

neoway

Get connected Get smart

N510M

产品规格书

版本 1.0 日期 2020-06-29



版权声明

版权所有 © 深圳市有方科技股份有限公司 2020。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 **N510M** 模块。

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。

本设计指南为客户产品设计提供支持,客户须按照本文档中的规范和参数进行产品设计和调试。如因客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客户提供全方位的技术支持,任何垂询请直接联系您的客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	V
范围	v
读者对象	v
修订记录	v
符号约定	v
相关文档	v
1 产品介绍	1
1.1 产品概述	1
1.2 设计框图	2
1.3 基本规格	3
2 遵循标准	5
3 管脚外形	6
3.1 管脚定义	6
3.2 管脚说明	7
3.3 模块外形	11
4 电气特性及可靠性	12
4.1 电气特性	12
4.2 温度特性	12
4.3 ESD 防护特性	13
5 射频特性	14
5.1 工作频段	14
5.2 CA 组合频段	15
5.3 EN-DC 组合频段	15
5.4 发射功率和灵敏度	15
6 机械特性	17
6.1 尺寸	17
6.2 标贴	18
6.3 包装	18
6.4 存储	20
7 装配	21
7.1 M.2 连接器	21
7.2 天线接口说明	22
A 缩略语	24

插图目录

图 1-1 设计框图.....	2
图 3-1 N510M 模块管脚定义	6
图 3-2 N510M 模块俯视图	11
图 3-3 N510M 模块底视图	11
图 6-1 N510M 三视尺寸图	17
图 6-2 N510M 标贴示意图	18
图 6-3 N510M 包装流程.....	19
图 7-1 M.2 连接器结构尺寸	21
图 7-2 RF 连接器规格尺寸.....	22

表格目录

表 1-1 版本与频段.....	1
表 1-2 N510M 基带和无线特性.....	3
表 3-1 IO 类型和直流特性.....	7
表 3-2 管脚说明.....	7
表 4-1 N510M 电气特性.....	12
表 4-2 N510M 温度特性.....	12
表 4-3 N510M ESD 特性.....	13
表 5-1 N510M 工作频段.....	14
表 5-2 N510M 发射功率和接收灵敏度.....	15
表 6-1 N510M 规格和尺寸.....	17
表 7-1 ANT 接口说明.....	22

关于本文档

范围

本文档对应产品为 **N510M** 模块。




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	2020-06	初始版本	Dong Liuting

符号约定

符号	含义
	危险或警告，用户必须遵从的规则，否则会造成模块或客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，警示用户使用模块时应该特别注意的地方，如不遵从，模块或客户设备可能出现故障。
	说明或提示，提供模块使用的意见或建议。

相关文档

《Neoway_N510M_硬件设计指南》

《Neoway_N510M_AT 命令手册》

1 产品介绍

N510M 系列模块是一款 5G 全网通 M.2 标准接口模块，其中 5G NR 支持 SUB-6GHz NSA 和 SA 网络架构，4G FDD/TDD-LTE，3G WCDMA 网络制式。除多种网络协议外，N510M 还提供行业标准接口，支持 PCIe Gen2 和 USB 3.0 等高速接口，满足超高速数据传输应用。同时支持 Windows 7/8/8.1/10、Linux 和 Android 等系统驱动。

1.1 产品概述

N510M 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 1-1 版本与频段

版本	网络制式	频段
CN	5G NR	n1 ¹ , n28 ² , n41, n77 ³ , n78, n79
	4G LTE	FDD-LTE: B1, B3, B5, B7, B8 TDD-LTE: B34, B38, B39, B40, B41
	3G WCDMA	B1/B2/B5/B8

¹ n1 在开发中。

² n28 在开发中。

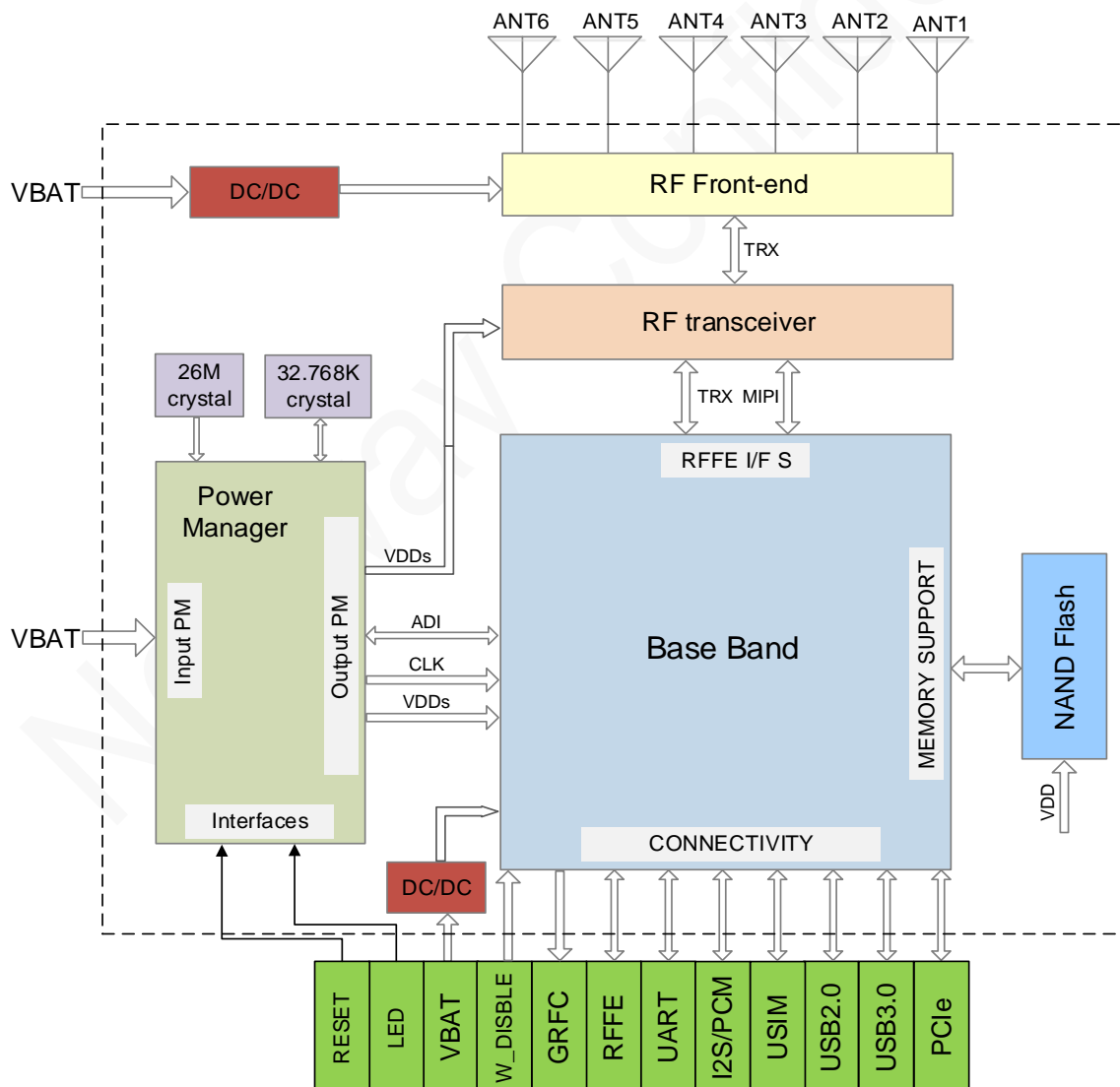
³ n77 在开发中。

1.2 设计框图

N510M 主要包含以下功能单元：

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

图 1-1 设计框图



1.3 基本规格

表 1-2 N510M 基带和无线特性

参数	描述
工作电压	VBAT: 3.4V ~ 4.3V, TYP: 3.8V
工作电流	休眠模式: TBD
	待机模式: TBD
	工作模式 (NR 制式)
	数据业务状态下工作电流: TBD 最大发射功率下工作电流: TBD
应用处理器	Dual-core ARM Cortex-A55, 主频最高至 1.35GHz
操作系统	Linux
内存	4Gb LPDDR4X 2Gb NAND Flash
无线速率	WCDMA: 支持 3GPP Release 9 支持 DL diversity 和 type3i receive WCDMA DL throughput: HSPA+, cat24 Max 42Mbps WCDMA UL throughput: HSUPA, cat7 Max 11Mbps
	LTE: 支持 3GPP Release 14 支持 DL MIMO2X2 支持 DL 3CC CA, UL 2CC CA
	TDD/FDD-LTE DL throughput: cat12, Max 600Mbps TDD/FDD-LTE UL throughput: cat13, Max 150Mbps
	NR: 支持 3GPP Release 15 支持 NSA(EN-DC)和 SA 支持 DL MIMO4X4, UL MIMO2X2 支持 SCS: 15KHz, 30KHz 支持 CBW: 5M, 10M, 15M, 20M, 25M, 30M, 40M, 50M, 60M, 80M, 90M, 100M NR DL throughput: 2Gbps (@100MHz 1CC, 4RX, 256QAM) NR UL throughput: 1Gbps (@100MHz 1CC, 2TX, 256QAM)
功率等级	WCDMA: +23dBm (Power Class 3) LTE: +23dBm (Power Class 3) NR: +23dBm (Power Class 3)

应用接口	ANT1~ANT6 3G/4G/5G 天线
	50Ω 特征阻抗
	1 组 UART 接口
	2 组 USIM 接口，可自适应 1.8V/3V
	1 组 USB2.0 高速接口
	1 组 USB3.0 超高速接口
	1 组 I2S/PCM 接口
	1 组 PCIe Gen2 接口
	1 组 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*、SRRC*、RoSH*、CTA*
尺寸大小	30mm * 52mm * 3.9mm (宽*长*高)
温度范围	正常工作温度：-20°C ~ +60°C 扩展工作温度：-30°C ~ +70°C 存储温度：-40°C ~ +85°C

2 遵循标准

N510M 系列模块遵循以下标准：

- 3GPP TS 07.07 《AT command set for GSM Mobile Equipment (ME)》
- YD/T 2220-2011 WCDMA/GSM (GPRS) 双模数字移动通信终端技术要求和测试方法 (第四阶段)
- 中华人民共和国《电信设备进网管理办法》
- GB4943.1-2011 《信息技术设备安全第 1 部分：通用要求》
- GB/T22450.1-2008 900/1800MHz TDMA 数字蜂窝移动通讯系统电磁兼容性限值和测试方法 第一部分：移动台及其辅助设备
- CNCA-O7C-031:2007 《电信设备类强制性认证实施规则电信终端设备》
- 3GPP TS 51.010-1 V10.5.0 Mobile Station(MS) conformance specification
- 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
- 3GPP TS 38.521-3 V15.2.0 User Equipment(UE) conformance specification; Radio transmission and reception
- PCI_Express_M.2_Specification_Rev1.1_TS_03072016

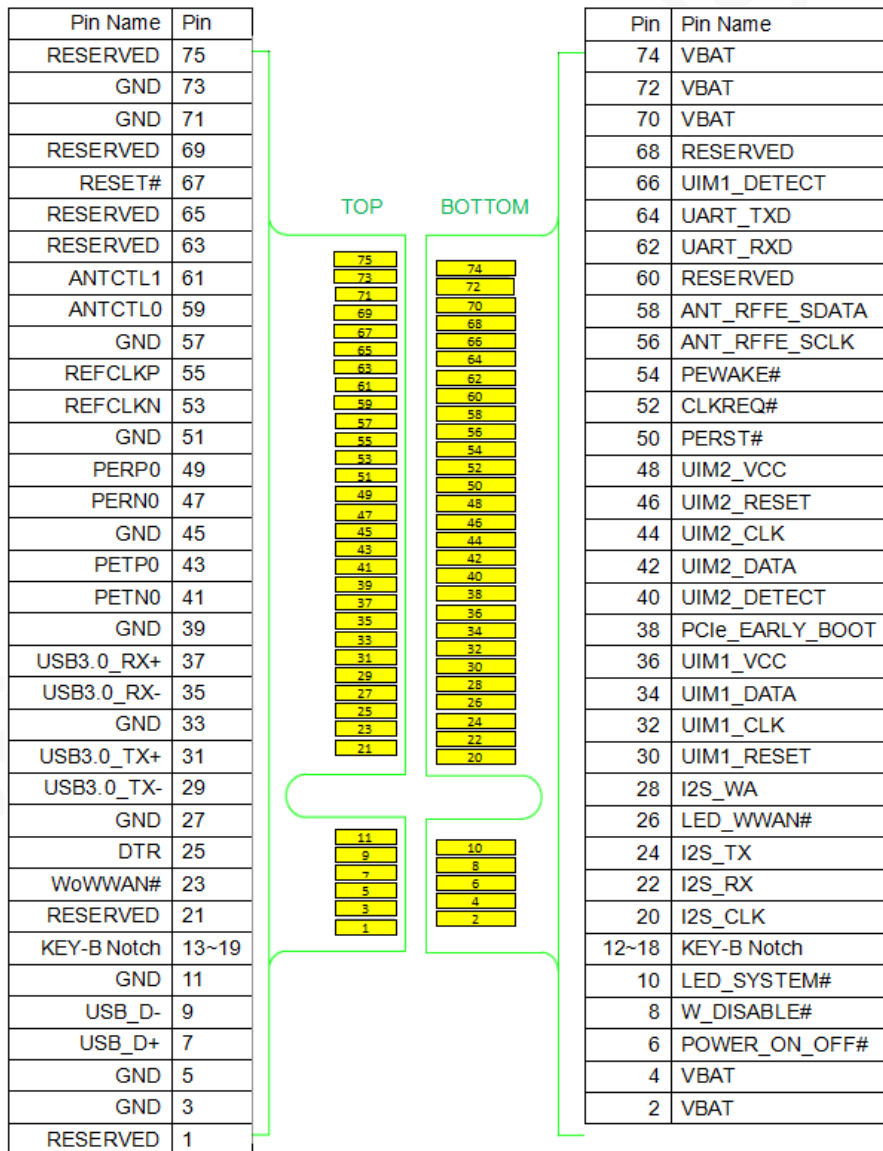
3 管脚外形

N510M 是一款 M.2 标准接口模块。本章介绍 N510M 模块的管脚定义和外形。

3.1 管脚定义

N510M 管脚定义符合 PCI Express M.2 接口定义标准，除通用功能接口外还提供了其他功能定义，共 75pin 脚，如图 3-1 所示。

图 3-1 N510M 模块管脚定义



3.2 管脚说明

N510M IO 类型和直流特性如下表所示。

表 3-1 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 1.8V 和 3V 卡	1.8V USIM 卡: $V_{OH}=1.62V\sim 1.8V$ $V_{OL}=0V\sim 0.18V$	3V USIM 卡: $V_{OH}=2.97V\sim 3.3V$ $V_{OL}=0V\sim 0.3V$
P2	USIM2 接口电压, 可自适应 1.8V 和 3V 卡	1.8V USIM 卡: $V_{OH}=1.62V\sim 1.8V$ $V_{OL}=0V\sim 0.18V$	3V USIM 卡: $V_{OH}=2.97V\sim 3.3V$ $V_{OL}=0V\sim 0.3V$
P3	1.8V IO 电压	$V_{IH\ min}=1.26V$, $V_{IL\ max}=0.54V$ $V_{OH\ min}=1.62V$, $V_{OL\ max}=0.18V$	
P5	3.3V IO 电压	$V_{IH\ min}=2.31V$, $V_{IL\ max}=0.54V$ $V_{OH\ min}=3.2V$, $V_{OL\ max}=3.3V$	

表 3-2 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		NC		
2	VBAT	PI	模块主电源输入	$V_{min}=3.4V$ $V_{max}=4.3V$	电源最大可提供 4A 电流
3	GND		模块地		
4	VBAT	PI	模块主电源输入	$V_{min}=3.4V$ $V_{max}=4.3V$	电源最大可提供 4A 电流

5	GND		模块地		
6	POWER_ON_OFF#	DI	模块开关机控制	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		模块地		
12	KEY-B Notch				
13	KEY-B Notch				
14	KEY-B Notch				
15	KEY-B Notch				
16	KEY-B Notch				
17	KEY-B Notch				
18	KEY-B Notch				
19	KEY-B Notch				
20	I2S_CLK	DO	I2S/PCM 时钟信号	P3	不使用则悬空
21	RESERVED		NC		
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 or P5	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		模块地		
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 超速发送负端		符合 USB3.0 标准
30	UIM1_RESET	DO	USIM1 卡复位	P1	
31	USB3.0_TX+	AO	USB3.0 超速发送正端		符合 USB3.0 标准
32	UIM1_CLK	DO	USIM1 卡时钟输出	P1	
33	GND		模块地		

34	UIM1_DATA	DIO	USIM1 卡数据输入输出	P1	
35	USB3.0_RX-	AI	USB3.0 超速接收负端		符合 USB3.0 标准
36	UIM1_VCC	PO	USIM1 卡电源输出	P1	
37	USB3.0_RX+	AI	USB3.0 超速接收正端		符合 USB3.0 标准
38	PCIe_EARLY_BOOT	DI	PCIe 和 USB3.1 模式选择	P3	高电平为 USB3.1 模式，低电平为 PCIe 模式
39	GND		模块地		
40	UIM2_DETECT	DI	USIM2 卡检测	P3	不使用则悬空
41	PETN0	AO	PCIe 数据发送信号负端		
42	UIM2_DATA	DIO	USIM2 卡数据输入输出	P2	不使用则悬空
43	PETP0	AO	PCIe 数据发送信号正端		
44	UIM2_CLK	DO	USIM2 卡时钟输出	P2	不使用则悬空
45	GND		模块地		
46	UIM2_RESET	DO	USIM2 卡复位	P2	不使用则悬空
47	PERN0	AI	PCIe 数据接收信号负端		
48	UIM2_VCC	PO	USIM2 卡电源输出	P2	
49	PERP0	AI	PCIe 数据接收信号正端		
50	PERST#	DI/ DO	PCIe 重置信号	P5	N510M 为 AP 时为输出信号，为 MODEM 时为输入信号
51	GND		模块地		
52	CLKREQ#	DI/ DO	PCIe 时钟请求信号	P5	N510M 为 AP 时为输入信号，为 MODEM 时为输出信号
53	REFCLKN	AI/ AO	PCIe 参考时钟信号负端		N510M 为 AP 时为输出信号，为 MODEM 时为输入信号
54	PEWAKE#	DI/ DO	PCIe 唤醒信号	P5	N510M 为 AP 时为输入信号，为

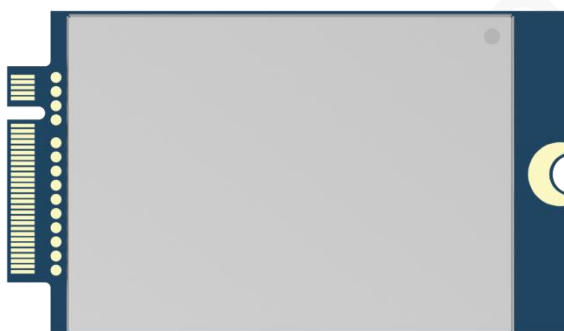
					MODEM 时为输出信号
55	REFCLKP	AI/AO	PCIe 参考时钟信号正端		N510M 为 AP 时为输出信号，为 MODEM 时为输入信号
56	ANT_RFFE_SCLK	DO	MIPI 接口时钟信号	P3	不使用则悬空
57	GND		模块地		
58	ANT_RFFE_SDATA	DIO	MIPI 接口数据信号	P3	不使用则悬空
59	ANTCTL0	DO	GRFC0 接口	P3	不使用则悬空
60	RESERVED		RESERVED		
61	ANTCTL1	DO	GRFC1 接口	P3	不使用则悬空
62	UART_RXD	DI	UART 数据接收	P3	不使用则悬空
63	RESERVED		RESERVED		
64	UART_TXD	DO	UART 数据发送	P3	不使用则悬空
65	RESERVED		RESERVED		
66	UIM1_DETECT	DI	USIM1 卡检测	P3	不使用则悬空
67	RESET#	DI	模块复位输入	P3 or P5	不使用则悬空
68	RESERVED		RESERVED		
69	RESERVED		NC		
70	VBAT	PI	模块主电源输入	Vmin=3.4V Vmax=4.3V	电源最大可提供 4A 电流
71	GND		模块地		
72	VBAT	PI	模块主电源输入	Vmin=3.4V Vmax=4.3V	电源最大可提供 4A 电流
73	GND		模块地		
74	VBAT	PI	模块主电源输入	Vmin=3.4V Vmax=4.3V	电源最大可提供 4A 电流
75	RESERVED		NC		

3.3 模块外形

图 3-2 N510M 模块俯视图



图 3-3 N510M 模块底视图



图中 N510M 模块标贴代表 CN 版本通用格式和信息，以上图片为效果图，实际颜色请以实物为准。

4 电气特性及可靠性

N510M 可在复杂环境中工作，满足客户的大多数通信需求。本章介绍该模块的电气特性和可靠性。

4.1 电气特性

表 4-1 N510M 电气特性

模块状态		最小值	典型值	最大值
VBAT	V_{in}	3.4V	3.8V	4.3V
	I_{in}	-	-	4A



电压过低可能会导致模块无法正常开机；电压过高或开机瞬间电压过冲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 4A 的能力。

4.2 温度特性

表 4-2 N510M 温度特性

模块状态	最小值	典型值	最大值
正常工作温度	-20°C	25°C	60°C
扩展工作温度	-30°C		70°C
存储温度	-40°C		85°C



当工作环境温度在低温-20°C~-30°C，高温 60°C~70°C 范围时，模块个别频段的射频指标可能会恶化，超出 3GPP 规范要求，但对模块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。

4.3 ESD 防护特性

由于电子产品一般需要进行严格的 ESD 测试，以下是模块主要管脚的静电防护能力，客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 4-3 N510M ESD 特性

测试点	接触放电	空气放电
VBAT	TBD	TBD
GND	TBD	TBD
ANT	TBD	TBD
屏蔽盖	TBD	TBD
其它	TBD	TBD

5 射频特性

N510M 支持 3G、4G 和 5G 通信。本章介绍其支持的频段、功率和灵敏度等射频相关特性。

5.1 工作频段

表 5-1 N510M 工作频段

工作频段	Uplink	Downlink
WCDMA B1	1920~1980MHz	2110~2170MHz
WCDMA B2	1850~1910MHz	1930~1990MHz
WCDMA B5	824~849MHz	869~894MHz
WCDMA B8	880~915MHz	925~960MHz
FDD-LTE B1	1920~1980MHz	2110~2170MHz
FDD-LTE B3	1710~1785MHz	1805~1880MHz
FDD-LTE B5	824~849MHz	869~894MHz
FDD-LTE B7	2500~2570MHz	2620~2690MHz
FDD-LTE B8	880~915MHz	925~960MHz
TDD-LTE B34	2010~2025MHz	2010~2025MHz
TDD-LTE B38	2570~2620MHz	2570~2620MHz
TDD-LTE B39	1880~1920MHz	1880~1920MHz
TDD-LTE B40	2300~2400MHz	2300~2400MHz
TDD-LTE B41	2496~2690MHz	2496~2690MHz
NR n1	1920~1980MHz	2110~2170MHz
NR n28	703~748MHz	758~803MHz
NR n41	2496~2690MHz	2496~2690MHz
NR n77	3300~4200MHz	3300~4200MHz
NR n78	3300~3800MHz	3300~3800MHz
NR n79	4400~5000MHz	4400~5000MHz

5.2 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

5.3 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_40A_n41A	40A	n41A	40A_n41A
DC_3A_n79A	3A	n79A	3A_n79A
DC_39A_n79A	39A	n79A	39A_n79A
DC_40A_n79A	40A	n79A	40A_n79A

5.4 发射功率和灵敏度

表 5-2 N510M 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	24dBm +1/-3dBm	<-109dBm
WCDMA B2	24dBm +1/-3dBm	<-108dBm
WCDMA B5	24dBm +1/-3dBm	<-110dBm
WCDMA B8	24dBm +1/-3dBm	<-110dBm
FDD-LTE B1	23dBm+2/-2dBm	<-97dBm

FDD-LTE B3	23dBm+2/-2dBm	<-97dBm
FDD-LTE B5	23dBm+2/-2dBm	<-98dBm
FDD-LTE B7	23dBm+2/-2dBm	<-95dBm
FDD-LTE B8	23dBm+2/-2dBm	<-97dBm
FDD-LTE B34	23dBm+2/-2dBm	<-98dBm
TDD-LTE B38	23dBm+2/-2dBm	<-98dBm
TDD-LTE B39	23dBm+2/-2dBm	<-98dBm
TDD-LTE B40	23dBm+2/-2dBm	<-97dBm
TDD-LTE B41	23dBm+2/-2dBm	<-97dBm
NR n1	23dBm+2/-2dBm	TBD
NR n28	23dBm+2/-2dBm	TBD
NR n41	23dBm+2/-2dBm	TBD
NR n77	23dBm+2/-2dBm	TBD
NR n78	23dBm+2/-2dBm	TBD
NR n79	23dBm+2/-2dBm	TBD



以上指标是在实验室环境下测试数据，其中 LTE 频段是在 10MHz 带宽，调制方式 QPSK，RB 数量 50 条件下的测试结果。NR 频段在 100MHz 带宽，调制方式 QPSK 条件下的测试结果。现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。

6 机械特性

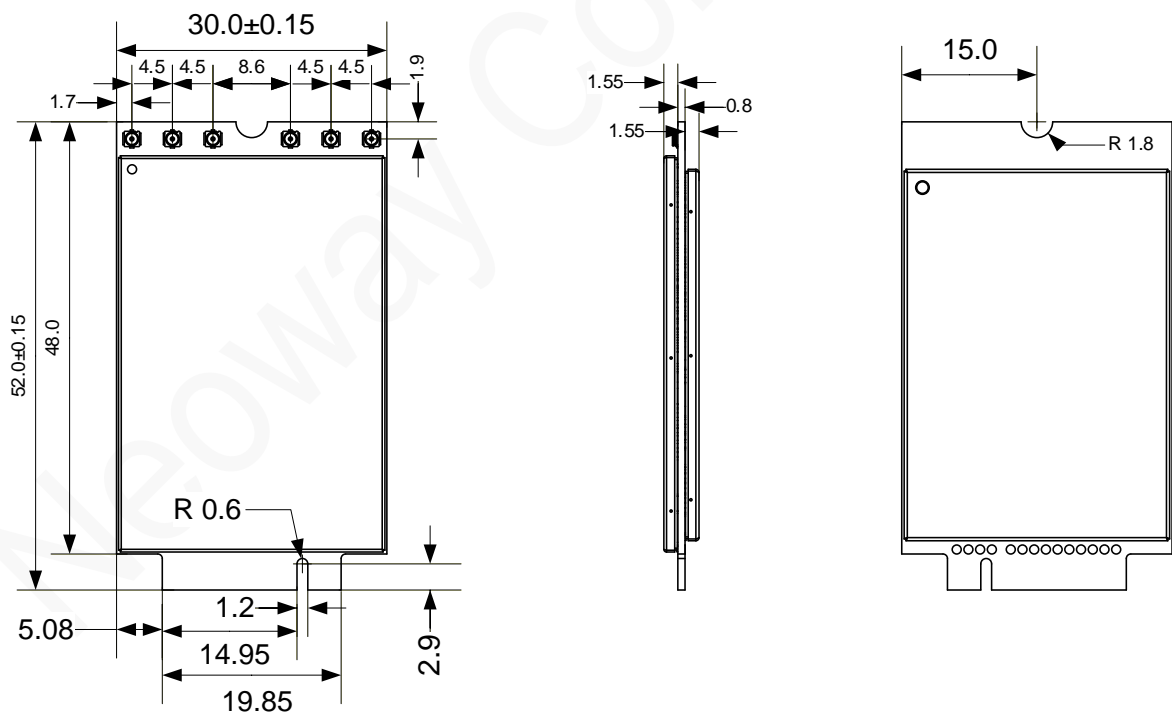
本章介绍 N510M 的机械特性，包括尺寸、标贴、包装和存储信息。

6.1 尺寸

表 6-1 N510M 规格和尺寸

内容	PCIe 规格和尺寸
尺寸	30.0±0.15 * 52.0±0.15 * 3.9±0.28mm (宽*长*高)
重量	约 11.5g
封装	75pin Key-B M.2 接口封装

图 6-1 N510M 三视尺寸图



图中尺寸数值的单位是 mm。

6.2 标贴

标贴有镭雕和纸质两种形式，其中纸质标贴使用防变形、防褪色、防高温材料印制，可承受 260 °C 高温。

图 6-2 N510M 标贴示意图



上图仅供参考，实际效果以实物颜色为准

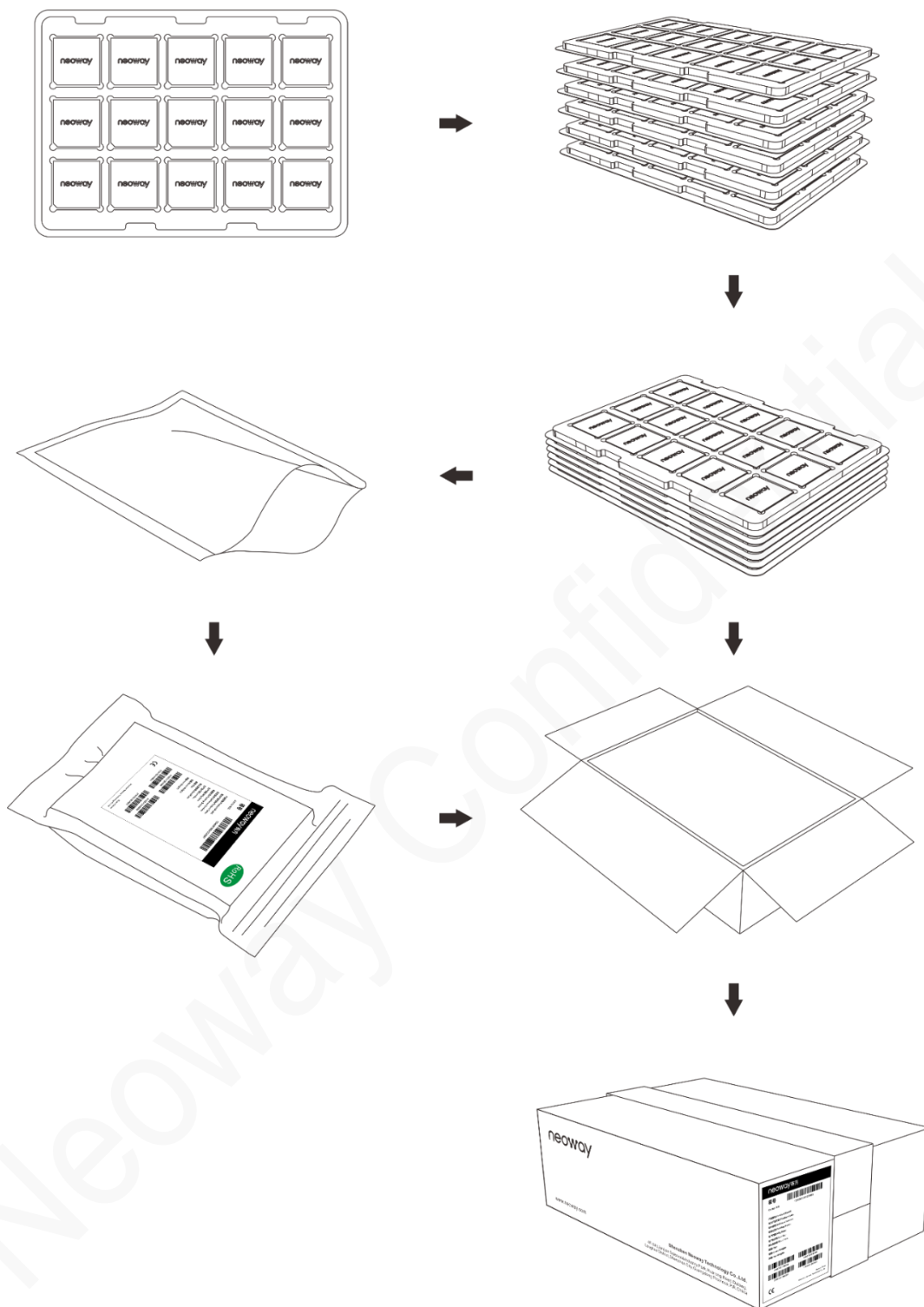
丝印必须清晰，不模糊。

标贴材质及表面涂料符合 RoSH 要求。

6.3 包装

为了防止 N510M 模块从生产到客户使用过程中受潮，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 6-3 N510M 包装流程



6.4 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° C~26° C
- 存储湿度：40%~60%

7.2 天线接口说明

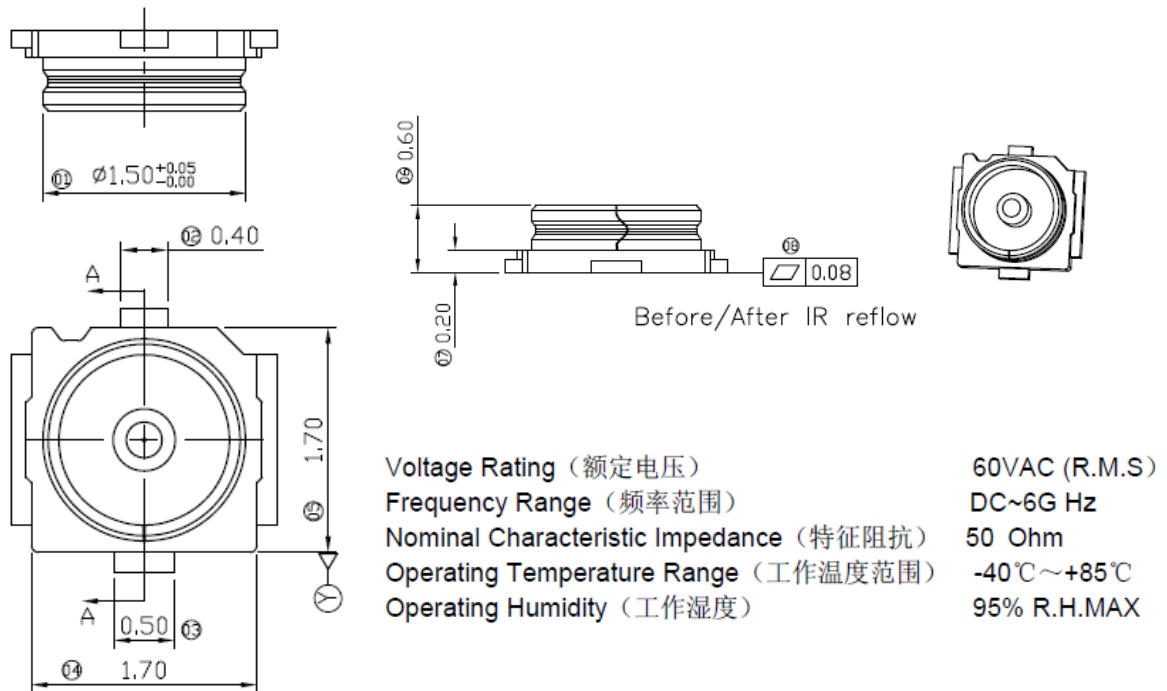
N510M 有 6 个 ANT 接口用于外部天线连接，具体参数配置如下表。

表 7-1 ANT 接口说明

天线	功能配置	工作频率范围
ANT1	LTE/WCDMA TRX Primary	700MHz~2700MHz
ANT2	LTE/WCDMA Diversity	700MHz~2700MHz
ANT3	NR TRX Primary, SRS	2496MHz~5000MHz
ANT4	NR_MIMO, SRS	1920MHz~5000MHz
ANT5	NR_MIMO, SRS	1920MHz~5000MHz
ANT6	NR TRX Second, SRS	2496MHz~5000MHz

N510M 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 7-2 RF 连接器规格尺寸



8 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。

该模块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。
- 请按照硬件设计指南的指导正确设计产品。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。
- 待机模式下，请勿插拔 SIM 卡或 T-card。

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
RF	Radio Frequency	无线频率
DC-HSPA+	Dual-carrier HSPA+	双载波高速分组接入
FDD	Frequency division duplexing	频分复用
TDD	Time division duplexing	时分复用
HSPA+	High-Speed Packet Access	高速分组接入
WCDMA	Wide-band Code Division Multiple Access	宽带码分多址
LTE	Long-Term Evolution	长期演进
NR	New Radio	新空口
NSA	Non-Standalone	非独立组网
SA	Standalone	独立组网
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
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
PCIe	Peripheral Component Interconnect Express	高速串行计算机扩展总线标准
I2S	Inter-IC Sound	集成电路内置音频总线
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
NAND	NotAnd	计算机闪存设备