

neoway

Get connected Get smart

# N512

## 产品规格书

版本 1.0 日期 2021-12-31



## 版权声明

版权所有 © 深圳市有方科技股份有限公司 2021。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 **N512** 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 .....	vii
<b>1 安全建议 .....</b>	<b>8</b>
<b>2 产品介绍 .....</b>	<b>9</b>
2.1 产品概述 .....	9
2.2 设计框图 .....	9
2.3 基本规格 .....	10
<b>3 参考标准 .....</b>	<b>13</b>
<b>4 模组管脚 .....</b>	<b>14</b>
4.1 管脚定义 .....	14
4.2 模组外形 .....	17
<b>5 电气特性及可靠性 .....</b>	<b>18</b>
5.1 电气特性 .....	18
5.2 温度特性 .....	19
5.3 ESD 防护特性.....	20
<b>6 射频特性 .....</b>	<b>21</b>
6.1 工作频段 .....	21
6.2 CA 组合频段 .....	22
6.3 EN-DC 组合频段.....	22
6.4 发射功率和接收灵敏度 .....	22
6.5 天线接口说明 .....	23
<b>7 机械特性 .....</b>	<b>24</b>
7.1 尺寸 .....	24
7.2 标贴 .....	25
7.3 包装 .....	25
7.4 存储 .....	26
<b>8 装配.....</b>	<b>27</b>
8.1 模组 PCB 封装.....	27
8.2 应用 PCB 封装.....	28

8.3 钢网 .....	28
8.4 锡膏 .....	29
8.5 贴片炉温曲线.....	29
A 缩略语.....	31

Neoway Confidential

# 插图目录

图 2-1 设计框图.....	10
图 4-1 N512 管脚定义.....	14
图 4-2 N512 模组俯视图.....	17
图 4-3 N512 模组底视图.....	17
图 7-1 N512 尺寸图.....	24
图 7-2 N512 标贴示意图.....	25
图 7-3 N512 包装流程.....	26
图 8-1 N512 模组 PCB 底视图.....	27
图 8-2 N512 模组 PCB 推荐封装俯视图.....	28
图 8-3 炉温曲线.....	29

## 表格目录

表 2-1 版本与频段.....	9
表 2-2 N512 基带和无线特性.....	10
表 4-1 N512 管脚定义.....	15
表 5-1 N512 工作电压.....	18
表 5-2 N512 耗流 (Typical) .....	18
表 5-3 N512 温度特性.....	19
表 5-4 N512 ESD 特性.....	20
表 6-1 N512 工作频段.....	21
表 6-2 N512 发射功率和接收灵敏度.....	22
表 6-3 ANT 接口说明 .....	23
表 7-1 N512 规格和尺寸 .....	24

# 关于本文档

## 范围

本文档对应产品为 **N512** 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	2021-12	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\_N512\_Datasheet》

《Neoway\_N512\_硬件设计指南》

《Neoway\_N512\_AT 命令手册》

《Neoway\_N512\_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

N512 是一款 5G LGA 封装工业级双天线通信模组，支持 NR Sub-6 GHz NSA 和 SA 模式、FDD/TDD-LTE、WCDMA 网络制式，其中 SA 支持 TDD 和 FDD 工作模式。同时 N512 还提供丰富的应用接口，例如 PCIe Gen2 和 USB 3.0 等超高速接口，可满足超高速数据传输应用。另外，N512 支持 Windows 7/8/8.1/10、Linux 和 Android 系统驱动。

### 2.1 产品概述

N512 支持频段如下表中所示，可满足覆盖全球大多数地区使用，适合消费电子、智慧能源、工业互联网、智慧交通、智慧城市等 IOT 应用领域。

表 2-1 版本与频段

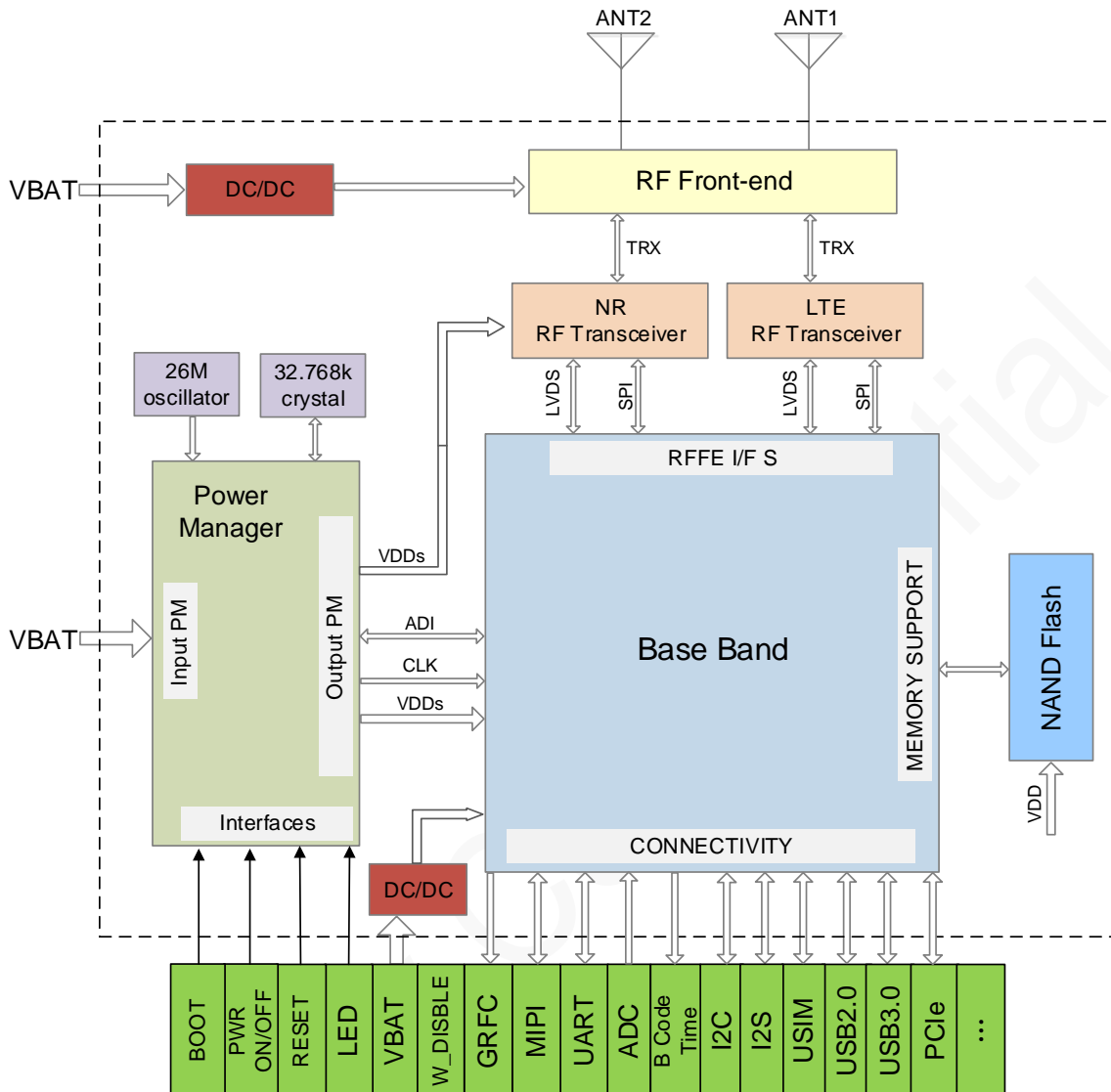
版本	网络制式	频段	MIMO
CN	NR	NR-FDD: n1, n3, n8, n28	DL MIMO2X2, UL 1X1
		NR-TDD: n41, n77, n78, n79	DL MIMO2X2, UL 1X1
	LTE	LTE-FDD: B1, B3, B5, B8	DL MIMO2X2, UL 1X1
		LTE-TDD: B34, B38, B39, B40, B41	DL MIMO2X2, UL 1X1
	WCDMA	B1, B8	DL MIMO2X2, UL 1X1

### 2.2 设计框图

N512 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 等）

图 2-1 设计框图



## 2.3 基本规格

表 2-2 N512 基带和无线特性

参数	描述
工作电压	VBAT: 3.3 V ~ 4.3 V, 典型值: 3.8 V
工作电流	休眠模式: TBD
	待机模式: TBD
	最大吞吐量下平均电流: TBD @Max Tx Power, NSA 模式

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:</p> <p>支持 3GPP Release 9</p> <p>支持 DL diversity 和 type3i receive</p> <p>WCDMA DL throughput: DC-HSPA+, cat24 Max 42 Mbps</p> <p>WCDMA UL throughput: HSUPA, cat7 Max 11 Mbps</p>
	<p>LTE:</p> <p>支持 3GPP Release 14</p> <p>支持 DL MIMO2X2</p> <p>LTE -TDD/FDD DL throughput: cat12, Max TBD Mbps</p> <p>LTE -TDD/FDD UL throughput: cat13, Max TBD Mbps</p>
功率等级	<p>NR:</p> <p>支持 3GPP Release 15</p> <p>支持 NSA(EN-DC)和 SA</p> <p>支持 SCS: 15 kHz, 30 kHz</p> <p>支持 CBW: 5MHz, 10MHz, 15MHz, 20MHz, 25MHz, 30MHz, 40MHz, 50MHz, 60MHz, 80MHz, 90MHz, 100MHz</p> <p>SUB-6G SA 模式</p> <p>NR DL throughput Max: 1.0 Gbps (@100 MHz, 2RX, 256QAM)</p> <p>NR UL throughput Max: 350 Mbps (@100 MHz, 1TX, 256QAM)</p> <p>SUB-6G NSA 模式</p> <p>DL throughput Max: 1.0 Gbps (@100 MHz, 2RX, 256QAM)</p> <p>UL throughput Max: 350 Mbps (@100 MHz, 1TX, 256QAM)</p>
应用接口	<p>WCDMA: +24 dBm (Power Class 3)</p> <p>LTE: +23 dBm (Power Class 3)</p> <p>NR: +23 dBm (Power Class 3)</p>
	<p>ANT1~ANT2 3G/4G/5G 天线接口</p> <p>3 个 UART 接口</p> <p>2 个 USIM 接口, 可自适应 1.8 V/3.0 V</p>
	<p>1 个 USB2.0 接口</p> <p>1 个 USB3.0 接口</p> <p>1 个 I2S 接口</p> <p>2 个 I2C 接口</p>

	2 个 SPI 接口
	2 个 PWM 接口
	2 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
	4 个 GPIO 接口
AT 指令	3GPP Release 15 有方扩展指令
数据	RNDIS、NCM、ECM
协议	TCP、UDP、MQTT、FTP/FTPS、HTTP/HTTP(S)、SSL、TLS
认证	CCC*、CTA*、SRRC*
尺寸大小	30mm × 38mm × 2.9mm
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

N512 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 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

N512 模组共 232 个管脚，主要包含以下功能接口：电源，USIM，I2S，I2C，ADC，SPI，UART，USB2.0，USB3.0，PCIe 等。

图 4-1 N512 管脚定义

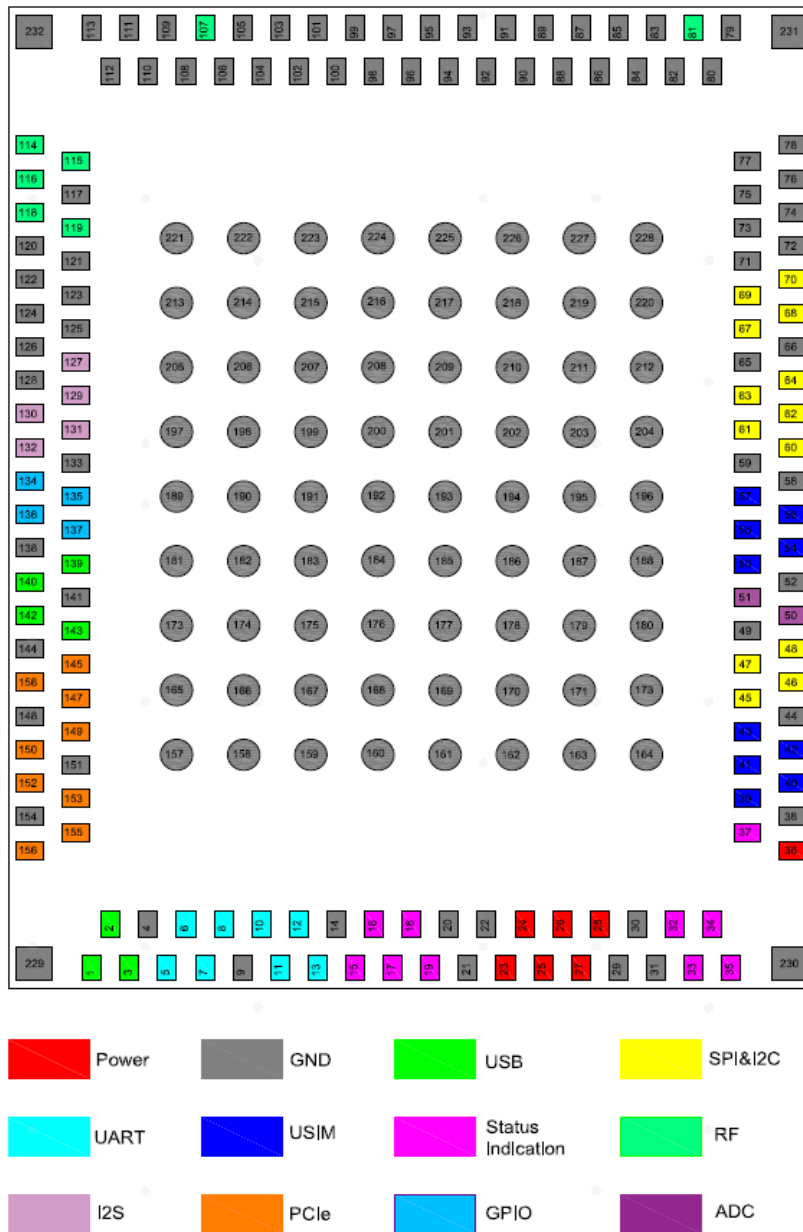


表 4-1 N512 管脚定义

Pin	Pin Name	Pin	Pin Name	Pin	Pin Name	Pin	Pin Name
1	USB_DP	59	SPI2_CSN	117	GND	175	GND
2	USB_DM	60	SPI2_CLK	118	RFFE_SCK	176	GND
3	USB_VBUS	61	SPI2_DI	119	RFFE_SDA	177	GND
4	GND	62	SPI2_DO	120	GND	178	GND
5	UART1_CTS	63	GND	121	GND	179	GND
6	UART1_RTS	64	PWM1	122	GND	180	GND
7	UART1_RXD	65	PWM2	123	GND	181	GND
8	UART1_TXD	66	GND	124	GND	182	GND
9	GND	67	I2C1_SCL	125	GND	183	GND
10	UART2_RXD	68	I2C1_SDA	126	GND	184	GND
11	UART2_TXD	69	I2C2_SCL	127	CLK_AUX	185	GND
12	UART3_RXD	70	I2C2_SDA	128	GND	186	GND
13	UART3_TXD	71	GND	129	I2S_LRCK	187	GND
14	GND	72	GND	130	I2S_SCLK	188	GND
15	LED_WWAN	73	GND	131	I2S_DI	189	GND
16	RF_DISABLE	74	GND	132	I2S_DO	190	GND
17	DTR	75	GND	133	GND	191	GND
18	WAKEUP	76	GND	134	GPIO_1	192	GND
19	RING	77	GND	135	GPIO_2	193	GND
20	GND	78	GND	136	GPIO_3	194	GND
21	GND	79	GND	137	GPIO_4	195	GND
22	GND	80	GND	138	GND	196	GND
23	VBAT	81	ANT1_TRX	139	USB_SSTX_P	197	GND
24	VBAT	82	GND	140	USB_SSTX_N	198	GND
25	VBAT	83	GND	141	GND	199	GND
26	VBAT	84	GND	142	USB_SSRX_P	200	GND
27	VBAT	85	GND	143	USB_SSRX_N	201	GND
28	VBAT	86	GND	144	GND	202	GND
29	GND	87	GND	145	PCIE_CLKREQ	203	GND
30	GND	88	GND	146	PCIE_RST	204	GND
31	GND	89	GND	147	PCIE_WAKE	205	GND
32	PWRKEY1	90	GND	148	GND	206	GND

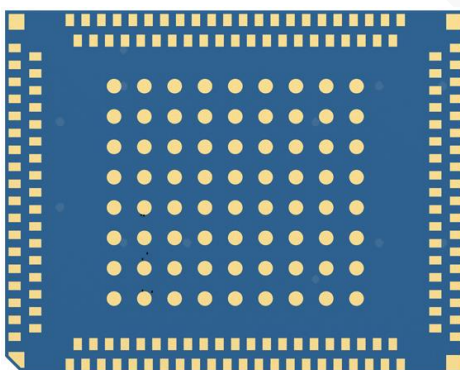
33	PWRKEY2	91	GND	149	PCIE_RXN	207	GND
34	RESET	92	GND	150	PCIE_RXP	208	GND
35	USB_BOOT	93	GND	151	GND	209	GND
36	VDD_1P8	94	GND	152	PCIE_CLKN	210	GND
37	LED_SYSTEM	95	GND	153	PCIE_CLKP	211	GND
38	GND	96	GND	154	GND	212	GND
39	USIM1_VCC	97	GND	155	PCIE_TXN	213	GND
40	USIM1_RST	98	GND	156	PCIE_TXP	214	GND
41	USIM1_CLK	99	GND	157	GND	215	GND
42	USIM1_DATA	100	GND	158	GND	216	GND
43	USIM1_DET	101	GND	159	GND	217	GND
44	GND	102	GND	160	GND	218	GND
45	SPI1_CSN	103	GND	161	GND	219	GND
46	SPI1_CLK	104	GND	162	GND	220	GND
47	SPI1_DI	105	GND	163	GND	221	GND
48	SPI1_DO	106	GND	164	GND	222	GND
49	GND	107	ANT2_TRX	165	GND	223	GND
50	ADC1	108	GND	166	GND	224	GND
51	ADC2	109	GND	167	GND	225	GND
52	GND	110	GND	168	GND	226	GND
53	USIM2_VCC	111	GND	169	GND	227	GND
54	USIM2_RST	112	GND	170	GND	228	GND
55	USIM2_CLK	113	GND	171	GND	229	GND
56	USIM2_DATA	114	B Code Time	172	GND	230	GND
57	USIM2_DET	115	ANT_CTL1	173	GND	231	GND
58	GND	116	ANT_CTL2	174	GND	232	GND

## 4.2 模组外形

图 4-2 N512 模组俯视图



图 4-3 N512 模组底视图



以上图片为 N512 模组效果图，实际颜色请以实物为准。

## 5 电气特性及可靠性

本章介绍 N512 模组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组无法正常开机；电压过高或开机浪涌电压有可能会对模组本身造成永久性损坏。

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

表 5-1 N512 工作电压

模组参数		最小值	典型值	最大值
VBAT	$V_{in}$	3.3 V	3.8 V	4.3 V
	$I_{in}$	-	-	4 A

表 5-2 N512 耗流 (Typical)

制式频段	状态	Average (mA)	PSM/Sleep (mA)	Idle (DRX/eDRX) (mA)	Active (mA)
Power OFF		-	-	-	-
WCDMA B1		650 mA			
WCDMA B8		513 mA			
LTE-FDD B1(10M)		671 mA			
LTE-FDD B3 (10M)		648 mA			
LTE-FDD B5 (10M)		543 mA			
LTE-FDD B8 (10M)		512 mA			
LTE-TDD B34 (10M)		357 mA			
LTE-TDD B38 (10M)		414 mA			
LTE-TDD B39 (10M)		362 mA			

LTE-TDD B40 (10M)	423 mA
LTE-TDD B41 (10M)	398 mA
NR-FDD n1 (Max Throughout )	TBD
NR-FDD n3 (Max Throughout )	TBD
NR-FDD n8 (Max Throughout )	TBD
NR-FDD n28 (Max Throughout )	TBD
NR-TDD n41 (Max Throughout )	TBD
NR-TDD n77 (Max Throughout )	TBD
NR-TDD n78 (Max Throughout )	TBD
NR-TDD n79 (Max Throughout )	TBD
ENDC_3A_n78A (Max Throughout )	TBD
ENDC_3A_n79A (Max Throughout )	TBD

## 5.2 温度特性



当工作环境温度在低温-40℃~-30℃，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 N512 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 N512 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

N512 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 N512 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 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 B8	880~915 MHz	925~960 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	38C, 39C, 40C, 41C
	2CC DL	38C, 39C, 40C, 41C

## 6.3 EN-DC 组合频段

EN-DC 组合频段	4G DL 2X2MIMO	5G DL 2X2MIMO	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_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 N512 发射功率和接收灵敏度

频段	发射功率	接收灵敏度
WCDMA B1	24 dBm+1/-3 dB	<-108 dBm
WCDMA B8	24 dBm+1/-3 dB	<-108 dBm
LTE-FDD B1	23 dBm+2/-2 dB	<-97 dBm
LTE-FDD B3	23 dBm+2/-2 dB	<-97 dBm
LTE-FDD B5	23 dBm+2/-2 dB	<-97 dBm
LTE-FDD B8	23 dBm+2/-2 dB	<-98 dBm
LTE-TDD B34	23 dBm+2/-2 dB	<-96.3 dBm
LTE-TDD B38	23 dBm+2/-2 dB	<-97.5 dBm
LTE-TDD B39	23 dBm+2/-2 dB	<-96.3 dBm
LTE-TDD B40	23 dBm+2/-2 dB	<-96.3 dBm
LTE-TDD B41	23 dBm+2/-2 dB	<-97 dBm

NR-FDD n1	23 dBm+2/-2 dB	<-99.5 dBm
NR-FDD n3	23 dBm+2/-2 dB	<-99.5 dBm
NR-FDD n8	23 dBm+2/-2 dB	<-100.5 dBm
NR-FDD n28	23 dBm+2/-2 dB	<-100 dBm
NR-TDD n41	23 dBm+2/-2 dB	<-90.5 dBm
NR-TDD n77	23 dBm+2/-3 dB	<-89 dBm
NR-TDD n78	23 dBm+2/-3 dB	<-89 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，QPSK 调制方式条件下的 2RX 指标；  
n1,n3 在 10 MHz 带宽，15 kHz 子载波，QPSK 调制方式条件下的 2RX 指标。

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。

## 6.5 天线接口说明

N512 有 2 个 ANT 接口，其工作频段参数配置如下表。

表 6-3 ANT 接口说明

天线	功能配置	工作频率范围
ANT1	LTE/WCDMA TRX Primary NR n1/n3/n8/n28/n41 TRX Primary NR n77/n78/n79 DIV	700MHz~5000MHz
ANT2	LTE/WCDMA DIV NR n1/n3/n8/n28/n41 DIV NR n77/n78/n79 TRX Primary	700MHz~5000MHz

## 7 机械特性

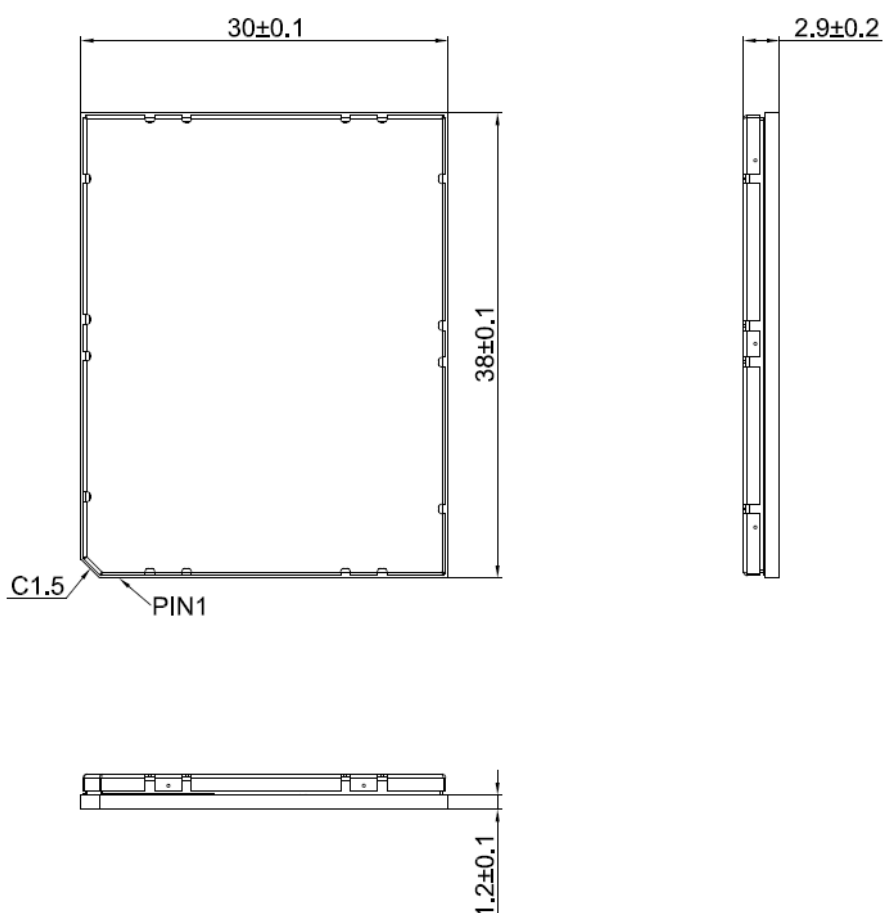
本章介绍 N512 的机械特性，包括尺寸、标贴、包装和存储信息。

### 7.1 尺寸

表 7-1 N512 规格和尺寸

内容	规格和尺寸
尺寸	30mm×38mm×2.9mm
重量	8.0g
封装	LGA 232pin

图 7-1 N512 尺寸图



## 7.2 标贴

N512 模组的标贴采用镭雕方式，如下图所示。

图 7-2 N512 标贴示意图



上图仅供参考，实际效果以实物颜色为准。

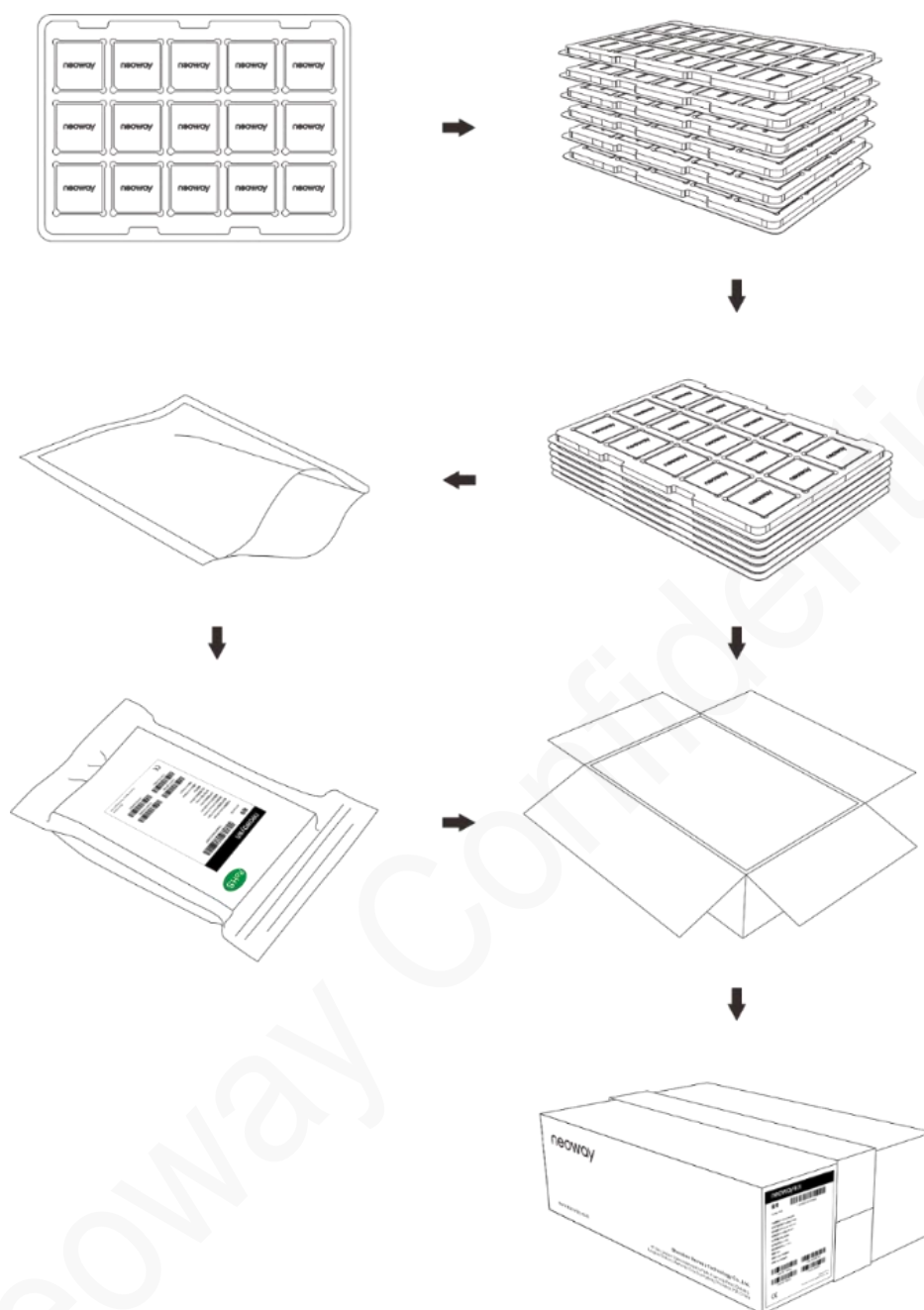
镭雕必须清晰，不模糊。

材质符合 RoHS 要求。

## 7.3 包装

为了防止 N512 模组从生产到用户使用过程中受潮，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 7-3 N512 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：

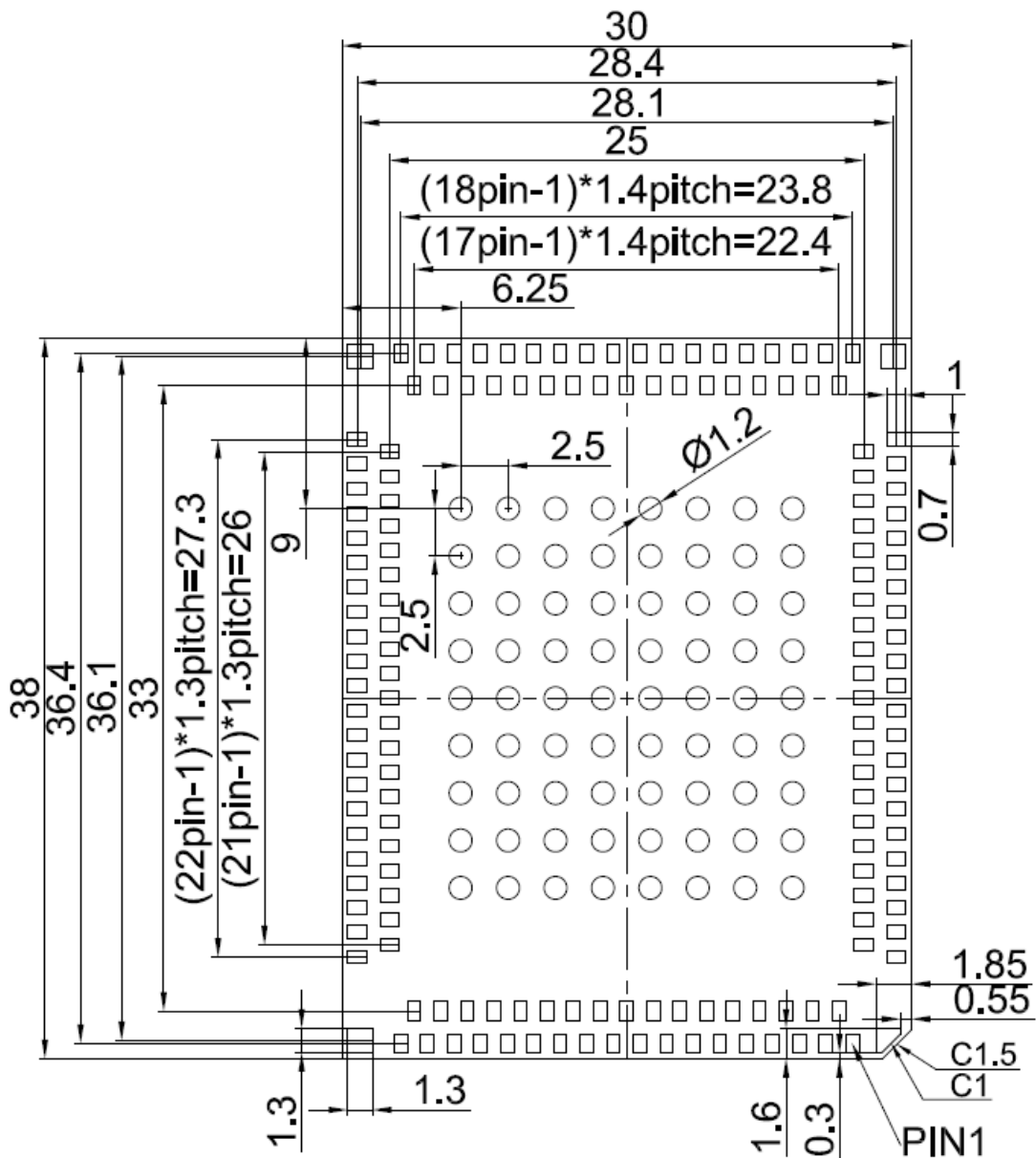
- 存储温度：20°C~26°C
- 存储湿度：40%~60%

## 8 装配

本章将介绍 N512 模组封装和推荐的应用封装，以及贴片相关技术要点。

### 8.1 模组 PCB 封装

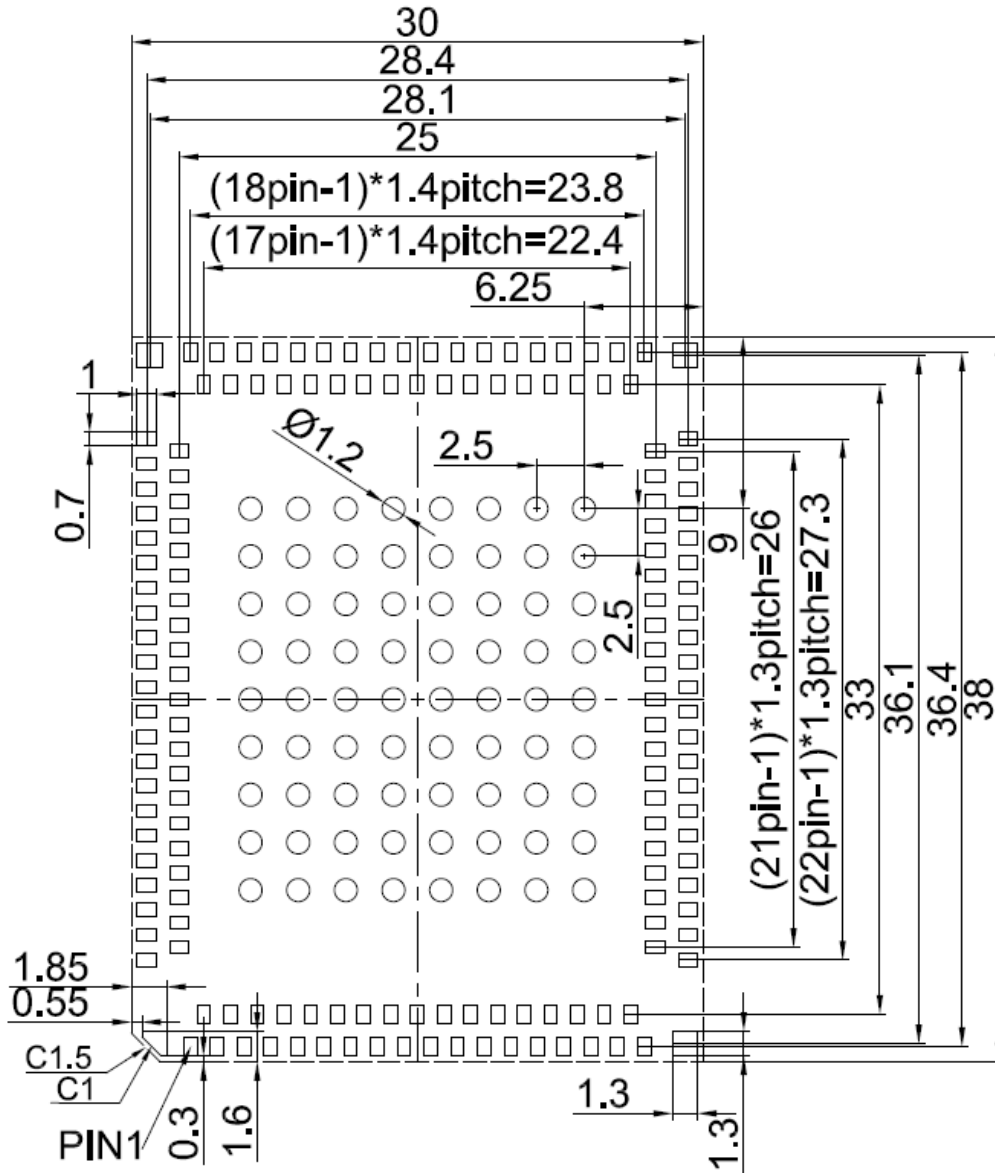
图 8-1 N512 模组 PCB 底视图



## 8.2 应用 PCB 封装

N512 的管脚采用 232pin LGA 封装形式，推荐的 PCB 封装如下，单位 mm。

图 8-2 N512 模组 PCB 推荐封装俯视图



## 8.3 钢网

客户在生产制作钢网时，建议制作约 0.15~0.2mm 厚度的阶梯钢网，用户可根据实际贴片效果进行微调。

## 8.4 锡膏

锡膏的薄厚以及 PCB 的平整度均对生产合格率起着关键作用。

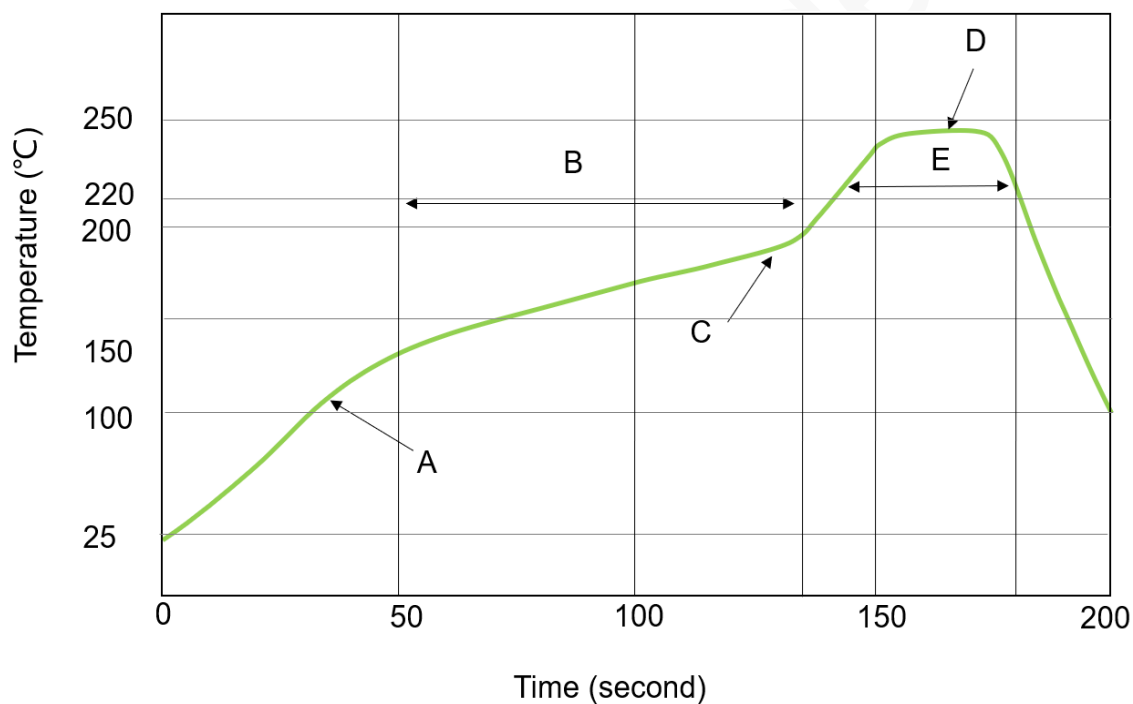
原则上不建议客户使用和我司模组工艺不同的有铅锡膏，原因如下：

有铅锡膏熔点比无铅低 35℃，回流工艺参数中温度也比无铅低，时间上也就相应少，容易导致模组中的 LGA 在二次回流处于半融状态导致虚焊：

如果客户必须采用有铅制程，请保证回流温度在 220℃ 超过 45S，peak 达到 240℃。

## 8.5 贴片炉温曲线

图 8-3 炉温曲线



工艺参数要求如下：

- 上升斜率：1~4℃/sec；下降斜率：-3~-1℃/sec；
- 恒温区：150-180℃ 时间：60-100S；
- 回流区：大于 220℃ 时间：40-90S；
- Peak 温度：235-245℃。



热敏器件可能由于温度异常导致失效等不良，由此产生的其它影响，我司概不承担责任。

关于 N512 的存储、贴片具体注意事项，可参考《有方模块贴片回流焊生产建议》。

拆卸模组时需要注意：使用较大口径风枪，温度均调至 245 摄氏度左右（根据锡膏类型而定），对模组上下加热，待锡融化后用镊子轻轻取下，避免在拆卸时（高温下）因为抖动导致模组内部元件偏移，无法维修。

## A 缩略语

缩写	英文全称	中文全称
3GPP	3 <sup>rd</sup> Generation Partnership Project	第 3 代移动通讯合作计划
5G	5 <sup>th</sup> generation mobile networks	第 5 代移动通信技术
ADC	Analog-to-digital converter	模数转换
bps	Bits per second	比特每秒
DC-HSPA+	Dual-carrier HSPA+	双载波高速分组接入
EN-DC	EUTRA-NR Dual Connection	LTE 和 NR 双连接
FDD	Frequency division duplexing	频分复用
GRFC	Generic RF Control	通用射频控制
GPIO	General-purpose input/output	通用输入/输出
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
LGA	Land Grid Array	栅格阵列封装
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
PWM	Pulse Width Modulation	脉冲宽度调制
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
SPI	Serial peripheral interface	串行外设接口
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

---