

LYNO

L620_硬件设计手册

NB-IoT 系列

Version: V1.9

Date: 2020-04-16

上海移柯通信技术股份有限公司



前言

本产品及其附件的某些功能依赖于所安装的软件、本地网络的能力和设置，某些功能由于本地网络运营商或网络服务商的关系可能没有激活或受限运行。因此，本文的描述可能没有与你购买的产品或其配件完全匹配。本公司不承担由于用户的操作不当造成的财产损失或人生伤害责任。在未声明前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行修改或变更。

版权声明

本手册版权属于上海移柯通信技术股份有限公司，任何人未经我司书面允许对本手册进行内容复制、引用或修改都将承担法律责任。

版本历史

日期	版本	修改记录	修改人
2017-12-08	V1.0	初始版本	董榕春
2017-12-15	V1.1	添加第三至五章	董榕春, 许良波
2018-03-16	V1.2	更新 PWRKEY 部分的描述, 添加功耗部分数据, RF 部分灵敏度数据修改; 添加 eSIM 卡说明	董榕春
2018-04-14	V1.3	更新图 5-2; 天线路径的参考设计; 删除关机指令	许良波, 董榕春
2018-06-06	V1.4	修改 PIN16 的管脚名称; 修改不同供电电压下的峰值电流	董榕春
2018-08-31	V1.5	修改网络指示灯的频率; 添加安全警告和注意事项章节; 更新炉温曲线	董榕春
2019-06-04	V1.6	添加 L620C/L620SC 的说明; 修改 RTC_EINT 唤醒时间; 添加 Band4	董榕春
2019-08-09	V1.7	更换图 2-1、图 2-4 和图 2-5 的方向; 添加 L620DPG/DPC	董榕春
2020-03-02	V1.8	添加包装信息, 添加部分频段耗流最大值, 添加 L620C 和 L620DPC 的 B28 频段	董榕春
2020-04-16	V1.9	更换图 2-5	董榕春

目录

1. 综述	6
1.1 系统模块框图	6
1.2 主要特性	6
1.3 产品规格	8
1.4 接口	8
2. 模块管脚定义	9
2.1 引脚分布图	9
2.2 模块引脚描述	9
2.3 模块封装信息	12
2.3.1 模块结构尺寸	12
2.3.2 产品标签	13
2.3.3 模块封装尺寸	14
2.3.4 模块封装推荐焊盘	15
3. 接口电路参考设计	16
3.1 电源部分	16
3.1.1 电源	16
3.1.2 硬件开关机	16
3.1.3 硬件复位	17
3.1.4 RTC_EINT 按键	17
3.2 SIM 卡	17
3.2.1 管脚描述	18
3.2.2 SIM 卡接口应用	18
3.2.3 eSIM	19
3.3 IIC 接口	19
3.4 UART 接口	19
3.4.1 管脚描述	19
3.4.2 UART 接口应用	20
3.5 LED 接口	21
3.5.1 LED 控制电路	21
3.5.2 LED 状态描述	21
3.6 ADC 接口	22
4. 电气特性及可靠性	23
4.1 电气特性	23
4.2 温度特性	23
4.3 绝对最大额定参数	24
4.4 推荐操作条件	24
4.5 电源功耗	24
4.6 上电时序	26
4.7 数字接口特性	26

4.8 静电防护	27
5. 射频功能介绍	28
5.1 射频主要特性	28
5.2 数据业务	30
5.3 天线电路设计	31
5.4 天线设计	32
6. 存储、生产和包装	34
6.1 物料存储	34
6.2 生产贴片	34
6.2.1 模块来料确认与防潮	35
6.2.2 SMT 回流焊注意事项	36
6.2.3 SMT 钢网设计与少锡假焊问题的改善建议	36
6.2.4 SMT 贴片焊接注意事项	37
6.3 包装信息	38
7. 安全警告和注意事项	39

LYNQ
CONFIDENTIAL

1. 综述

L620 是一款 LCC 封装的 NB-IoT 模块，具有功耗低、体积小、重量轻、可靠性高等优点，可以广泛应用于具有无线上网功能的各种 IoT 产品和设备中。

1.1 系统模块框图

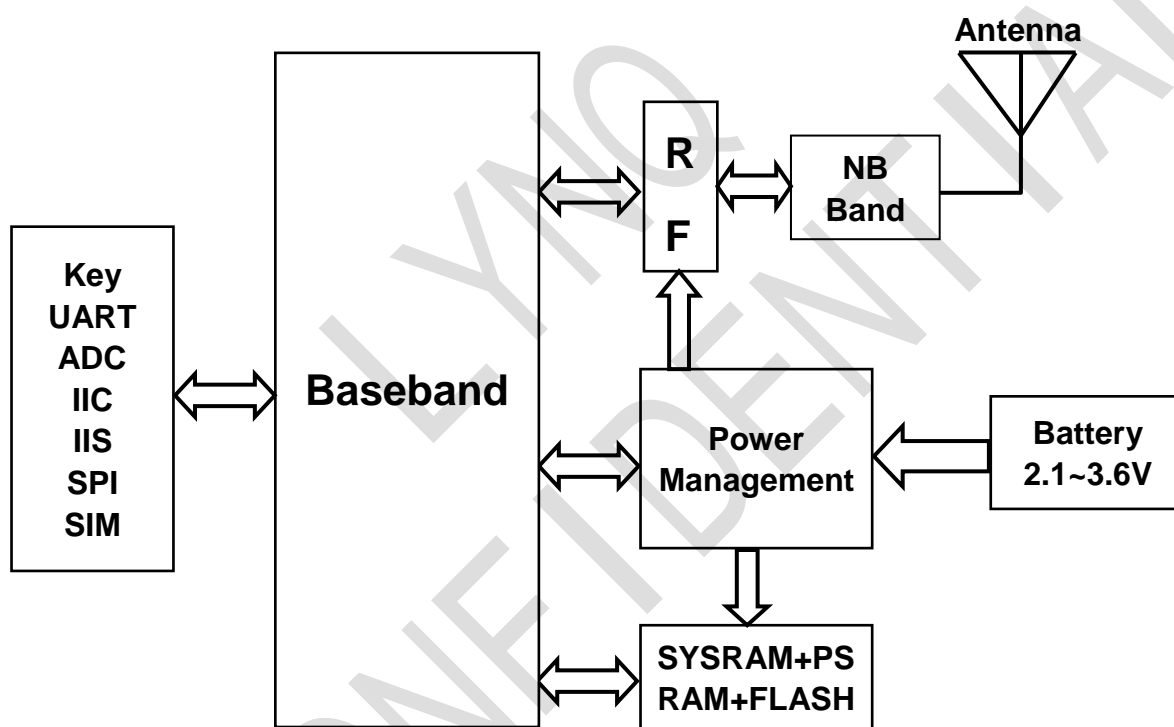


图 1-1 系统模块框图

1.2 主要特性

- 处理器

L620G/L620C: ARM Cortex-M4@78MHz

L620DPG/L620DPC: ARM Cortex-M4@156MHz

L620SC: ARM Cortex-M4@104MHz

- 内存

L620G/L620DPG/L620C/L620DPC: SYSRAM: 32KB; PSRAM: 32Mb; Flash: 32Mb
L620SC: SYSRAM: 32KB; PSRAM: 32Mb; Flash: 16Mb

- 支持频段

L620G: Band 1/2/3/4/5/8/12/13/17/18/19/20/25/26/28/66/70; 3GPP R13
L620DPG: Band 1/2/3/4/5/8/12/13/14/17/18/19/20/25/26/28/66/70/85; 3GPP R13/R14
L620C: Band 3/5/8/20/28; 3GPP R13
L620SC: Band 3/5/8; 3GPP R13/R14
L620DPC: Band 3/5/8/20/28; 3GPP R13/R14

- 输出功率

23dBm±2dB

- 接收灵敏度

-139dBm±1dB

- 数据传输

下行: 25.5kbps
上行: 35.35kbps(single-tone)/58.3kbps(multi-tone)

- 超低功耗

PSM 模式: 3.5uA @3.3V

表 1-1 L620G/L620DPG/L620C/L620SC/L620DPC 差异

Item	L620G	L620DPG	L620C	L620SC	L620DPC
处理器	ARM Cortex-M4@78 MHz	ARM Cortex-M4@156 MHz	ARM Cortex-M4@78 MHz	ARM Cortex-M4@104 MHz	ARM Cortex-M4@156 MHz
Flash	32Mb	32Mb	32Mb	16Mb	32Mb
频段	Band 1/2/3/4/5/8/12/ 13/17/18/19/20/ 25/26/28/66/70	Band 1/2/3/4/5/8/12/13 /14/17/18/19/20/2 5/26/28/66/70/85	Band 3/5/8/20/28	Band 3/5/8	Band 3/5/8/20/28
支持 Cat	3GPP R13	3GPP R13/R14	3GPP R13	3GPP R13/R14	3GPP R13/R14

1.3 产品规格

- 工作电压：2.1~3.6V（推荐 3.3V）
- 尺寸：17.6mm * 15.8mm * 2.3mm
- 45-pin LCC
- 支持 PSM 和 eDRX 模式
- 工作温度：-40℃~+85℃
- 存储温度：-45℃~+90℃
- 重量：约 1g

1.4 接口

- IIC
- GPIO
- EINT
- ADC
- SIM 卡（1.8V/3.0V） or eSIM
- UART
- SPI
- IIS
- PWM

LYNQ
CONFIDENTIAL

2. 模块管脚定义

2.1 引脚分布图

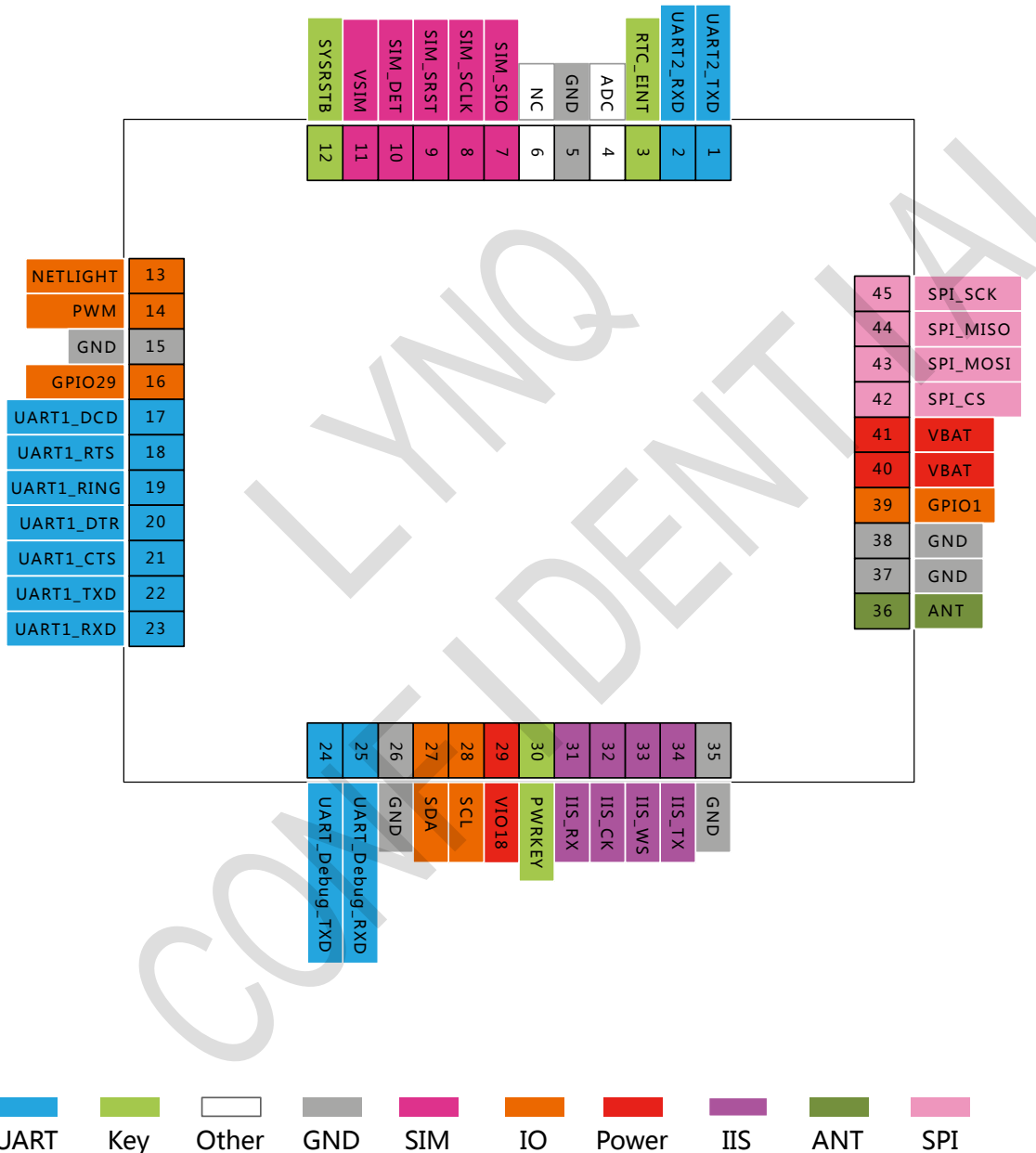


图 2-1 L620 引脚分布

2.2 模块引脚描述

L620 共有 45 个引脚，接口具体功能如下。

表 2-1 L620 引脚描述

管脚	管脚名称	模式	功能描述	电压域	状态 ⁽¹⁾
1.	UART2_TXD	O	UART2 transmit data output	VIO18	Open
2.	UART2_RXD	I	UART2 receive data input	VIO18	Open
3.	RTC_EINT	I	Wake up module for exiting PSM	0~3.6V	Open
4.	ADC*	I	ADC external input channel	0~1.4V	Open
5.	GND	G	Ground		GND
6.	NC		NC		
7.	SIM_SIO	I/O	SIM data	1.8/3.0V	Open
8.	SIM_SCLK	O	SIM clock	1.8/3.0V	Open
9.	SIM_RST	O	SIM reset	1.8/3.0V	Open
10.	SIM_DET	I	SIM detect pin	VIO18	Open
11.	VSIM	P	SIM output voltage	1.8/3.0V	Open
12.	SYSRSTB	I	System reset signal	2.1~3.6V	Open
13.	NETLIGHT	O	Output PIN as LED control for network status	VIO18	Open
14.	PWM*	O	PWM output	VIO18	Open
15.	GND	G	Ground		GND
16.	GPIO29	I/O	General input/output PIN	VIO18	Open
17.	UART1_DCD	DO	UART1 data carrier detect	VIO18	Open
18.	UART1_RTS	DI	UART1 ready to receive	VIO18	Open
19.	UART1_RING	DO	UART1 ring indicator	VIO18	Open
20.	UART1_DTR	DI	UART1 Data terminal ready	VIO18	Open
21.	UART1_CTS	DO	UART1 clear to send	VIO18	Open
22.	UART1_TXD	O	UART1 transmit data output	VIO18	Open

23.	UART1_RXD	I	UART1 receive data input	VIO18	Open
24.	UART_Debug_TXD	O	UART_Debug transmit data output	VIO18	Open
25.	UART_Debug_RXD	I	UART_Debug receive data input	VIO18	Open
26.	GND	G	Ground		GND
27.	SDA*	I/O	IIC data	VIO18	Open
28.	SCL*	I/O	IIC clock	VIO18	Open
29.	VIO18	P	1.8V output voltage, output current up to 80mA	1.8V	Open
30.	PWRKEY	I	Power key	0~3.6V	Open
31.	IIS_RX*	DI	Digital audio input	VIO18	Open
32.	IIS_CK*	O	The bit clock of the interface	VIO18	Open
33.	IIS_WS*	O	The left/right word select	VIO18	Open
34.	IIS_TX*	DO	Digital audio output	VIO18	Open
35.	GND	G	Ground		GND
36.	ANT	ANT	Antenna		Open
37.	GND	G	Ground		GND
38.	GND	G	Ground		GND
39.	GPIO1	I/O	General input/output PIN	VIO18	Open
40.	VBAT	P	Power supply	2.1~3.6V	VBAT
41.	VBAT				VBAT
42.	SPI_CS*	O	SPI chip-select	VIO18	Open
43.	SPI_MOSI*	O	SPI master out slave in	VIO18	Open
44.	SPI_MISO*	I	SPI master in slave out	VIO18	Open
45.	SPI_SCK*	O	SPI clock	VIO18	Open

(1) 未使用时的建议状态。带“*”的表示需要在 OpenCPU 软件中开发。

表 2-2 引脚类型说明

P:POWER	G:GROUND
I:INPUT	DI:DIGITAL INPUT
O:OUTPUT	DO:DIGITAL OUTPUT
ANT:ANTENNA	NC:NOT CONNECT

2.3 模块封装信息

2.3.1 模块结构尺寸

模块外围尺寸信息正视图，背视图和侧视图。

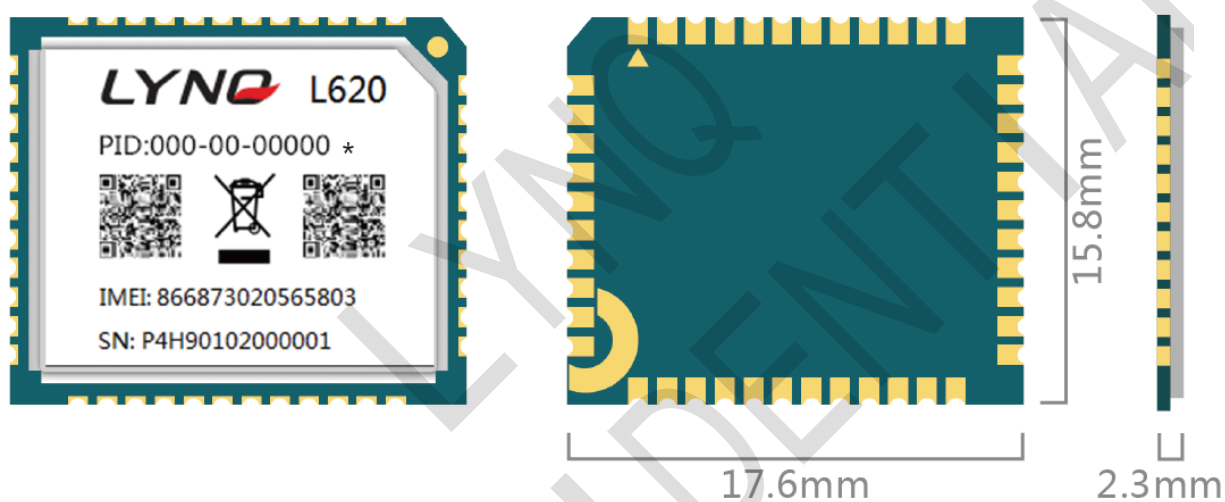


图 2-2 模块外围尺寸（正视图，背视图和侧视图）

2.3.2 产品标签

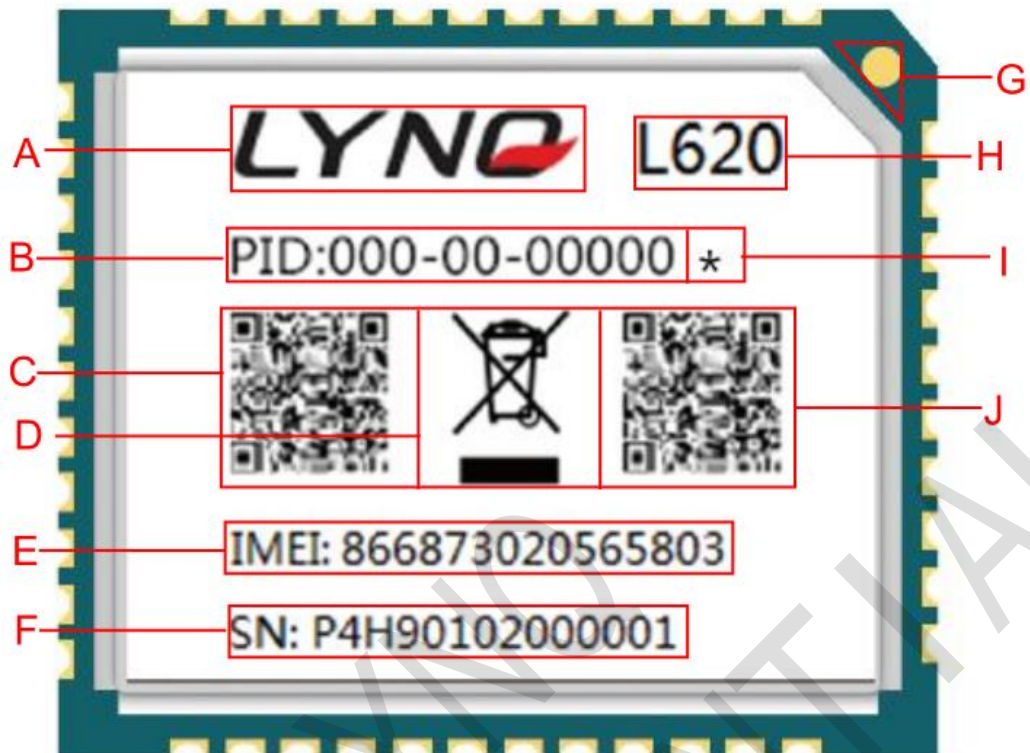


图 2-3 L620 标签

表 2-3 标签描述

编码	描述
A	公司 Logo
B	PID number
C	二维码---包括 IMEI number
D	WEEE
E	IMEI number
F	SN number
G	Pin1 脚
H	模块名字

I	模块配置, * 表示 G 或 DPG 或 C 或 SC 或 DPC
J	二维码---包括 SN number

注：模块配置说明，G 表示 L620G；DPG 表示 L620DPG；C 表示 L620C；SC 表示 L620SC；DPC 表示 L620DPC。

2.3.3 模块封装尺寸

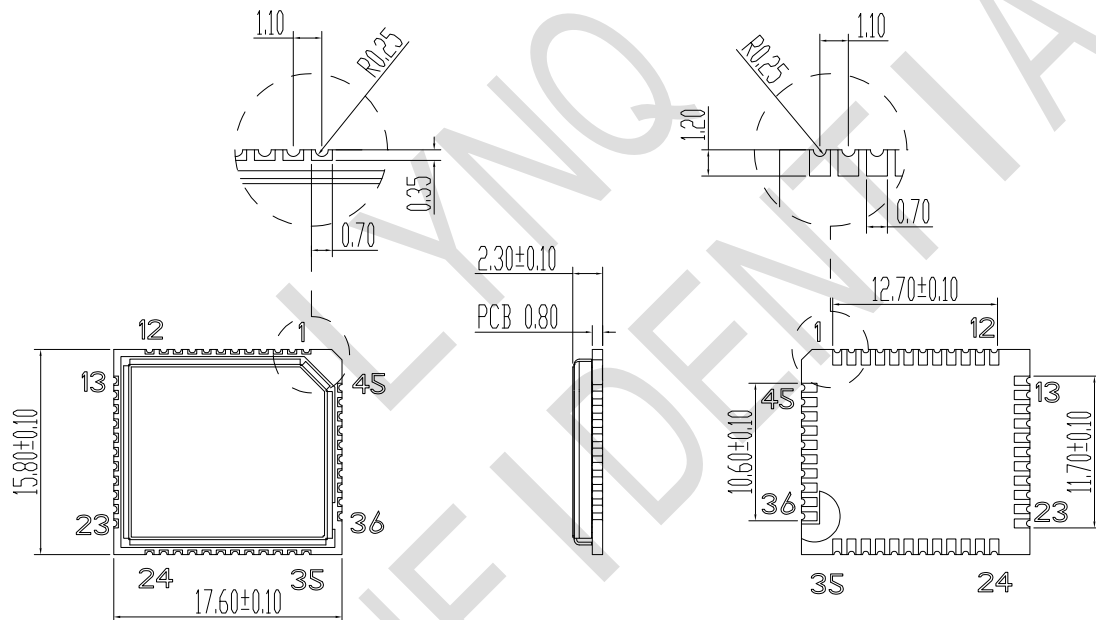


图 2-4 模块封装尺寸 (单位: mm)

2.3.4 模块封装推荐焊盘

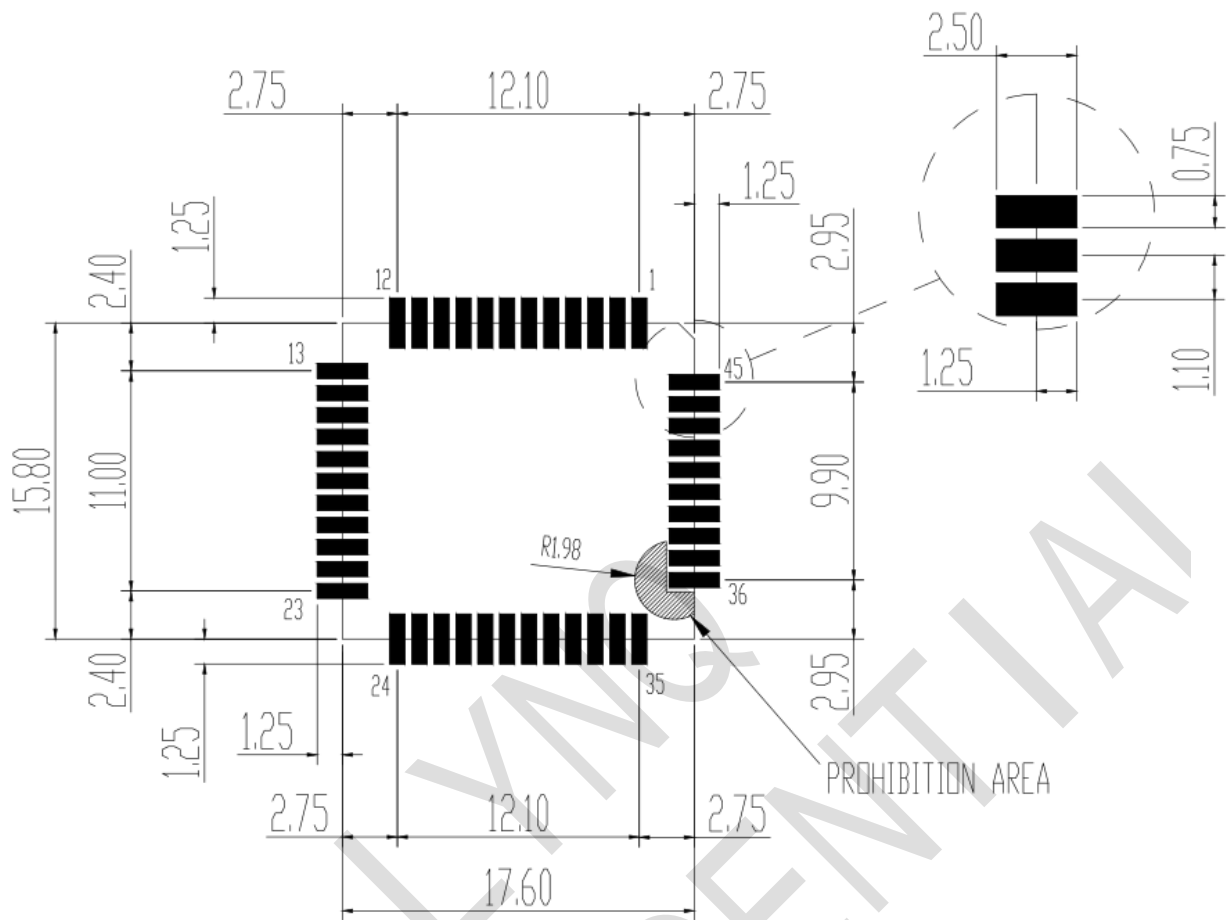


图 2-5 模块推荐焊盘 (Top view 单位: mm)

3. 接口电路参考设计

3.1 电源部分

3.1.1 电源

VBAT 为模块的主电源, 其电压输入范围是 2.1V 到 3.6V, 推荐电压为 3.3V。在网络较差环境下, 天线会以最大功率发射, 建议在 VBAT 通路上使用的电容总和大于 330uF, 此时模块瞬态最大峰值电流会达到 600mA。如果 VBAT 通路上的电容总和小于 330uF, 模块工作在 2.1V 至 3.0V 时的瞬态最大电流峰值会达到 1A, 模块工作在 3.0V 至 3.6V 时的瞬态最大电流峰值会达到 600mA。PCB 布局时, 电容尽可能靠近模块的电源引脚, VBAT 走线宽度为 1mm 左右。电源部分的地平面尽量完整, 且多打地孔。

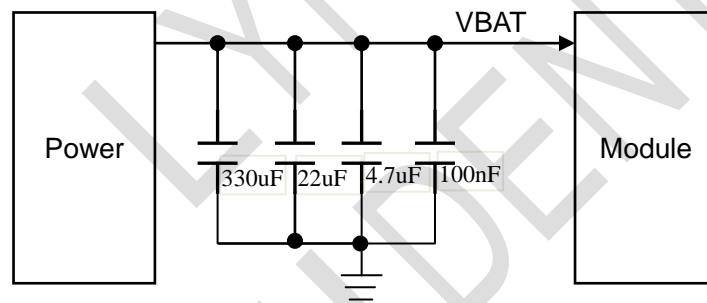


图 3-1 电源输入电路

注：VBAT 上可以根据需要增加 100pF、33pF 等滤波电容。

3.1.2 硬件开关机

模块第 30 引脚为硬件开机输入端, 当模块上电后可通过 PWRKEY 引脚开机。即拉低 PWRKEY 引脚 300ms~1s 然后释放, 使模块开机。内部有上拉, 外部不需要再加上拉。

模块的 PIN30 (PWRKEY) 引脚拉低 8~11s 会触发模块关机, 关机流程需要 1s 才能完成。

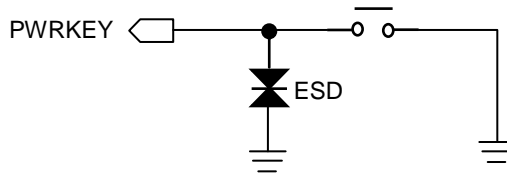


图 3-2 开关机按键

注：模块处于 PSM 模式时，拉低 PWRKEY 可以使模块退出 PSM 模式。

3.1.3 硬件复位

模块第 12 引脚为硬件复位输入端，当给该管脚输入一个持续 80ms 的低电平触发复位，模块将重启。系统内部有上拉到 VBAT，不需要外加上拉。

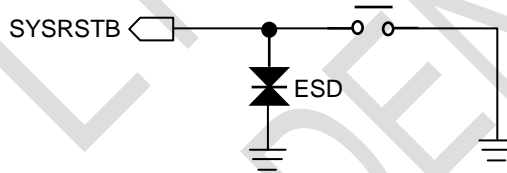


图 3-3 系统复位键

3.1.4 RTC_EINT 按键

模块第 3 引脚为 RTC_EINT 输入端，当用户需要模块退出 PSM 模式时，给该管脚输入一个持续 80ms 的低电平触发模块唤醒。系统内部有上拉到 VBAT，不需要外加上拉。

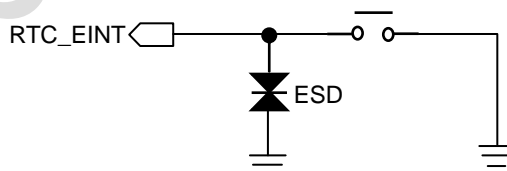


图 3-4 RTC_EINT 按键

3.2 SIM 卡

3.2.1 管脚描述

L620 模块支持并能够自动检测 3.0V 和 1.8V 的 SIM 卡，SIM 卡接口信号如表 3-1 所示。

表 3-1 SIM 卡信号定义及说明

管脚	信号名称	信号定义	信号说明
7	SIM_SIO	SIM 卡数据管脚	SIM 卡数据信号，双向信号
8	SIM_SCLK	SIM 卡时钟管脚	SIM 卡时钟信号，由模块输出
9	SIM_SRST	SIM 卡复位管脚	SIM 卡复位信号，由模块输出
10	SIM_DET	SIM 卡热插拔检测脚	SIM 卡热插拔检测信号，输入信号
11	VSIM	SIM 卡电源	SIM 卡电源，由模块输出

3.2.2 SIM 卡接口应用

SIM 卡信号组（管脚号：7，8，9，11），在靠近 SIM 卡卡座的线路上，设计时请注意需要增加 ESD 保护器件。

为了满足 3GPP TS 27.005 协议以及 EMC 认证要求，建议 SIM 卡座布置在靠近模块 SIM 卡接口的位置，避免因走线过长，导致波形严重变形，影响信号完整性。SIM_SCLK 和 SIM_SIO 信号线走线必须包地保护。在 VSIM 和 GND 之间并联一个 1uF 的电容，滤除射频信号的干扰。

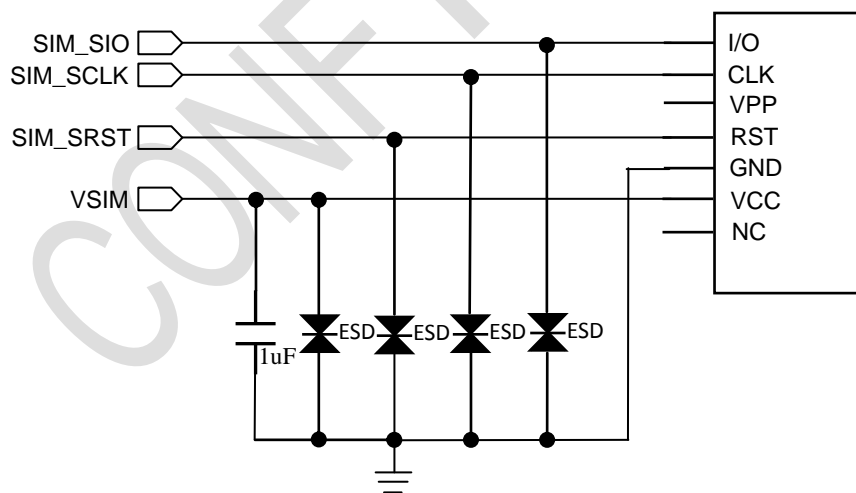


图 3-5 SIM 卡信号连接电路

注：ESD 器件容值小于 22pF。如果要使用 SIM 卡热插拔功能需要选用带热插拔检测 PIN 的 SIM 卡座。

3.2.3 eSIM

模块内部预留嵌入式eSIM卡，内部eSIM卡和外部SIM卡只能二选一。

注：带 eSIM 卡的模块对应的型号为 L620E；使用外部 SIM 卡的模块对应的型号为 L620。

3.3 IIC 接口

L620 模块提供一组 IIC 接口，可以连接需要用到 IIC 接口进行通信的外设，外部需要加 4.7K 的上拉电阻到 VIO18。

3.4 UART 接口

3.4.1 管脚描述

L620模块提供三路串行通信接口UART：其中UART_Debug既可作为L620模块AP端的调试端口，也可以用来下载软件，为2线UART接口；UART1作为L620模块全功能的串行异步通讯接口，支持标准调制解调器握手信号的信号控制，符合RS-232接口协议，也支持4线串行总线接口或者2线串行总线接口模式，模块可以通过UART1接口与外界进行串行通信和AT指令输入等；UART2作为L620模块Modem端的调试端口。

这三组UART口支持可编程的数据宽度，可编程的数据停止位，可编程的奇偶校验位，具有独立的TX和RX FIFOs（每个512 bytes），对于正常UART应用（non-Bluetooth）最大波特率为921600bps，其中UART1支持自适应波特率。

管脚信号定义如表3-2所示。

表 3-2 UART 信号定义

管脚	信号名称	I/O 类型	功能描述
1	UART2_TXD	O	UART2 transmit data output
2	UART2_RXD	I	UART2 receive data input
17	UART1_DCD	DO	UART1 data carrier detect
18	UART1_RTS	DI	UART1 ready to receive
19	UART1_RING	DO	UART1 ring indicator. It can be used as wake out signal to host from module
20	UART1_DTR	DI	UART1 Data terminal ready(wake up module)
21	UART1_CTS	DO	UART1 clear to send
22	UART1_TXD	O	UART1 transmit data output
23	UART1_RXD	I	UART1 receive data input
24	UART_Debug_TXD	O	UART_Debug transmit data output
25	UART_Debug_RXD	I	UART_Debug receive data input

3.4.2 UART 接口应用

UART1如果使用在模块与应用处理器通讯的时候，且电平在1.8V匹配时，连接方式如图3-6和图3-7所示，可以采用完整的RS232模式，4线模式或者2线模式连接。模块接口电平是1.8V，如果与AP接口电平不匹配，必须增加电平转换电路。

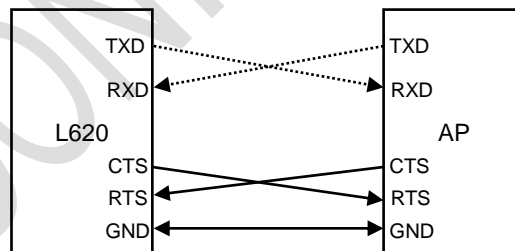


图 3-6 模块串口与 AP 应用处理器4线接法

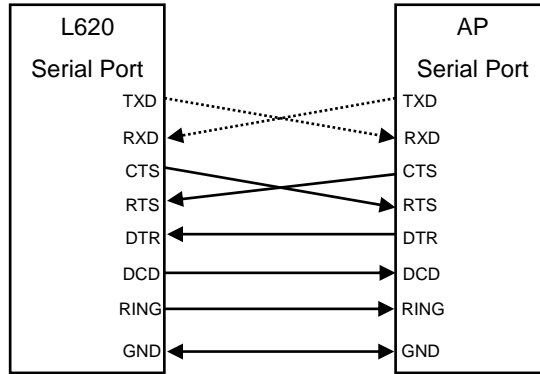


图 3-7 模块串口与 AP 应用处理器完整接法

3.5 LED 接口

3.5.1 LED 控制电路

NETLIGHT (PIN13) 可以用作控制网络状态灯的使能脚。

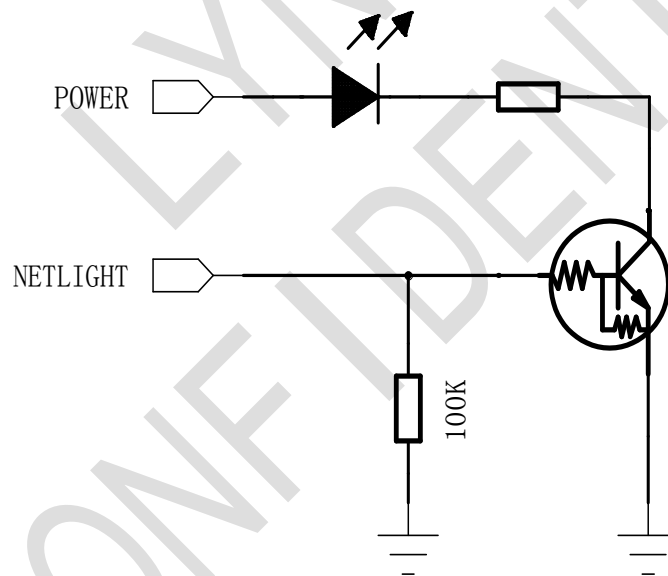


图 3-8 LED 灯控制电路

3.5.2 LED 状态描述

NETLIGHT (PIN13) 作为使能脚，LED 灯的状态如表 3-3。

表 3-3 LED 状态

LED 状态	模块状态
熄灭	Power off or PSM Mode
64ms 亮/800ms 熄灭	Shut down network
64ms 亮/3000ms 熄灭	Registered network

3.6 ADC 接口

模块提供一路 ADC 检测,用于检测光敏电阻或者其它需要 ADC 检测的设备等。ADC 最大范围为 1.4V,支持 10bit 精度。如下表所示。

表 3-4 ADC 特性

特性	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压范围	0.05		1.4	V

4. 电气特性及可靠性

4.1 电气特性

表 4-1 电气特性

电源	最小值	推荐值	最大值	单位
VBAT	2.1	3.3	3.6	V
峰值电流	-0.3	-	1.0	A

注：电压过低可能导致模块无法正常开机；电压过高或者开机过冲也可能对模块造成永久性损坏。

4.2 温度特性

表 4-2 温度特性

状态	最小值	常温值	最大值	单位
工作温度	-40	25	85	°C
存储温度	-45	25	90	°C

注：当工作温度超过模块工作温度时，模块的一些射频性能可能会恶化，也可能会引起关机、重启等故障。

4.3 绝对最大额定参数

表 4-3 电源绝对最大额定参数

引脚名称	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VIO18	Digital power for IO	1.62	1.8	1.98	V

4.4 推荐操作条件

表 4-4 电源的推荐操作范围

引脚名称	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VIO18	Digital power for IO	1.62	1.8	1.98	V

注：模块提供的所有 GPIO, UART, IIC 等接口均为 1.8V。

4.5 电源功耗

表 4-5 电源功耗

类别	测试场景	最小值	平均值	最大值	单位	
Power off mode	VBAT=3.3V	-	3.5		uA	
PSM	VBAT=3.3V	-	3.5		uA	
eDRX	L620G/ L620DPG	VBAT=3.3V, Value=81.92s, PTW=5.12s, Paging cycle: 1.28s	-	150		uA
	L620C/	VBAT=3.3V, Value=81.92s,		235		uA

	L620SC/ L620DPC	PTW=5.12s, Paging cycle: 1.28s				
DRX		VBAT=3.3V, Paging cycle: 1.28s	-	0.9		mA
Wake mode		VBAT=3.3V		17		mA
Band1		VBAT=3.3V@TX: 22.5dBm		68		mA
Band3		VBAT=3.3V@TX: 23dBm		65	295*	mA
Band5		VBAT=3.3V@TX: 23dBm		66	270*	mA
Band8		VBAT=3.3V@TX: 23dBm		67	305*	mA
Band20		VBAT=3.3V@TX: 22.6dBm		69	285*	mA
Peak current		2.1V ≤ VBAT < 3.0V VBAT(total bypass cap) < 330uF			1	A
		3.0V ≤ VBAT ≤ 3.6V VBAT(total bypass cap) < 330uF			600	mA
		2.1V ≤ VBAT ≤ 3.6V VBAT(total bypass cap) ≥ 330uF			600	mA

注：功耗为实验室仪表测得值。带*的测试值只针对 L620C 和 L620SC 模块。

L620 部分功耗的工作状态作如下说明：

- 1、Wake mode（正常工作模式）：模块处于正常状态，所有功能都正常，可以进行数据发送和接收；模块在此模式下可以切换至 DRX/eDRX 模式或 PSM 模式。
- 2、DRX/eDRX 模式：模块处于寻呼状态；模块在此模式下可以切换至正常工作模式或 PSM 模式。
- 3、PSM（省电模式）：模块只有 RTC 工作，模块在 PSM 期间，模块处于网络非连接状态，不接收

任何网络寻呼。只有当 TAU 周期请求定时器 (T3412) 超时, 或者 UE 有 MO 业务要处理而主动退出时, UE 才会退出 PSM 模式, 进而进入连接态处理上下行业务。

4.6 上电时序

上电时序图如下图所示。

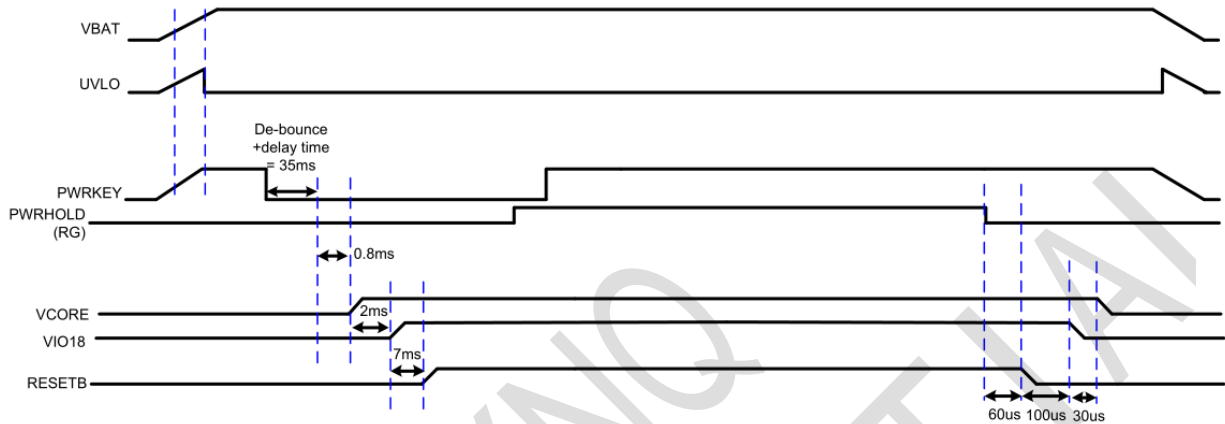


图 4-1 上电时序图

4.7 数字接口特性

表 4-6 模块数字接口特性

参数	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IH}	输入高电平	1.62	1.8	1.98	V
V _{IL}	输入低电平	0	-	0.7	V
V _{OH}	输出高电平	1.62	1.8	1.98	V
V _{OL}	输出低电平	0	-	0.3	V

注：适用于 GPIO, UART, IIC 等接口。

4.8 静电防护

在模块应用中, 静电可能会对模块造成一定的损坏, 因此在生产, 装配和操作模块时必须注意静电防护。模块测试的性能参数如下表:

ESD 性能参数 (温度: 25°C, 湿度: 45%)。

表 4-7 模块静电特性表

引脚	接触放电	空气放电
VBAT	±4KV	±8KV
GND	±4KV	±8KV
ANT	±4KV	±8KV

加强 ESD 性能方法:

- 1、如果客户带转接板, 转接板的地脚尽量多, 并且均匀分布, 地导通路径宽;
- 2、按键 (包括开机键, RTC_EINT 键和复位键) 需要加 ESD 器件; 复位键走线不要靠板边;
- 3、UART 以及其它插接线需要加 ESD 器件, 从模块外拉出来的控制线也需要加 ESD 器件;
- 4、用户插入 SIM 卡会触摸的地方也需要加 ESD 器件;
- 5、外置天线请加 ESD 器件, ESD 器件负载电容小于 0.1pF。

注: 为了保证 ESD 性能, 请依照以上措施加强 ESD 性能;

ESD 器件可用压敏电阻和 TVS 管, 如果性能要求更高, 请用 TVS 管;

电源上 ESD 器件请注意电压范围选择。

5. 射频功能介绍

5.1 射频主要特性

- a) 支持 3GPP R13/R14;
 - b) 支持 Single-tone 和 Multi-tone;
 - c) 支持 PSM 和 eDRX 模式;
 - d) 支持几乎所有 NB-IoT 频段, 包含 Band 1/2/3/4/5/8/12/13/14/17/18/19/20/25/26/28/66/70/85;
- 本产品接收机/发射机的工作频率范围如下表所示。

表 5-1 工作频段

频段	上行	下行	注释
Band1	1920 MHz ~ 1980 MHz	2110 MHz ~ 2170 MHz	CUCC(optional)/CTC(optional)
Band2	1850 MHz ~ 1910 MHz	1930 MHz ~ 1990MHz	
Band3	1710 MHz ~ 1785 MHz	1805 MHz ~ 1880 MHz	CUCC/CTC(optional)/CMCC
Band4	1710 MHz ~ 1755 MHz	2110 MHz ~ 2155 MHz	
Band5	824 MHz ~ 849 MHz	869 MHz ~ 894 MHz	CTC/CMCC(optional)
Band8	880 MHz ~ 915 MHz	925 MHz ~ 960 MHz	CUCC/CMCC
Band12	699 MHz ~ 716 MHz	729 MHz ~ 746 MHz	
Band13	777 MHz ~ 787 MHz	746 MHz ~ 756 MHz	
Band14	788 MHz ~ 798 MHz	758 MHz ~ 768 MHz	
Band17	704 MHz ~ 716 MHz	734 MHz ~ 746 MHz	
Band18	815 MHz ~ 830 MHz	860 MHz ~ 875 MHz	
Band19	830 MHz ~ 845 MHz	875 MHz ~ 890 MHz	
Band20	832 MHz ~ 862 MHz	791 MHz ~ 821 MHz	CMCC(optional)

Band25	1850 MHz ~ 1915 MHz	1930 MHz ~ 1995 MHz	
Band26	814 MHz ~ 849 MHz	859 MHz ~ 894 MHz	
Band28	703 MHz ~ 748 MHz	758 MHz ~ 803 MHz	
Band66	1710 MHz ~ 1780 MHz	2110 MHz ~ 2200 MHz	
Band70	1695MHz ~ 1710 MHz	1995 MHz ~ 2020 MHz	
Band85	698 MHz ~ 716 MHz	728 MHz ~ 746 MHz	

表 5-2 输出功率

频段	最大功率	最小功率
Band1	23dBm±2dB	< -40dBm
Band2	23dBm±2dB	< -40dBm
Band3	23dBm±2dB	< -40dBm
Band4	23dBm±2dB	< -40dBm
Band5	23dBm±2dB	< -40dBm
Band8	23dBm±2dB	< -40dBm
Band12	23dBm±2dB	< -40dBm
Band13	23dBm±2dB	< -40dBm
Band14	23dBm±2dB	< -40dBm
Band17	23dBm±2dB	< -40dBm
Band18	23dBm±2dB	< -40dBm
Band19	23dBm±2dB	< -40dBm
Band20	23dBm±2dB	< -40dBm
Band25	23dBm±2dB	< -40dBm
Band26	23dBm±2dB	< -40dBm
Band28	23dBm±2dB	< -40dBm
Band66	23dBm±2dB	< -40dBm
Band70	23dBm±2dB	< -40dBm

Band85	23dBm±2dB	< -40dBm
--------	-----------	----------

表 5-3 接收灵敏度

频段	200 KHz (CAT NB1) REF SENS (Total)	200 KHz(CAT NB1) REF SENS (EPRE @15KHz)	200 KHz(CAT NB1) NB-PDSCH repetitions (Total)	200 KHz(CAT NB1) NB-PDSCH repetitions (EPRE @15KHz)
Band1	-115	-125.8	-128.2	-139
Band2	TBD	TBD	TBD	TBD
Band3	-114.4	-125.2	-128.2	-139
Band4	TBD	TBD	TBD	TBD
Band5	-115	-125.8	-128.2	-139
Band8	-115	-125.8	-128.2	-139
Band12	TBD	TBD	TBD	TBD
Band13	TBD	TBD	TBD	TBD
Band14	TBD	TBD	TBD	TBD
Band17	TBD	TBD	TBD	TBD
Band18	TBD	TBD	TBD	TBD
Band19	TBD	TBD	TBD	TBD
Band20	-114.2	-125	-128.2	-139
Band25	TBD	TBD	TBD	TBD
Band26	TBD	TBD	TBD	TBD
Band28	TBD	TBD	TBD	TBD
Band66	TBD	TBD	TBD	TBD
Band70	TBD	TBD	TBD	TBD
Band85	TBD	TBD	TBD	TBD

注：“TBD”表示正在开发中。

5.2 数据业务

表 5-4 数据业务

频段	Single Tone		Multi Tone*	
	下行	上行	下行	上行
Band1	25.5kbps	35.35kbps	25.5kbps	58.3kbps
Band2	TBD	TBD	TBD	TBD
Band3	25.5kbps	35.35kbps	25.5kbps	58.3kbps
Band4	TBD	TBD	TBD	TBD
Band5	25.5kbps	35.35kbps	25.5kbps	58.3kbps
Band8	25.5kbps	35.35kbps	25.5kbps	58.3kbps
Band12	TBD	TBD	TBD	TBD
Band13	TBD	TBD	TBD	TBD
Band14	TBD	TBD	TBD	TBD
Band17	TBD	TBD	TBD	TBD
Band18	TBD	TBD	TBD	TBD
Band19	TBD	TBD	TBD	TBD
Band20	25.5kbps	35.35kbps	25.5kbps	58.3kbps
Band25	TBD	TBD	TBD	TBD
Band26	TBD	TBD	TBD	TBD
Band28	TBD	TBD	TBD	TBD
Band66	TBD	TBD	TBD	TBD
Band70	TBD	TBD	TBD	TBD
Band85	TBD	TBD	TBD	TBD

注：“TBD”表示正在开发中，速率为实验室仪表数据。

5.3 天线电路设计

本产品射频天线的接入部分采用 PAD 焊盘形式。模块天线焊盘与客户主板天线接口之间需要通过焊盘焊接并通过微带线或带状线来连接。其中微带线或带状线按特性阻抗按 50 欧姆设计，走线长度小

于 10mm，同时预留 Π 型匹配电路。

本产品天线外围电路设计时建议射频电路的Layout方案：射频线走第一层，参考二层地平面。用户在设计PCB走线时需要注意：射频路径需要完整参考地平面。

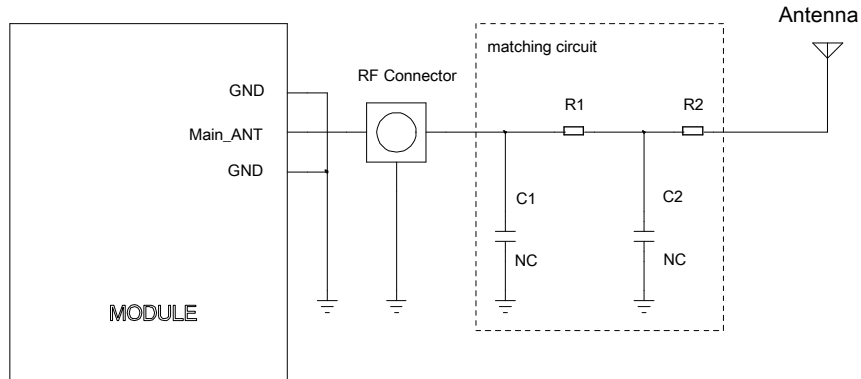


图 5-1 天线匹配网络

图中 R1, C1, C2 和 R2 组成天线匹配网络用作天线调试，默认 R1, R2 贴 0 欧姆电阻 C1, C2 空贴，待天线厂调试天线后确定值。

图中 RF connector 留作测试传导测试使用（如认证 CE, FCC 等），需尽量靠近模块摆放，从模块焊盘至天线馈点的射频路径需保持 50 欧姆阻抗控制。

在 layout 设计中，天线射频传输线必须要保证特性阻抗=50 欧姆，这个特性阻抗由基板板材，走线宽度和离地平面距离共同决定。下图所示的是 layout 中天线路径的参考设计。

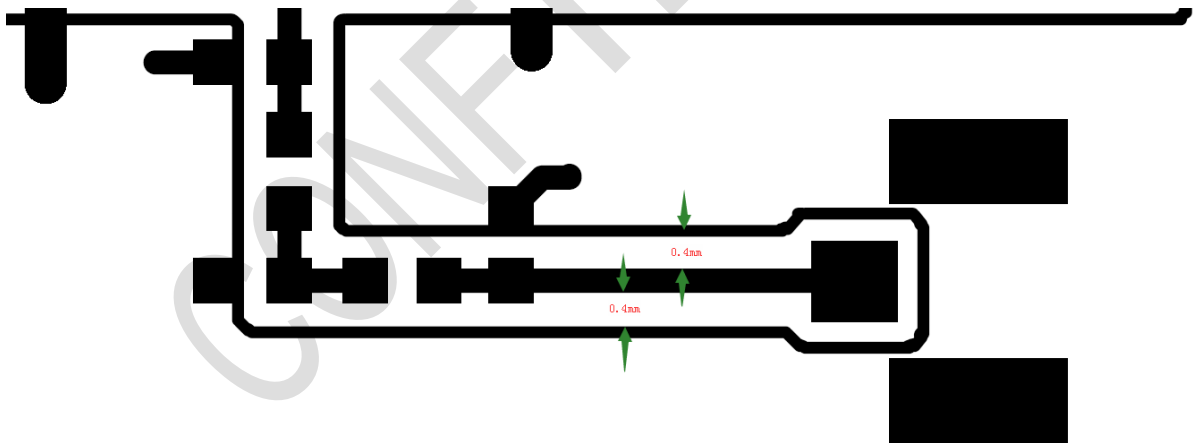


图 5-2 天线路径参考设计

5.4 天线设计

内置天线建议采用 PIFA 或者 IFA 天线；外置天线采用鞭状天线。天线增益建议在 3dBi 左右。内置天线面积建议：100mm*10mm*6mm（长*宽*高），PCBA 长度大于 90mm。天线周边 5cm 内避开 Speaker, 马达, MIC, camera FPC, camera 本体, LCD FPC, 开关电源, 高速信号线, Memory, CPU 等易产生 EMI 的器件和模块。

表 5-5 天线参数

天线参数		参数要求
天线效率		>40%
S11/VSWR		<-10dB
极化方式		线极化
TRP	Low Band	>18dBm
	Middle Band	>18dBm
TIS	Low Band	<-107dBm (Total without repetitions)
	Middle Band	<-107dBm (Total without repetitions)
Low Band		Band 5/8/12/13/14/17/18/19/20/26/28/85
Middle Band		Band 1/2/3/4/25/66/70

6. 存储、生产和包装

6.1 物料存储

模块防潮等级为三级，在成品的外包装箱和内包装袋的标贴上，都有明显的湿度敏感提示信息。

原始真空包装完整情况下（无破损、漏气），存储期限为 180 天，存储环境要求为温度低于 40℃，湿度低于 90%且空气流通良好的情况下。

下表列出了不同的湿敏等级对应的模块保质期的时间。

表 6-1 湿度灵敏度等级

等级	工厂环境 $\leq +30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
1	不做管控 $< 30^{\circ}\text{C}/85\%RH$
2	一年
2a	4 周
3	168 小时
4	72 小时
5	48 小时
5a	24 小时
6	使用前必须烘烤，并在标签规定的时间内过炉

注：模块产品的搬运、储存、加工必须遵循 IPC/JEDEC J-STD-033 的要求。

6.2 生产贴片

贴片模块是湿度敏感器件，如果要进行回流焊生产、后续拆卸维修，在成品存储、生产和维修工艺上，都要严格遵守湿敏器件要求。如果模块受潮后过回流焊或者用热风枪维修，会导致模块内部的 IC

或者模块 PCB，由于水汽的急剧膨胀而爆裂，造成器件物理损伤等不良，典型故障是 PCB 板起泡，BGA 器件、射频模组爆裂失效等不良。所以，客户在使用模块时请参考下面的建议。

6.2.1 模块来料确认与防潮

模块在生产和包装过程严格按照湿度敏感器件流程操作，出厂包装为真空袋+干燥剂+湿度指示卡包装，严格进行湿度管控。请客户在贴片前注意防潮管控，并对来料进行如下各个环节的确认。

烘烤需求确认

模块统一采用真空包装出货，能够在包装没有损坏的情况下能够储存 6 个月，环境温度要求低于 40℃且相对湿度小于 90%。若满足下列之一的条件，在进行回流焊前应该进行充分的烘烤，否则模块可能在回流焊的过程中造成永久性的损坏：

- 1 存储时间超期；
- 2 看包装破损，真空包装漏气等；
- 3 湿度指示卡在 10%处变色；
- 4 模块裸露静止在空气中放置 168 小时及以上；
- 5 模块裸露在空气 168 小时以内，不满足温度<30℃和相对湿度<60%的环境条件。

烘烤条件确认

模块的防潮等级为三级，烘烤条件如下。

表 6-2 烘烤条件

烘烤条件	120℃/5%RH	40℃/5%RH
烘烤时间	4 小时	30 天
说明	不能用原装托盘	可以用原装托盘

注：原装的防静电托盘的耐温不超过 50℃，否则托盘会变形。
原包装的防静电托盘仅用于包装使用，不能作为贴片托盘使用。
在取、放的过程中，要做好防静电措施，同时注意不可叠放。

客户产品维修

如果是炉后维修拆卸模块，受潮的模块很容易在拆卸时损坏，所以模块拆卸等相关维修操作，请在 SMT 后 48 小时内完成，否则需要烘烤后再拆卸模块。

从现场工程返回的客退品维修拆卸，因为模块无法确保干燥状态，必须要按照烘烤条件先烘烤，再对模块进行拆装维修。如果已经长时间暴露在潮湿环境中，请适当延长烘烤时间，比如 125°C/36 小时。

6.2.2 SMT 回流焊注意事项

因模块内部为 BGA 芯片、贴片阻容等贴片物料，与 PCB 之间也是用焊锡连接，在高温下同样会融化。若在模块过炉时炉温过高，模块内部的焊锡也会完全融化，若在完全融锡状态下模块遇到较大的震动，比如回流焊炉内传送带的过度震动或者撞板，则模块内部的 BGA 等器件很容易移位或假焊。所以，在使用智能模块过炉时需注意：

- 模块不能在过炉时产生较大震动，即要求客户尽量在有轨道（链条）的炉子里过炉，避免在铁丝网上过炉，以保证平顺过炉。
- 实际生产时最高炉温不能过高，在能满足客户母板和模块焊盘焊接质量的前提下，炉温越低，最高温度持续时间越短越好。

部分客户在上线时，炉温曲线不合适，炉温偏高，客户母板融锡情况很好，但炉后导致的模块不良率偏高，经分析原因为 BGA 芯片再次融锡后导致器件偏移、短路。所以请客户依照自己工厂的实际条件进行必要的调整。

6.2.3 SMT 钢网设计与少锡假焊问题的改善建议

模块在回流焊接时，有少部分客户出现了模块假焊或短路问题，主要原因是模块焊盘少锡和 PCB 板翘曲变形或者锡膏量太大等引起的，建议客户从如下几个方面进行验证改善：

- 建议采用阶梯钢网，模块区域建议钢网厚度大于周边器件钢网厚度，请根据锡膏实测厚度、和各公司实际条件与经验值验证调整，产品需严格经历试产、产能爬坡、量产等过程。
- 钢网网孔方式。参照模块封装，用户可根据各自公司经验值进行调整。模块四周焊盘外边的钢网向外扩。

6.2.4 SMT 贴片焊接注意事项

如果客户母板较薄、细长等有过炉有变形、翘曲等风险，可能导致虚焊、少锡等，建议制作“过炉载具”来保证焊接质量。其他生产建议如下：

- 锡膏采用阿尔法等品牌的活性锡膏；
- 模块必须使用 SMT 机贴装（重要），不建议手工摆放或手工焊接；
- 为保证贴片质量，请依照贴片工厂的实际情况，在正常量产前，进行必要的工艺条件确认，如：SMT 中的贴片压力、速度（非常重要）、钢网的开孔方式等；
- 必须使用 8 温区以上的回流焊炉，并严格控制炉温曲线。

炉温建议：

B. 恒温区：温度 140-210 时间：60s-120s

E. 回流区：PEAK 温度 220-245，时间：45s-75s

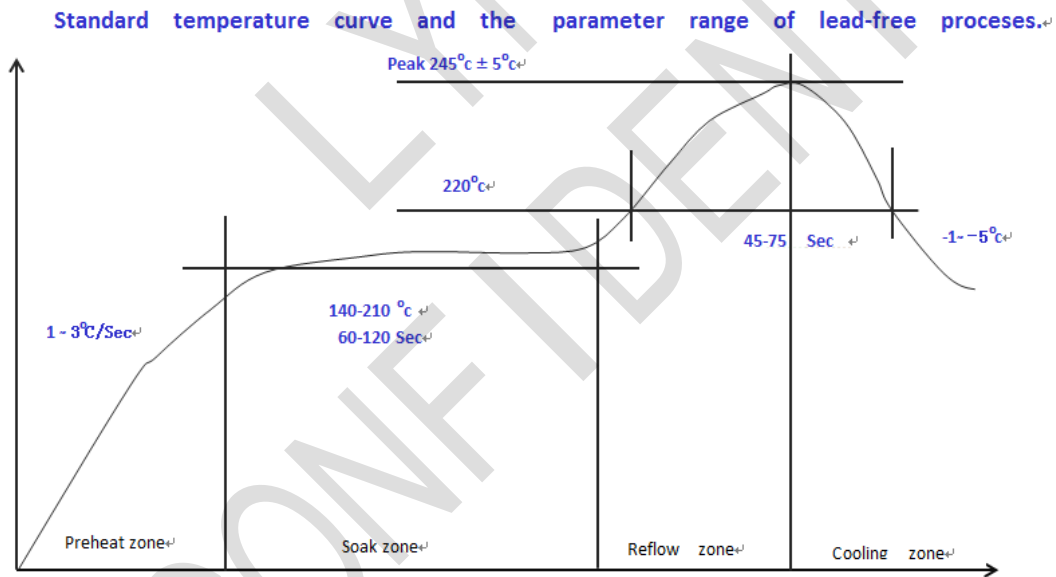


图 6-1 炉温曲线

注：客户的底板过炉后的形变必须做好控制；可以通过减少拼版数量或增加贴片夹具来减少形变。

模块的钢网厚度建议增厚，其余位置可以维持 0.1mm。

6.3 包装信息

L620 模块采用卷料带包装，并用真空密封防静电袋将其密封包装。

卷料带

一个卷料带装 500 个模块，具体如下图所示。

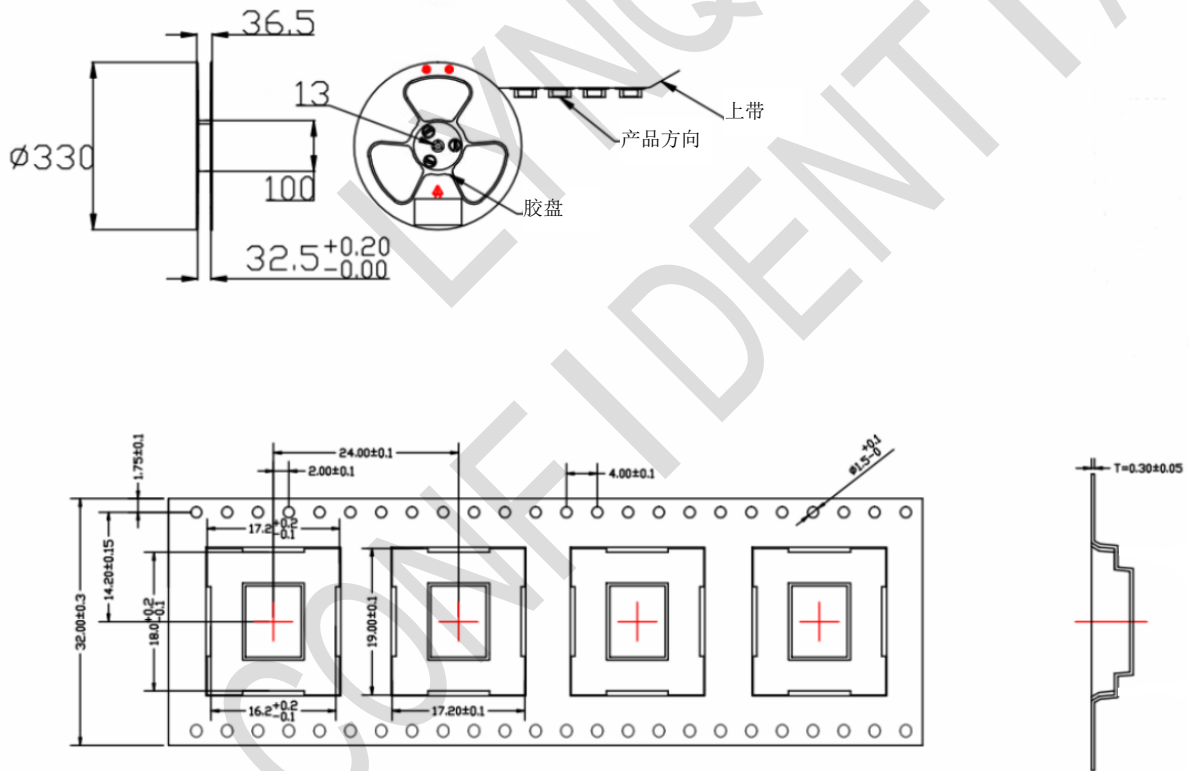


图 6-2 卷料带信息

7. 安全警告和注意事项

为保证模块功能更合理的得到利用，请注意在模块二次开发、使用及返修等过程中，需要遵照本章节的所有安全警告和注意事项。最终的产品集成方必须将如下的安全信息传递给用户、操作人员或集成产品的使用手册中。



在使用包括模块在内的射频设备时，可能会对一些屏蔽性能不好的电子设备造成干扰，请尽可能在远离普通电话、电视、收音机和办公自动化的地方使用，以免这些设备和模块相互影响。



登机前请关闭移动终端设备，或改为飞行模式。移动终端的无线功能在飞机上禁止开启使用，以防止对飞机通讯系统的干扰。忽略该提示项可能会导致飞行安全，甚至触犯法律。



当在医院或健康看护场所时，请注意是否有移动终端设备使用限制。射频干扰可能会导致医疗设备运行失常，可能需要关闭移动终端设备。例如助听器、植入耳蜗和心脏起搏器等，请先向该设备生产厂家咨询了解。



移动终端设备并不保障在任何情况下都能进行有效连接，例如在移动终端设备没有话费或(U)SIM无效时。当在紧急情况下遇见以上情况，请记住使用紧急呼叫，同时保证您的设备开机并且处于信号强度足够的区域。



请将移动终端设备远离易燃气体。当靠近加油站、油库、化工厂或爆炸作业场所时，请关闭移动终端设备。在任何有潜在爆炸危险的场所操作电子设备都有安全隐患。



本产品没有防水性能，请避免各种液体进入模块内部，请勿在浴室等高湿度的地方使用，以免造成物理性能下降、绝缘电阻降低、机械强度下降、以及产生腐蚀、生锈等损坏。



非专业人员，请勿自行拆开模块，以免造成人员及设备损伤。请参照本产品的使用说明，联系相关服务人员进行保养和维修。



清洁模块时，请先关机，清洁人员需配备防静电设备，例如穿戴防静电服、防静电手套等，并使用干净的防静电布，以免造成元件被击穿损坏。

用户或产品集成方有责任遵循国家关于无线通信模块及设备的相关规定和具体的使用环境法规，我司不承担因产品集成方或用户未能遵循这些规定导致的相关损失。

LYNQ
CONFIDENTIAL