使用则悬空。 |
| 69 | ADC | AI | 通用模拟转数字信号 | | 不使用则悬空。 |
| 70 | VBAT | PI | 模组主电源输入 | $V_{min}=3.4\text{ V}$ $V_{max}=4.3\text{ V}$ | 输入至少需要 4 A 电流。 |
| 71 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 72 | VBAT | PI | 模组主电源输入 | $V_{min}=3.4\text{ V}$ $V_{max}=4.3\text{ V}$ | 输入至少需要 4 A 电流。 |
| 73 | GND | 需保证所有 GND 引脚都接地 | | | |
| 74 | VBAT | PI | 模组主电源输入 | $V_{min}=3.4\text{ V}$ $V_{max}=4.3\text{ V}$ | 输入至少需要 4 A 电流。 |
| 75 | RESERVED | RESERVED | | | |

4.3 模组外形

图 4-2 N511 模组俯视图



图 4-3 N511 模组底视图



以上图片为 N511 效果图，实际颜色请以实物为准。

5 电气特性及可靠性

本章介绍 N511 模块的电气特性和可靠性，包括各电源输入电流电压、工作和存储温度范围、ESD 防护特性。

5.1 电气特性



电压过低可能会导致模块无法正常开机；电压过高或开机浪涌电压有可能会对模块本身造成永久性损坏。

在选用 DC-DC 给模块供电时，其最大输出电流需满足至少 4 A 的能力。

表 5-1 N511 工作条件

| 模组参数 | | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|------|----------|-------|-------|-------|
| VBAT | V_{in} | 3.4 V | 3.8 V | 4.3 V |
| | I_{in} | - | - | 4 A |

表 5-2 N511 耗流 (Typical)

| 制式频段 | 状态 | Average | PSM/Sleep | Idle (DRX/eDRX) | Active |
|-------------------|-----------|---------|-----------|-----------------|----------|
| | Power OFF | | <50 uA | - | - |
| WCDMA B1 | | 697 mA | 11 mA | 69.3 mA | 190.8 mA |
| WCDMA B2 | | 644 mA | 11 mA | 64.7 mA | 180.7 mA |
| WCDMA B5 | | 537 mA | 10.9 mA | 64 mA | 180.6 mA |
| WCDMA B8 | | 507 mA | 11 mA | 67.1 mA | 178.5 mA |
| LTE-FDD B1(10M) | | 796 mA | 9.1 mA | 65.6 mA | 255.3 mA |
| LTE-FDD B3 (10M) | | 736 mA | 5.1 mA | 66 mA | 264 mA |
| LTE-FDD B5 (10M) | | 590 mA | 5.7 mA | 65.6 mA | 233.8 mA |
| LTE-FDD B7 (10M) | | 780 mA | 6.2 mA | 65.5 mA | 276.1 mA |
| LTE-FDD B8 (10M) | | 528 mA | 7.2 mA | 65.5 mA | 233.4 mA |
| LTE-FDD B28 (10M) | | 612 mA | 6.0 mA | 65.6 mA | 233.7 mA |

| | | | | |
|----------------------------------|---------|--------|---------|----------|
| LTE-TDD B34 (10M) | 382 mA | 7.7 mA | 69.6 mA | 186.8 mA |
| LTE-TDD B38 (10M) | 430 mA | 7.1 mA | 67 mA | 201 mA |
| LTE-TDD B39 (10M) | 391 mA | 6.6 mA | 65.6 mA | 187 mA |
| LTE-TDD B40 (10M) | 436 mA | 7.7 mA | 70.6 mA | 198.6 mA |
| LTE-TDD B41 (10M) | 420 mA | 6.2 mA | 65.6 mA | 201 mA |
| NR-FDD n1 (Max Throughout) | 723 mA | - | 91.6 mA | - |
| NR-FDD n3 (Max Throughout) | 681 mA | - | 91.4 mA | - |
| NR-FDD n8 (Max Throughout) | 430 mA | - | 91.1 mA | - |
| NR-FDD n28 (Max Throughout) | 448 mA | - | 91.3 mA | - |
| NR-TDD n41 (Max Throughout) | 850 mA | - | 91.8 mA | - |
| NR-TDD n77 (Max Throughout) | 853 mA | - | 91 mA | - |
| NR-TDD n78 (Max Throughout) | 856 mA | - | 91.5 mA | - |
| NR-TDD n79 (Max Throughout) | 872 mA | - | 92.1 mA | - |
| ENDC_3A_n41A (Max Throughout) | 1094 mA | - | 68.6 mA | - |
| ENDC_3A_n78A (Max Throughout) | 1122 mA | - | 75.1 mA | - |
| ENDC_3A_n79A (Max Throughout) | 1159 mA | - | 74.9 mA | - |

5.2 温度特性



当工作环境温度在低温-30℃~-40℃，高温 70℃~85℃范围时，模组个别频段的射频指标可能会恶化，但对模组的正常使用不会造成较大的影响，温度恢复后射频指标可恢复并满足 3GPP 标准。

表 5-3 N511 温度特性

| 模组状态 | 最小值 | 典型值 | 最大值 |
|--------|------|-----|-----|
| 正常工作温度 | -30℃ | 25℃ | 70℃ |
| 扩展工作温度 | -40℃ | - | 85℃ |
| 存储温度 | -40℃ | - | 90℃ |

5.3 ESD 防护特性

电子产品一般需要进行严格的 ESD 测试，以下是模组主要管脚的静电防护能力，用户在设计相关产品时需要根据产品的应用行业，添加相应的 ESD 防护，以保证产品质量。

测试环境：湿度 45%；温度 25℃

表 5-4 N511 ESD 特性

| 测试点 | 接触放电 | 空气放电 |
|-----|-------|--------|
| ANT | ±8 kV | ±15 kV |
| 屏蔽盖 | ±8 kV | ±15 kV |
| GND | ±8 kV | ±15 kV |
| 其它 | ±2 kV | ±4 kV |

6 射频特性

N511 支持 WCDMA、LTE 和 NR 网络通信。本章介绍其支持的工作频段、发射功率和接收灵敏度等射频相关特性。

6.1 工作频段

表 6-1 N511 工作频段

| 工作频段 | 上行/发射 | 下行/接收 |
|--------------|---------------|---------------|
| WCDMA B1 | 1920~1980 MHz | 2110~2170 MHz |
| WCDMA B2 | 1850~1910 MHz | 1930~1990 MHz |
| WCDMA B5 | 824~849 MHz | 869~894 MHz |
| WCDMA B8 | 880~915 MHz | 925~960 MHz |
| LTE -FDD B1 | 1920~1980 MHz | 2110~2170 MHz |
| LTE -FDD B3 | 1710~1785 MHz | 1805~1880 MHz |
| LTE -FDD B5 | 824~849 MHz | 869~894 MHz |
| LTE -FDD B7 | 2500~2570 MHz | 2620~2690 MHz |
| LTE -FDD B8 | 880~915 MHz | 925~960 MHz |
| LTE -FDD B28 | 703~748 MHz | 758~803 MHz |
| LTE -TDD B34 | 2010~2025 MHz | 2010~2025 MHz |
| LTE -TDD B38 | 2570~2620 MHz | 2570~2620 MHz |
| LTE -TDD B39 | 1880~1920 MHz | 1880~1920 MHz |
| LTE -TDD B40 | 2300~2400 MHz | 2300~2400 MHz |
| LTE -TDD B41 | 2496~2690 MHz | 2496~2690 MHz |
| NR-FDD n1 | 1920~1980 MHz | 2110~2170 MHz |
| NR-FDD n3 | 1710~1785 MHz | 1805~1880 MHz |
| NR-FDD n8 | 880~915 MHz | 925~960 MHz |
| NR-FDD n28 | 703~748 MHz | 758~803 MHz |
| NR-TDD n41 | 2496~2690 MHz | 2496~2690 MHz |
| NR-TDD n77 | 3300~4200 MHz | 3300~4200 MHz |

| | | |
|------------|---------------|---------------|
| NR-TDD n78 | 3300~3800 MHz | 3300~3800 MHz |
| NR-TDD n79 | 4400~5000 MHz | 4400~5000 MHz |

6.2 CA 组合频段

| 制式 | 频段组合 | |
|----|---------|--|
| CA | 2CC UL | 3C, 38C, 39C, 40C, 41C |
| | 2CC DL | 3C, 38C, 39C, 40C, 41C, 1A-3A, 3A-41A, 8A-41A, 39A-41A |
| | 3CC DL* | 40D (50M), 41D (60M), 3A-41C, 8A-41C, 39A-41C, 39C-41A |

* means under development.

6.3 EN-DC 组合频段

| EN-DC 组合频段 | 4G DL 2X2MIMO | 5G DL 4X4MIMO | EN-DC UL |
|-------------|---------------|---------------|----------|
| DC_1A_n78A | 1A | n78A | 1A_n78A |
| DC_3A_n78A | 3A | n78A | 3A_n78A |
| DC_5A_n78A | 5A | n78A | 5A_n78A |
| DC_8A_n78A | 8A | n78A | 8A_n78A |
| DC_3A_n41A | 3A | n41A | 3A_n41A |
| DC_39A_n41A | 39A | n41A | 39A_n41A |
| DC_3A_n79A | 3A | n79A | 3A_n79A |
| DC_39A_n79A | 39A | n79A | 39A_n79A |
| DC_40A_n79A | 40A | n79A | 40A_n79A |

6.4 发射功率和接收灵敏度

表 6-2 N511 发射功率和接收灵敏度

| 频段 | 传导发射功率 | 传导接收灵敏度 |
|----------|----------------|-----------|
| WCDMA B1 | 24 dBm+1/-3 dB | <-109 dBm |
| WCDMA B2 | 24 dBm+1/-3 dB | <-108 dBm |
| WCDMA B5 | 24 dBm+1/-3 dB | <-108 dBm |

| | | |
|-------------|----------------|------------|
| WCDMA B8 | 24 dBm+1/-3 dB | <-108 dBm |
| LTE-FDD B1 | 23 dBm+2/-2 dB | <-98 dBm |
| LTE-FDD B3 | 23 dBm+2/-2 dB | <-99 dBm |
| LTE-FDD B5 | 23 dBm+2/-2 dB | <-97 dBm |
| LTE-FDD B7 | 23 dBm+2/-2 dB | <-96 dBm |
| LTE-FDD B8 | 23 dBm+2/-2 dB | <-96.5 dBm |
| LTE-FDD B28 | 23 dBm+2/-2 dB | <-98 dBm |
| LTE-TDD B34 | 23 dBm+2/-2 dB | <-98 dBm |
| LTE-TDD B38 | 23 dBm+2/-2 dB | <-98 dBm |
| LTE-TDD B39 | 23 dBm+2/-2 dB | <-98 dBm |
| LTE-TDD B40 | 23 dBm+2/-2 dB | <-96.5 dBm |
| LTE-TDD B41 | 23 dBm+2/-2 dB | <-97 dBm |
| NR-FDD n1 | 23 dBm+2/-2 dB | <-101 dBm |
| NR-FDD n3 | 23 dBm+2/-2 dB | <-100 dBm |
| NR-FDD n8 | 23 dBm+2/-2 dB | <-95 dBm |
| NR-FDD n28 | 23 dBm+2/-2 dB | <-96.5 dBm |
| NR-TDD n41 | 23 dBm+2/-2 dB | <-90 dBm |
| NR-TDD n77 | 23 dBm+2/-3 dB | <-90 dBm |
| NR-TDD n78 | 23 dBm+2/-3 dB | <-90 dBm |
| NR-TDD n79 | 23 dBm+2/-3 dB | <-89 dBm |



以上指标是在实验室环境下测试数据，其中：

LTE 频段是在 10 MHz 带宽，调制方式 QPSK，RB 数量 50 条件下的测试结果。

NR 频段 n41,n77,n78,n79 在 100 MHz 带宽，30 kHz 子载波间隔，QPSK 调制方式，4RX 条件下的测试；n1,n3 在 10 MHz 带宽，15 kHz 子载波间隔，QPSK 调制方式，4RX 条件下的测试；n8,n28 在 10 MHz 带宽，15 kHz 子载波间隔，QPSK 调制方式，2RX 条件下的测试。

公网环境下个别频段的接收灵敏度可能由于受干扰会造成一定偏差。

7 机械特性

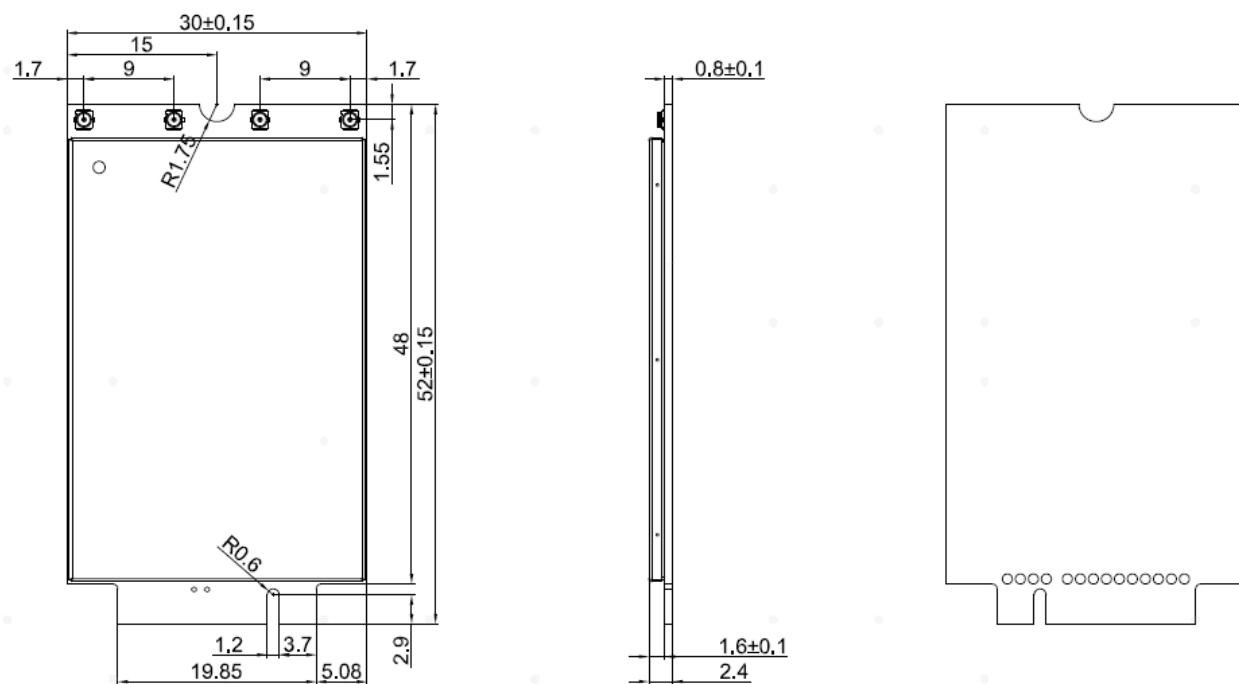
本章介绍 N511 的机械特性，包括尺寸、标贴、包装和存储信息。

7.1 尺寸

表 7-1 N511 规格和尺寸

| 内容 | 规格和尺寸 |
|----|---|
| 尺寸 | $(30\pm 0.15) \text{ mm} \times (52\pm 0.15) \text{ mm} \times (2.4\pm 0.2) \text{ mm}$ |
| 重量 | 9.7g |
| 封装 | M.2 Key-B 接口 |

图 7-1 N511 三视尺寸图



7.2 标贴

N511 模組的标贴采用镭雕形式，样式内容如下图所示，子型号以实际字段为准。

图 7-2 N511 标贴示意图



上图仅供参考，实际效果以实物颜色为准。

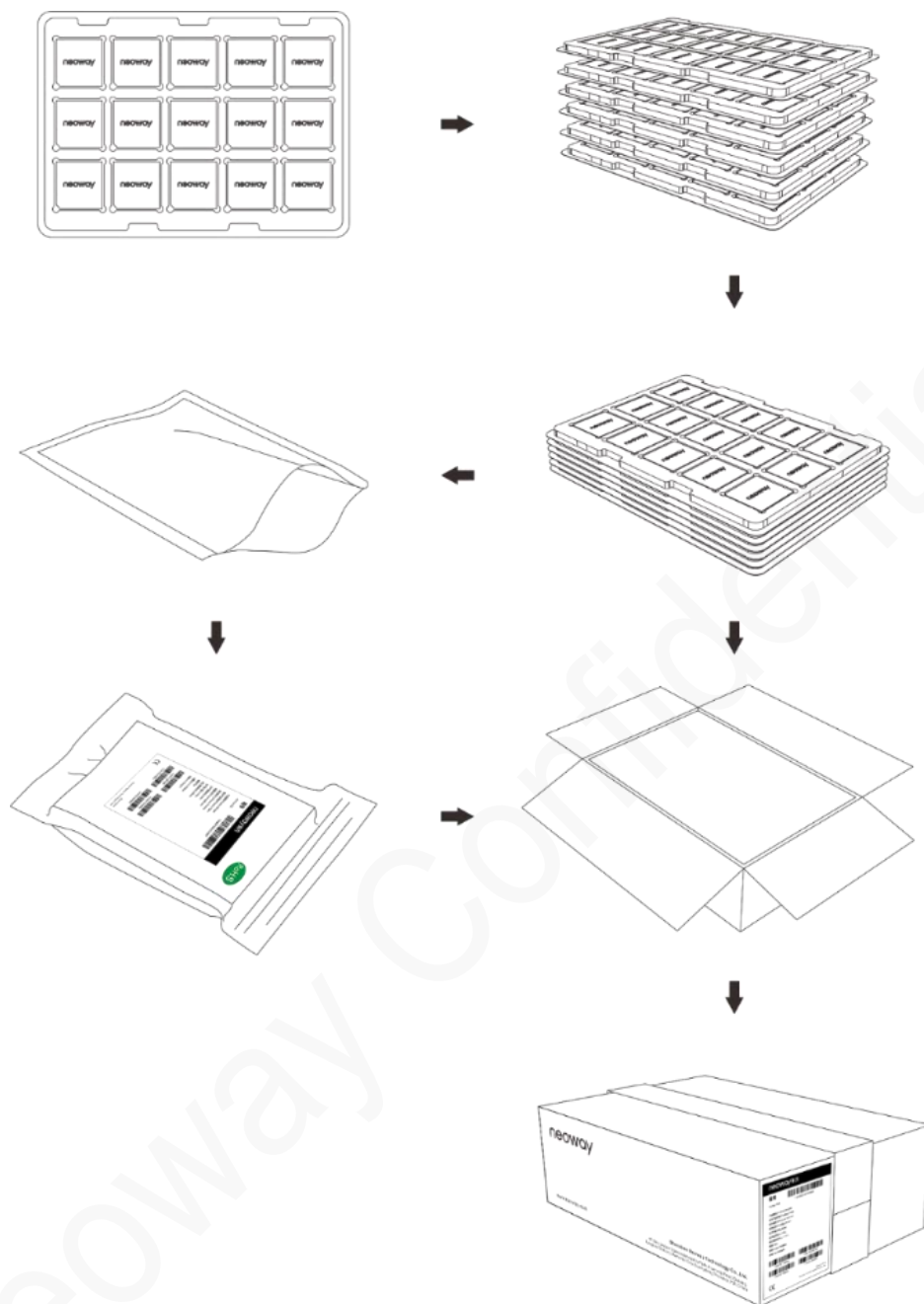
镭雕必须清晰，不模糊。

材质符合 RoHS 要求。

7.3 包装

为了防止 N511 模组从生产到使用过程中受潮，产品采用了托盘抽真空包装的方式：铝箔袋、干燥剂、湿度指示卡、吸塑托盘、抽真空等处理方式，以保证产品的干燥，延长其使用时间。

图 7-3 N511 包装流程



7.4 存储

建议保持真空包装方式进行存储。如果拆开包装后短期内未投入使用，需再次抽真空封存处理保存。拆开真空包装后短期内会投入使用，请参照以下条件储存：

- 存储温度：20℃~26℃
- 存储湿度：40%~60%

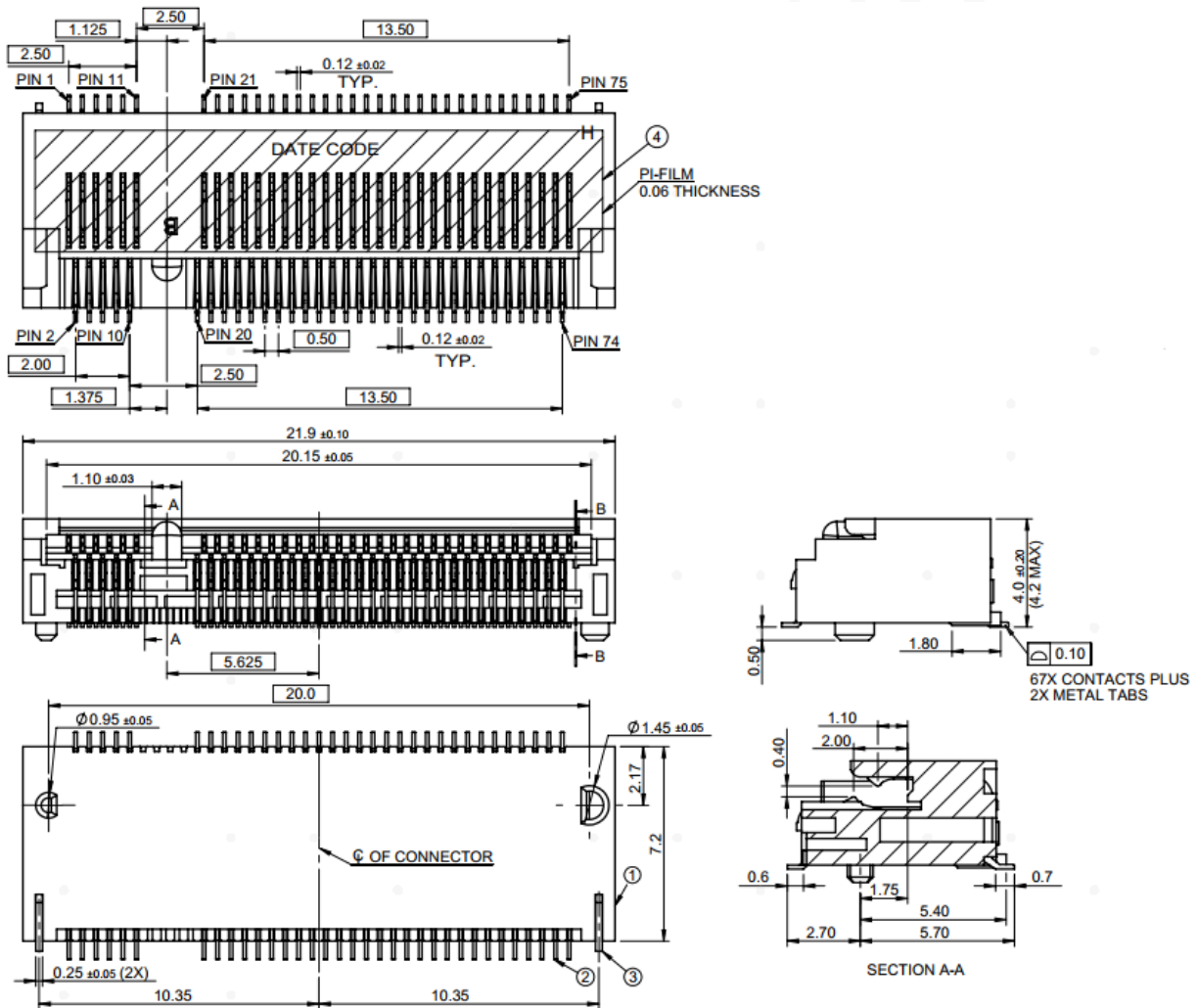
8 装配

8.1 M.2 连接器

N511 模组为 PCI Express M.2 标准接口，采用 Type 3052 Key B 类型。

N511 采用插拔的方式与 M.2 连接器装配，M.2 连接器可根据实际组合高度应用选择相应的规格型号，下图是富士康公司的 AS0BC21-S40BB-7H，其规格尺寸如下。

图 8-1 M.2 连接器结构尺寸



8.2 天线接口

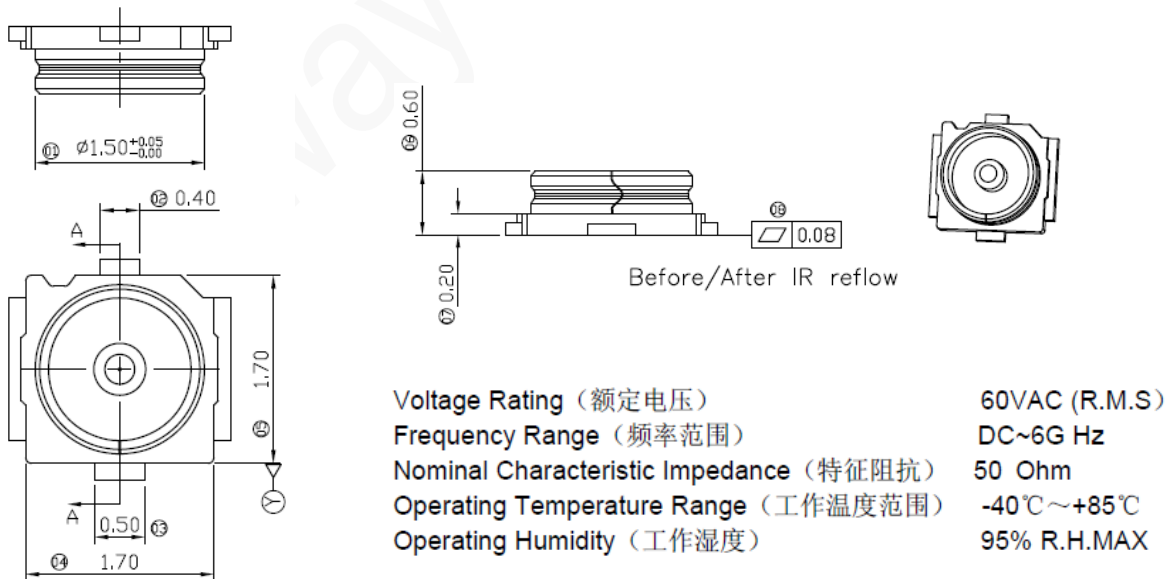
N511 有 4 个 ANT 接口用于外部天线连接，具体参数配置如下表。

表 8-1 ANT 接口说明

| 天线 | 功能配置 | 工作频率范围 |
|------|---|-----------------|
| ANT1 | LTE/WCDMA TRX PRI NR n1/n3/n8/n28 TRX NR n41/n77/n78/n79 TRX Second | 700MHz~5000MHz |
| ANT2 | LTE/WCDMA DIV NR n1/n3/n8/n28 DIV NR n41/n77/n78/n79 MIMO4 | 700MHz~5000MHz |
| ANT3 | NR n41/n77/n78/n79 TRX Primary NR n1/n3 MIMO3 | 1805MHz~5000MHz |
| ANT4 | NR n41/n77/n78/n79 MIMO3 NR n1/n3 MIMO4 | 1805MHz~5000MHz |

N511 ANT 接口使用 ECT 第四代射频同轴连接器 818004607，工作频率可至 6GHz，其规格尺寸如下图所示。

图 8-2 RF 连接器规格尺寸



A 缩略语

| 缩写 | 英文全称 | 中文全称 |
|----------|--|---------------|
| 3GPP | 3 rd Generation Partnership Project | 第 3 代移动通讯合作计划 |
| 5G | 5 th generation mobile networks | 第 5 代移动通信技术 |
| ADC | Analog-to-digital converter | 模数转换 |
| DC-HSPA+ | Dual-carrier HSPA+ | 双载波高速分组接入 |
| FDD | Frequency division duplexing | 频分复用 |
| HSPA+ | High-Speed Packet Access | 高速分组接入 |
| I2C | Inter-Integrated Circuit | 集成电路内部总线 |
| I2S | Inter-IC Sound | 集成电路内置音频总线 |
| LTE | Long-Term Evolution | 长期演进 |
| NR | New Radio | 新空口 |
| NSA | Non-Standalone | 非独立组网 |
| NAND | NotAnd | 计算机闪存设备 |
| PCM | Pulse Code Modulation | 脉冲编码调制 |
| PCB | Printed Circuit Board | 印刷电路板 |
| PCIe | Peripheral Component Interconnect Express | 高速串行计算机扩展总线标准 |
| RF | Radio Frequency | 无线频率 |
| SA | Standalone | 独立组网 |
| TDD | Time division duplexing | 时分复用 |
| UART | Universal Asynchronous Receiver-Transmitter | 通用异步接收/发送器 |
| USIM | Universal Subscriber Identity Module | 全球用户识别卡 |
| UMTS | Universal Mobile Telecommunications System | 通用移动通信系统 |
| USB | Universal Serial Bus | 通用串行总线 |
| WCDMA | Wide-band Code Division Multiple Access | 宽带码分多址 |