

文档全称	CLM920 JC5 Mini PCIE LTE模块硬件使用指南
版本	V2.0
页数	44
日期	2026/2/6

# CLM920 JC5 Mini PCIE LTE 模块硬件使用指南

---

V2.0



上海域格信息技术有限公司

## 历史记录

版本	日期	作者	描述
V1.0	2025/3/25	David	初稿
V2.0	2026/2/6	David	新增模块型号、结构尺寸图

## 目 录

第 1 章 引言 .....	7
第 2 章 产品综述 .....	9
2.1 产品简介 .....	9
2.2 模块特性 .....	9
2.3 模块功能 .....	13
第 3 章 接口应用描述 .....	14
3.1 本章概述 .....	14
3.2 模块接口 .....	14
3.2.1 52-pin Mini PCIE 接口 .....	14
3.2.2 接口定义 .....	15
3.3 VBAT 接口 .....	18
3.3.1 电源设计 .....	18
3.3.2 电源参考电路 .....	19
3.3.3 VDD_EXT 电压输出 .....	20
3.4 复位模式 .....	21
3.5 USB 接口 .....	22
3.6 UART 接口 .....	23
3.7 USIM 接口 .....	24
3.7.1 USIM 卡参考电路 .....	24
3.7.2 USIM_DET 热插拔参考设计 .....	25
3.8 LED_WWAN#接口 .....	26
3.9 天线接口 .....	27
第 4 章 总体技术指标 .....	28
4.1 本章概述 .....	28
4.2 工作频率 .....	28
4.3 传导射频测量 .....	29
4.3.1 测试环境 .....	29
4.3.2 测试标准 .....	29
4.4 传导接收灵敏度和发射功率 .....	29
4.5 天线设计要求 .....	33
4.6 射频连接器尺寸 .....	33
4.7 GNSS 接收器 .....	34

4.8 功耗特性 .....	35
第 5 章 电气特性 .....	39
5.1 本章概述 .....	39
5.2 工作存储温度 .....	39
5.3 模块 IO 电平 .....	39
5.4 电源特性 .....	39
5.5 静电特性 .....	40
5.6 可靠性指标 .....	40
第 6 章 结构及机械特性 .....	42
6.1 产品外观 .....	42
6.2 结构尺寸 .....	42
6.3 Mini PCI Express 连接器 .....	43
6.4 模块固定方式 .....	44

## 图目录

图 3-1 金手指 TOP 面和 BOTTOM 面 .....	14
图 3-2 Mini PCIE Top 和 Bottom 细节尺寸 .....	15
图 3-3 供电电源设计 .....	19
图 3-4 LDO 线性电源参考电路 .....	19
图 3-5 DC 开关电源参考电路 .....	20
图 3-6 PMOS 管控制电源开关参考电路 .....	20
图 3-7 复位参考电路 .....	21
图 3-8 复位时序图 .....	22
图 3-9 USB 连接设计电路图 .....	22
图 3-10 UART 串口设计图 .....	23
图 3-11 电平转换电路 .....	24
图 3-12 USIM 设计电路图 .....	25
图 3-13 SIM 卡热插拔检测 .....	26
图 3-14 网络状态指示灯电路图 .....	27
图 3-15 天线连接座位置分布图 .....	27
图 4-1 RF 连接器尺寸图 .....	34
图 4-2 匹配的同轴射频线尺寸图 .....	34
图 6-1 CLM920 JC5 MiniPCIE 模块外观图 .....	42
图 6-2 CLM920 JC5 MiniPCIE 结构尺寸图 .....	43
图 6-3 67910-0002 连接器尺寸 .....	43

## 表目录

表 2-1 模块型号列表 .....	9
表 2-2 关键特性 .....	10
表 3-1 IO 参数定义 .....	15
表 3-2 接口定义 .....	15
表 3-3 电源管脚定义 .....	18
表 3-4 电源设计说明 .....	19
表 3-5 复位管脚定义 .....	21
表 3-6 复位方式 .....	21
表 3-7 RESET 引脚参数 .....	21
表 3-8 USB 接口管脚定义 .....	22
表 3-9 UART 串口信号定义 .....	23
表 3-10 SIM 卡信号定义 .....	24
表 3-11 状态指示管脚定义 .....	26
表 3-12 模块网络状态指示 .....	26
表 4-1 射频频率表 .....	28
表 4-2 GNSS 射频频率表 .....	29
表 4-3 测试仪器 .....	29
表 4-4 WCDMA 射频指标 .....	30
表 4-5 LTE 射频灵敏度指标 .....	30
表 4-6 LTE 射频发射功率指标 .....	31
表 4-7 天线指标要求 .....	33
表 4-8 RF 连接器主要参数 .....	34
表 4-9 GNSS 性能参数 .....	34
表 4-10 休眠与空闲功耗 .....	35
表 4-11 WCDMA 通话功耗 .....	36
表 4-12 LTE 功耗 .....	37
表 5-1 CLM920 JC5 Mini PCIE 4G 模块工作温度 .....	39
表 5-2 CLM920 JC5 Mini PCIE 模块电气特性 .....	39
表 5-3 CLM920 JC5 Mini PCIE 模块工作电压 .....	39
表 5-4 CLM920 JC5 ESD 特性 .....	40
表 5-5 CLM920 JC5 可靠性测试 .....	40

# 第 1 章 引言

本文档是无线解决方案产品 CLM920 JC5 Mini PCIE 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，电气和机械特性等，为用户基于该产品的应用开发提供硬件说明。

## 术语缩写：

ADC	Analog-Digital Converter	模数转换
AFC	Automatic Frequency Control	自动频率控制
AGC	Automatic Gain Control	自动增益控制
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number	绝对射频信道号
B2B	Board to Board Connector	板对板连接器
BER	Bit Error Rate	比特误码率
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
DAI	Digital Audio interface	数字音频接口
DAC	Digital-to-Analog Converter	数模转换
DSP	Digital Signal Processor	数字信号处理
DTR	Data Terminal Ready	数据终端准备好
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EMC	Electromagnetic Compatibility	电磁兼容
EMI	Electro Magnetic Interference	电磁干扰
ESD	Electronic Static Discharge	静电放电
EVDO	Evolution Data Only	演进数据优化或者进化的数据
FR	Full Rate	全速率
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
HR	Half Rate	半速率
IMEI	International Mobile Equipment Identity	国际移动设备标识
ISO	International Standards Organization	国际标准化组织
PLL	Phase Locked Loop	锁相环
PPP	Point-to-point protocol	点到点协议
RAM	Random Access Memory	随机访问存储器
ROM	Read-only Memory	只读存储器

RTC	Real Time Clock	实时时钟
SMS	Short Message Service	短消息服务
UART	Universal asynchronous receiver-transmitter	通用异步接收/发送器
UIM	User Identifier Management	用户身份管理
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比

## 第 2 章 产品综述

### 2.1 产品简介

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块是一款具有分集接收功能且支持 LTE/WCDMA 等多种网络制式的 Cat4 无线通信模块，最大下行速率 150Mbps 和最大上行速率 50Mbps。该模块包含多个型号，客户可根据使用地区和所需功能选择对应的模块型号。

模块基于 ASR 公司的 ASR1803SC 芯片开发；内置多种网络协议(TCP/UDP/PPP/HTTP/NITZ/CMUX/PAP/NDIS/NTP/HTTPS/PING/CHAP)；支持 Windows/WinCE/Android 等嵌入式操作系统；模组提供了 USB/UART 等通用接口满足 IoT 行业的各种应用场景。

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块可应用在以下场合：

- ◇ 车载设备
- ◇ 无线 POS 机
- ◇ 无线广告、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模块型号列表

模块型号	频段说明	频段	主集	分集	GNSS
CLM920 JC5ECNCMX	国内 全频段	TDD LTE: B34/B38/B39/B40/B41 FDD LTE:B1/B3/B5/B8 WCDMA:B1/B8		×	×
CLM920 JC5ECNCMD				√	×
CLM920 JC5ECNCMG				×	√
CLM920 JC5ECNCDG				√	√
CLM920 JC5EEUCMX	欧洲版	TDD LTE: B38/B40/B41 FDD LTE: B1/B3/B7/B8/B20/B28		×	×
CLM920 JC5EEUCMD				√	×
CLM920 JC5EEUCMG				×	√

CLM920 JC5EEUCDG		WCDMA: B1/B8	√	√	√
CLM920 JC5FAUCMX	欧洲 亚太	TDD: B38/B40/B41 FDD: B1/B3/B5/B7 /B8/B20/B28 WCDMA: B1/B5/B8		×	×
CLM920 JC5FAUCMD				√	×
CLM920 JC5FAUCMG				×	√
CLM920 JC5FAUCDG				√	√
CLM920 JC5FNACMX				美洲	TDD: B38/B40/B41 FDD: B1/B2/B3/B4 /B5/B7/B8/B12 /B17/B28/B66 WCDMA: B1/B2/B4 /B5/B8
CLM920 JC5FNACMD	√	×			
CLM920 JC5FNACMG	×	√			
CLM920 JC5FNACDG	√	√			
CLM920 JC5FGBCMD	多区域	TDD: B38/B40/B41 FDD: B1/B2/B3/B4 /B5/B7/B8/B18 /B19/B20/B25 /B26/B28/B66 WCDMA: B1/B2/B4 /B5/B6/B8 /B19		√	×
CLM920 JC5FGBCDG			√	√	

### NOTE

- ◇ 模块芯片默认支持 Category 4
- ◇ 分集功能可选
- ◇ 频段可选
- ◇ GNSS 可选

表2-2关键特性

特性	描述
Mini PCIE 接口	采用 PCI Express Mini Card 1.2 标准接口
物理特性	(L x W x H) : (50.95 ± 0.15)mm x (30 ± 0.15)mm x (3.4 ± 0.2)mm
固定方式	接地螺丝孔 (2)
应用处理器	Cortex-A5 处理器, 主频 832GHz

工作电压	3.3V - 4.2V （典型值 3.7V）	
应用接口	USIM 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 支持一组 3.0V/1.8V USIM 卡。电压自动识别，USIM 支持热插拔功能。</li> </ul>
	USB 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 符合 USB2.0 规范(仅支持从模式)，数据传输速率最大到 480Mbps</li> <li>✧ 用于 AT 命令、数据传输、软件调试和软件升级</li> <li>✧ USB 驱动支持 Windows/Linux/Android 等</li> </ul>
	UART 接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 2 线 UART</li> <li>✧ 用于 AT 命令和数据传输</li> <li>✧ 波特率最高支持 3.6Mbps，默认为 115200bps</li> </ul>
	PCM 接口* (保留功能)	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 数字音频，外接 codec 芯片</li> <li>✧ 支持 16 位线性编码格式</li> <li>✧ 支持短帧模式，模块仅做主设备</li> </ul>
	状态指示	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ LED_WWAN 网络运行状态指示</li> </ul>
天线接口	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 主集天线座 x1</li> <li>✧ 分集天线座 x1（可选）</li> <li>✧ GNSS 天线座 x1（可选）</li> </ul>	
发射功率	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ LTE-FDD: Class 3(23dBm ± 2dB)</li> <li>✧ LTE-TDD: Class 3(23dBm ± 2dB)</li> <li>✧ WCDMA: Class 3(24dBm+1/-3dB)</li> </ul>	
LTE 特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 支持 3GPP Rel-9 non-CA Cat4</li> <li>✧ 支持 1.4/3/5/10/15/20 MHz 射频带宽</li> <li>✧ LTE FDD:DL 150Mbps/UL 50Mbps@20M BW</li> <li>✧ LTE TDD:DL 130Mbps/UL 35Mbps@20M BW</li> <li>✧ 下行支持 QPSK、16-QAM 和 64-QAM 调制</li> <li>✧ 上行支持 QPSK 和 16-QAM 调制</li> </ul>	
UMTS 特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>✧ 支持 3GPP Rel-7 HSPA+、HSDPA、HSUPA 和 WCDMA</li> <li>✧ 支持 QPSK、16-QAM 和 64-QAM 调制</li> <li>✧ UMTS R99: DL 384kbps/UL 384kbps</li> <li>✧ HSPA+ : DL 21Mbps/UL 5.76Mbps</li> </ul>	
AT 指令	支持标准 AT 指令集（Hayes 3GPP TS 27.007 和 27.005）	
SMS 业务	<p>支持 Text 和 PDU 模式</p> <p>支持点对点 MO 和 MT</p>	

	支持小区广播短信 SMS 存储：默认存储在 ME 中
GNSS 特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 支持 GPS、GLONASS、BDS、Galileo、QZSS</li> <li>◇ 水平定位精度 &lt;math&gt; &lt; 2\text{m}@CEP50 &lt;/math&gt;</li> <li>◇ 冷启动灵敏度（典型值） -149dBm</li> <li>◇ 跟踪灵敏度（典型值） -167dBm</li> </ul>
虚拟网卡	支持 USB 虚拟网卡
温度范围	正常工作温度： -35°C to +75°C 极限工作温度： -40°C to +85°C 存储温度： -40°C to +85°C
湿度	◇ RH5%~RH95%

#### NOTE

- ◇ 当温度在 -40°C ~ -30°C 或 +75°C ~ +85°C 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。
- ◇ \* 若无特别说明，模块接口、管脚定义后标识的（\*）表示该功能正在开发中，暂未支持。
- ◇ GNSS 定位精度为模拟器下 -130dbm 时的水平定位精度。

## 2.3 模块功能

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块基于 ASR1803SC 芯片平台开发，电路框图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
- ◇ GNSS 单元

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块功能框图如下所示：

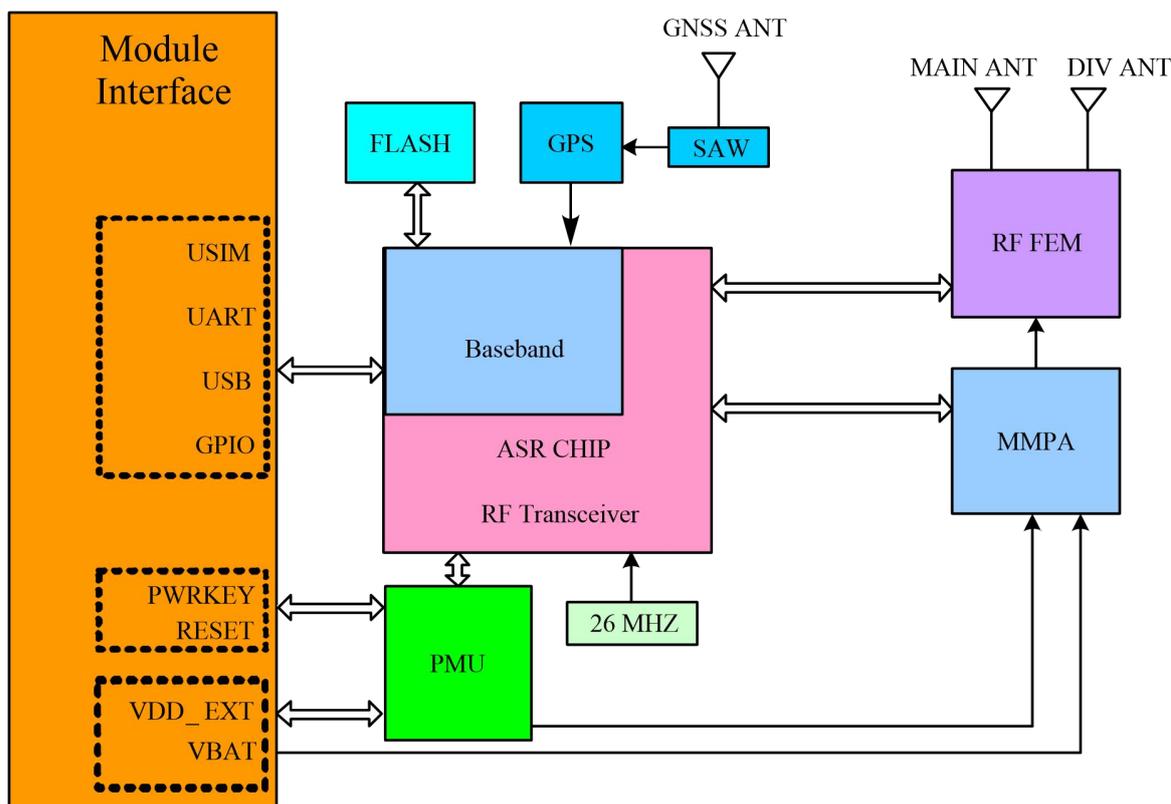


图2-1 CLM920 JC5 Mini PCIE模块功能框图

## 第 3 章 接口应用描述

### 3.1 本章概述

本章主要介绍 CLM920 JC5 Mini PCIE 模块的对外应用接口定义和应用。包含以下几部分：

- ◇ 52-pin Mini PCIE 接口
- ◇ 管脚定义
- ◇ 电源接口
- ◇ USB 接口
- ◇ USIM 接口
- ◇ UART 接口
- ◇ LED\_WWAN#接口
- ◇ 射频天线接口

### 3.2 模块接口

#### 3.2.1 52-pin Mini PCIE 接口

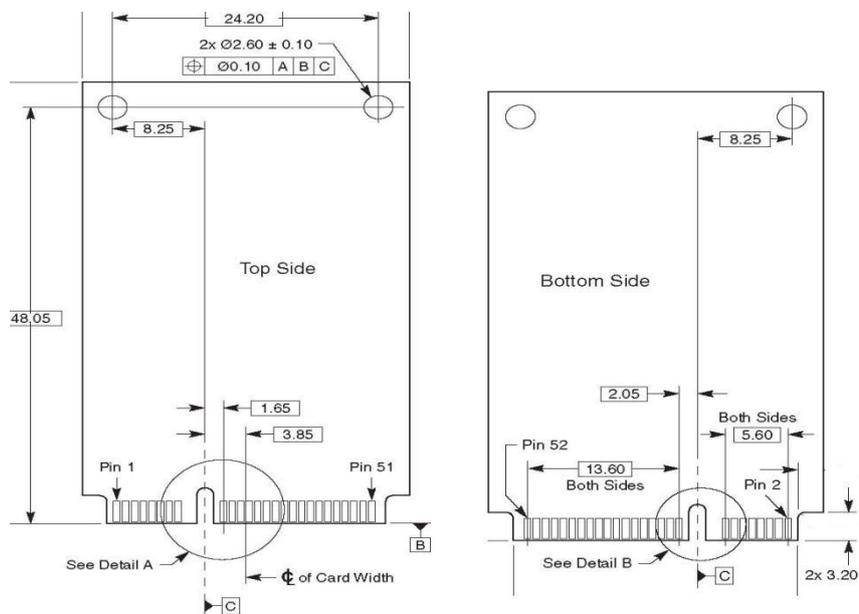


图 3-1 金手指 TOP 面和 BOTTOM 面

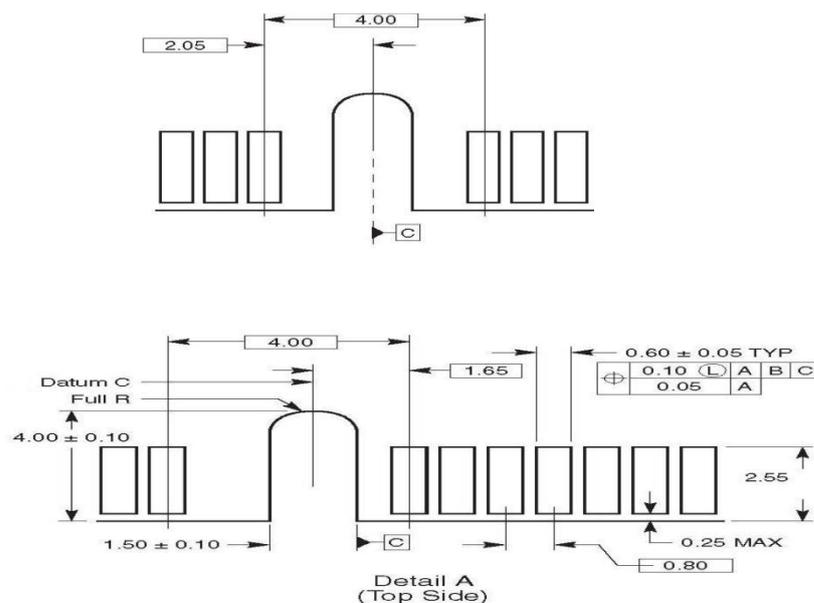


图 3-2 Mini PCIE Top 和 Bottom 细节尺寸

### 3.2.2 接口定义

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块接口是标准 Mini PCIE Express 接口，模块接口定义如下表所示：

表3-1 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

表3-2 接口定义

管脚	标准定义	模块定义	IO	功能描述	备注
1	WAKE#	RESERVED	-	-	
2	3.3Vaux	VBAT	PI	电源输入	
3	COEX1	RESERVED	-	-	

4	GND	GND	-	地	
5	COEX2	RESERVED	-	-	
6	1.5V	USIM_DET	DI	SIM 卡插拔检测	
7	CLKREQ#	RESERVED	-	-	
8	UIM_PWR	USIM_VDD	PO	SIM 卡电源输出	1.8V/3.0V
9	GND	GND	-	地	
10	UIM_DATA	USIM_DATA	DIO	SIM 卡数据信号	
11	REFCLK-	VDD_EXT	PO	1.8V 数字电源输出	IMAX 50mA
12	UIM_CLK	USIM_CLK	DO	SIM 卡时钟信号	
13	REFCLK+	RESERVED	-	-	
14	UIM_RESET	USIM_RST	DO	SIM 卡复位信号	
15	GND	GND	-	地	
16	UIM_VPP	RESERVED	-	-	
17	RESERVED	RESERVED	-	-	
18	GND	GND	-	地	
19	WAKEUP_IN*	WAKEUP_IN	DI	唤醒模块	保留功能待开发
20	W_DISABLE#*	Reserved	DI	飞行模块控制	保留功能待开发
21	GND	GND	-	地	
22	PERST#	RESET_N	DI	系统复位控制	低电平有效
23	PERn0	UART_RXD	DI	串口接收数据	
24	3.3Vaux	VBAT	PI	模块电源输入	
25	PERp0	RESERVED	-	-	
26	GND	GND	-	地	
27	GND	GND	-	地	
28	1.5V	RESERVED	-	-	
29	GND	GND	-	地	
30	SMB_CLK	Reserved	-		

31	PETn0	UART_TXD	DO	串口发送数据	
32	SMB_DATA	Reserved	-		
33	PETp0	RESERVED	-	-	
34	GND	GND	-	地	
35	GND	GND	-	地	
36	USB_D-	USB_DM	AIO	USB 差分数据负	90 Ω 差分特性阻抗
37	GND	GND	-	地	
38	USB_D+	USB_DP	AIO	USB 差分数据正	90 Ω 差分特性阻抗
39	3.3Vaux	VBAT	PI	模块电源输入	
40	GND	GND	-	地	
41	3.3Vaux	VBAT	PI	模块电源输入	
42	LED_WWAN#	LED_WWAN#	OC	网络状态指示	
43	GND	GND	-	地	
44	LED_WLAN#	Reserved	-	-	
45	RESERVED	PCM_CLK*	DO	PCM 时钟脉冲	1.8V 电平, 待开发功能
46	LED_WPAN#	RESERVED	-	-	
47	RESERVED	PCM_DOUT*	DO	PCM 发送数据	1.8V 电平, 待开发功能
48	1.5V	RESERVED	-	-	
49	RESERVED	PCM_DIN*	DI	PCM 接收数据	1.8V 电平, 待开发功能
50	GND	GND	-	地	
51	RESERVED	PCM_SYNC*	DO	PCM 帧同步信号	1.8V 电平, 待开发功能
52	3.3Vaux	VBAT	PI	模块电源输入	

 **NOTE**

- ✧ 模块一般 IO 引脚电平为 1.8V(除 USIM 外，USIM 卡引脚电平支持 1.8V 和 3.0V)。
- ✧ 模块定义 RESERVED 管脚悬空，不得使用。
- ✧ 该模块 USIM 卡热插拔 USIM\_DET 脚，硬件 V1.0 对应为 PIN6，硬件 V1.1 对应为 PIN44。（下文均按硬件 V1.1 说明）

### 3.3 VBAT 接口

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块电源：

- ✧ VBAT 为模块工作供电电源；
- ✧ VDD\_EXT 为模块对外输出 1.8V，数字电源，最大电流为 50mA。

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块电源接口如下：

表3-3 电源管脚定义

管脚号	管脚名	I/O	描述
2,24,39,41,52	VBAT	PI	模块供电，3.3~4.2V，标称值 3.7V
4,9,15,18,21,26,27,29, 34,35,37,40,43,50	GND	-	地
11	VDD_EXT	PO	电压输出，1.8, 50mA

#### 3.3.1 电源设计

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块正常工作时，通过 VBAT 管脚提供供电电源，电压输入范围为 3.3V~4.2V(典型值 3.7V)。52-pin Mini PCIE 模块为外部供电电源输入提供 5 路供电管脚和 14 路地管脚。为保证模块正常工作，所有电源和地管脚都要有效连接使用。

当 CLM920 JC5 Mini PCIE 模块用于不同外部应用时，需特别关注电源设计。当模块在 LTE 最大功率传输信号时，瞬态电流可能会因实际网络环境差异达到最大值，从而导致供电电源上有瞬时较大压降。为保证无线性能，设计供电电源请确保电压在任何情况下电压都不会降低至 3.3V 以下。否则系统会产生异常，如模块死机或重启。

为减少模块工作时的供电电源波动，需采用低 ESR 值的稳压电容。为降低通路上阻抗对电压跌落的影响 VBAT 走线尽量短足够宽。另为保证电源稳定，建议在电源前端加  $V_{RWM}=4.5V$ 、低钳位电压和高峰值脉冲电流 IPP 的 TVS 管。

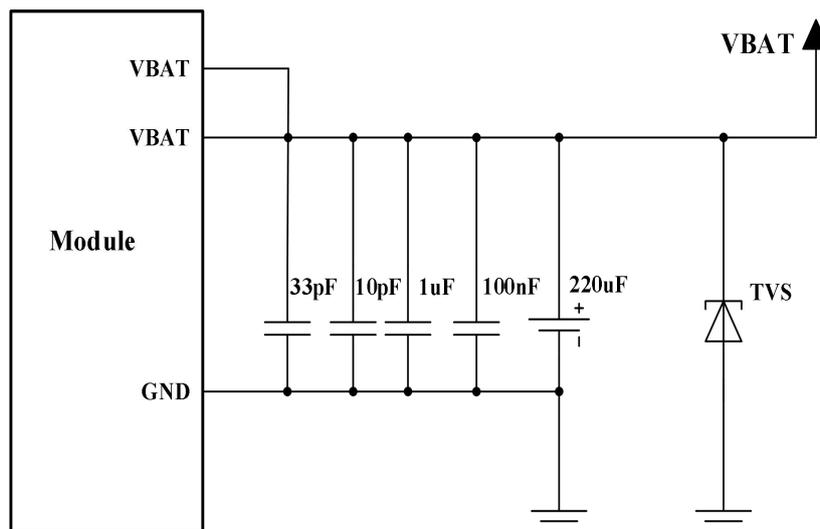


图 3-3 供电电源设计

表3-4 电源设计说明

推荐值	应用说明	备注
220uF	稳压电容	减少通话和数据通讯时的电压波动，尽量采用低ESR值电容，值大小可根据实际电源芯片的供电电流情况适当调整
WS4.5D3HV	低电容 TVS 管	避免电源浪涌或 ESD 破坏芯片
1uF, 100nF	滤波电容	滤除数字信号噪声的干扰
33pF, 10pF	滤波电容	滤除低频，中频段的射频干扰

### 3.3.2 电源参考电路

实际设计时，供电电源可使用开关 DC 电源或线性 LDO 电源来设计，再利用 PMOS 管来控制供电输入，以便能完全切断电源。两种设计电路都需拥有足够载流能力。具体参考以下电路设计：

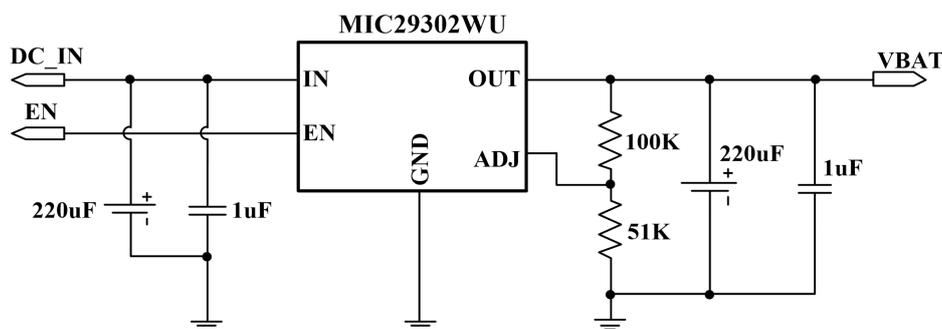


图 3-4 LDO 线性电源参考电路

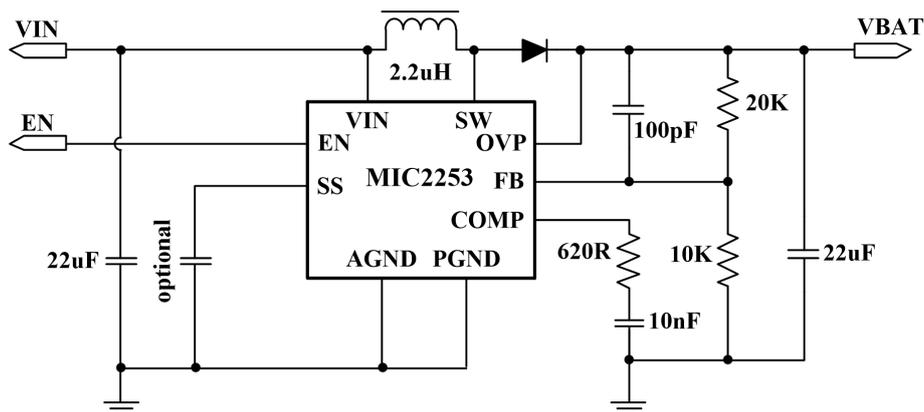


图 3-5 DC 开关电源参考电路

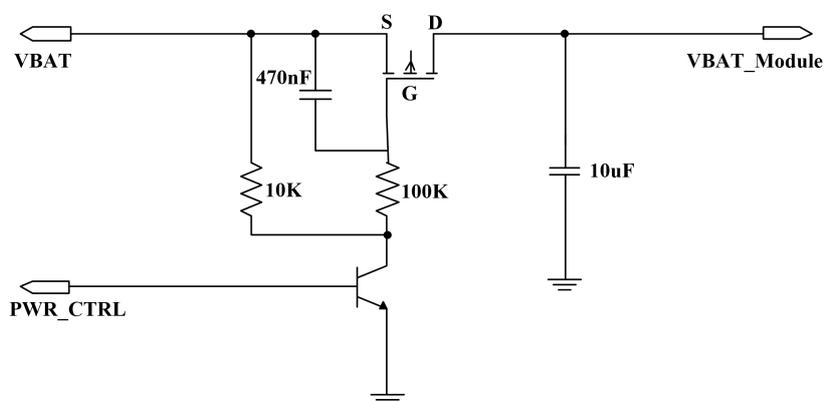


图 3-6 PMOS 管控制电源开关参考电路

### NOTE

- ✧ 模块最低工作电压为 3.3V，由于传输数据或通话会产生峰值高达 1.5A 电流，FDD 最大发射功率下会有约 600mA 持续性电流，故电源必须能提供足够的载流能力，否则电源电压上产生较大纹波压降，导致模块重启或工作异常。
- ✧ 为尽量减小 Vbat 走线的等效阻抗，建议 Vbat 电源 PCB 走线尽量短且足够宽
- ✧ 当模块处于异常状态时，建议通过断电再上电重启模块或通过 RESET\_N 管脚复位模块。

### 3.3.3 VDD\_EXT 电压输出

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块开机后会通过 PIN11 脚输出 1.8V 电压，该电压为模块的逻辑电平电压。外部主控可读取 VDD\_EXT 的电压来判断模块是否开机。该电压也可供外部小电流 ( $\leq 50\text{mA}$ ) 电路使用。例如：电平转换芯片，GPIO 上拉等。不用则保持悬空。

### 3.4 复位模式

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块 PIN22 信号为 RESET\_N 复位管脚。应用端检测到模块异常，或软件无响应时，可以对模块进行复位，将此管脚拉低至少 300ms 即可完成复位。RESET\_N 信号对干扰比较敏感，可在靠近信号附近预留一个不大于 10nF 的电容器，用于信号滤波，走线时远离射频干扰信号。

表3-5 复位管脚定义

管脚	信号名称	I/O 属性	高电平值	描述
22	RESET_N	DI	1.8V±0.3V	低电平有效

表3-6 复位方式

复位方式	复位方式
AT 命令复位	AT+CFUN=1,1
硬件复位	拉低 RESET_N 管脚至少 300ms 后释放可使模块复位

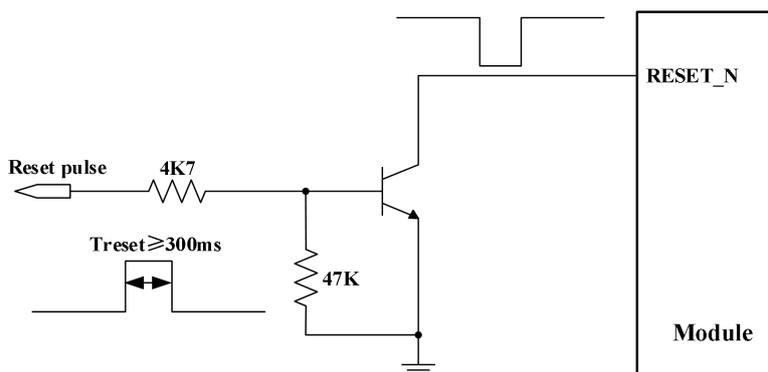


图 3-7 复位参考电路

表3-7 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	300		-	ms
VIH	RESET 输入高电平电压		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：

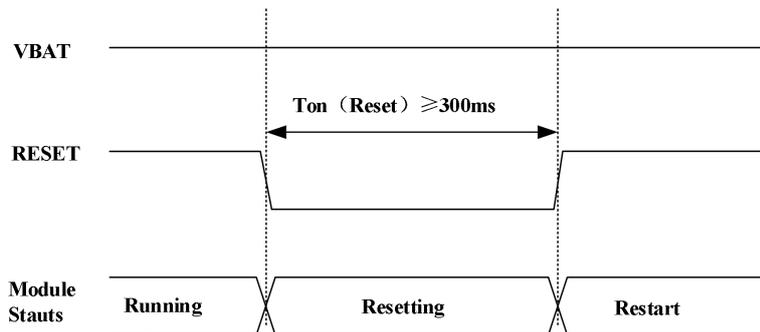


图 3-8 复位时序图

CLM920 JC5 Mini PCIE 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 JC5 Mini PCIE 模块 USB 接口支持 USB2.0 高速协议，支持从设备模式，不支持 USB 充电模式。USB 输入输出走线需遵从 USB2.0 特性，USB 接口定义如下：

表3-8 USB接口管脚定义

管脚号	信号名称	IO	描述
36	USB_DM	IO	USB 差分信号负
38	USB_DP	IO	USB 差分信号正
4,9,15,18,21,26,27,29,34,35,37,40,43,50	GND	-	地

模块作为 USB 从设备，支持 USB 休眠及唤醒机制。参考设计电路如下：

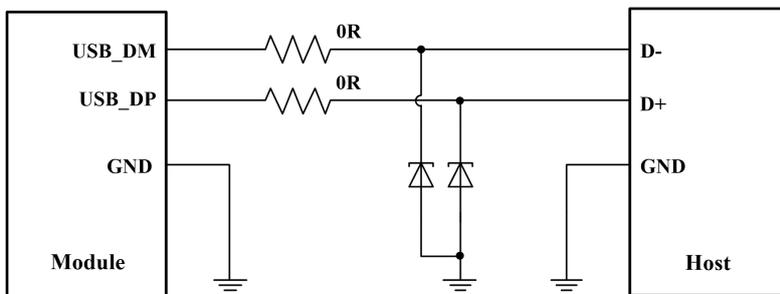


图 3-9 USB 连接设计电路图

## NOTE

- ✧ USB 支持高速(480Mbps)和全速(12Mbps)模式，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，尽可能远离高速信号或其他同频信号，控制阻抗为  $90\ \Omega$ 。
- ✧ 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  $1\text{pF}$ 。建议在数据线上串联  $0$  欧姆电阻。
- ✧ 模块的 USB 接口对外不提供 USB 总线电源，模块只能作为从设备。
- ✧ USB 接口支持的功能有：软件下载升级、数据通讯、AT Command、GNSS NMEA 输出等。

## 3.6 UART 接口

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块提供一组 UART 接口，串口电平为  $1.8\text{V}$ 。该模块串口支持  $9600$ ， $19200$ ， $38400$ ， $57600$ ， $115200$ ， $230400$ ， $460800$ ， $921600\text{bps}$  等波特率，默认为  $115200\text{bps}$ 。该串口可用于数据传输和 AT 指令传送。

表3-9 UART串口信号定义

管脚号	信号名称	I/O 属性	描述
31	UART_TX	DO	串口发送数据
23	UART_RX	DI	串口接收数据

若需要使用串口，需参考以下串口设计。

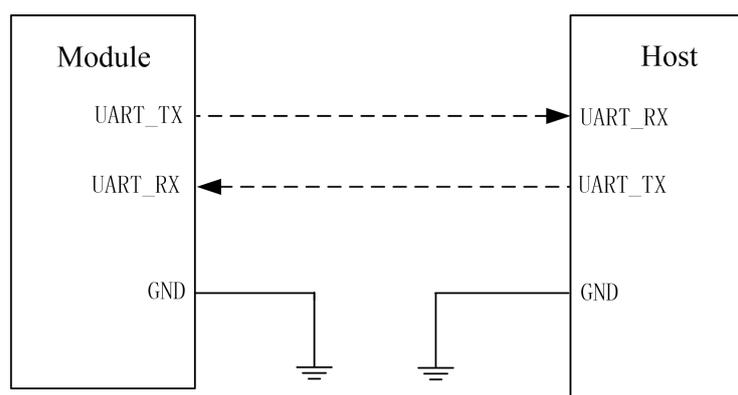


图 3-10 UART 串口设计图

模块串口电平为  $1.8\text{V}$ ，如果串口需要跟  $3.3\text{V}$  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：

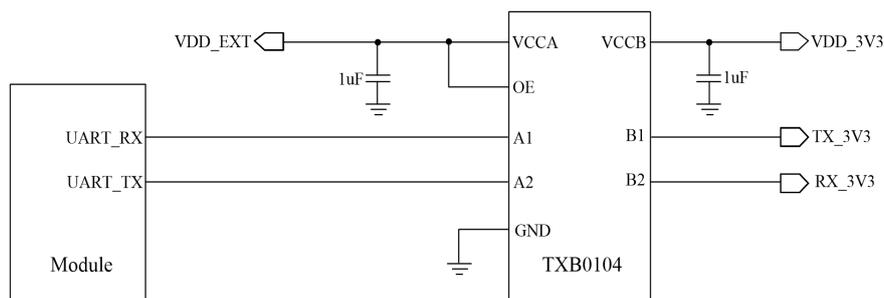


图 3-11 电平转换电路

### NOTE

◇ UART 接口可用于 AT 指令操作控制和数据传输

## 3.7 USIM 接口

CLM920 JC5 Mini PCIE 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稳压器提供, 支持 1.8V/3.0V 的电压。

表3-10 SIM卡信号定义

管脚号	信号名称	IO 属性	高电平值	描述
6	USIM_DET	DI	1.8V	SIM 卡热插拔检测
8	USIM_VDD	PO	1.8V/2.85V	SIM 卡供电电源
10	USIM_DATA	IO	1.8V/2.85V	SIM 卡数据信号
12	USIM_CLK	DO	1.8V/2.85V	SIM 卡时钟信号
14	USIM_RST	DO	1.8V/2.85V	SIM 卡复位信号

### 3.7.1 USIM 卡参考电路

CLM920 JC5 Mini PCIE 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 卡接口参考设计图如下:

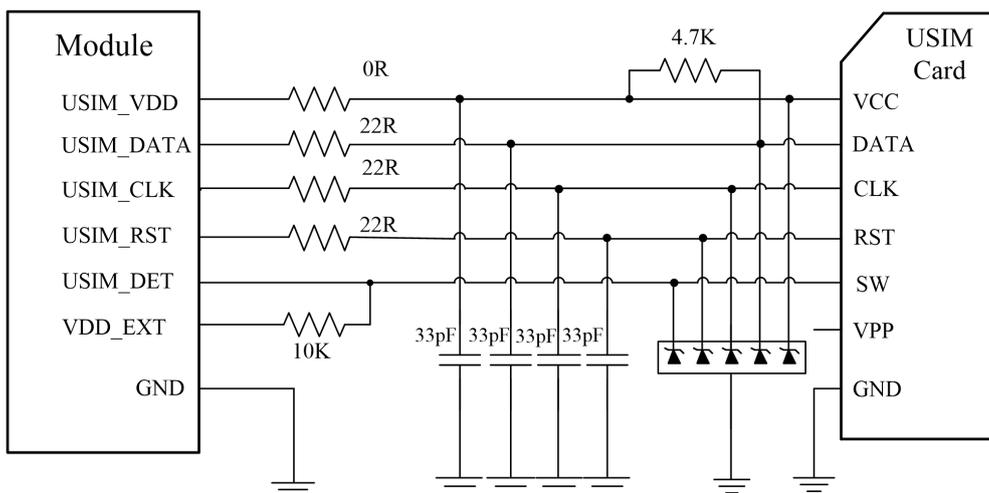


图 3-12 USIM 设计电路图

### NOTE

- ✧ USIM 接口外围电路器件应该靠近卡座放置，USIM 卡座靠近模块布局。
- ✧ USIM 卡电路容易受到射频干扰引起不识卡或掉卡，因此卡槽应尽量放置在远离天线射频辐射的地方，卡走线尽量远离射频，电源和高速信号线。
- ✧ USIM 接口为避免瞬间电压过载，建议在信号线通路上各串联一个 22R 的电阻。
- ✧ USIM 卡座的地和模块的地要保持良好的连通性。
- ✧ USIM\_DET 管脚可以根据不同的卡座，通过 AT 命令设置检测功能，如使用常闭式 USIM 卡座时，设置 AT+HOSCFG=1,1 USIM 卡在位时状态为高；使用常开式 USIM 卡座时，设置 AT+HOSCFG=1,0 USIM 卡在位时状态为低，设置 AT+HOSCFG=0,0 SIM 卡热插拔功能关闭。
- ✧ 热插拔检测功能仅 USIM1 支持。

### 3.7.2 USIM\_DET 热插拔参考设计

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块支持 SIM 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 CLM920 JC5 AT 指令集）

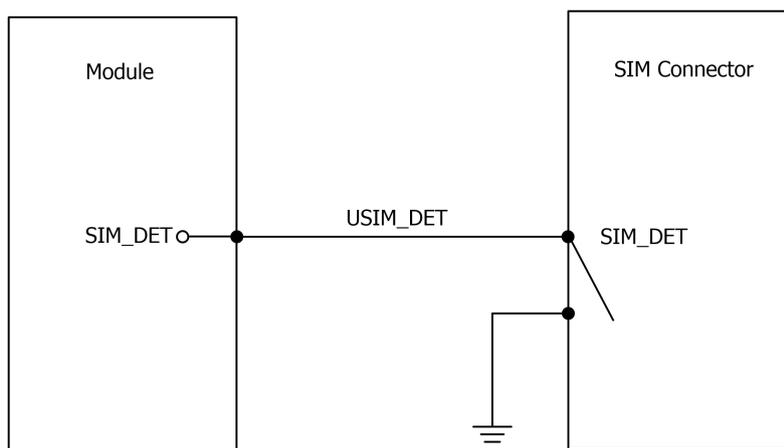


图 3-13 SIM 卡热插拔检测

### NOTE

- ✧ 建议在靠近 SIM 卡座处的 USIM\_DET 管脚旁增加一个 TVS 二极管保护。
- ✧ 可通过 AT 命令设置检测功能，如使用常闭式 SIM 卡座时，设置 AT+HOSCFG=1,1 SIM 卡在位时状态为高；使用常开式 SIM 卡座时，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 LED\_WWAN#接口

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块提供一路开漏 GPIO 信号来指示射频通信状态。

表3-11 状态指示管脚定义

管脚名称	管脚	I/O 属性	描述
LED_WWAN#	42	OC	模块网络状态指示

表3-12 模块网络状态指示

状态	LED 显示状态
数据传输状态	快闪（125ms 高/125ms 低）
待机状态	慢闪（1800ms 高/200ms 低）
搜网状态	慢闪（200ms 高/1800ms 低）

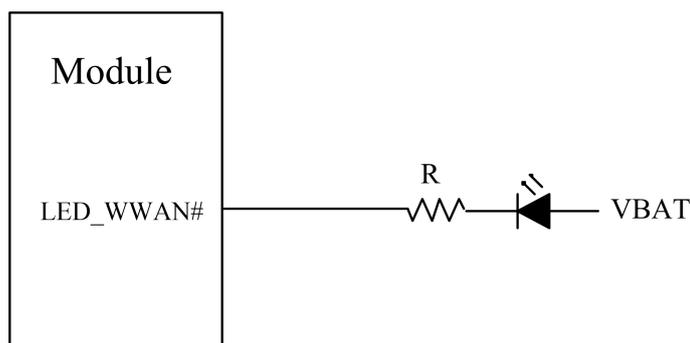


图 3-14 网络状态指示灯电路图

### NOTE

◇ LED 灯的亮度可通过调节限流电阻值来调节，电流最大可调节为 40mA。

## 3.9 天线接口

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块为外接天线提供三路 IPEX 一代天线测试座。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；一路 GNSS 天线，负责接收卫星信号。三路天线接口阻抗均为 50 欧姆。4G 建议连接分集天线，用于限制高速移动和多路径造成的信号下降。

使用带有天线的 IPEX 1 代测试线连接与 Mini PCIE 的测试座，即可进行模块连接测试。



图 3-15 天线连接座位置分布图

## 第 4 章 总体技术指标

### 4.1 本章概述

CLM920 JC5 Mini PCIE 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
- ◇ 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	双工模式
LTE B1	1920MHz - 1980MHz	2110MHz - 2170MHz	FDD
LTE B2	1850MHz - 1910MHz	1930MHz - 1990MHz	FDD
LTE B3	1710MHz - 1785MHz	1805MHz - 1880MHz	FDD
LTE B4	1710MHz - 1755MHz	2110MHz - 2155MHz	FDD
LTE B5	824MHz - 849MHz	869MHz - 894MHz	FDD
LTE B7	2500MHz - 2570MHz	2620MHz - 2690MHz	FDD
LTE B8	880MHz - 915MHz	925MHz - 960MHz	FDD
LTE B12	699MHz - 716MHz	729MHz - 746MHz	FDD
LTE B18	815MHz - 830MHz	860MHz - 875MHz	FDD
LTE B19	830MHz - 845MHz	875MHz - 890MHz	FDD
LTE B20	832MHz - 862MHz	791MHz - 821MHz	FDD
LTE B25	1850MHz - 1915MHz	1930MHz - 1995MHz	FDD
LTE B26	814MHz - 849MHz	859MHz - 894MHz	FDD
LTE B28	703MHz - 748MHz	758MHz - 803MHz	FDD
LTE B66	1710MHz - 1780MHz	2110MHz - 2180MHz	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	2496MHz - 2690MHz	2496MHz - 2690MHz	TDD
UMTS B1	1920MHz - 1980MHz	2110MHz - 2170MHz	WCDMA
UMTS B2	1850MHz - 1910MHz	1930MHz - 1990MHz	WCDMA
UMTS B4	1710MHz - 1755MHz	2110MHz - 2155MHz	WCDMA
UMTS B5	824MHz - 849MHz	869MHz - 894MHz	WCDMA
UMTS B6	832MHz - 838MHz	877MHz - 882MHz	WCDMA
UMTS B8	880MHz - 915MHz	925MHz - 960MHz	WCDMA
UMTS B19	832MHz - 842MHz	877MHz - 887MHz	WCDMA

表4-2 GNSS射频频率表

系统	信号	频率
GPS	L1C/A	1575.42 ± 1.023MHz
GLONASS	G1	1575.42 ± 2.046MHz
Galileo	E1B/C	1561.098 ± 2.046MHz
BeiDou	B1I	1597.5~1605.8MHz
QZSS	L1C/A	1575.42 ± 1.023MHz

## 4.3 传导射频测量

### 4.3.1 测试环境

表4-3 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 JC5 Mini PCIE 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 JC5 Mini PCIE 模块 WCDMA 接收灵敏度和发射功率测试指标如下：

表4-4 WCDMA射频指标

模式	上行	下行	功率	接收灵敏度
WCDMA B1	1920MHz–1980MHz	2110MHz–2170MHz	24+1/-3dBm	<-110.5dBm
WCDMA B2	1850MHz–1910MHz	1930MHz–1990MHz	24+1/-3dBm	<-111.5dBm
WCDMA B4	1710MHz–1755MHz	2110MHz–2155MHz	24+1/-3dBm	<-109dBm
WCDMA B5	824MHz–849MHz	869MHz–894MHz	24+1/-3dBm	<-112dBm
WCDMA B6	832MHz–838MHz	877MHz–882MHz	24+1/-3dBm	<-112.5dBm
WCDMA B8	880MHz–915MHz	925MHz–960MHz	24+1/-3dBm	<-112.5dBm
WCDMA B19	832MHz - 842MHz	877MHz - 887MHz	24+1/-3dBm	<-112dBm

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块 LTE 接收灵敏度和发射功率测试指标如下：

表4-5 LTE射频灵敏度指标

名录(灵敏度)	3GPP 协议要求	最小	典型	最大
LTE B1(FDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-101.7	-101.2
LTE B2(FDD QPSK 通过>95%)	< - 94.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B3(FDD QPSK 通过>95%)	< - 93.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B4(FDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B5(FDD QPSK 通过>95%)	< - 94.3(10M)		-102.7	-102.5
LTE B7(FDD QPSK 通过>95%)	< - 94.3(10M)		-99.2	-98.7
LTE B8(FDD QPSK 通过>95%)	< - 93.3(10M)		-102.7	-102.2
LTE B12(FDD QPSK 通过>95%)	< - 93.3(10M)		-102.7	-102.2
LTE B18(FDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-102.7	-102.2
LTE B19(FDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B20(FDD QPSK 通过>95%)	< - 93.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B25(FDD QPSK 通过>95%)	< - 92.8(10M)		-102.7	-102.2
LTE B26(FDD QPSK 通过>95%)	< - 93.8(10M)		-101.7	-101.2
LTE B28(FDD QPSK 通过>95%)	< - 94.8(10M)		-102.2	-101.7
LTE B66(FDD QPSK 通过>95%)	< - 95.8(10M)		-102.2	-101.7
LTE B34(TDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-101.2	-100.7
LTE B38(TDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-102.2	-101.7
LTE B39(TDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-101.7	-101.2

LTE B40(TDD QPSK 通过>95%)	< - 96.3(10M)		-100.7	-100.2
LTE B41(TDD QPSK 通过>95%)	< - 94.3(10M)		-101.7	-101.2

表4-6 LTE射频发射功率指标

频段	协议 Max 功率	信道	最小	典型功率	最大
B1@10MHz FRB		18050	-	21.8 dbm	
	23dbm ± 2db	18300	-	21.54 dbm	
		18550	-	21.66 dbm	
B2@10MHz FRB		18650	-	21.92 dbm	
	23dbm ± 2db	18900	-	22.02dbm	
		19150	-	21.96 dbm	
B3@10MHz FRB		19250	-	22. dbm	
	23dbm ± 2db	19575	-	21.96 dbm	
		19900	-	21.92 dbm	
B4@10MHz FRB		20000	-	22.14 dbm	
	23dbm ± 2db	20175	-	22.14 dbm	
		20350	-	22.03 dbm	
B5@10MHz FRB		20450	-	21.94 dbm	
	23dbm ± 2db	20525	-	21.74 dbm	
		20600	-	21.84 dbm	
B7@10MHz FRB		20800		21.55 dbm	
	23dbm ± 2db	21100		21.68dbm	
		21400		21.77 dbm	
B8@10MHz FRB		21500	-	22.1 dbm	
	23dbm ± 2db	21625	-	21.86 dbm	
		21750	-	21.73 dbm	
B18@10MHz FRB		23900	-	22.06 dbm	
	23dbm ± 2db	23925	-	22.3 dbm	
		23950	-	22.22 dbm	
B19@10MHz FRB		24050	-	22.13 dbm	
	23dbm ± 2db	24075	-	22.2 dbm	
		24100	-	22.16 dbm	

B20@10MHz FRB		24200		22.11 dbm	
	23dbm ± 2db	24300		21.92 dbm	
		24400		21.99 dbm	
B25@10MHz FRB		26090		21.98 dbm	
	23dbm ± 2db	26365		21.96 dbm	
		26640		21.95 dbm	
B26@10MHz FRB		26740		22 dbm	
	23dbm ± 2db	26865		22.05 dbm	
		26990		22.01 dbm	
B28@10MHz FRB		27260		21.9 dbm	
	23dbm ± 2db	27435		21.83 dbm	
		27610		21.75 dbm	
B66@10MHz FRB		132022		21.97 dbm	
	23dbm ± 2db	132322		21.91 dbm	
		132622		21.7 dbm	
B34@10MHz FRB		36250	-	21.75 dbm	
	23dbm ± 2db	36275	-	21.7 dbm	
		36300	-	21.65 dbm	
B38@10MHz FRB		37800	-	22.0 dbm	
	23dbm ± 2db	38000	-	22.1 dbm	
		38200	-	22.1 dbm	
B39@10MHz FRB		38300	-	21.7 dbm	
	23dbm ± 2db	38450	-	21.7 dbm	
		38600	-	21.8 dbm	
B40@10MHz FRB		38700	-	21.9 dbm	
	23dbm ± 2db	39150	-	21.86 dbm	
		39600	-	21.93 dbm	
B41@10MHz FRB		39700		21.9 dbm	
	23dbm ± 2db	40620		21.9 dbm	
		41540		21.7 dbm	

## 4.5 天线设计要求

天线效率即辐射出去的功率和输入到天线的有用功率之比。天线的辐射功率往往会因为以下天线部分的损耗而比输入功率小：VSWR,介质损耗以及耦合损耗。天线效率与他的电气尺寸有关，通常天线效率随电气尺寸的增加而增加。除此之外，CLM920 JC5 Mini PCIE 模块天线口的传输线也是天线的一部分，线损随线长度和频率的增加而增加。

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块天线设计要求：

表4-7 天线指标要求

天线指标	推荐性标准
VSWR	$\leq 2$
Gain	$> -3$ dBi (Avg)
极化类型	垂直极化
输入阻抗	$50 \Omega$
插损 $< 1$ GHz	$< 1$ dB
插损 1~2.2GHz	$< 1.5$ dB
插损 2.3~2.7GHz	$< 2$ dB

### NOTE

- ✧ 天线性能仅为建议值，客户可根据实际测试结果与认证要求与天线供应商进行评估调整，以便保证终端产品的整体天线性能。
- ✧ 除了天线性能以外，PCB 板上的其它干扰也会影响到模块的天线性能。为了保证模块的高性能，必须对干扰做好控制。建议：比如 LCD、CPU、FPC 走线，音频电路，电源部分要尽可能远离天线，并做相应隔离和屏蔽，或者路径上做滤波处理。

## 4.6 射频连接器尺寸

建议客户使用 RF Connector 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，并且选用尽可能插损小的 RF 连接线。

推荐使用 Murata 公司的 MM9329-2700 连接器。

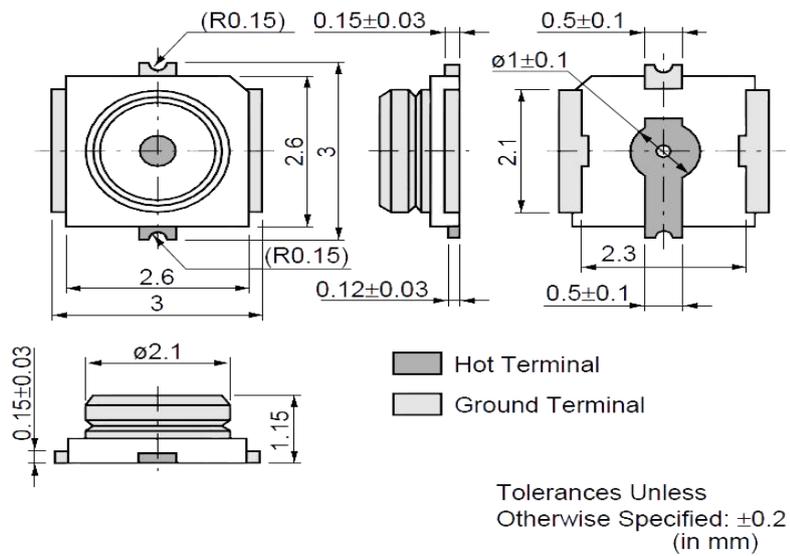


图 4-1 RF 连接器尺寸图

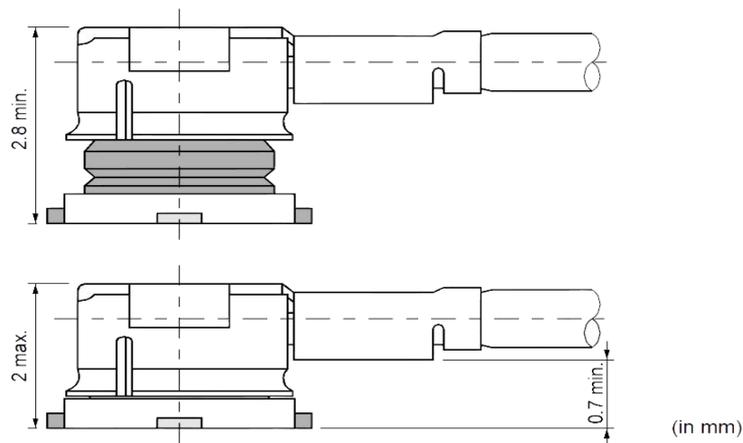


图 4-2 匹配的同轴射频线尺寸图

表4-8 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

## 4.7 GNSS 接收器

本模块内置多星座高精度定位，支持 GPS、GLONASS、BDS、Galileo、QZSS，可多系统联合定位。可通过 AT 指令关闭与打开 GNSS 功能，具体见域格 AT 指令集。

表4-9 GNSS性能参数

测试项	描述	指标	
定位精度	-130dBm, 水平定位精度	≤2m	
速度精度	--	0.1m/s	
更新频率	--	1Hz ~10Hz	
CNR	信号强度 (dBm)	-130dBm	
	CNR(dBc/Hz)	CN0 L1 42;G1 42;B1L 42;E1 43	
灵敏度 (典型值)	冷启动灵敏度 (dBm)	-149dBm	
	跟踪灵敏度 (dBm)	-167dBm	
	重捕获灵敏度 (dBm)	-159dBm	
定位时间	冷启动	TTFF(s)	<30s (@-130dBm)
		定位精度 (m)	<2m
	热启动	TTFF(s)	<2s (@-130dBm)
		定位精度 (m)	<2m
	重捕获	TTFF(s)	<3s (@-130dBm)
		定位精度 (m)	<2m

#### NOTE

✧ GNSS 定位精度为模拟器下-130dbm 时的水平定位精度。

## 4.8 功耗特性

表4-10 休眠与空闲功耗

模式	测试条件	电 流 值 (Avg)	单位
休眠模式	LTE-FDD @ DRX =0.32S (USB 断开)	2.96	mA
	LTE-FDD @ DRX =0.64S (USB 断开)	2.285	mA
	LTE-FDD @ DRX =1.28S (USB 断开)	1.878	mA
	LTE-FDD @ DRX =2.56S (USB 断开)	1.688	mA
	WCDMA @ DRX =1.28S (USB 断开)	1.985	mA
	WCDMA @ DRX =2.56S (USB 断开)	1.713	mA
空闲模式	LTE-B1 @ DRX =1.28S (USB 断开)	35.53	mA
	LTE-B1 @ DRX =1.28S (USB 连接)	41.4	mA

	LTE-B40 @ DRX =1.28S (USB 断开)	35.3	mA
	LTE-B40 @ DRX =1.28S (USB 连接)	40.6	mA
	WCDMA -B1@ DRX =2.56S (USB 断开)	35.47	mA
	WCDMA-B1 @ DRX =2.56S (USB 连接)	43.5	mA

### NOTE

实网测试功耗数据同实际测试环境下接收到的信号强度有很大关系，以上测试数据仅供参考。

表4-11 WCDMA通话功耗

频段	信道/功率 dBm	电流功耗 mA
WCDMA B1	9612/23.2	553
	9750/22.6	544
	9888/22.3	574
WCDMA B2	9262/22.88	545
	9400/23	503
	9538/23.1	554
WCDMA B4	1312/22.94	558
	1412/22.9	538
	1513/22.9	520
WCDMA B5	4132/22.6	474
	4182/22.75	498
	4233/22.97	498
WCDMA B6	4162/23.2	502
	4175/23	488
	4188/23.1	481
WCDMA B8	2712/22.8	519
	2788/23.2	499
	2863/22.6	548
WCDMA B19	312/23.07	501
	338/23.3	483
	363/23.2	500

表4-12 LTE功耗

频段	信道/功率 dBm	电流功耗 mA
LTE-FDD B1 @10MHz FRB	18050/22.1	570
	18300/22.0	550
	18550/21.6	570
LTE-FDD B2 @10MHz FRB	18650/21.92	530
	18900/22.02	500
	19150/21.96	500
LTE-FDD B3 @10MHz FRB	19250/22	560
	19575/21.96	520
	19900/21.92	540
LTE-FDD B4 @10MHz FRB	20000/22.07	540
	20175/22.03	540
	20350/22.03	510
LTE-FDD B5 @10MHz FRB	20450/22.13	530
	20525/21.96	510
	20600/21.89	520
LTE-FDD B7 @10MHz FRB	20800/21.6	560
	21100/21.68	530
	21400/21.75	560
LTE-FDD B8 @10MHz FRB	21500/22.1	520
	21625/21.82	510
	21750/21.73	530
LTE-FDD B18 @10MHz FRB	23900/22.23	520
	23925/22.35	524
	23950/22.24	530
LTE-FDD B19 @10MHz FRB	24050/22.2	513
	24075/22.2	504
	24100/22	507
LTE-FDD B20 @10MHz FRB	24200/22.11	510
	24300/22	500

	24400/22	511
LTE-FDD B25 @10MHz FRB	26090/22.17	510
	26365/22.2	505
	26640/21.98	530
LTE-FDD B26 @10MHz FRB	26740/22.11	524
	26865/22.2	523
	26990/21.98	517
LTE-FDD B28 @10MHz FRB	27260/21.9	560
	27435/21.83	530
	27610/21.75	530
LTE-FDD B66 @10MHz FRB	132022/21.97	560
	132322/21.91	520
	132622/21.7	560
LTE-TDD B34 @10MHz FRB	36250/21.7	310
	36275/21.6	310
	36300/21.7	310
LTE-TDD B38 @10MHz FRB	37800/22.1	290
	38000/22	292
	38200/22	294
LTE-TDD B39 @10MHz FRB	38300/21.6	270
	38450/21.5	280
	38600/21.65	280
LTE-TDD B40 @10MHz FRB	38700/22.12	280
	39150/22.15	281
	39600/22.12	280
LTE-TDD B41 @10MHz FRB(CN)	40090/21.8	290
	40740/21.65	300
	41390/21.6	310
LTE-TDD B41 @10MHz FRB(AU)	39700/22.04	300
	40620/22.0	300
	41540/21.97	310

## 第 5 章 电气特性

### 5.1 本章概述

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

### 5.2 工作存储温度

表5-1 CLM920 JC5 Mini PCIE 4G模块工作温度

参数	最小值	最大值
正常工作温度	-35℃	75℃
极限工作温度	-40℃	85℃
存储温度	-40℃	90℃

### 5.3 模块 IO 电平

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块 IO 电平如下：

表5-2 CLM920 JC5 Mini PCIE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 电源特性

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块各电源如下：

表5-3 CLM920 JC5 Mini PCIE模块工作电压

参数	最小值	典型值	最大值
----	-----	-----	-----

VBAT	3.3V	3.7V	4.2V
------	------	------	------

## NOTE

◇ 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 JC5 Mini PCIE 模块内部除 SIM 外没有保护措施，模块使用时需要对 ESD 进行防护，保证产品质量。

ESD 设计建议：

- ◇ USB 端口需要在 VBUS、DP、DM 上添加 TVS 进行防护，DP、DM 上的 TVS 寄生电容 < 1pF
- ◇ 模块的 USIM 卡外接管脚需要添加 TVS 进行防护，寄生电容要求 < 10pF
- ◇ 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 JC5 ESD特性

测试端口	接触放电	空气放电	单位
VBAT 电源	±4	±8	KV
天线接口	±4	±8	KV
其他接口	±0.5	±1	KV

## 5.6 可靠性指标

表5-5 CLM920 JC5可靠性测试

低温工作	温度：-40℃ 工作模式：正常工作 测试持续时间：24h	IEC60068-2-1	外观检查：正常 功能检查：正常
高温工作	温度：85℃ 工作模式：正常工作 测试持续时间：24h	JESD22-A108-C	外观检查：正常 功能检查：正常
温度循环	高温温度：85℃ 低温温度：-40℃	JESD22-A105-B	外观检查：正常 功能检查：正常

	工作模式：正常工作 测试持续时间：30 cycles; 1h+1h/cycle		射频指标检查：正常
交变湿热	高温温度：55℃ 低温温度：25℃ 湿度：95%±3% 工作模式：正常工作 测试持续时间：6 cycles; 12h+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℃ 低温温度：-40℃ 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; 15min+15min/cycle	JESD22-A106-B	外观检查：正常 功能检查：正常 射频指标检查：正常
跌落测试	高度 0.8m, 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 射频指标检查：正常
低温存储	温度：-40℃ 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 射频指标检查：正常
高温存储	温度：85℃ 工作模式：无包装，无上 电，不开机 测试持续时间：24h	JESD22-A103-C	外观检查：正常 功能检查：正常 射频指标检查：正常

## 第 6 章 结构及机械特性

### 6.1 产品外观

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块为单面布局的 PCBA，模块外观图如下所示：



图 6-1 CLM920 JC5 MiniPCIE 模块外观图

### 6.2 结构尺寸

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块结构尺寸如图 6-2 所示。

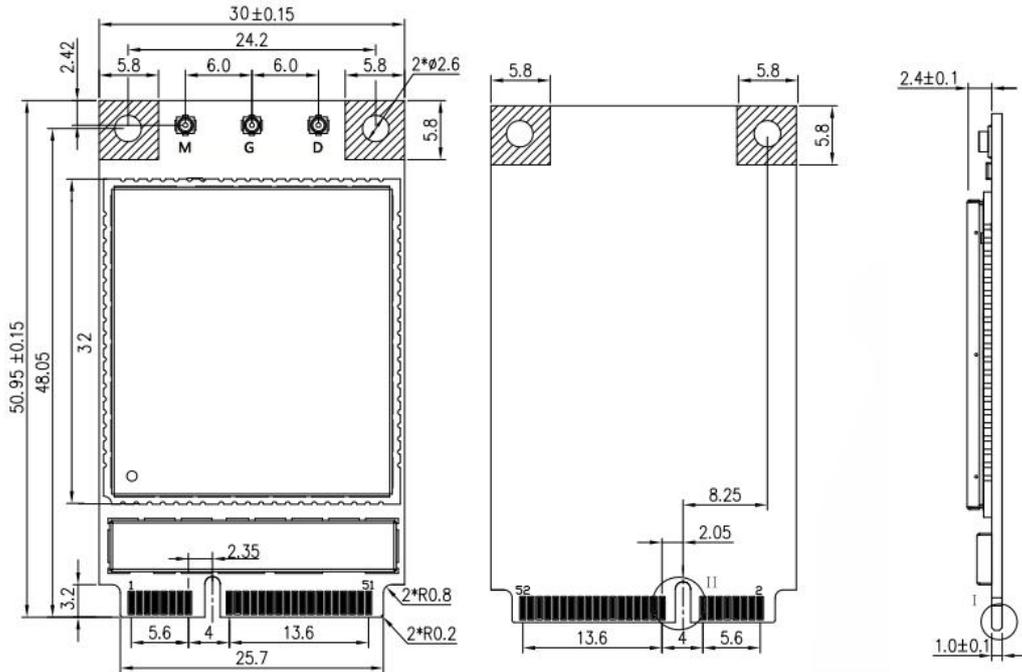


图 6-2 CLM920 JC5 MiniPCIE 结构尺寸图

### 6.3 Mini PCI Express 连接器

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块接口符合 PCI Express Mini Card 1.2 接口标准，符合此标准的 PCI Express Mini Card 连接器均可与之配套使用，比如 Molex 的 67910-0002。

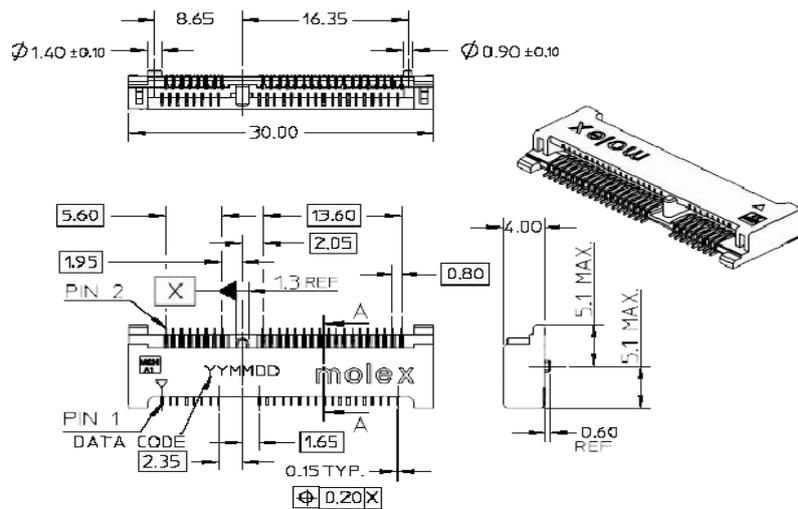


图 6-3 67910-0002 连接器尺寸

## 6.4 模块固定方式

CLM920 JC5 Mini PCIE 模块固定方式为两个螺丝孔接地。