

Product Name	CLM920 NC3/TE3 2.0模块硬件使用指南
Number of Pages	64
Produce Version	V2.0
Date	2023/08/15

CLM920 NC3/TE3 2.0 模块硬件使用指南

V1.0



Shanghai Yuge Information Technology co., LTD

All rights reserved



历史记录

文档版本	发布日期	更改说明	作者
V1.0	20230815	初稿	文档组



目 录

第一章 引 言	8
第二章 模块综述	9
2.1 模块简介	9
2.2 模块特性	9
2.3 模块功能	12
第三章 接口应用描述	14
3.1 本章概述	14
3.2 模块接口	15
3.2.1 144-pin LCC 接口	15
3.2.2 接口定义	16
3.3 电源接口	21
3.3.1 电源设计	22
3.3.2 电源参考电路	23
3.3.3 VDD_EXT 电压输出	24
3.4 开关机复位模式	24
3.4.1 开机	24
3.4.2 关机	26
3.4.3 复位	27
3.5 USB 接口	29
3.6 UART 接口	30
3.6.1 主串口	30
3.6.2 调试串口	32
3.6.3 RI 与 DTR 接口	33
3.7 USIM 接口	33
3.7.1 USIM 卡参考电路	34
3.7.2 USIM_DET 热插拔参考设计	35
3.8 通用 GPIO 接口	36
3.9 网络状态指示接口	37
3.10 模块状态指示*	38
3.11 PCM 数字语音接口	38
3.12 I2C 总线	40
3.13 ADC 接口	41



3.14 射频接口	41
3.14.1 主集天线接口	42
3.14.2 分集天线接口	42
3.14.3 GNSS 接口	42
3.14.4 射频走线参考	44
3.14.5 射频连接器尺寸	45
第四章 总体技术指标	47
4.1 本章概述	47
4.2 工作频率	47
4.3 传导射频测量	47
4.3.1 测试环境	47
4.3.2 测试标准	48
4.4 传导接收灵敏度和发射功率	48
4.5 GNSS 接收性能	49
4.6 天线要求	50
4.7 功耗特性	50
第五章 接口电气特性	53
5.1 本章概述	53
5.2 工作存储温度	53
5.3 模块 IO 电平	53
5.4 电源	53
5.5 静电特性	54
5.6 可靠性指标	54
第六章 结构及机械特性	56
6.1 本章概述	56
6.2 外观	56
第七章 包装与生产	59
7.1 本章概述	59
7.2 模块包装与存储	59
7.3 生产焊接	59
第八章 附录	61
8.1 本章概述	61
8.2 缩略语	61
8.3 编码方式	62



8.4 使用安全与注意事项	64
---------------------	----

图目录

图 2-1 CLM920 NC3 2.0 LCC 模块功能框图	13
图 3-1 LCC 模块接口定义	15
图 3-2 VBAT 供电电源	22
图 3-3 LDO 线性电源参考电路	23
图 3-4 DC 开关电源参考电路	23
图 3-5 PMOS 管控制电源开关参考电路	23
图 3-6 开机时序图	25
图 3-7 开机参考电路	26
图 3-8 按键开机参考电路	26
图 3-9 关机时序图	27
图 3-10 复位参考电路	28
图 3-11 按键复位参考电路	28
图 3-12 复位时序图	29
图 3-13 USB 连接设计电路图	30
图 3-14 全功能串口设计图	31
图 3-15 UART 串口设计图	32
图 3-16 电平转换芯片电路	32
图 3-17 RI 管脚信号波形	33
图 3-18 USIM 设计电路图	35
图 3-19 USIM 卡热插拔检测	36
图 3-20 网络指示灯电路图	37
图 3-21 STATUS 管脚参考电路	38
图 3-22 PCM 短帧模式时序图	39
图 3-23 PCM 转模拟语音图	40
图 3-24 I2C 接口参考电路图	41
图 3-25 主集天线匹配电路	42
图 3-26 分集天线匹配电路	42
图 3-27 GNSS 无源天线参考电路	43
图 3-28 GNSS 有源天线参考电路	43
图 3-29 两层 PCB 板微带线的完整结构	44



图 3-30 多层 PCB 带状线的完整结构	44
图 3-31 参考地为第三层 PCB 微带传输线结构	44
图 3-32 RF 连接器尺寸图	45
图 3-33 天线连接器配套插头图	45
图 3-34 匹配的同轴射频线尺寸	46
图 6-1 CLM920 NC3 2.0 外观图	56
图 6-2 模块正视图与侧视图（单位：毫米）	56
图 6-3 模块底视图（单位：毫米）	57
图 6-4 模块推荐封装（单位：毫米）	58
图 7-1 回流焊温度曲线图	60

表目录

表 2-1 模块频段列表	9
表 2-2 关键特性	10
表 3-1 管脚定义	16
表 3-2 IO 参数定义	18
表 3-3 管脚描述	18
表 3-4 电源管脚定义	22
表 3-5 开关机管脚定义	24
表 3-6 开机时序参数	25
表 3-7 模块关机方式	26
表 3-8 关机时序参数	27
表 3-9 复位脚定义	28
表 3-10 RESET 引脚参数	28
表 3-11 USB 接口管脚定义	29
表 3-12 UART 串口信号定义	31
表 3-13 调试串口管脚定义	32
表 3-14 SIM 卡信号定义	34
表 3-15 SIM 卡热插拔检测脚定义	36
表 3-16 通用 GPIO 管脚定义	36
表 3-17 网络指示灯管脚定义	37
表 3-18 网络指示状态	37
表 3-19 状态指示管脚定义	38
表 3-20 PCM 管脚定义	38



表 3-21 PCM 具体参数	39
表 3-22 I2C 管脚定义	40
表 3-23 ADC 管脚定义	41
表 3-24 天线接口管脚定义	41
表 3-25 RF 连接器主要参数	46
表 4-1 射频频率表	47
表 4-2 测试仪器	47
表 4-3 3G 射频指标	48
表 4-4 4G 射频灵敏度指标	48
表 4-5 4G 射频发射功率指标	48
表 4-6 GNSS 主要参数	49
表 4-7 主集天线指标要求	50
表 4-8 GNSS 天线指标要求	50
表 4-9 三大运营商实网休眠与空闲功耗（GNSS 关闭）	51
表 4-10 通话功耗（GNSS 关闭）	51
表 4-11 HSDPA 数据传输功耗（GNSS 关闭）	51
表 4-12 LTE 数据传输功耗（GNSS 关闭）	51
表 5-1 CLM920 NC3 2.0 模块工作存储温度	53
表 5-2 CLM920 NC3 2.0 模块电气特性	53
表 5-3 CLM920 NC3 2.0 模块工作电压	53
表 5-4 CLM920 NC3 2.0 ESD 特性	54
表 5-5 CLM920 NC3 2.0 可靠性测试	54
表 7-1 回流工艺参数表	60
表 8-1 术语缩写	61
表 8-2 HSDPA 最大速率	62
表 8-3 HSUPA 最大速率	63
表 8-4 LTE-FDD DL 最大速率	63
表 8-5 LTE-FDD UL 最大速率	64



第一章 引言

本文档是无线解决方案产品 CLM920 NC3 2.0、CLM920 TE3 2.0 模块硬件接口手册，旨在描述该模块方案产品的硬件组成及功能特点、应用接口定义及使用说明，电气性能和机械特性等。结合本文档和其他应用文档，用户可以快速使用该模块来设计无线产品。



第二章 模块综述

2.1 模块简介

CLM920 NC3 2.0 模块（指 CLM920 NC3 2.0 和 CLM920 TE3 2.0 两款模块，下同（频段相关描述除外））是一款 LCC 封装模块，是集成 FDD-LTE/TDD-LTE/WCDMA 等多种网络制式和 GPS 定位服务的无线终端产品。该模块基于高通 MDM9X07 芯片开发，支持 Cat4，上下行速率可达 50Mbps/150Mbps，支持 Windows/Wince/Android /Linux 等嵌入式操作系统。

CLM920 NC3 2.0 模块可以应用在以下场合：

- ✧ 车载设备
- ✧ 无线 POS 机
- ✧ 无线广告、多媒体
- ✧ 远程监控
- ✧ 智能抄表
- ✧ 移动宽带
- ✧ 工业自动化
- ✧ 其他无线终端等

2.2 模块特性

表2-1 模块频段列表

网络类型	频段	模块系列	
		CLM920 NC3 2.0	CLM920 TE3 2.0
LTE(FDD)	LTE FDD B1	●	●
	LTE FDD B3	●	●
	LTE FDD B5	●	
	LTE FDD B7		●
	LTE FDD B8	●	●
	LTE FDD B20		●
LTE(TDD)	LTE TDD B34	●	
	LTE TDD B38	●	●
	LTE TDD B39	●	
	LTE TDD B40	●	●



	LTE TDD B41	●	●
WCDMA	BAND 1	●	●
	BAND 8	●	●
GNSS	GLONASS	●	●
	GPS	●	●
	BeiDou/Compass	●	●

NOTE

- ✧ 模块默认不支持分集、GPS、语音功能
- ✧ GNSS 功能可选
- ✧ 分集功能可选
- ✧ 语音功能（数字语音）

表2-2 关键特性

特性		描述
物理特性		$(32 \pm 0.1) \times (29 \pm 0.1) \times (2.4 \pm 0.2)$ mm
固定方式		LCC 封装，贴片固定
应用处理器		单核 ARM Cortex-A7 处理器，主频 1.2GHZ, 256kB 2 级缓存
工作电压		3.3V - 4.2V 典型电压 3.7V
节能电流		待机电流 < 3mA
应用接口	✧ 标准 SIM 接口	支持 3.0V/1.8V，支持热插拔功能
	✧ USB2.0	USB2.0 (High-Speed)（只支持从模式），数据传输速率最大到 480Mbps 用于 AT 命令，数据传输，GNSS NMEA 输出，软件调试和软件升级 USB 驱动：支持 Windows /Wince/Android /Linux 等
	✧ 硬件复位接口	用于复位模块，低有效
	✧ UART 串口接口	主串口（8 线）： 用于 AT 命令和数据传输 波特率最大为 921600bps，默认为 115200bps



	◇ PCM 接口 ◇ 电源接口 ◇ 网络状态指示 ◇ 通用 GPIO 接口	支持 RTS 和 CTS 硬件流控 调试串口（2 线）： 用于打印模块日志 用于音频，需要外接 codec 芯片 支持 8 位 μ-law 和 16 位线性编码格式 支持短帧模式 支持主模式 支持 3.3V-4.2V 直流电源供电 用于指示模块状态，灯亮的频率快慢来指示不同的模块状态 WAKEUP_IN 休眠模式控制，低电平唤醒模块 AP_READY 睡眠状态检测 W_DISABLE# 飞行模式控制
发射功率		LTE: Class 3 (23dBm$\pm$2dB) UMTS: Class 3 (24dBm+1/-3dB)
数据业务		WCDMA: UMTS R99: DL 384 kbps/UL 384 kbps DC-HSPA+: DL 42 Mbps/UL 5.76 Mbps LTE: LTE FDD:DL 150Mbps/UL 50Mbps@20M BW cat4 LTE TDD:DL 130Mbps/UL 35Mbps@20M BW cat4
卫星定位		GPS/BEIDOU/GLONASS Protocol: NMEA
分集天线		支持 LTE 分集天线
AT 指令		支持标准 AT 指令集（Hayes 3GPP TS 27.007 和 27.005） 具体 AT 查询 AT 指令集
SMS 业务		支持 Text 和 PDU 模式 支持点对点 MO 和 MT SMS 存储: USIM 卡/ME（默认）
虚拟网卡		支持 USB 虚拟网卡
温度范围		正常工作温度-30℃ to +75℃



	极限工作温度-40℃ to + 85℃
存储温度	-40℃ to + 85℃
湿度	RH5%~RH95%
模块功能区分	标签纸上面 m 代表主集，d 带表分集，g 代表 GPS

NOTE

当温度在 - 40℃ ~ - 30℃ 或 +75℃ ~ +85℃ 范围内时，模块射频个别指标可能会略微超出 3GPP 标准范围。模块仍能保持正常工作状态，射频频谱、网络基本不受影响。当温度恢复至正常工作温度范围时，模块的各项指标仍符合 3GPP 标准。

2.3 模块功能

CLM920 NC3 2.0 LCC 模块主要包含以下电路单元：

- ✧ 基带处理单元
- ✧ 电源管理单元
- ✧ 存储器单元
- ✧ 射频收发单元
- ✧ 射频前端单元
- ✧ GPS 射频接收单元

CLM920 NC3 2.0 LCC 模块功能框图如下所示：

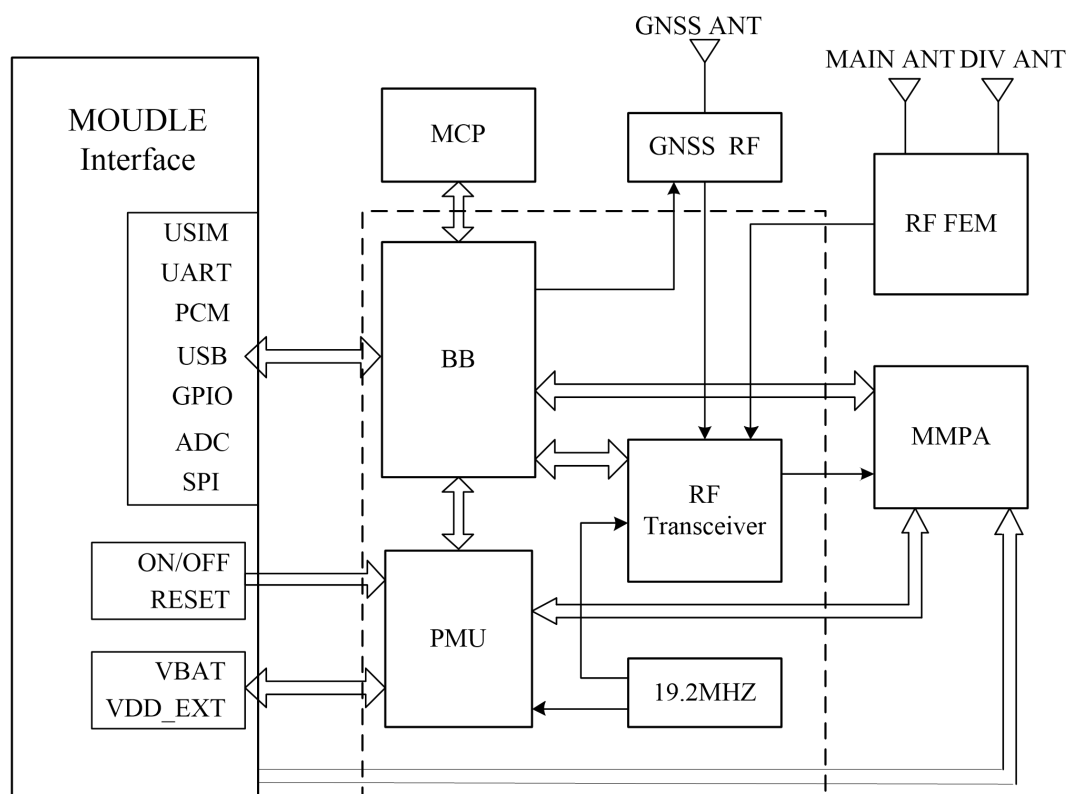


图 2-1 CLM920 NC3 2.0 LCC 模块功能框图



第三章 接口应用描述

3.1 本章概述

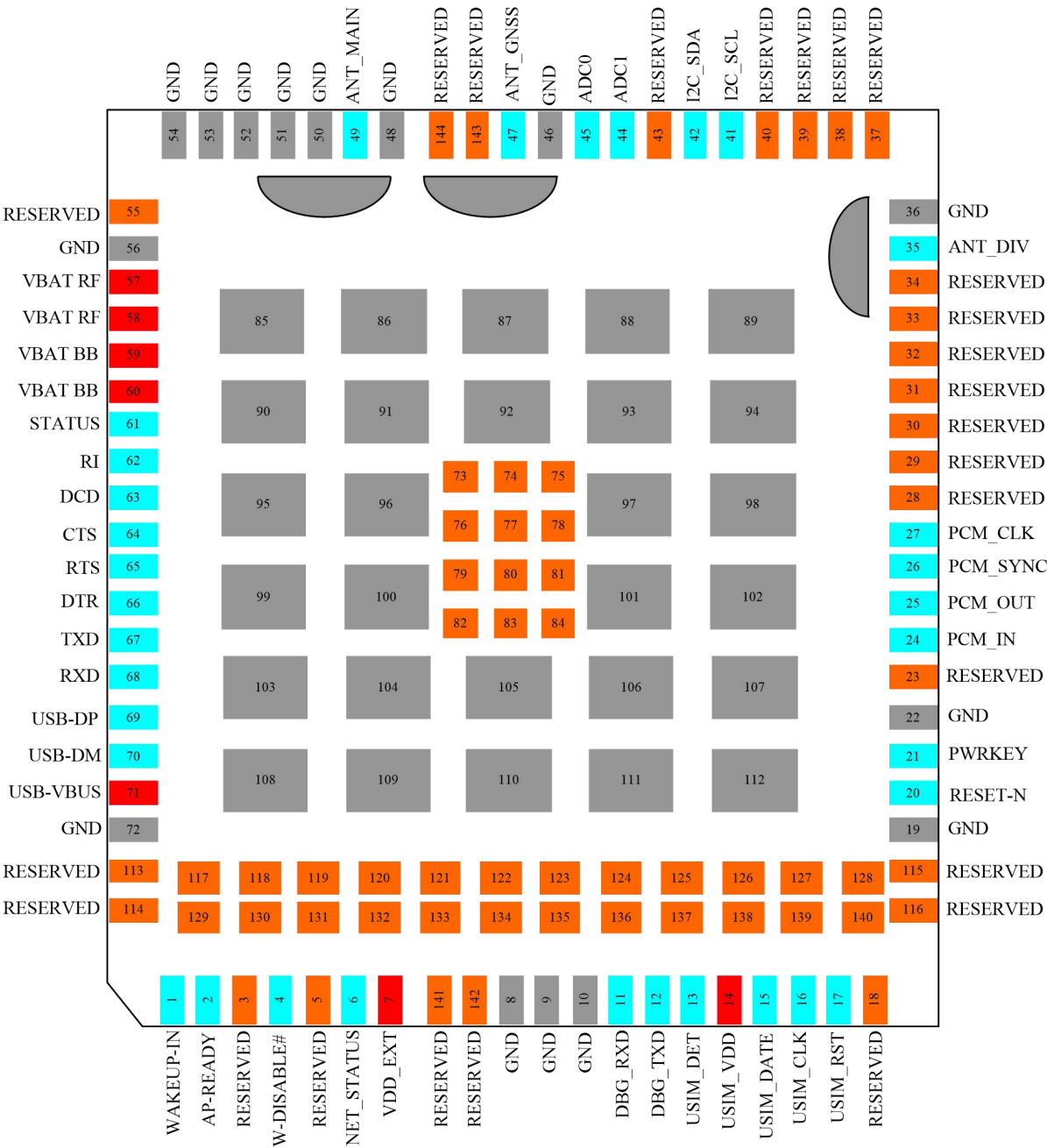
本章主要描述该模块的接口定义和应用。包含以下几部分：

- ✧ 144 pin 管脚定义图
- ✧ 接口定义
- ✧ 电源接口
- ✧ USB 接口
- ✧ USIM 接口
- ✧ UART 接口
- ✧ 控制接口
- ✧ PCM 语音接口
- ✧ 射频天线接口
- ✧ GPIO 接口
- ✧ RESERVED



3.2 模块接口

3.2.1 144-pin LCC 接口





3.2.2 接口定义

CLM920 NC3 2.0 模块是 LCC 接口模块。模块接口定义如下表所示：

表3-1 管脚定义

引脚序号	引脚名称	引脚序号	引脚名称
1	WAKEUP_IN	2	AP_READY
3	RESERVED	4	W_DISABLE#
5	RESERVED	6	NET_STATUS
7	VDD_EXT	8	GND
9	GND	10	GND
11	DBG_RXD	12	DBG_TXD
13	USIM_DET	14	USIM_VDD
15	USIM_DATA	16	USIM_CLK
17	USIM_RST	18	RESERVED
19	GND	20	RESET_N
21	PWRKEY	22	GND
23	RESERVED	24	PCM_IN
25	PCM_OUT	26	PCM_SYNC
27	PCM_CLK	28	RESERVED
29	RESERVED	30	RESERVED
31	RESERVED	32	RESERVED
33	RESERVED	34	RESERVED
35	ANT_DIV	36	GND
37	RESERVED	38	RESERVED
39	RESERVED	40	RESERVED
41	I2C_SCL	42	I2C_SDA
43	RESERVED	44	ADC1
45	ADC0	46	GND
47	ANT_GNSS	48	GND
49	ANT_MAIN	50	GND
51	GND	52	GND
53	GND	54	GND



55	RESERVED	56	GND
57	VBAT RF	58	VBAT RF
59	VBAT BB	60	VBAT BB
61	STATUS	62	RI
63	DCD	64	CTS
65	RTS	66	DTR
67	TXD	68	RXD
69	USB_DP	70	USB_DM
71	USB_VBUS	72	GND
73	RESERVED	74	RESERVED
75	RESERVED	76	RESERVED
77	RESERVED	78	RESERVED
79	RESERVED	80	RESERVED
81	RESERVED	82	RESERVED
83	RESERVED	84	RESERVED
85	GND	86	GND
87	GND	88	GND
89	GND	90	GND
91	GND	92	GND
93	GND	94	GND
95	GND	96	GND
97	GND	98	GND
99	GND	100	GND
101	GND	102	GND
103	GND	104	GND
105	GND	106	GND
107	GND	108	GND
109	GND	110	GND
111	GND	112	GND
113	RESERVED	114	RESERVED
115	RESERVED	116	RESERVED
117	RESERVED	118	RESERVED



119	RESERVED	120	RESERVED
121	RESERVED	122	RESERVED
123	RESERVED	124	RESERVED
125	RESERVED	126	RESERVED
127	RESERVED	128	RESERVED
129	RESERVED	130	RESERVED
131	RESERVED	132	RESERVED
133	RESERVED	134	RESERVED
135	RESERVED	136	RESERVED
137	RESERVED	138	RESERVED
139	RESERVED	140	RESERVED
141	RESERVED	142	RESERVED
143	RESERVED	144	RESERVED

表3-2 IO参数定义

符号标志	描述
IO	双向输入输出
PI	电源输入
PO	电源输出
AI	模拟输入
AO	模拟输出
DI	数字输入
DO	数字输出
OD	漏级开路

表3-3 管脚描述

电源				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
57	VBAT RF	PI	模块电源输入	电源需要保证能提供 2A 电流
58	VBAT RF	PI	模块电源输入	
59	VBAT BB	PI	模块电源输入	
60	VBAT BB	PI	模块电源输入	



7	VDD_EXT	PO	1.8V 输出	可为外部 GPIO 提供上拉（最大 50MA）不用请保持悬空
8,9,10,19,22,36,46,48,50,51,52,53,54,56,72	GND		地	
85~112	GND		散热地焊盘	

模块开关机与复位

管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
21	PWRKEY	DI	开关机管脚	低电平有效
20	RESET	DI	模块复位管脚	低电平复位模块

USB 接口

管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
71	USB_VBUS	PI	USB 检测	
69	USB_D+	IO	USB 总线差分正信号	90 欧姆差分阻抗
70	USB_D-	IO	USB 总线差分负信号	90 欧姆差分阻抗

UART 接口(主串口)

管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
62	RI	DO	模块唤醒外设	唤醒主机，不用请保持悬空
63	DCD	DO	载波检测	不用请保持悬空
64	CTS	DI	清除发送	不用请保持悬空
65	RTS	DO	请求发送	不用请保持悬空
66	DTR	DI	模块串口通讯时，外设唤醒模块/使能模块睡眠	不用请保持悬空
67	TXD	DO	串口数据发送	不用请保持悬空
68	RXD	DI	串口数据接收	不用请保持悬空

调试串口

11	DBG_RXD	DI	串口数据接收	不用请保持悬空
----	---------	----	--------	---------



12	DBG_TXD	DO	串口数据发送	不用请保持悬空
----	---------	----	--------	---------

USIM 接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
13	USIM_DET	DI	USIM 卡检测	不用请保持悬空
14	USIM_VDD	PO	USIM 卡电源	模块自动识别 1.8V 或 3V USIM 卡
15	USIM_DATA	IO	USIM 卡数据	
16	USIM_CLK	DO	USIM 卡时钟	
17	USIM_RST	DO	USIM 卡复位	

GPIO 管脚				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
1	WAKEUP_IN	DI	睡眠模式控制	
2	AP_READY	DI	睡眠状态检测	不用请保持悬空
4	W_DISABLE#	DI	飞行模式控制	不用请保持悬空

模块状态指示接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
6	NET_STATUS	OD	模块工作网络状态灯指示	不用请保持悬空
61	STATUS	DO	模块运行状态指示	不用请保持悬空

PCM 接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
24	PCM_IN	DI	PCM 接收数据	不用请保持悬空
25	PCM_OUT	DO	PCM 发送数据	不用请保持悬空
26	PCM_SYNC	IO	PCM 帧同步信号	不用请保持悬空
27	PCM_CLK	IO	PCM 时钟脉冲	不用请保持悬空

I2C 接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
41	SCL	DO	I2C 总线时钟	不用请保持悬空
42	SDA	I/O	I2C 总线数据	不用请保持悬空



ADC 接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
44	ADC1	AI	通用模数转换	不用请保持悬空
45	ADC0	AI	通用模数转换	不用请保持悬空

射频接口				
管脚号	模块管脚定义	IO	功能描述	备注
35	ANT_DIV	AI	分集天线	50 欧姆特性阻抗(不用请保持悬空)
47	ANT_GNSS	AI	GNSS 天线	50 欧姆特性阻抗(不用请保持悬空)
49	ANT_MAIN	AIO	主集天线	50 欧姆特性阻抗

RESERVE 管脚			
管脚号	模块管脚定义	描述	备注
3, 5, 18, 23, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 43, 55, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 113~144	RESERVED	预留管脚, 请保持开路	请保持悬空

NOTE

- ✧ 该模块一般 IO 端口电平为 1.8V（除 SIM 外，SIM 卡端口电平支持 1.8V 和 3.0V）。
- ✧ 模块定义 RESERVED 的管脚请保持悬空，不得使用。

3.3 电源接口

CLM920 NC3 2.0 模块电源接口包含三部分：

- ✧ VBAT_BB, VBAT_RF 为模块工作电源；
- ✧ USIM_VDD 模块电源输出，专给 SIM 卡供电，支持 1.8V 和 3.0V；
- ✧ VDD_EXT 管脚输出 1.8V 电源，供模块内部数字电路使用；也可用于外部小电流电路使用（Imax=50mA），给外部电路供电时，推荐并联一个 2.2uF~4.7uF 的去耦电容；当模块开机后 VDD_EXT 默认打开，不能关闭；不用时请悬空。



3.3.1 电源设计

CLM920 NC3 2.0 模块电源接口如下：

表3-4 电源管脚定义

管脚号	名称	I/O	描述	最小电压	典型电压	最大电压
57,58,59,60	VBAT_RF/BB	PI	模块电源	3.3V	3.7V	4.2V
14	USIM_VDD	PO	SIM 电源	0	1.8V /2.85V	1.98/3.3V
7	VDD_EXT	PO	输出电源		1.8V	
8,9,10,19,22,36 ,46,48,50,51,52 ,53,54,56,72, 85~112	GND		地	-	0	-

CLM920 NC3 2.0 模块采用单电源供电模式，模块提供 4 路供电管脚。VBAT 供电范围为 3.3~4.2V，建议采用 3.7V/2A 电源供电。在 HSPA/UTMS 网络下传输数据或通话时，瞬间大功率发射会产生峰值 2A 以上的电流峰值，从而导致电源上会有一个比较大的纹波，如果瞬间压降造成 VBAT 供电电压过低或供电电流不足，模块可能会关机或重启。为保证模块正常工作，所有电源管脚和地管脚都要连接使用并且能够提供足够供电能力。

在确保 VBAT 电源供电足够的前提下，在靠近电源输入处可并联 2 颗 470uF/6.3V 钽电容，再并上 10pF,33pF,0.1uF,1uF 陶瓷电容。

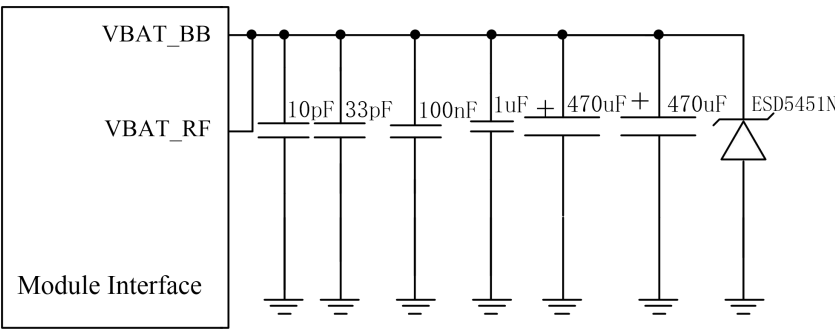


图 3-2 VBAT 供电电源

3.3.2 电源参考电路

实际设计电源电路可使用开关 DC 电源或线性 LDO 电源来设计 VBAT 电源，两种设计电路都需要提供足够电流。具体参考以下电路设计：

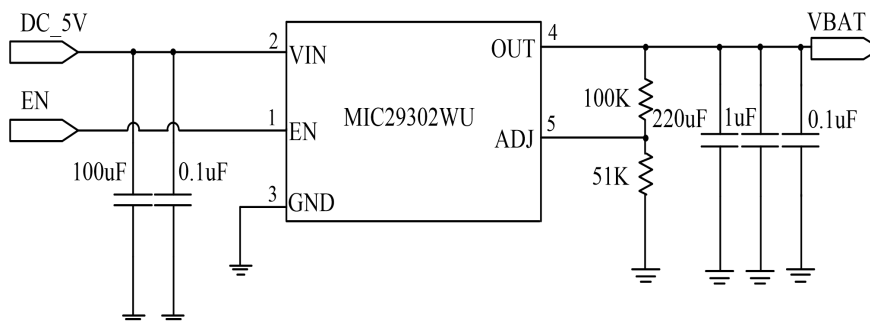


图 3-3 LDO 线性电源参考电路

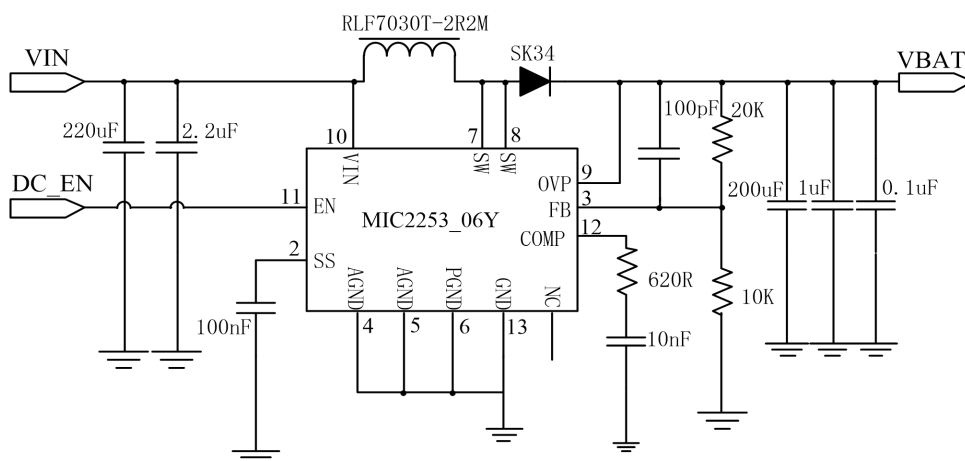


图 3-4 DC 开关电源参考电路

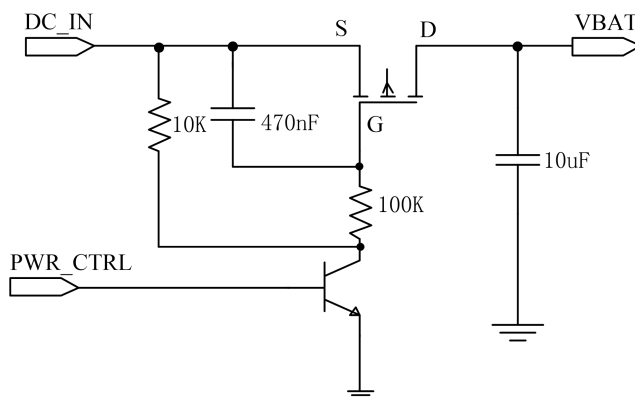


图 3-5 PMOS 管控制电源开关参考电路



NOTE

- ✧ 为防止浪涌及过压对模块的损坏，建议在模块 VBAT 引脚上并联 VRWM=4.7V，PPP=2550W 的齐纳二极管。
- ✧ 建议在电源管脚输入处增加 4 个陶瓷电容(10pF，33pF，100nF，1uF)及 2 个 470uF 电解电容，且靠近 VBAT 管脚放置。
- ✧ 模块最低工作电压为 3.3V，由于传输数据或通话会产生 2A 以上电流，导致电源电压上产生纹波压降，因此模块供电电压不得低于 3.3V。
- ✧ 建议 PCB VBAT 走线尽量短尽量宽，以便减小线路损耗。
- ✧ 若使用开关电源给模块供电，开关电源的功率器件、电源走线应尽量远离天线部分，防止电磁干扰 EMI。

3.3.3 VDD_EXT 电压输出

CLM920 NC3 2.0 模块正常开机后，VDD_EXT 管脚输出 1.8V 电源，供内部数字电路使用；也可用于外部小电流电路使用，电流负载最大 50mA，给外部电路供电时，推荐并联一个 2.2uF~4.7uF 的去耦电容；不用时悬空。

3.4 开关机复位模式

3.4.1 开机

CLM920 NC3 2.0 模块的 21 脚是开机脚，模块上电后，可通过 PWRKEY 拉低至少 100ms 开机，用户可通过查询 VDD_EXT 管脚的高低电平来判断模块是否开机。

表3-5 开关机管脚定义

管脚	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
21	PWRKEY	PI	VBAT-0.3V	低电平开机

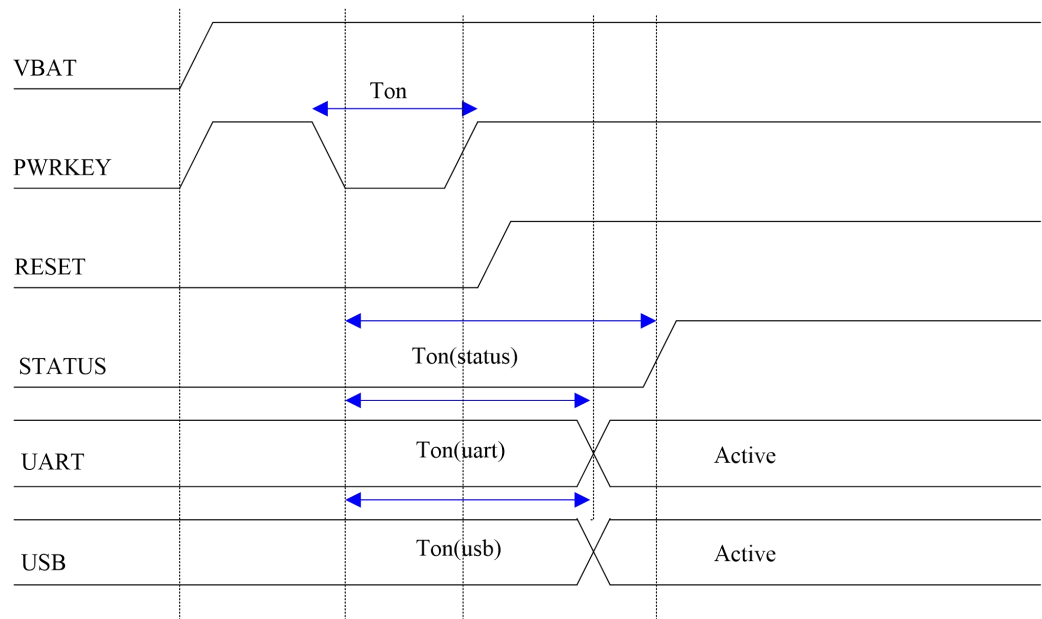


图 3-6 开机时序图

表3-6 开机时序参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
Ton	开机低电平宽度	100	500	-	ms
Ton(status)	开机时间（据 status 状态判断）	-	TBD	-	ms
Ton(usb)	开机时间（据 usb 状态判断）	-	TBD	-	s
Ton(uart)	开机时间（据 uart 状态判断）	-	TBD	-	s
VIH	PWRKEY 输入高电平	0.6	0.8	1.8	V
VIL	PWRKEY 输入低电平	-0.3	0	0.5	V

推荐使用开集驱动电路来控制 PWRKEY，在拉高基极电平大于 100ms 后可以释放，此时模块开机。

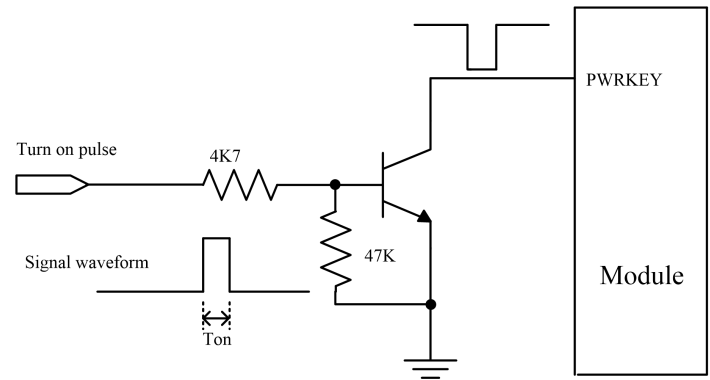


图 3-7 开机参考电路

第二种开机方式按键开机，按键最少持续 100ms 后放开，此时模块开机。

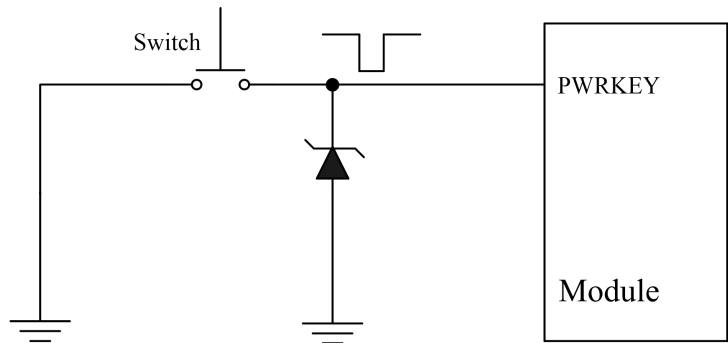


图 3-8 按键开机参考电路

NOTE

- ✧ 模块 VBAT 上电稳定通常至少 30mS 后才可以进行 PWRKEY 开机动作。
- ✧ 若用户不需要关机功能，则可把 PWRKEY 直接下拉 GND 上，GND 与 PWRKEY 之间建议串一个 4.7K 电阻。
- ✧ 确认 PWRKEY 管脚及其信号线上没有大电容。

3.4.2 关机

CLM920 NC3 2.0 模块支持以下三种关机方式。

表3-7 模块关机方式

关机方式	关机条件	描述
低电压关机	供电电压过低或异常掉电	模块没有进行正常的关机流程



硬件关机*	拉低 PWRKEY 管脚	正常关机
AT 指令关机	AT 命令	软件关机

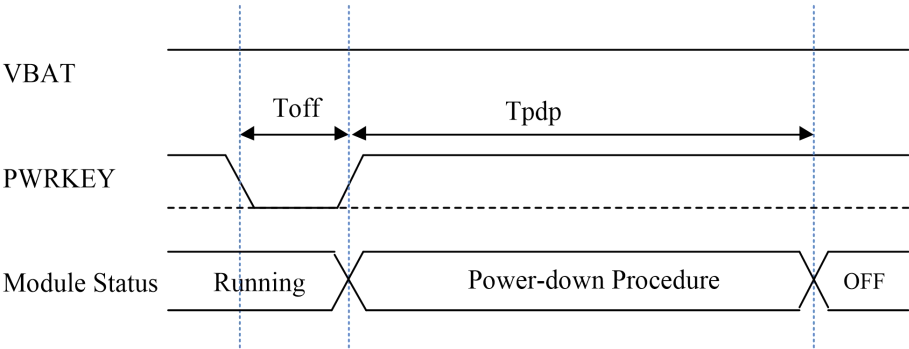


图 3-9 关机时序图

表3-8 关机时序参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
Toff	模块关机低电平宽度	-	TBD	-	ms
Tdpd	模块系统关闭时间	-	TBD	-	s

NOTE

- ✧ 模块默认不支持硬件关机功能。若需此功能，可与当地 FAE 联系获取支持。
- ✧ 模块正常工作时，不要通过切断电源的方式来关机，否则有可能损坏模块 Flash 数据。建议通过 PWRKEY 和 AT 命令来执行关机流程（详情请见 CLM920 NC3 2.0 AT 指令集）。
- ✧ 通过 PWRKEY 执行关机操作类似于开机操作程序，包括开集驱动电路和按键开机电路（具体参见图 3-8，图 3-9）。
- ✧ 执行 AT 命令关机时，请确保在关机命令执行后 PWRKEY 一直处于高电平状态，否则模块完成关机后，会自动再次开机。
- ✧ 通过按钮进行开关机设计，按钮附近需要放置一个 TVS 管用于 ESD 保护。

3.4.3 复位

CLM920 NC3 2.0 模块 PIN20 信号为 RESET 复位管脚。应用端检测到模块异常，软件无响应时，可以对模块进行复位，将此管脚拉低 150-450ms 即可复位模块。RESET 管脚对于干扰比较敏感，可以在信号附近安装一个不大于 10 nF 的电容器，用于信号过滤，走线时远离射频干扰信号。



表3-9 复位脚定义

管脚	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
20	RESET	PI	1.8V±0.3V	模块复位，低电平有效

参考电路与 PWRKEY 控制电路类似，用户可使用开集驱动电路或按键控制 RESET_IN 管脚。

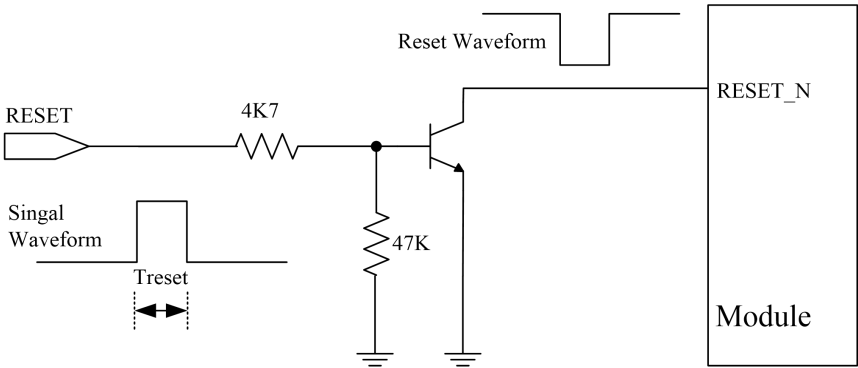


图 3-10 复位参考电路

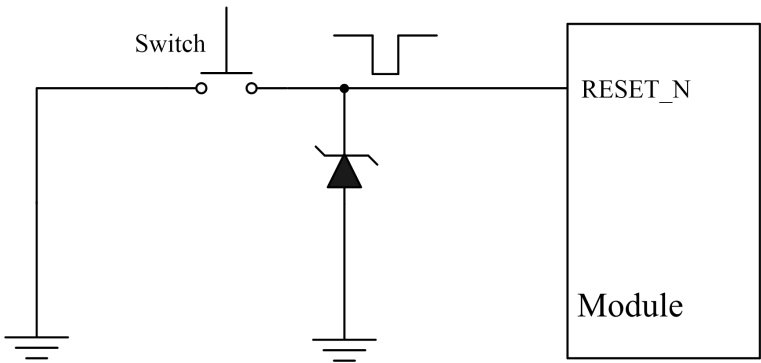


图 3-11 按键复位参考电路

表3-10 RESET引脚参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
Treset	低电平脉冲宽度	150	200	450	ms
VIH	RESET 输入高电平电压	1.17	1.8	2.1	V
VIL	RESET 输入低电平电压	-0.3	0	0.8	V

复位 RESET 时序如下：

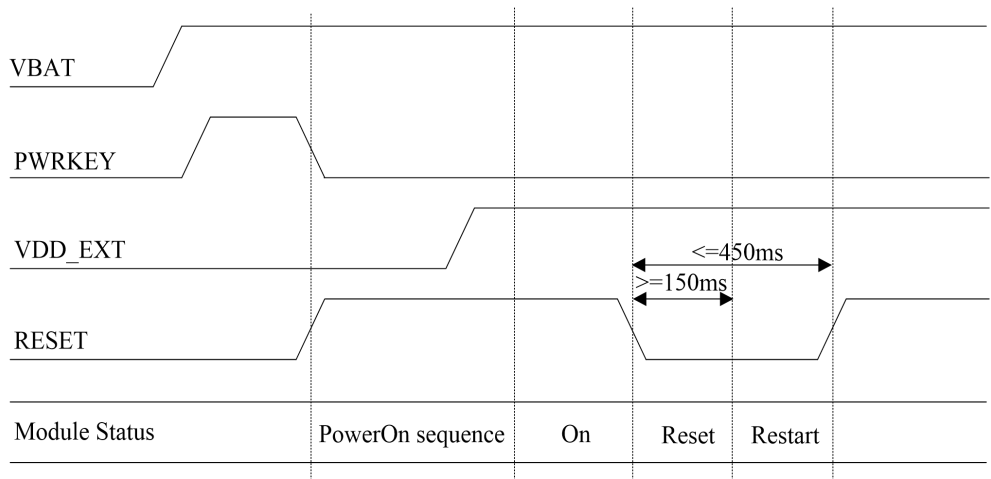


图 3-12 复位时序图

CLM920 NC3 2.0 模块支持 AT 命令复位，AT 指令为 AT+CFUN=1,1 即可重启模块。详细指令可查看 AT 指令集手册。

3.5 USB 接口

CLM920 NC3 2.0 模块的 USB 接口提供一路 USB2.0 High-Speed 接口。接口支持从设备模式，不支持 USB 充电模式 。USB 接口引脚定义如下：

表3-11 USB接口管脚定义

管脚号	信号名称	IO	描述
71	USB_VBUS	PI	USB 检测
70	USB_DM	IO	USB 差分信号-
69	USB_DP	IO	USB 差分信号+

模块作为 USB 从设备，支持 USB 休眠及唤醒机制。USB 接口应用参考电路如下：

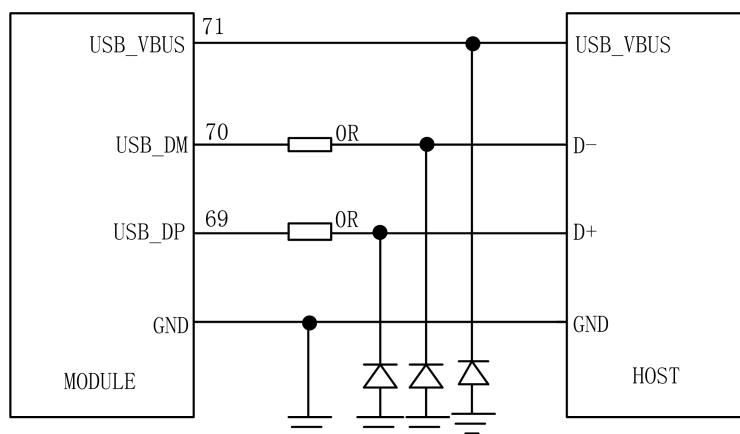


图 3-13 USB 连接设计电路图

NOTE

- ✧ USB 接口支持高速（480Mbps）和全速（12Mbps）模式，因此走线设计需要严格遵循 USB2.0 协议要求，注意对数据线的保护，差分走线，控制阻抗为 90Ω 。
- ✧ 为提高 USB 接口的抗静电性能，建议数据线上增加 ESD 保护器件，保护器件的等效电容值小于 2pF 。
- ✧ USB 接口总线供电电压由模块内部提供，不需外部提供。同时由于模块的 USB 接口对外不提供 USB 总线电源，模块只能作为 USB 总线设备的从设备。

USB 接口可支持以下功能：

- ✧ 软件下载升级
- ✧ 数据通讯
- ✧ AT Command
- ✧ GNSS NMEA 输出等

3.6 UART 接口

3.6.1 主串口

CLM920 NC3 2.0 模块提供两组 UART 接口。主串口和调试串口，串口电平为 1.8V。
主串口：

该串口可实现 AT 交互指令，打印程序 log 信息，与外设数据交互等。

该模块串口波特率可设置 4800，9600，19200，38400，57600，115200，230400，460800，921600bps 波特率，默认为 115200bps。

UART 接口定义如下：



表3-12 UART串口信号定义

管脚号	信号名称	I/O属性	描述	参数	电平值(V)			备注
					最小值	典型值	最大值	
62	UART_RI	DO	UART 振铃输出	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
63	UART_DCD	DO	UART 数据载波检测	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
64	UART_CTS	DI	UART 清除发送	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
65	UART_RTS	DO	发送 UART 请求	VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	
66	UART_DTR	DI	UART 数据准备就绪	VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	
67	UART_TXD	DO	UART 发送数据	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
68	UART_RXD	DI	UART 接收数据	VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	

当用户想使用全功能串口时，可以参考以下连接方式

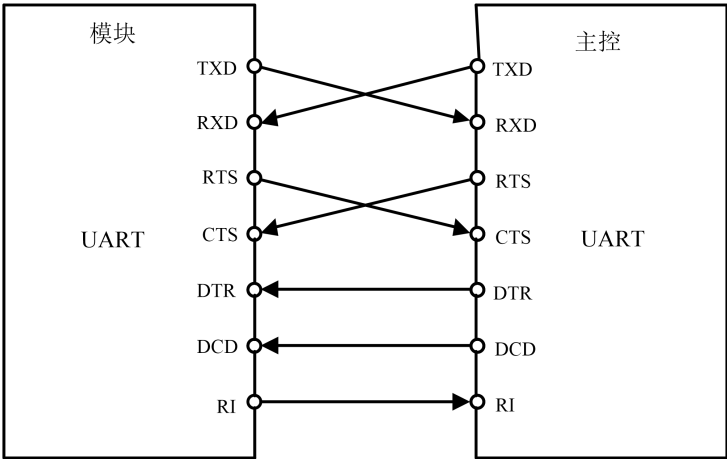


图 3-14 全功能串口设计图

若需要使用 2 线串口时，可以参考以下串口设计。

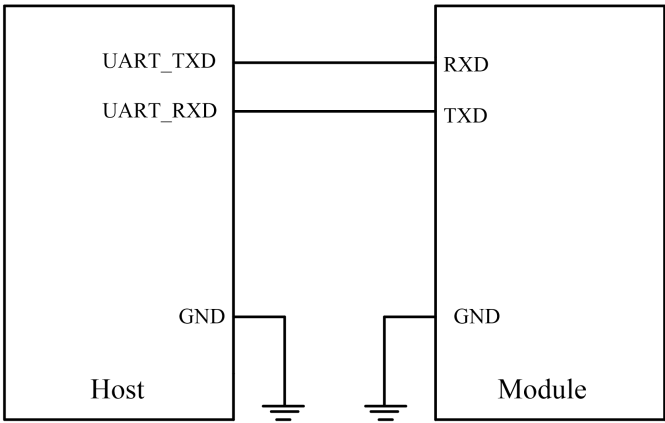


图 3-15 UART 串口设计图

模块串口是 TTL 1.8V 电平,如果串口需要跟 3.3V 电平的 MCU 相连,需要外部增加一颗电平转换芯片来实现电平匹配, 芯片连接方式可参考以下电路:

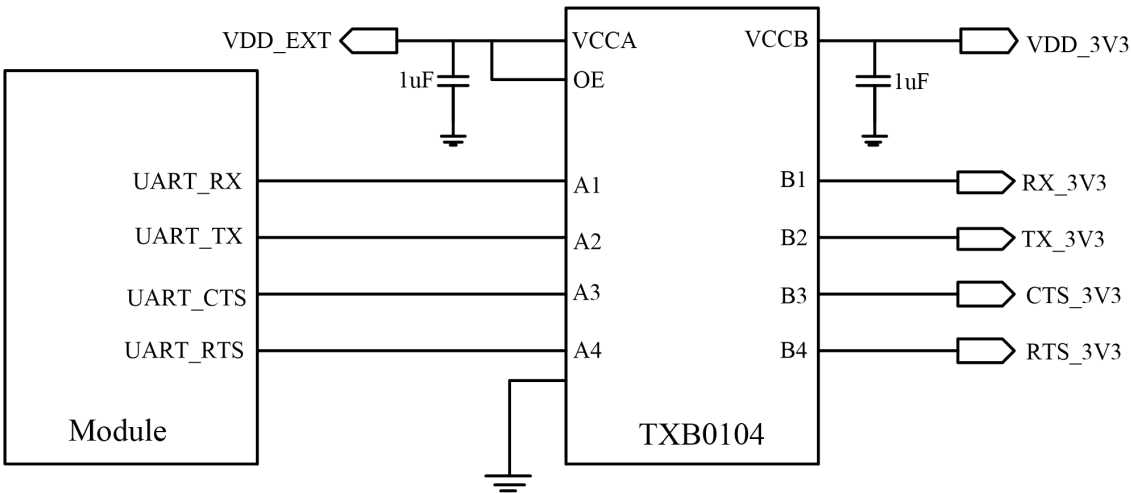


图 3-16 电平转换芯片电路

3.6.2 调试串口

模块的 11, 12 脚为调试串口管脚, 调试串口支持 115200bps 波特率, 用于 Linux 控制, log 打印, 可以预留测试点, 用于模块调试使用, 不用请保持悬空。

表3-13 调试串口管脚定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	描述	参数	电平值(V)			备注
					最小值	典型值	最大值	
11	DBG_RXD	DI	UART 数据接收	VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	

12	DBG_TXD	DO	UART 数据 发送	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	

3.6.3 RI 与 DTR 接口

CLM920 NC3 2.0 模块支持串口休眠唤醒功能，RI 脚可以作为中断来唤醒主机。

RI:

RI 引脚可以作为一个中断唤醒主机。

RI 脚 idle 状态为低，收到短消息或语音呼入时，RI 会输出六个周期为 500ms 的矩形波（高电平持续 250ms，低电平持续 250ms）来唤醒主机

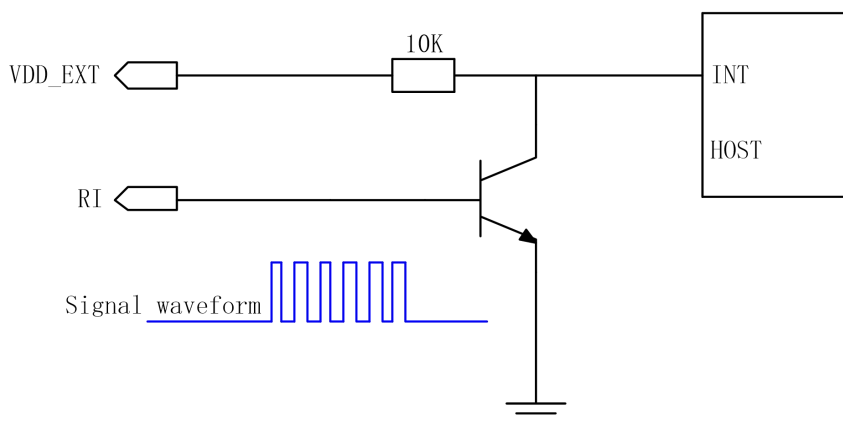


图 3-17 RI 管脚信号波形

DTR:

DTR 管脚可以作为 CLM920 NC3 2.0 模块的休眠唤醒管脚，当模块进入休眠后，拉低 DTR 脚可唤醒模块

- ✧ 先拉高 DTR 管脚
- ✧ 发送 AT+DISABLEUSB=1, AT+CSCLK=1, 后模块进入休眠
- ✧ 拉低 DTR 管脚唤醒模块

3.7 USIM 接口

CLM920 NC3 2.0 模块提供一个兼容 ISO 7816-3 标准的 USIM 卡接口，USIM 卡电源由模块内部电源管理器提供，支持 1.8V/3.0V 的电压。



表3-14 SIM卡信号定义

管脚号	信号名称	I/O	描述	参数	电平值(V)			备注
					最小值	典型值	最大值	
13	USIM_DET	DI	USIM卡检测	VIH	1.6	1.8	2	此管脚信号内部拉高，如果USIM_DET管脚不使用，请保持悬空。
				VIL	0		0.18	
14	USIM_VDD	PO	USIM卡电源	V3.0	2.75	3.0	3.05	USIM_VDD=3.0V
				V1.8	1.75	1.8	1.95	
15	USIM_DATA	IO	USIM卡数据	VIH	0.65*VDD		3.05	USIM_VDD=1.8V
				VIL	-0.3	0	0.25*VDD	
				VOH	VDD-0.45		3.05	
				VOL	0	0	0.45	
16	USIM_CLK	DO	USIM卡时钟	VOH	VDD-0.45		3.05	USIM_VDD:3.0V /1.8V
				VOL	0	0	0.45	
17	USIM_RST	DO	USIM卡复位	VOH	VDD-0.45		3.05	USIM_VDD:3.0V /1.8V
				VOL	0	0	0.45	

3.7.1 USIM 卡参考电路

CLM920 NC3 2.0 模块不自带 USIM 卡槽，用户使用时需在自己的接口板上设计 USIM 卡槽。

USIM 卡接口参考电路如下：

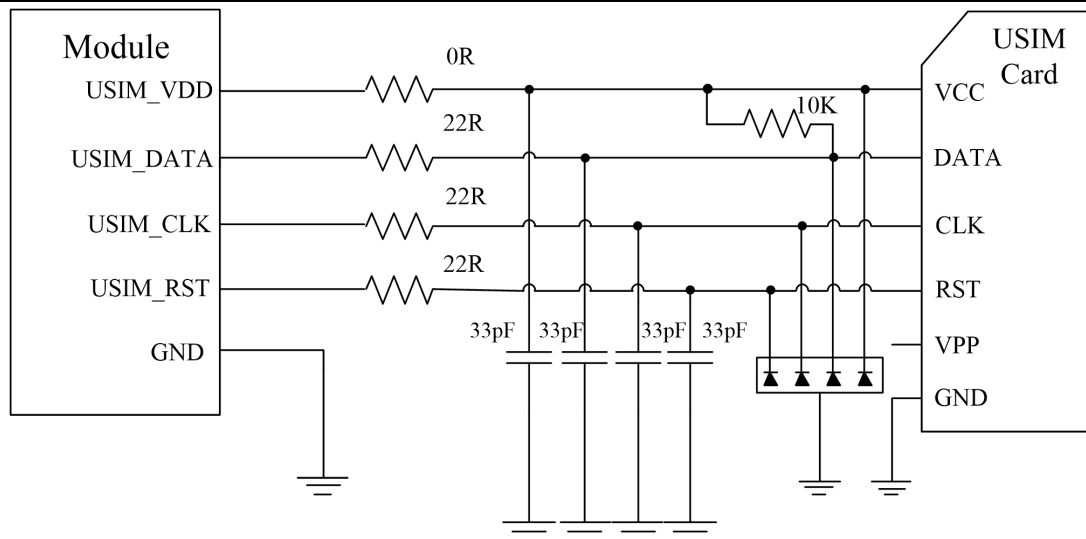


图 3-18 USIM 设计电路图

**NOTE**

USIM 卡电路设计需要满足 EMC 标准及 ESD 要求，同时需要提高抗干扰能力，确保 USIM 卡能够稳定的工作。在设计时需要严格遵守以下几点：

- ✧ USIM 卡座靠近模块摆放，尽量保证 USIM 卡信号线布线长度不得超过 100mm，过长会影响信号质量。
- ✧ USIM 卡信号容易受到射频干扰引起不识卡或掉卡，因此卡槽应尽量远离天线；走线尽量远离射频、DC/DC 开关电源功率器件、VBAT、时钟等。
- ✧ 为了防止 USIM_CLK 和 USIM_DATA 信号相互串扰，两者布线不能太靠近，并且在两条线段之间增加地屏蔽；此外，USIM_RST 信号也需要做包地保护。若难以做到，则至少需要将 USIM 信号作为一组包地保护。
- ✧ 为确保良好的 ESD 防护性能，建议 USIM 卡的管脚增加 TVS 管。建议选择的 TVS 管寄生电容不大于 10pF，TVS 管靠近 USIM 卡座放置。
- ✧ 建议 USIM_DATA 信号靠近卡座处接一个 10K 上拉电阻到 USIM_VDD。
- ✧ USIM_CLK、USIM_DATA、USIM_RST 需在信号线通路上各串联一个 22R 的电阻位，便于调试；同时，并联 33PF 电容可有效滤除高频干扰；阻容器件尽量靠近 USIM 卡座放置。
- ✧ USIM 卡座尽量选用金属外壳的，增加抗干扰能力。

3.7.2 USIM_DET 热插拔参考设计

CLM920 NC3 2.0 模块支持 USIM 卡热插拔功能。

USIM_DET 管脚作为一个输入检测脚来判断 USIM 卡插入与否。USIM_DET 管脚默认为上拉高电平。可以通过 AT+HOSCFG 来打开或者关闭热插拔功能，此功能默认关闭（详情请见 AT 指令集）。

表3-15 SIM卡热插拔检测脚定义

NO.	AT 指令	USIM_DET 状态	功能描述
1	AT+HOSCFG=1,1	高	SIM 卡插入，USIM_DET 为高
2	AT+HOSCFG=1,0	低	SIM 卡插入，USIM_DET 为低

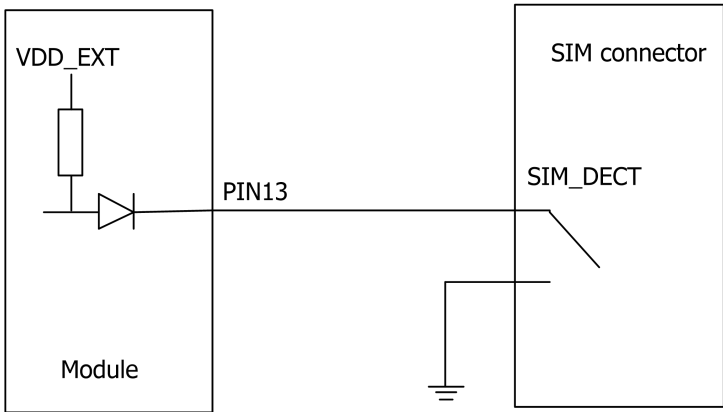


图 3-19 USIM 卡热插拔检测

 NOTE

- ✧ 建议在模块测的 USIM_DET 管脚旁增加一个二极管保护。
- ✧ 使用常闭式 SIM 卡座或常开式 SIM 卡座时，可通过 AT 命令设置检测功能。如设置 AT+HOSCFG=1,1 SIM 卡在位时状态为高，设置 AT+HOSCFG=1,0 SIM 卡在位时状态为低， 设置 AT+HOSCFG=0,0 SIM 卡热插拔功能关闭。

3.8 通用 GPIO 接口

CLM920 NC3 2.0 模块包含 3 个通用控制信号。接口定义如下：

表3-16 通用GPIO管脚定义

管脚号	信号名称	I/O	描述	参数	电平值(V)		
					最小值	典型值	最大值
1	WAKEUP_IN	DI	睡眠模式控制	VIH	1.2	1.8	2
				VIL	-0.3		0.6
2	AP_READY	DI	睡眠状态检测	VIH	1.2	1.8	2



				VIL	-0.3		0.6
4	W_DISABLE#	DI	飞行模式控制	VIH	1.2	1.8	2
				VIL	-0.3		0.6

WAKEUP_IN:

此管脚为主机唤醒模块管脚，当 WAKEUP_IN 信号被拉低时，主机端即可唤醒模块。

AP_READY:

AP_READY 这个管脚可以用于模块来检测主机是否被唤醒，可以配置成高电平检测或者低电平检测。

W_DISABLE#:

飞行模式控制，当 CLM920 NC3 2.0 模块 W_DISABLE#信号拉低时，可以关闭模块射频功能，使模块进入飞行模式，拉高即可打开模块射频功能。同时也可以通过 AT+CFUN 来设置成飞行模式，详情请参考 9x07 AT 指令集。

3.9 网络状态指示接口

CLM920 NC3 2.0 模块提供一路开漏 GPIO 信号来指示射频通信状态。

表3-17 网络指示灯管脚定义

管脚	信号名称	I/O 属性	描述
6	NET_STATUS	OD	网络状态指示

表3-18 网络指示状态

状态	LED 显示状态
无服务	常亮
模块注册上非 4G 网络	慢闪
模块注册 4G 网络或模块注册非 4G 网络进行语音短信等业务	快闪

LED 网络指示灯参考设计图如下：

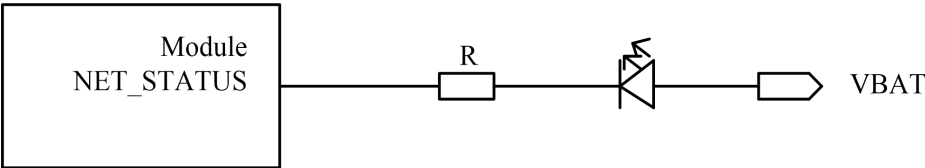


图 3-20 网络指示灯电路图



NOTE

网络指示灯的亮度可通过调节限流电阻 R 来调节，电流最大可调节为 40mA。

3.10 模块状态指示*

CLM920 NC3 2.0 模块提供一个管脚做为模块的工作状态指示，此管脚可用于连接至带上拉的 GPIO 或者 LED，用于模块开机状态指示，驱动电流应小于 0.8mA，当模块正常开机开启后，STATUS 管脚会输出为低电平，其余时候为高阻抗状态。

备注：* 表示该功能在开发中，下同

表3-19 状态指示管脚定义

管脚	信号名称	I/O 属性	描述	备注
61	STATUS	DO	模块工作状态指示	需外部上拉

下图为 STATUS 参考电路设计:

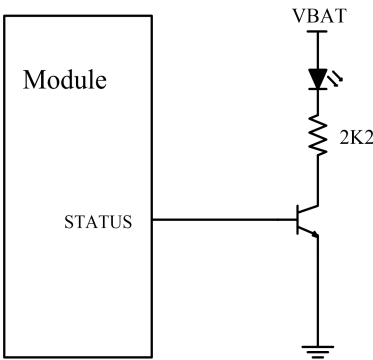


图 3-21 STATUS 管脚参考电路

3.11 PCM 数字语音接口

CLM920 NC3 2.0 模块提供一组 PCM 音频接口，支持 8 位 A 率， μ 率和 16 位线性短帧编码格式，PCM_SYNC 为 8kHz，PCM_CLK 为 2048kHz。

表3-20 PCM管脚定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	描述	参数	电平值(V)			备注
					最小值	典型值	最大值	
24	PCM_IN	DI	PCM 数据输入	VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	
25	PCM_OUT	DO	PCM 数据输出	VOH	1.35	1.8	2	



				VOL	0		0.45	
26	PCM_SYNC	DO	PCM 帧同步信号	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
27	PCM_CLK	DO	PCM 时钟脉冲	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	

表3-21 PCM具体参数

特性	描述
编码格式	线性
数据位	16bits
主从模式	主/从模式
PCM 时钟	2048kHz
PCM 帧同步	短帧
数据格式	MSB

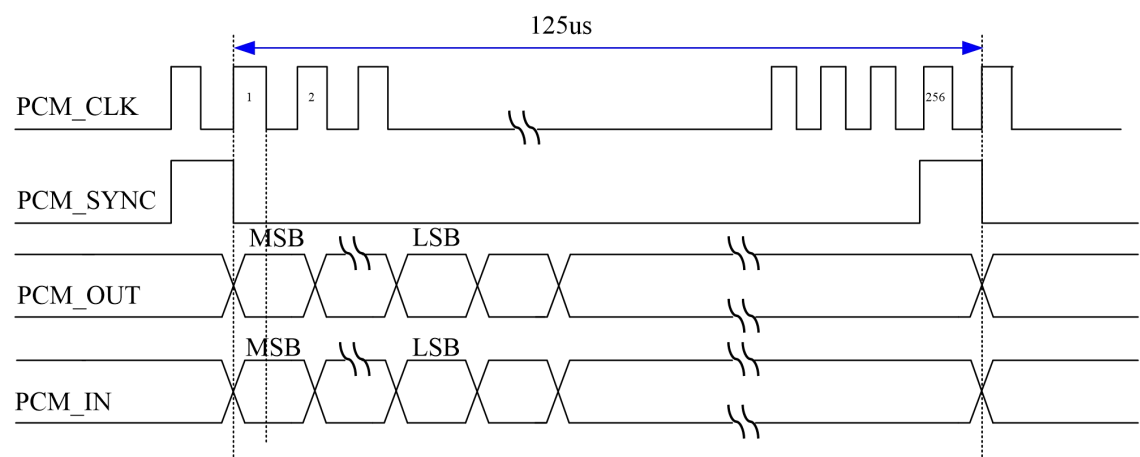


图 3-22 PCM 短帧模式时序图

PCM 转模拟语音推荐电路如下：

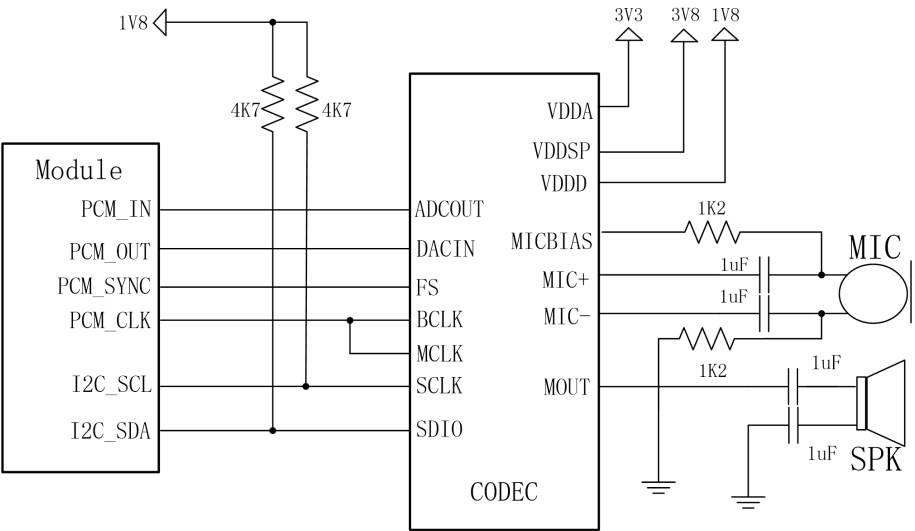


图 3-23 PCM 转模拟语音图

3.12 I2C 总线

CLM920 NC3 2.0 模块提供一组硬件双向串行总线，I2C 接口为 1.8V 电平值，5.0 协议接口，时钟速率为 400KHz。

表3-22 I2C管脚定义

管脚 号	信号名称	I/O 属性	描述	参数	电平值(V)			备注
					最小值	典型值	最大值	
41	I2C_SCL	DO	I2C 总线 时钟输出	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
42	I2C_SDA	IO	I2C 总线 数据输入 输出	VOH	1.35	1.8	2	
				VOL	0		0.45	
				VIH	1.2	1.8	2	
				VIL	-0.3		0.6	

I2C 参考电路接法如下：

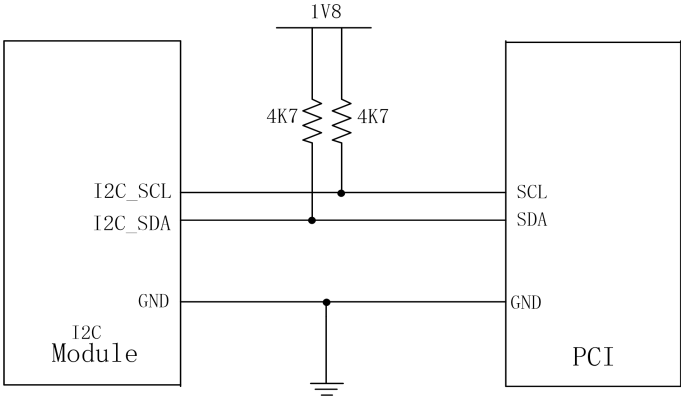


图 3-24 I2C 接口参考电路图

3.13 ADC 接口

CLM920 NC3 2.0 提供两路模数转换器接口来读取电压值，ADC 接口输入电压不能超过 VBAT，建议 ADC 管脚用分压电路输入。

表3-23 ADC管脚定义

管脚号	信号名称	描述	参数	电平值(V)			备注
				最小值	典型值	最大值	
44	ADC1	模数转换器接口 1	VIN	0.3		VBAT	ADC 分辨率 15Bits
45	ADC0	模数转换器接口 0	VIN	0.3		VBAT	ADC 分辨率 15Bits

3.14 射频接口

CLM920 NC3 2.0 模块提供三路天线接口，一路主集天线接口，负责收发模块的 4G，3G 信号，一路分集天线接口，负责辅助接收 4G，3G 信号，在高速移动下与多路径造成的信号下降可以通过增加分集天线可加强信号，还有一路 GNSS 天线接口，用于 GPS，北斗，GLONASS，GALILEO 信号接收，可以为用户提供定位解决方案。三路天线接口阻抗为 50 欧姆。

表3-24 天线接口管脚定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	描述	备注
49	ANT_MAIN	IO	主集天线接口	50 欧姆特性阻抗
35	ANT_DIV	AI	分集天线接口	50 欧姆特性阻抗
47	ANT_GNSS	AI	GNSS 天线接口	50 欧姆特性阻抗

3.14.1 主集天线接口

CLM920 NC3 2.0 的 49 脚为主集天线接口，为方便天线调试需要在主板上增加 π 型匹配电路，走 50 欧阻抗线，推荐电路如下图：

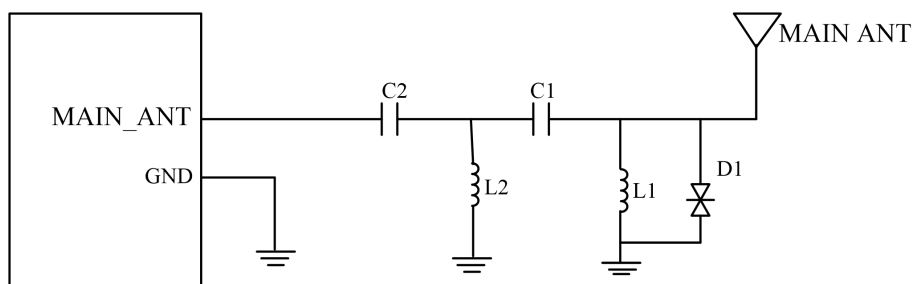


图 3-25 主集天线匹配电路

3.14.2 分集天线接口

CLM920 NC3 2.0 的 35 脚为分集天线接口，为方便天线调试需要在主板上增加 π 型匹配电路，走 50 欧阻抗线，主天线与分集天线之间需要保持一定的间距，推荐电路如下图：

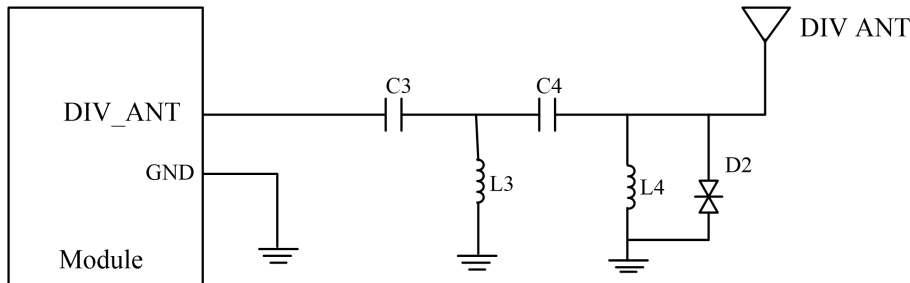


图 3-26 分集天线匹配电路

3.14.3 GNSS 接口

CLM920 NC3 2.0 的 47 脚为 GNSS 天线接口，支持 GPS，BEIDOU，GLONASS，GALILEO 信号接收，如果需要使用，需要先用 AT 命令 AT+CGPS=1 把 GPS 打开（详情请查询 CLM920 NC3 2.0 AT 指令集手册），为方便天线调试需要在主板上增加 π 型匹配电路，走 50 欧阻抗线，GNSS 天线需要与主天线与分集天线之间保持一定的间距，GNSS 天线有两种天线连接方式，一种是接无源天线，另外一种连接有源天线，由于模块本身不能给 GNSS 有源天线提供电源，因此需要外部提供，推荐电路如下图：

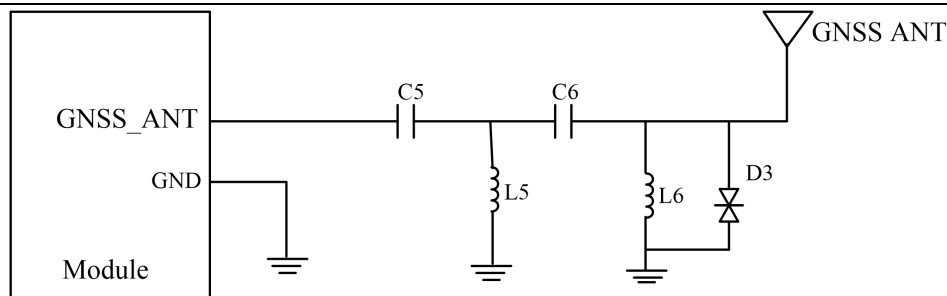


图 3-27 GNSS 无源天线参考电路

下图是有源天线匹配电路中的 L5, L6 默认不贴, C5 默认贴 100pF, 具体值在天线调试完成后由天线厂提供。C6 默认贴 100PF, 是隔直电容。有源天线供电 VDD 需和应用的有源天线匹配, 且推荐客户使用 LDO/DCDC 给有源天线供电, 这样在不使用 GNSS 功能时, 可以通过关闭 LDO/DCDC 来达到减小耗流的作用。

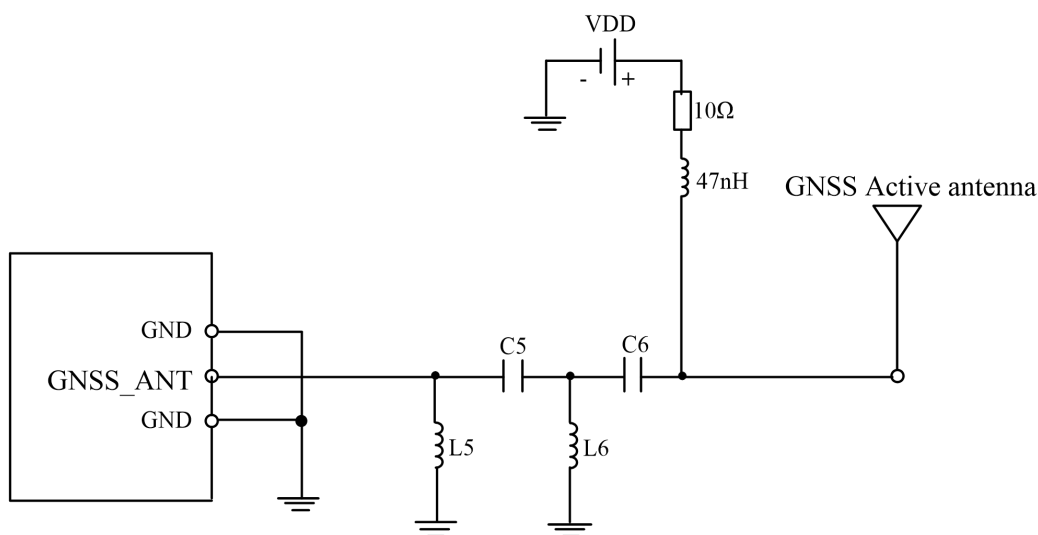


图 3-28 GNSS 有源天线参考电路

NOTE

- ✧ CLM920 NC3 2.0 模块提供三路射频天线接口, 分别为主集天线, 分集天线和 GPS 天线接口, 天线接口必须是 50 欧姆特征阻抗的走线。
- ✧ 实际使用时可根据用户的电路板走线由天线厂调试优化匹配器件参数值, 主板 C1/C2/C3/C4/C5/C6 默认贴 100pF, L1/L2/L3/L4/L5/L6 默认空贴, 为防范静电损坏模块内部期间, 建议在天线连接处 D1/D2/D3 处选贴一颗双向 TVS 管。
- ✧ TVS 管引脚本身的寄生电容必须要小, 以避免信号受到干扰。使用在天线上的 ESD 保护组件, 必须考虑到天线所使用的频段, 以及不同频段所能够接受的最小寄生电容值, 通常使用在天线上的 ESD 保护组件其寄生电容值必须小于 0.5pF, 甚至更低。
- ✧ 天线阻抗走线需要远离数字信号线, 电源等干扰信号。
- ✧ 天线阻抗走线需要立体包地, 并在走线两边多加地孔做隔离。

3.14.4 射频走线参考

对于用户而言，所有的射频信号线的特性阻抗应控制在 50Ω 。射频信号线的阻抗，由材料的介电常数、走线宽度（W）、对地间隙（S）以及参考地平面的高度（H）决定。请使用阻抗模拟工具来计算 RF 走线的阻抗值，PCB 特性阻抗的控制通常采用微带线与共面波导两种方式。

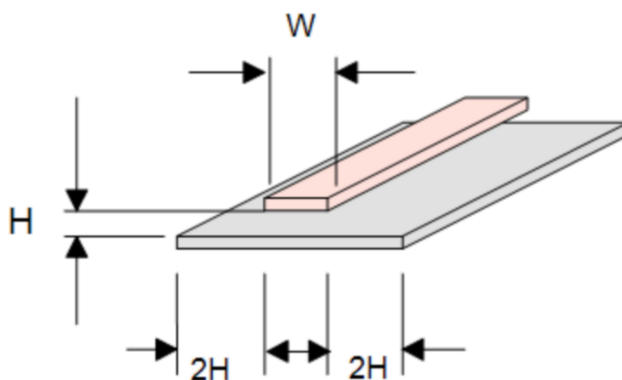


图 3-29 两层 PCB 板微带线的完整结构

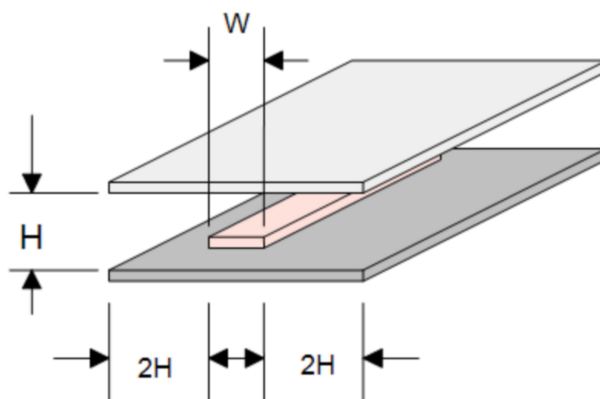


图 3-30 多层 PCB 带状线的完整结构

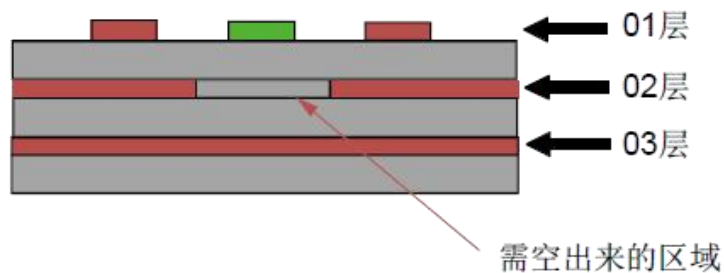


图 3-31 参考地为第三层 PCB 微带传输线结构



3.14.5 射频连接器尺寸

- ✧ 如果使用 RF 连接器的连接方式，天线连接器必须使用 50 欧姆特性阻抗的同轴连接器。
- ✧ 推荐使用 Hirose 的 U.FL-R-SMT 连接器。

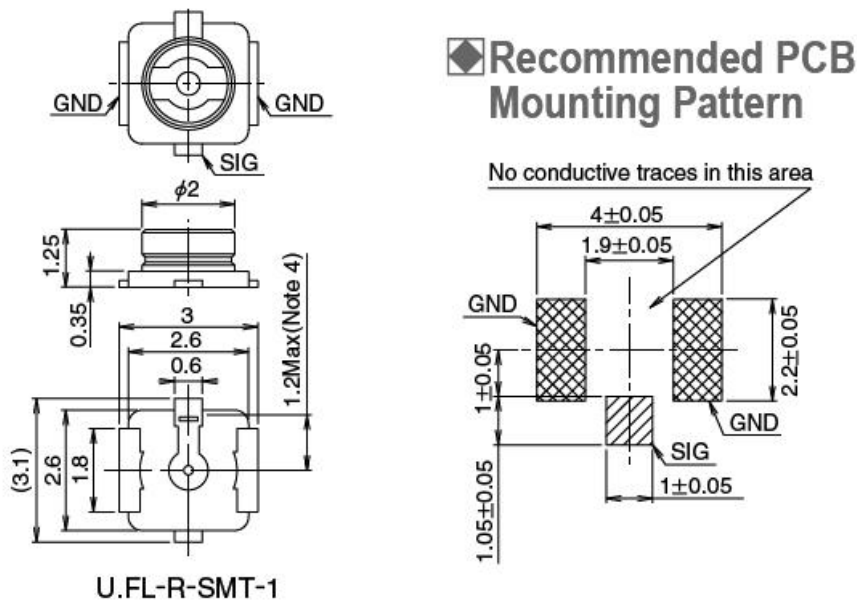


图 3-32 RF 连接器尺寸图

与此连接器配套的射频连接器插头为 HRS 公司的 U.FL-LP 系列。

Part No.	U.FL-LP-040	U.FL-LP-066	U.FL-LP(V)-040	U.FL-LP-062	U.FL-LP-088
Mated Height	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.0mm Max. (1.9mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)
Applicable cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1.13mm and Dia. 1.32mm Coaxial cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1mm Coaxial cable	Dia. 1.37mm Coaxial cable
Weight (mg)	53.7	59.1	34.8	45.5	71.7
RoHS	YES				

图 3-33 天线连接器配套插头图



表3-25 RF连接器主要参数

额定条件		环境条件
频率范围	DC to 6GHZ	- 40° C to +85° C
特性阻抗	50 Ω	- 40° C to +85° C

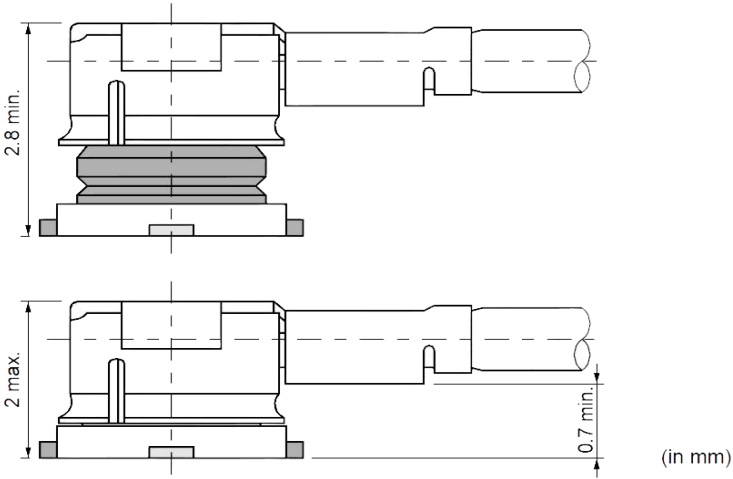


图 3-34 匹配的同轴射频线尺寸



第四章 总体技术指标

4.1 本章概述

CLM920 NC3 2.0 模块射频总体技术指标包含以下部分：

- ✧ 工作频率
- ✧ 传导射频测量
- ✧ 传导接收灵敏度和发射功率
- ✧ GNSS 接收性能
- ✧ 天线要求
- ✧ 模块功耗特性

4.2 工作频率

表4-1 射频频率表

频段	上行频率	下行频率	模式
LTE B1	1920MHz - 1980MHz	2110MHz - 2170MHz	FDD
LTE B3	1710MHz - 1785MHz	1805MHz - 1880MHz	FDD
LTE B5	824MHz - 849MHz	869MHz - 894MHz	FDD
LTE B7	2500MHz - 2570MHz	2620 MHz - 2690 MHz	FDD
LTE B8	880 MHz - 915 MHz	925 MHz - 960 MHz	FDD
LTE B20	832 MHz - 862 MHz	791 MHz - 821 MHz	FDD
LTE B34	2010MHz - 2025MHz	2010MHz - 2025MHz	TDD
LTE B38	2570MHz - 2620MHz	2570MHz - 2620MHz	TDD
LTE B39	1880MHz - 1920MHz	1880MHz - 1920MHz	TDD
LTE B40	2300MHz - 2400MHz	2300MHz - 2400MHz	TDD
LTE B41	2555MHz - 2655MHz	2555MHz - 2655MHz	TDD
UMTS B1	1920MHz - 1980MHz	2110MHz - 2170MHz	WCDMA
UMTS B8	880MHz - 915MHz	925MHz - 960MHz	WCDMA

4.3 传导射频测量

4.3.1 测试环境

表4-2 测试仪器

测试仪器	电源	村田同轴射频线
R&S CMW500	Agilent 66319	MXHP32HP1000



4.3.2 测试标准

CLM920 NC3 2.0 模块通过 3GPP TS 51.010-1, 3GPP TS 34.121-1, 3GPP TS 36.521-1, 3GPP2 C.S0011 和 3GPP2 C.S0033 测试标准。每个模块在工厂均通过严格测试, 保证质量可靠。

4.4 传导接收灵敏度和发射功率

CLM920 NC3 2.0 模块 3G 接收灵敏度和发射功率测试指标如下:

表4-3 3G射频指标

模式	上行	下行	功率	接收灵敏度
WCDMA B1	1920MHz - 1980MHz	2110MHz - 2170MHz	23+2/-2dBm	<-109dBm
WCDMA B8	880MHz - 915MHz	925MHz - 960MHz	23+2/-2dBm	<-109dBm

CLM920 NC3 2.0 模块 4G 接收灵敏度和发射功率测试指标如下:

表4-4 4G射频灵敏度指标

名录 (灵敏度)	3GPP 协议要求	最小	典型 (主+分)	最大
LTE B1 (FDD QPSK 通过) 95%	< -96.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B3 (FDD QPSK 通过) 95%	< -93.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B5 (FDD QPSK 通过) 95%	< -94.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B7 (FDD QPSK 通过) 95%	< -94.3(10 MHz)		-99.7	
LTE B8 (FDD QPSK 通过) 95%	< -93.3(10 MHz)		-101.2	
LTE B20 (FDD QPSK 通过) 95%	< -93.3(10 MHz)		-102.7	
LTE B34 (TDD QPSK 通过) 95%	< -93.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B38 (TDD QPSK 通过) 95%	< -96.3(10 MHz)		-101.2	
LTE B39 (TDD QPSK 通过) 95%	< -96.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B40 (TDD QPSK 通过) 95%	< -96.3(10 MHz)		-101.7	
LTE B41 (TDD QPSK 通过) 95%	< -94.3(10 MHz)		-101.7	

表4-5 4G射频发射功率指标

名录	3GPP 协议要求 (dBm)	最小	典型(50RB)	最大
----	-----------------	----	----------	----



LTE B1	21 to 25		22.16	24
LTE B3	21 to 25		22.07	24
LTE B5	21 to 25		21.9	24
LTE B7	21 to 25		21.91	24
LTE B8	21 to 25		22.1	24
LTE B20	21 to 25		21.82	24
LTE B34	21 to 25		22.2	24
LTE B38	21 to 25		22.2	24
LTE B39	21 to 25		22.2	24
LTE B40	21 to 25		22.4	24
LTE B41	21 to 25		22.18	24

4.5 GNSS 接收性能

表4-6 GNSS主要参数

Parameter	Comment	Min	Typ	Max	Unit
GPS L1 频率	中心频率 1575MHz	1574.4		1576.4	MHz
GLONASS 频率	中心频率 1601.7MHz	1597.5		1605.9	MHz
BeiDou 频率	中心频率 1561MHz	1559.1		1563.1	MHz
Galileo E1	中心频率 1575.42MHz	1573.4		1577.5	MHz
GNSS 支持通道	55 通道				
GNSS 定位精度	没有遮挡的开阔地	2.5	3		M
GNSS 灵敏度	冷启动		-145		dBm
GNSS 灵敏度	重捕		-157		dBm
GNSS 灵敏度	追踪		-158		dBm
GNSS 定位时间	冷启动		35		S
GNSS 定位时间	温启动		30		S
GNSS 定位时间	热启动		2		S
GNSS 更新频率	Default 1 Hz		1		Hz
GNSS 数据格式	NMEA-0183				
GNSS 耗流			80	100	mA



4.6 天线要求

CLM920 NC3 2.0 模块主集天线和 GNSS 天线设计要求:

表4-7 主集天线指标要求

频段	驻波比	天线增益	效率	TRP	TIS
B1 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-94
B3 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-91
B5 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-94
B7 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-94
B8 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-94
B20 FDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-94
B34 TDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-93
B38 TDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-93
B39 TDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-93
B40 TDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-93
B41 TDD	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-93
WCDMA B1	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-106
WCDMA B8	<2.5:1	〉 -4dbi	〉 40%	19	<-106

表4-8 GNSS天线指标要求

频段	驻波比	主动天线噪声系数	主动天线增益	主动天线内嵌 LNA 增益
GPS L1 1575.41+/1.023MHZ	<2:1	<1.5DB	>-2DBi	20DB
GLONASS 1597.5-1605.8MHZ	<2:1	<1.5DB	>-2DBi	20DB
BeiDou 1559.05-1563.14MHZ	<2:1	<1.5DB	>-2DBi	20DB
Galileo E1 1573.4-1577.5MHZ	<2:1	<1.5DB	>-2DBi	20DB

4.7 功耗特性



表4-9 三大运营商实网休眠与空闲功耗（GNSS关闭）

运营商	制式	条件	模式	电流功耗 mA
CMCC	LTE	GPS 关闭，不带 USB 连接	休眠模式	2.7
			空闲模式	18.76
CUCC	WCDMA	GPS 关闭，不带 USB 连接	休眠模式	1.96
			空闲模式	14.26
	LTE	GPS 关闭，不带 USB 连接	休眠模式	1.78
			空闲模式	14.25
CTCC	LTE	GPS 关闭，不带 USB 连接	休眠模式	1.69
			空闲模式	14.11
广电	LTE	GPS 关闭，不带 USB 连接	休眠模式	2.71
			空闲模式	18.67

表4-10 通话功耗（GNSS关闭）

频段	功率等级	电流功耗 mA
WCDMA B1（9750）	24dBm	535
WCDMA B8（2788）	24dBm	492

表4-11 HSDPA数据传输功耗（GNSS关闭）

频段	功率 dBm	电流功耗 mA
WCDMA B1	9612/23.8	525
	9750/23.9	535
	9888/23.8	564
WCDMA B8	2712/23.8	507
	2788/23.9	492
	2863/23.9	562

表4-12 LTE数据传输功耗（GNSS关闭）

频段	测试带宽	电流功耗 mA
LTE-FDD B1	18050@10M FRB	542
	18300@10M FRB	537
	18550@10M FRB	551
LTE-FDD B3	19250@10M FRB	540



	19575@10M FRB	521
	19900@10M FRB	575
LTE-FDD B5	20450@10M FRB	492
	20525@10M FRB	520
	20600@10M FRB	528
LTE-FDD B7	20800@10M FRB	563
	21100@10M FRB	560
	21400@10M FRB	602
LTE-FDD B8	21500@10M FRB	549
	21625@10M FRB	542
	21750@10M FRB	572
LTE-FDD B20	24200@10M FRB	503
	24300@10M FRB	529
	24400@10M FRB	517
LTE-TDD B34	36250@10M FRB	294
	36275@10M FRB	295
	36300@10M FRB	294
LTE-TDD B38	37800@10M FRB	288
	38000@10M FRB	289
	38200@10M FRB	287
LTE-TDD B39	38300@10M FRB	264
	38450@10M FRB	266
	38600@10M FRB	269
LTE-TDD B40	38700@10M FRB	300
	39150@10M FRB	295
	39600@10M FRB	289
LTE-TDD B41	40090@10M FRB	292
	40620@10M FRB	291
	41190@10M FRB	295



第五章 接口电气特性

5.1 本章概述

- ✧ 工作存储温度
- ✧ 模块 IO 电平
- ✧ 电源
- ✧ 静电特性
- ✧ 可靠性指标

5.2 工作存储温度

表5-1 CLM920 NC3 2.0模块工作存储温度

参数	最小值	最大值
正常工作温度	-35° C	75° C
极限工作温度	-40° C	85° C
存储温度	-40° C	85° C

5.3 模块 IO 电平

CLM920 NC3 2.0 模块 IO 电平如下：

表5-2 CLM920 NC3 2.0 模块电气特性

参数	参数描述	最小值	最大值
VIH	高电平输入电压	0.65* VDD_EXT	VDD_EXT+0.3V
VIL	低电平输入电压	-	0.35*VDD_EXT
VOH	高电平输出电压	VDD_EXT-0.45V	VDD_EXT
VOL	低电平输出电压	0	0.45V

5.4 电源

CLM920 NC3 2.0 模块输入供电要求如下：

表5-3 CLM920 NC3 2.0模块工作电压

参数	最小值	典型值	最大值
输入电压	3.3V	3.7V	4.2V

模块任何接口的上电时间不得早于模块的开机时间，否则可能导致模块异常或损坏。



5.5 静电特性

CLM920 NC3 2.0 模块内部没有任何过压保护措施，模块使用时需要对 ESD 进行防护，保证产品质量。

EMC 设计建议：

- ✧ USB 端口需要在 VDD、D+、D-上添加 TVS 进行防护，D+/D-上的 TVS 寄生电容 $< 2 \text{ pF}$ 。
- ✧ 模块的 USIM 卡外接管脚需要添加 TVS 进行防护，寄生电容要求 $< 10 \text{ pF}$ 。
- ✧ 防护器件 PCB 布线应尽量走“V”形线，避免走“T”形线。
- ✧ 模块周边地平面保证完整性，不要进行分割。
- ✧ 在模块的生产、组装和实验室测试过程当中需要关注周边环境和操作人员的 ESD 管控。

表5-4 CLM920 NC3 2.0 ESD特性

测试端口	接触放电	空气放电	单位
USB 接口	± 4	± 8	KV
USIM 接口	± 4	± 8	KV
模拟语音接口	± 4	± 8	KV
VBAT 电源	± 4	± 8	KV

5.6 可靠性指标

表5-5 CLM920 NC3 2.0 可靠性测试

测试项目	测试条件	参考标准	测试结果
低温工作	温度：-40°C 工作模式：正常工作 测试持续时间：24 h	IEC60068-2-1	外观检查：正常 功能检查：正常
高温工作	温度：85°C 工作模式：正常工作 测试持续时间：24 h	JESD22-A108-C	外观检查：正常 功能检查：正常
温度循环	高温温度：85°C 低温温度：-40°C 工作模式：正常工作 测试持续时间：30	JESD22-A105-B	外观检查：正常 功能检查：正常



	cycles; 1 h+1h /cycle		
交变湿热	高温温度: 55° C 低温温度: 25° C 湿度: 95%±3% 工作模式: 正常工作 测试持续时间: 6 cycles; 12 h+12 h/cycle	JESD22-A101-B	外观检查: 正常 功能检查: 正常 射频指标检查: 正常
温度冲击	高温温度: 85° C 低温温度: - 40° C 温度变更时间: < 30s 工作模式: 无包装, 无 上电, 不开机 测试持续时间: 100 cycles; 15 min+15 min/cycle	JESD22-A106-B	外观检查: 正常 功能检查: 正常
跌落测试	高度 0.8 m, 6 面各一次, 跌落到水平大理石平台 工作模式: 无包装, 无 上电, 不开机	IEC60068-2-32	外观检查: 正常 功能检查: 正常
低温存储	温度: - 40° C 工作模式: 无包装, 无上电, 不开机 测试持续时间: 24 h	JESD22-A119-C	外观检查: 正常 功能检查: 正常
高温存储	温度: 85° C 工作模式: 无包装, 无上电, 不开机 测试持续时间: 24 h	JESD22-A103-C	外观检查: 正常 功能检查: 正常

第六章 结构及机械特性

6.1 本章概述

- ✧ 外观
- ✧ 模块机械尺寸

6.2 外观

CLM920 NC3 2.0 模块为单面布局的 PCBA，模块外观图如下所示：



图 6-1 CLM920 NC3 2.0 外观图

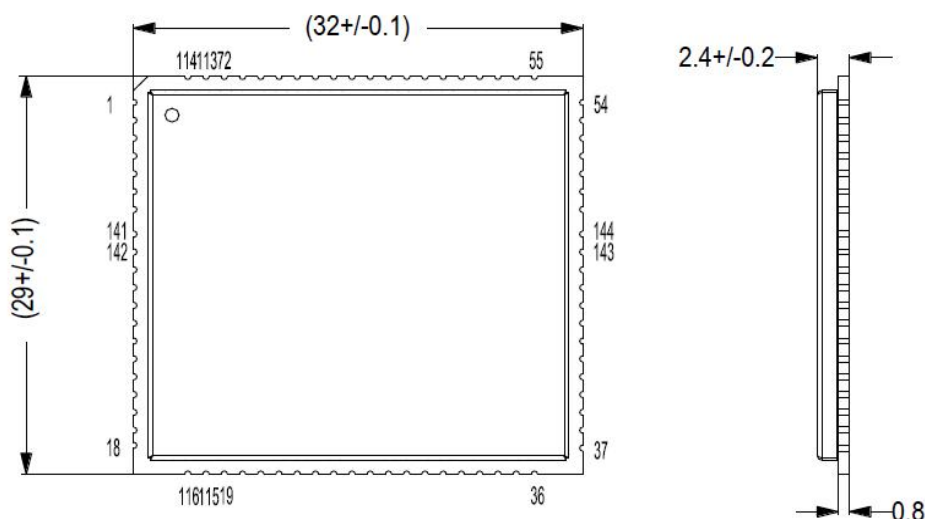


图 6-2 模块正视图与侧视图（单位：毫米）

下图为模块底视尺寸图：

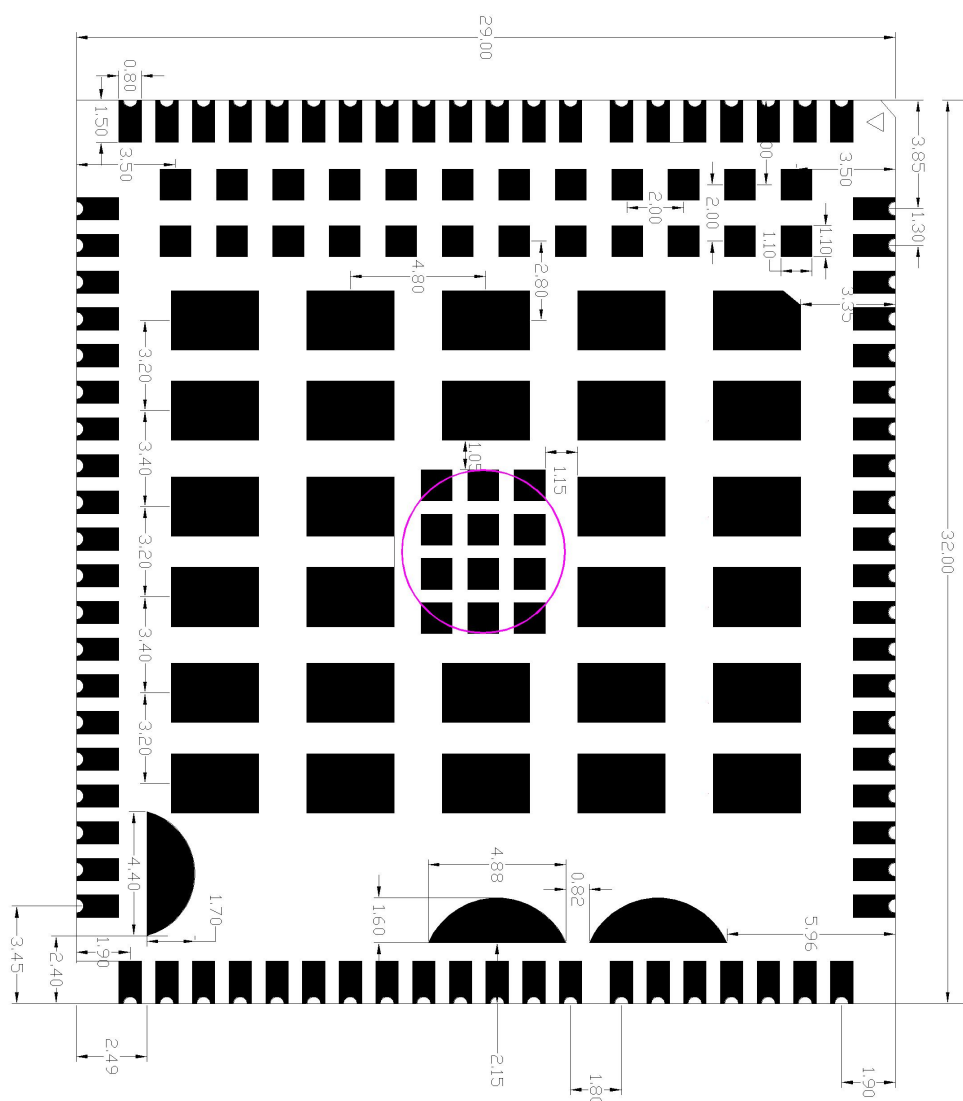


图 6-3 模块底视图（单位：毫米）



模块推荐封装:

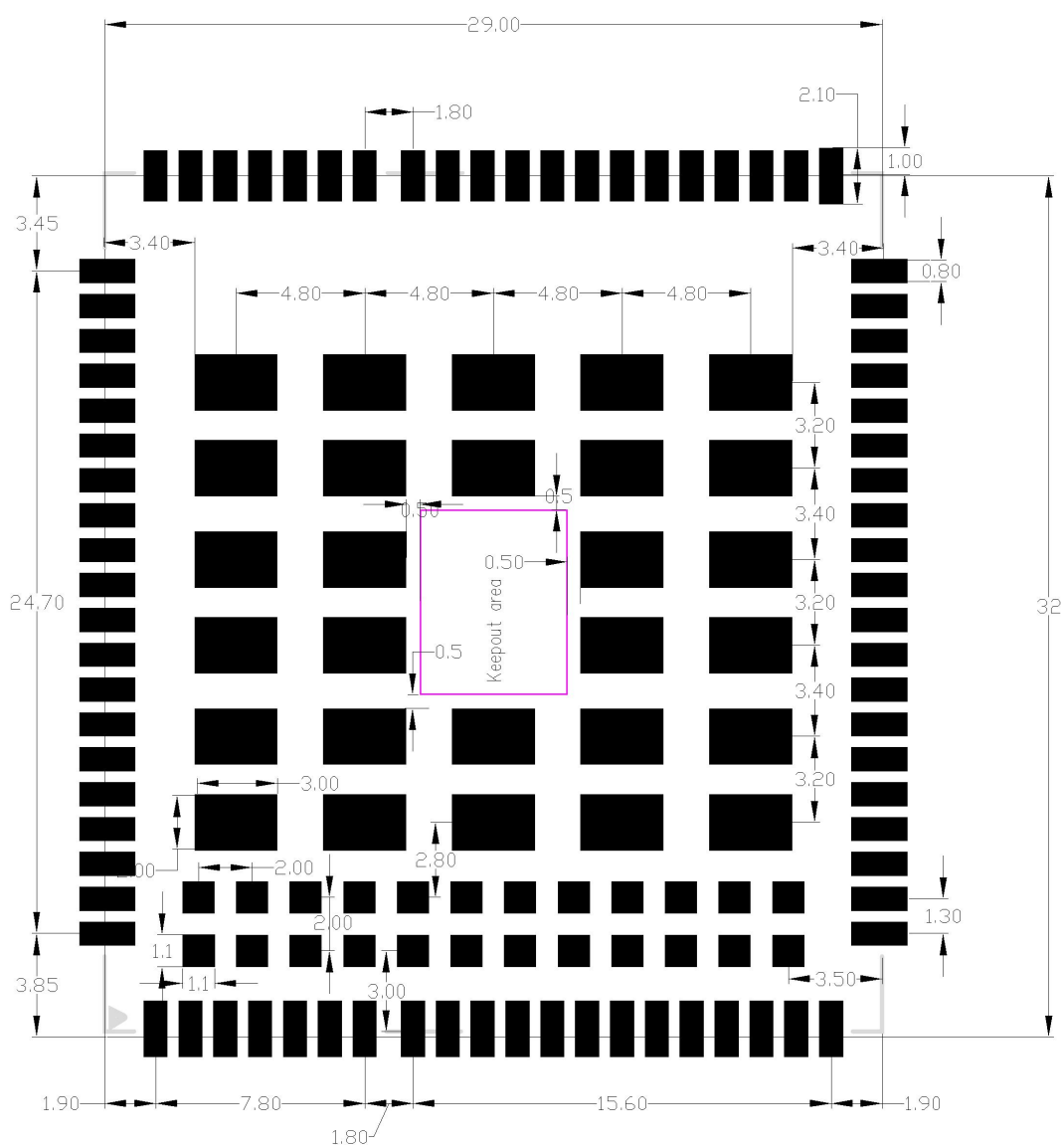


图 6-4 模块推荐封装 (单位: 毫米)



第七章 包装与生产

7.1 本章概述

- ✧ 模块包装与存储
- ✧ 生产焊接

7.2 模块包装与存储

CLM920 NC3 2.0 模块用托盘包装，并用真空密封袋将其封装,以 10PCS 为一盘，100PCS 为一包，以真空密封袋的形式出货。

CLM920 NC3 2.0 模块模块的存储需遵循如下条件：

- ✧ 模块的潮湿敏感等级为 3 级。
- ✧ 环境温度小于 40 摄氏度，空气湿度小于 90%情况下，模块可在真空密封袋中存放 12 个月。
- ✧ 当真空密封袋打开后，若满足模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，工厂在 72 小时以内完成贴片，模块可直接进行回流焊或其它高温流程。
- ✧ 若模块处于其他条件，需要在贴片前进行烘烤。
- ✧ 如果模块需要烘烤，移除模块包装后请在 125 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 8 小时。

7.3 生产焊接

CLM920 NC3 2.0 模块使用防静电托盘包装,SMT 线体需配置 Tray 模组,推荐使用 7 温区以上的回流炉：

- ✧ 为保证模块印膏质量，CLM920 NC3 2.0 模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为 0.18mm。
- ✧ 推荐回流焊的温度为 235~245° C，不能超过 260° C。
- ✧ PCB 双面布局时，LGA 模块布局必须在第 2 面加工。避免因模块重力导致翻转回流时造成模块掉件、焊接开焊及模块内部焊接不良等



推荐的炉温曲线图如下图所示：

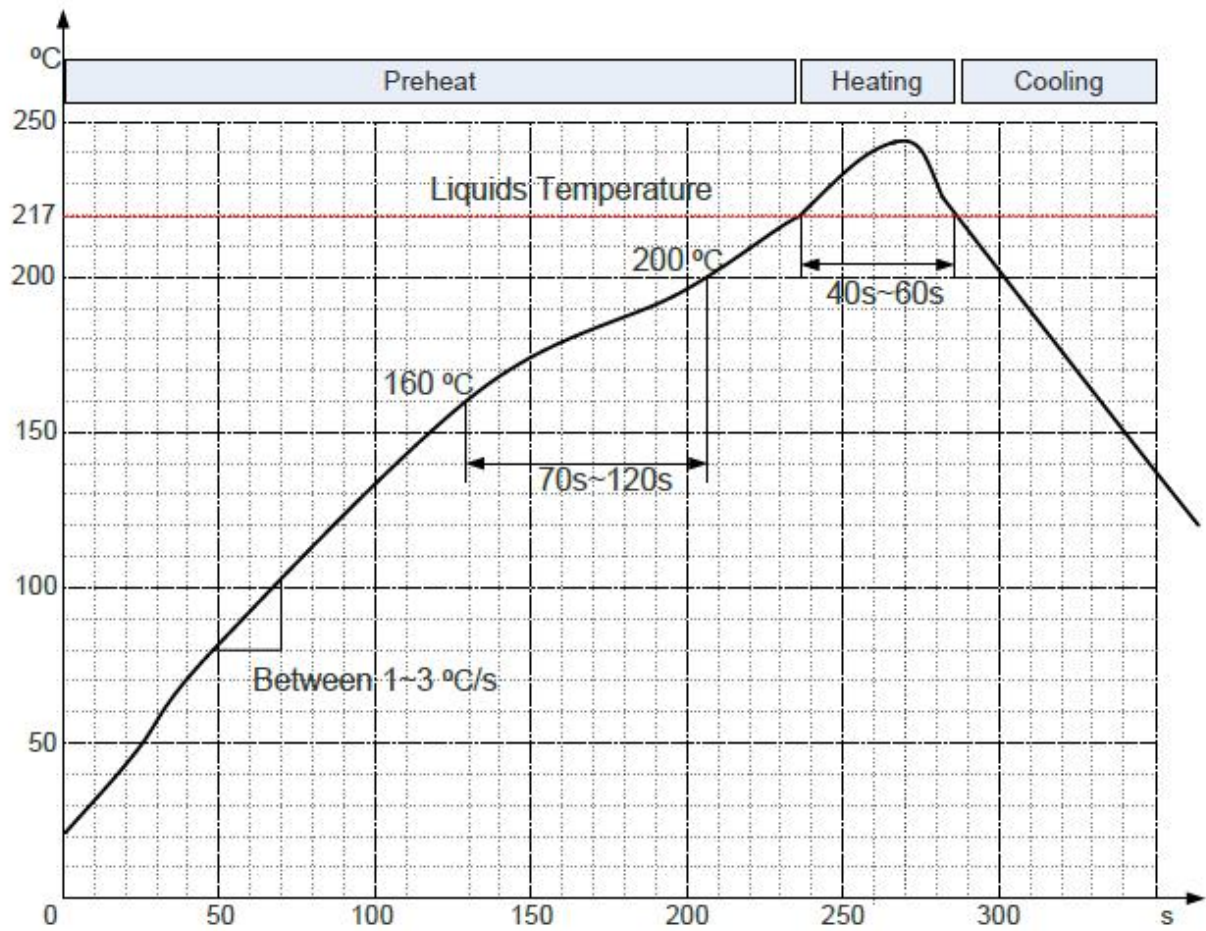


图 7-1 回流焊温度曲线图

表7-1 回流工艺参数表

温区	时间	关键参数
预热区（40° C~165° C）		升温速率：1° C/s~3° C/s
均温区（160° C~210° C）	（t1~t2）：70s~120s	
回流区（> 217° C）	（t3~t4）：40s~60s	峰值温度：235° C~245° C
冷却区	降温速率：2° C/s ≤ Slope ≤ 5° C/s	



第八章 附录

8.1 本章概述

- ◇ 缩略语
- ◇ 编码方式
- ◇ 使用安全与注意事项

8.2 缩略语

表8-1 术语缩写

缩略语	全称
3GPP	Third Generation Partnership Project
AP	Access Point
AMR	Adaptive Multi-rate
BER	Bit Error Rate
CCC	China Compulsory Certification
CDMA	Code Division Multiple Access
CE	European Conformity
CSD	Circuit Switched Data
CTS	Clear to Send
DC	Direct Current
DTR	Data Terminal Ready
DL	Down Link
DTE	Data Terminal Equipment
DRX	Discontinuous Reception
EU	European Union
EMC	Electromagnetic Compatibility
ESD	Electrostatic Discharge
FCC	Federal Communications Commission
HSDPA	High-Speed Downlink Packet Access
HSPA	Enhanced High Speed Packet Access
HSUPA	High Speed Up-link Packet Access
IMEI	International Mobile Equipment Identity



LED	Light-Emitting Diode
LTE	Long Term Evolution
NC	Not Connected
PCB	Printed Circuit Board
PCM	Pulse Code Modulation
PDU	Protocol Data Unit
PMU	Power Management Unit
PPP	Point-to-point protocol
QPSK	Quadrature Phase Shift Keying
RF	Radio Frequency
RoHS	Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances
SMS	Short Message Service
TIS	Total Isotropic Sensitivity
TVS	Transient Voltage Suppressor
TX	Transmitting Direction
UART	Universal Asynchronous Receiver-Transmitter
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System
USIM	Universal Subscriber Identity Module
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access
WWAN	Wireless Wide Area Network

8.3 编码方式

表8-2 HSDPA最大速率

HSDPA device category	Max data rate (peak)	Modulation type
Category 1	1.2Mbps	16QAM,QPSK
Category 2	1.2Mbps	16QAM,QPSK
Category 3	1.8Mbps	16QAM,QPSK
Category 4	1.8Mbps	16QAM,QPSK
Category 5	3.6Mbps	16QAM,QPSK
Category 6	3.6Mbps	16QAM,QPSK



Category 7	7.2Mbps	16QAM,QPSK
Category 8	7.2Mbps	16QAM,QPSK
Category 9	10.2Mbps	16QAM,QPSK
Category 10	14.4Mbps	16QAM,QPSK
Category 11	0.9Mbps	QPSK
Category 12	1.8Mbps	QPSK
Category 13	17.6Mbps	64QAM
Category 14	21.1Mbps	64QAM
Category 15	23.4Mbps	16QAM
Category 16	28Mbps	16QAM
Category 17	23.4Mbps	64QAM
Category 18	28Mbps	64QAM
Category 19	35.5Mbps	64QAM
Category 20	42Mbps	64QAM
Category 21	23.4Mbps	16QAM
Category 22	28Mbps	16QAM
Category 23	35.5Mbps	64QAM
Category 24	42.2Mbps	64QAM

表8-3 HSUPA最大速率

HSUPA device category	Max data rate (peak)	Modulation type
Category 1	0.96Mbps	QPSK
Category 2	1.92Mbps	QPSK
Category 3	1.92Mbps	QPSK
Category 4	3.84Mbps	QPSK
Category 5	3.84Mbps	QPSK
Category 6	5.76Mbps	QPSK

表8-4 LTE-FDD DL最大速率

LTE-FDD device category	Max data rate (peak)	Modulation type
Category 1	10Mbps	QPSK/16QAM/64QAM
Category 2	50Mbps	QPSK/16QAM/64QAM



Category 3	100Mbps	QPSK/16QAM/64QAM
Category 4	150Mbps	QPSK/16QAM/64QAM

表8-5 LTE-FDD UL最大速率

LTE-FDD device category	Max data rate (peak)	Modulation type
Category 1	5Mbps	QPSK/16QAM
Category 2	25Mbps	QPSK/16QAM
Category 3	50Mbps	QPSK/16QAM
Category 4	50Mbps	QPSK/16QAM

8.4 使用安全与注意事项

为了安全的使用无线设备，请终端设备告知用户相关安全信息：

- **干扰：**当禁止使用无线设备或设备的使用会引起电子设备的干扰与安全时，请关闭无线设备。因为终端在开机的状态时会收发射频信号。当靠近电视、收音机、电脑或者其它电器设备时会对其产生干扰。
- **医疗设备：**在明文规定禁止使用无线设备的医疗和保健场所，请遵循该场所的规定，并关闭本设备。某些无线设备可能会干扰医疗设备，导致医疗设备不能正常工作，或导致误差，如果发生干扰，请关闭无线设备，并咨询医生。
- **易燃易爆区域：**在易燃易爆区域，请关闭您的无线设备，并遵守相关标识说明，以免引起爆炸或火灾。如：加油站，燃料区，化工制品区域以及化工运输及存储设施，有爆炸危险标志的区域，有“关掉无线电设备”标志的区域等。
- **交通安全：**请遵守所在国家或地区的当地法律或法规关于在驾驶车辆时对无线设备使用的相关规定。
- **航空安全：**乘坐飞机时，请遵守航空公司关于无线设备使用的相关规定和条例。在起飞前，请关闭无线设备，以免无线信号干扰飞机控制信号。
- **环境保护：**请遵守有关设备包装材料、设备或其配件处理的本地法令，并支持回收行动。
- **紧急呼叫：**本设备使用无线信号进行传播。因此不能保证所有情况下网络都能连接，故在紧急情况下，不能将本无线设备作为唯一的联系方式。