

UC200A-GL

硬件设计手册

UMTS/HSPA+模块系列

版本：1.1

日期：2022-07-13

状态：受控文件



上海移远通信技术股份有限公司（以下简称“移远通信”）始终以为客户提供最及时、最全面的服务为宗旨。如需任何帮助，请随时联系我司上海总部，联系方式如下：

上海移远通信技术股份有限公司
上海市闵行区田林路 1016 号科技绿洲 3 期（B 区）5 号楼 邮编：200233
电话：+86 21 5108 6236 邮箱：info@quectel.com

或联系我司当地办事处，详情请登录：<http://www.quectel.com/cn/support/sales.htm>。

如需技术支持或反馈我司技术文档中的问题，请随时登陆网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm> 或发送邮件至：support@quectel.com。

前言

移远通信提供该文档内容以支持客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计产品。同时，您理解并同意，移远通信提供的参考设计仅作为示例。您同意在设计您目标产品时使用您独立的分析、评估和判断。在使用本文档所指导的任何硬软件或服务之前，请仔细阅读本声明。您在此承认并同意，尽管移远通信采取了商业范围内的合理努力来提供尽可能好的体验，但本文档和其所涉及服务是在“可用”基础上提供给您的。移远通信可在未事先通知的情况下，自行决定随时增加、修改或重述本文档。

使用和披露限制

许可协议

除非移远通信特别授权，否则我司所提供硬软件、材料和文档的接收方须对接收的内容保密，不得将其用于除本项目的实施与开展以外的任何其他目的。

版权声明

移远通信产品和本协议项下的第三方产品可能包含受移远通信或第三方材料、硬软件和文档版权保护的相关资料。除非事先得到书面同意，否则您不得获取、使用、向第三方披露我司所提供的文档和信息，或对此类受版权保护的资料进行复制、转载、抄袭、出版、展示、翻译、分发、合并、修改，或创造其衍生作品。移远通信或第三方对受版权保护的资料拥有专有权，不授予或转让任何专利、版权、商标或服务商标权的许可。为避免歧义，除了正常的非独家、免版税的产品使用许可，任何形式的购买都不可被视为授予许可。对于任何违反保密义务、未经授权使用或以其他非法形式恶意使用所述文档和信息的违法侵权行为，移远通信有权追究法律责任。

商标

除另行规定，本文档中的任何内容均不授予在广告、宣传或其他方面使用移远通信或第三方的任何商标、商号及名称，或其缩略语，或其仿冒品的权利。

第三方权利

您理解本文档可能涉及一个或多个属于第三方的硬软件和文档（“第三方材料”）。您对此类第三方材料的使用应受本文档的所有限制和义务约束。

移远通信针对第三方材料不做任何明示或暗示的保证或陈述，包括但不限于任何暗示或法定的适销性或特定用途的适用性、平静受益权、系统集成、信息准确性以及与许可技术或被许可人使用许可技术相关的不侵犯任何第三方知识产权的保证。本协议中的任何内容都不构成移远通信对任何移远通信产品或任何其他软硬件、设备、工具、信息或产品的开发、增强、修改、分销、营销、销售、提供销售或以其他方式维持生产的陈述或保证。此外，移远通信免除因交易过程、使用或贸易而产生的任何和所有保证。

隐私声明

为实现移远通信产品功能，特定设备数据将会上传至移远通信或第三方服务器（包括运营商、芯片供应商或您指定的服务器）。移远通信严格遵守相关法律法规，仅为实现产品功能之目的或在适用法律允许的情况下保留、使用、披露或以其他方式处理相关数据。当您与第三方进行数据交互前，请自行了解其隐私保护和数据安全政策。

免责声明

- 1) 移远通信不承担任何因未能遵守有关操作或设计规范而造成损害的责任。
- 2) 移远通信不承担因本文档中的任何因不准确、遗漏、或使用本文档中的信息而产生的任何责任。
- 3) 移远通信尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非另有协议规定，否则移远通信对开发中功能的使用不做任何暗示或法定的保证。在适用法律允许的最大范围内，移远通信不对任何因使用开发中功能而遭受的损害承担责任，无论此类损害是否可以预见。
- 4) 移远通信对第三方网站及第三方资源的信息、内容、广告、商业报价、产品、服务和材料的可访问性、安全性、准确性、可用性、合法性和完整性不承担任何法律责任。

版权所有©上海移远通信技术股份有限公司 2022，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2022.

安全须知

为确保个人安全并保护产品和工作环境免遭潜在损坏，请遵循如下安全须知。产品制造商需要将下列安全须知传达给终端用户，并将所述安全须知体现在终端产品的用户手册中。移远通信不会对用户因未遵循所述安全规则或错误使用产品而产生的后果承担任何责任。



道路行驶，安全第一！开车时请勿使用手持移动终端设备，即使其有免提功能。请先停车，再打电话！



登机前请关闭移动终端设备。在飞机上禁止开启移动终端的无线功能，以防止对飞机通讯系统的干扰。未遵守该提示项可能会影响飞行安全，甚至触犯法律。



出入医院或健康看护场所时，请注意是否存在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，因此可能需要关闭移动终端设备。



移动终端设备并不保障在任何情况下均能进行有效连接，例如在设备欠费或(U)SIM卡无效时。如果设备支持紧急呼叫功能，请使用紧急呼叫，同时请确保设备开机并且位于信号强度足够的区域。因不能保证所有情况下网络都能连接，故在紧急情况下，不能将带有紧急呼叫功能的设备作为唯一的联系方式。



移动终端设备在开机时会接收和发射射频信号。当靠近电视、收音机、电脑或者其他电子设备时都会产生射频干扰。



确保移动终端设备远离易燃易爆品。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均存在安全隐患。

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
-	2021-10-29	Anthony LIU/ Ethan FANG	文档创建
1.0	2022-06-02	Shiye ZHU/ Ethan FANG	受控版本
1.1	2022-07-13	Shiye ZHU/ Ethan FANG	1. 更新功能框图中 Tx 方向（图 1）。 2. 更新 VBAT_RF 电流能力要求（表 6、表 8、表 29）。 3. 新增(U)SIM 卡接口 USIM_GND 引脚说明(表 6、表 13)。 4. 更新 UART 应用场景中使模块进入睡眠模式的条件（第 3.2.1 章）。 5. 更新对于电源设计的电流能力要求（第 3.4.2 章）。 6. 更新模块在睡眠模式下的部分耗流数据以及 EDGE 数据传输的部分测试条件（表 31）。

目录

安全须知	3
文档历史	4
目录	5
表格索引	7
图片索引	8
1 引言	10
1.1. 特殊符号	10
2 产品综述	11
2.1. 频段及功能	11
2.2. 关键特性	12
2.3. 功能框图	14
2.4. 引脚分配图	15
2.5. 引脚描述表	16
2.6. 评估板套件	20
3 工作特性	21
3.1. 工作模式	21
3.2. 睡眠模式	22
3.2.1. UART 应用场景	22
3.2.2. USB 应用场景（支持 USB 远程唤醒功能）	22
3.2.3. USB 应用场景（支持 USB 挂起/中断和 MAIN_RI 唤醒功能）	23
3.2.4. USB 应用场景（不支持 USB 挂起功能）	24
3.3. 飞行模式	24
3.4. 电源设计	25
3.4.1. 电源接口	25
3.4.2. 供电参考电路	25
3.4.3. 电压稳定性要求	26
3.5. 开机	27
3.5.1. PWRKEY 开机	27
3.6. 关机	29
3.6.1. PWRKEY 关机	29
3.6.2. AT 命令关机	29
3.7. 复位	30
4 应用接口	32
4.1. USB 接口	32
4.2. USB_BOOT 接口	33
4.3. (U)SIM 接口	34
4.4. PCM 和 I2C 接口	36
4.5. UART 接口	38
4.6. SD 卡接口	40
4.7. ADC 接口	41

4.8.	指示信号	42
4.8.1.	网络状态指示	42
4.8.2.	STATUS	43
4.8.3.	MAIN_RI	44
5	射频特性	45
5.1.	蜂窝网络	45
5.1.1.	天线接口和工作频段	45
5.1.2.	发射功率	46
5.1.3.	接收灵敏度	46
5.1.4.	参考设计	47
5.2.	射频信号线布线指导	47
5.3.	天线设计要求	49
5.4.	射频连接器推荐	50
6	电气性能和可靠性	52
6.1.	绝对最大额定值	52
6.2.	电源额定值	52
6.3.	功耗	53
6.4.	数字逻辑电平特性	56
6.5.	静电防护	57
6.6.	工作和存储温度	58
7	结构与规格	59
7.1.	机械尺寸	59
7.2.	推荐封装	61
7.3.	俯视图和底视图	62
8	存储、生产和包装	63
8.1.	存储条件	63
8.2.	生产焊接	64
8.3.	包装规格	66
8.3.1.	载带	66
8.3.2.	胶盘	66
8.3.3.	包装流程	67
9	附录 参考文档及术语缩写	68

表格索引

表 1: 特殊符号	10
表 2: 模块基本信息.....	11
表 3: 无线网络制式.....	11
表 4: 关键特性	12
表 5: I/O 参数定义	16
表 6: 引脚描述表	16
表 7: 工作模式	21
表 8: 电源接口引脚定义	25
表 9: PWRKEY 接口引脚定义	27
表 10: 复位引脚定义.....	30
表 11: USB 接口引脚定义	32
表 12: USB_BOOT 接口引脚定义.....	33
表 13: (U)SIM 接口引脚定义	34
表 14: PCM 接口引脚定义.....	36
表 15: I2C 接口引脚定义	36
表 16: 主 UART 引脚定义.....	38
表 17: 调试 UART 引脚定义.....	38
表 18: SD 卡接口引脚定义	40
表 19: ADC 接口引脚定义	41
表 20: ADC 特性.....	42
表 21: 指示接口引脚定义	42
表 22: 网络指示引脚的工作状态	43
表 23: MAIN_RI 指示方式	44
表 24: 蜂窝网络天线接口引脚定义.....	45
表 25: 工作频段	45
表 26: 射频发射功率.....	46
表 27: 射频接收灵敏度	46
表 28: 天线设计要求.....	49
表 29: 绝对最大额定值	52
表 30: 模块电源额定值	52
表 31: 功耗	53
表 32: 1.8 V I/O 要求	56
表 33: (U)SIM 卡 1.8 V I/O 要求.....	56
表 34: (U)SIM 卡 3.0 V I/O 要求.....	57
表 35: ESD 性能参数（温度：25 °C，湿度：45 %）	57
表 36: 工作和存储温度	58
表 37: 推荐的炉温测试控制要求	64
表 38: 载带尺寸表（单位：mm）	66
表 39: 胶盘尺寸表（单位：mm）	67
表 40: 参考文档	68
表 41: 术语缩写	68

图片索引

图 1: 功能框图	14
图 2: 引脚分配俯视图	15
图 3: UART 睡眠应用	22
图 4: 带 USB 远程唤醒功能的睡眠应用	23
图 5: 带 MAIN_RI 功能的睡眠应用	23
图 6: 不支持 USB 挂起功能的睡眠应用	24
图 7: 供电输入参考电路	26
图 8: 突发传输电源要求	26
图 9: 模块供电参考电路	27
图 10: 开集驱动开机参考电路	27
图 11: 按键开机参考电路	28
图 12: 开机时序图	28
图 13: 关机时序图	29
图 14: 开集驱动复位参考电路	30
图 15: RESET_N 按键复位参考电路	30
图 16: RESET_N 复位时序图	31
图 17: USB 接口参考设计	32
图 18: USB_BOOT 参考设计电路	33
图 19: 进入强制下载时序	34
图 20: 8-pin (U)SIM 接口参考电路图	35
图 21: 6-pin (U)SIM 接口参考电路图	35
图 22: 短帧模式时序图	37
图 23: PCM 和 I2C 接口电路参考设计	37
图 24: 电平转换芯片参考电路	39
图 25: 三极管电平转换参考电路	39
图 26: SD 卡接口电路参考设计	40
图 27: 网络指示参考电路	43
图 28: STATUS 参考电路	44
图 29: 射频参考设计	47
图 30: 两层 PCB 板微带线结构	48
图 31: 两层 PCB 板共面波导结构	48
图 32: 四层 PCB 板共面波导结构 (参考地为第三层)	48
图 33: 四层 PCB 板共面波导结构 (参考地为第四层)	49
图 34: 天线座尺寸 (单位: mm)	50
图 35: 与天线座匹配的插头规格 (单位: mm)	50
图 36: 射频连接器安装图 (单位: mm)	51
图 37: 模块俯视及侧视尺寸图	59
图 38: 模块底视尺寸图 (单位: mm)	60
图 39: 推荐封装 (俯视图)	61
图 40: 模块俯视图和底视图	62
图 41: 推荐的回流焊温度曲线	64

图 42: 载带尺寸图	66
图 43: 胶盘尺寸图	66
图 44: 包装流程	67

1 引言

本文档定义了 UC200A-GL 模块及其与客户应用连接的空中接口和硬件接口。

本文档可以帮助客户快速了解该模块的硬件接口规范、电气特性、机械规范以及其他相关信息。通过此文档的帮助，结合移远通信提供的应用手册和用户指导书，客户可以快速应用模块于无线应用。

1.1. 特殊符号

表 1: 特殊符号

符号	定义
*	若无特别说明，模块功能、特性、接口、引脚名称、AT 命令或参数后所标记的星号（*）表示该功能、特性、接口、引脚、AT 命令或参数正在开发中，因此暂不支持；模块子型号后所标记的星号（*）表示该子型号暂无样品。
[...]	在引脚名称后的，包含数字范围的中括号（[...]）指代所有相同类型的引脚。例如：SDIO_DATA[0:3]代表四个 SDIO 引脚 SDIO_DATA0、SDIO_DATA1、SDIO_DATA2 和 SDIO_DATA3。

2 产品综述

UC200A-GL 是一款 WCDMA/GSM 的无线通信模块，支持 HSDPA、HSUPA、HSPA+、WCDMA、EDGE 和 GPRS 网络数据连接，为客户特殊应用提供语音支持；模块为贴片式模块，能满足大部分 M2M 应用需求，如 OTT、CPE、路由器、数据卡、平板电脑、安防及工业级 PDA 等。

表 2：模块基本信息

基本信息	
封装及引脚数量	LCC: 80 个, LGA: 64 个
尺寸规格	(29.0 ±0.15) mm × (32.0 ±0.15) mm × (2.4 ±0.2) mm
重量	约 4.4 g
无线网络功能	WCDMA/GSM

2.1. 频段及功能

表 3：无线网络制式

无线网络制式	UC200A-GL
WCDMA	B1/B2/B5/B8
GSM	GSM850/EGSM900/DCS1800/PCS1900

2.2. 关键特性

表 4：关键特性

参数	说明
供电电压	- VBAT 供电电压范围：3.4~4.5 V - 典型供电电压：3.8 V
短消息（SMS）	- 文本和 PDU 模式 - 点对点短消息收发 - 短消息小区广播 - 短消息存储：默认存储至模块
(U)SIM 卡接口	支持(U)SIM 卡：1.8 V 和 3.0 V
音频特性	- 支持 1 路数字音频接口：PCM 接口 - GSM：HR/FR/EFR/AMR/AMR-WB - WCDMA：AMR/AMR-WB - 支持回音消除和噪声抑制
PCM 接口	- 用于音频使用，需要外接 Codec 芯片 - 支持 16 位线性编码格式 - 支持短帧模式 - 支持主模式和从模式*
I2C 接口	1 路 I2C 接口 - 符合 I2C 总线协议规范（100 kHz/400 kHz） - 不支持多主机模式
USB 接口	- 支持 USB 2.0（只支持从模式），数据传输速率最大到 480 Mbps - 用于 AT 命令通信、数据传输、软件调试和固件升级 - USB 虚拟串口驱动：支持 Windows 7/8/8.1/10/11、Linux 2.6~5.15、Android 4.x~12.x 等操作系统下的 USB 驱动
SD 卡接口	符合 SD 3.0 协议
UART 接口	主 UART： - 用于 AT 命令通信和数据传输 - 波特率默认为 115200 bps，最大为 921600 bps - 支持 RTS 和 CTS 硬件流控 调试 UART： - 用于部分日志输出 - 波特率为 115200 bps
网络指示	- NET_MODE 引脚指示网络注册状态 - NET_STATUS 引脚指示网络运行状态
AT 命令	3GPP TS 27.007 和 3GPP TS 27.005 定义的命令，以及移远通信增强型 AT 命令
天线接口	- 主天线接口（ANT_MAIN） 50 Ω 特性阻抗

发射功率	● GSM850: Class 4 (33 dBm $\pm$2 dB) ● EGSM900: Class 4 (33 dBm $\pm$2 dB) ● DCS1800: Class 1 (30 dBm $\pm$2 dB) ● PCS1900: Class 1 (30 dBm $\pm$2 dB) ● GSM850 8-PSK: Class E2 (27 dBm $\pm$3 dB) ● EGSM900 8-PSK: Class E2 (27 dBm $\pm$3 dB) ● DCS1800 8-PSK: Class E2 (26 dBm $\pm$3 dB) ● PCS1900 8-PSK: Class E2 (26 dBm $\pm$3 dB) ● WCDMA: Class 3 (24 dBm +1/-3 dB)
UMTS 特性	● 支持 3GPP Rel-7 HSPA+、HSDPA、HSUPA 和 WCDMA ● 支持 QPSK, 16QAM 和 64QAM 调制 ● HSPA+: 最大下行速率 21 Mbps ● HSUPA: 最大上行速率 5.76 Mbps ● WCDMA: 最大下行速率 384 kbps, 最大上行速率 384 kbps
GSM 特性	GPRS: ● 支持 GPRS 多时隙等级 12 ● 编码格式: CS 1~4 ● 最大下行速率 85.6 kbps, 最大上行速率 85.6 kbps EDGE: ● 支持 EDGE 多时隙等级 12 ● 支持 GMSK 和 8-PSK 的调制编码方式 ● 下行编码格式: MCS 1~9 ● 上行编码格式: MCS 1~9 ● 最大下行速率 236.8 kbps, 最大上行速率 236.8 kbps
网络协议特性	● 支持 TCP/UDP/PPP/NTP/NITZ/FTP/HTTP/PING/CMUX/HTTPS/FTPS/SSL /FILE/MQTT/MMS/SMTP/SMTPS 协议 ● 支持 PPP 协议的 PAP 和 CHAP 认证
温度范围	● 正常工作温度 ¹: -35 °C ~ +75 °C ● 扩展工作温度 ²: -40 °C ~ +85 °C ● 存储温度: -40 °C ~ +90 °C
固件升级	可通过 USB 接口或 DFOTA 升级
RoHS	所有器件完全符合 EU RoHS 标准

¹ 表示当模块在此温度范围工作时, 模块的相关性能满足 3GPP 标准要求。

² 当模块在此温度范围工作时, 模块仍能保持正常工作状态, 具备语音、短消息、数据传输功能; 不会出现不可恢复的故障; 射频频谱、网络基本不受影响。仅个别指标如输出功率等参数的值可能会超出 3GPP 标准的范围。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. 功能框图

下图为模块的功能框图，阐述了其如下主要功能：

- 电源管理
- 基带
- 存储器
- 射频部分
- 外围接口

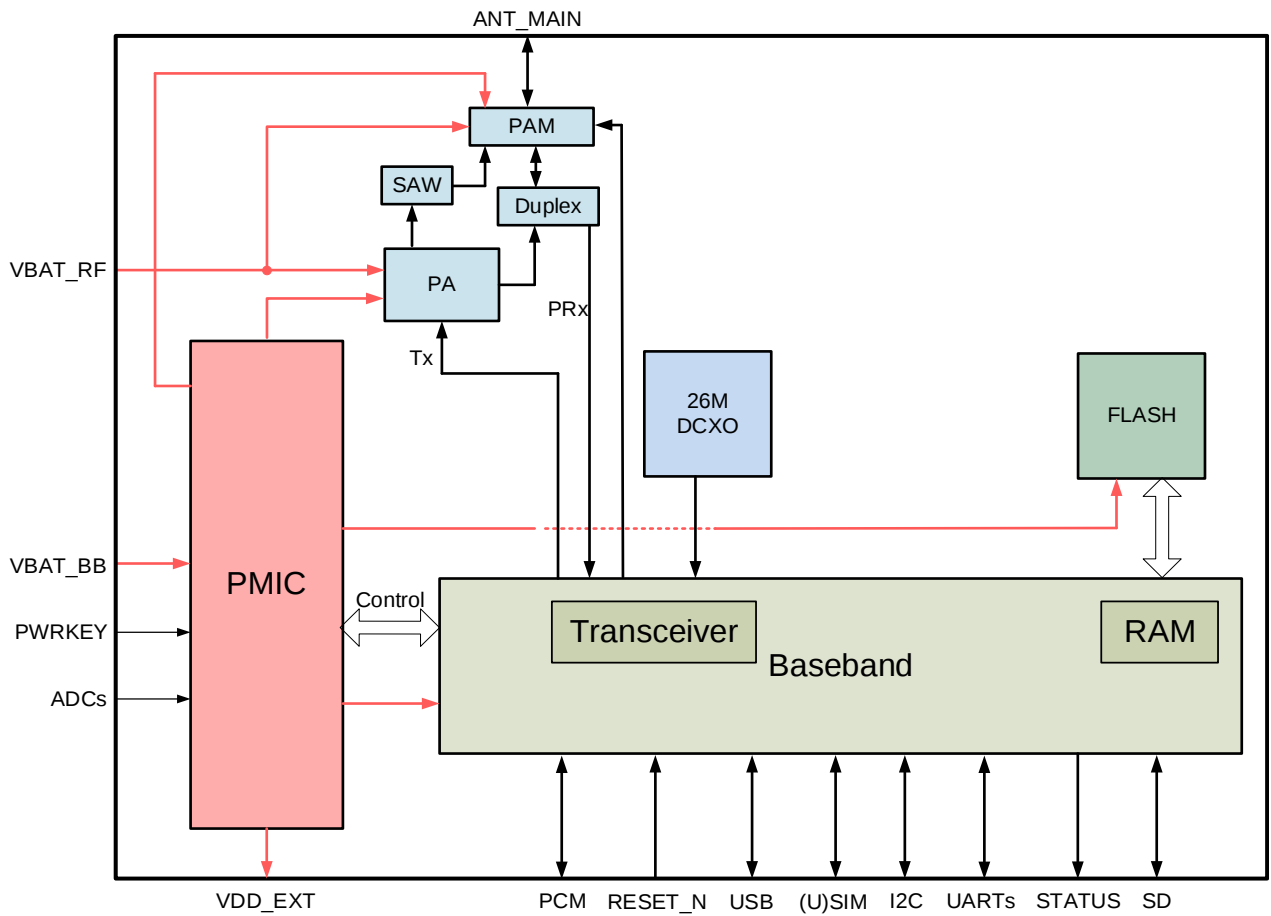


图 1：功能框图

2.4. 引脚分配图

下图为模块引脚分配图：

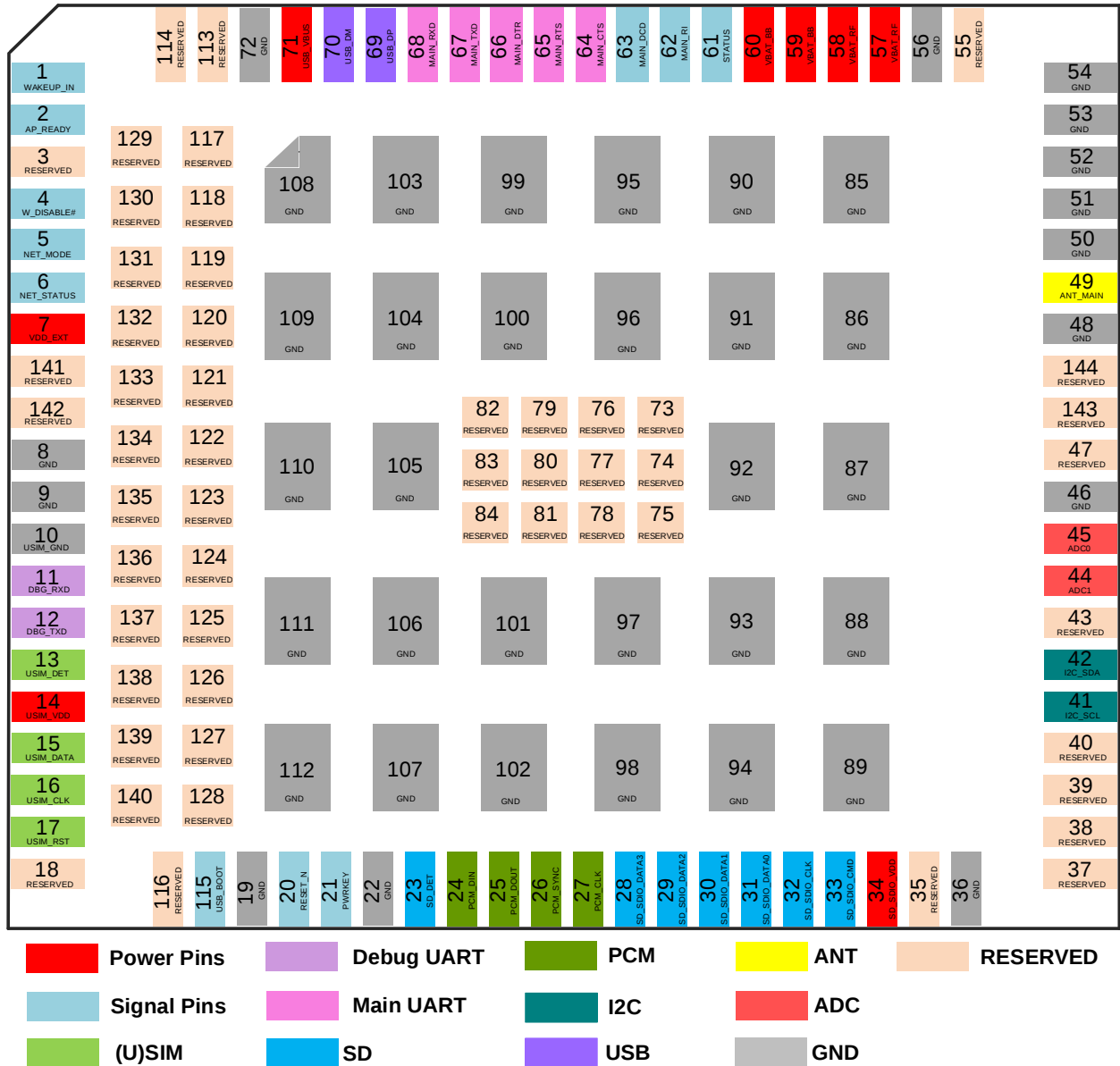


图 2：引脚分配俯视图

备注

1. USB_BOOT 引脚在模块开机成功前禁止上拉到高电平。
2. 其他不用的引脚和 RESERVED 引脚需悬空，所有的 GND 引脚连接到地网络上。

2.5. 引脚描述表

下表详细描述了模块的电源特性参数及引脚定义。

表 5：I/O 参数定义

类型	描述
AI	模拟输入
AIO	模拟输入/输出
DI	数字输入
DIO	数字输入/输出
DO	数字输出
OD	漏极开路
PI	电源输入
PO	电源输出

表 6：引脚描述表

电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
VBAT_BB	59、60	PI	模块基带电源	Vmax = 4.5 V Vmin = 3.4 V Vnom = 3.8 V	外部电源必须能够提供至少 0.8 A 的电流。
VBAT_RF	57、58	PI	模块射频电源		外部电源必须能够提供至少 2.0 A 的电流。
VDD_EXT	7	PO	外部电路 1.8 V 供电	Vnom = 1.8 V Iomax = 50 mA	可为外部 GPIO 提供上拉电源。不用则悬空。
开关机					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PWRKEY	21	DI	模块开/关机	VILmax = 0.5 V	VBAT 电压域。低电平有效。

RESET_N	20	DI	模块复位		1.8 V 电压域。 开机后低电平有效。
状态指示接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
NET_MODE	5	DO	注册的网络制式指示	1.8 V	不用则悬空。
NET_STATUS	6	DO	网络状态指示		
STATUS	61	OD	运行状态指示		需外部上拉。 不用则悬空。
USB 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_VBUS	71	AI	USB 检测	Vmax = 5.25 V Vmin = 3.0 V Vnom = 5.0 V	典型值 5.0 V。 不用则悬空。
USB_DP	69	AIO	USB 差分数据 (+)		要求 90 Ω 差分阻抗。
USB_DM	70	AIO	USB 差分数据 (-)		符合 USB 2.0 规范。 不用则悬空。
(U)SIM 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USIM_GND	10		(U)SIM 卡专用地		连接(U)SIM 卡座的地引脚
USIM_VDD	14	PO	(U)SIM 卡供电电源		模块自动识别 1.8 V 或 3.0 V (U)SIM 卡。
USIM_DATA	15	DIO	(U)SIM 卡数据	1.8/3.0 V	
USIM_CLK	16	DO	(U)SIM 卡时钟		
USIM_RST	17	DO	(U)SIM 卡复位		
USIM_DET	13	DI	(U)SIM 卡插拔检测	1.8 V	不用则悬空。
SD 卡接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
SD_SDIO_CLK	32	DO	SD 卡 SDIO 时钟	1.8/2.8 V	不用则悬空。

SD_SDIO_CMD	33	DIO	SD 卡 SDIO 命令		
SD_SDIO_DATA0	31	DIO	SD 卡数据位 0		
SD_SDIO_DATA1	30	DIO	SD 卡数据位 1		
SD_SDIO_DATA2	29	DIO	SD 卡数据位 2		
SD_SDIO_DATA3	28	DIO	SD 卡数据位 3		
SD_SDIO_VDD	34	PO	SD 卡电源		
SD_DET*	23	DI	SD 卡插拔检测	1.8 V	不用则悬空。

主 UART

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
MAIN_RI	62	DO	主 UART 输出振铃提示		
MAIN_DCD	63	DO	主 UART 输出载波检测		
MAIN_CTS	64	DO	DTE 清除发送（连接至 DTE 的 CTS）		
MAIN_RTS	65	DI	DTE 请求发送（连接至 DTE 的 RTS）	1.8 V	不用则悬空。
MAIN_DTR	66	DI	主 UART 数据终端就绪		
MAIN_RXD	68	DI	主 UART 接收		
MAIN_TXD	67	DO	主 UART 发送		

调试 UART

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
DBG_RXD	11	DI	调试 UART 接收	1.8 V	不用则悬空。
DBG_TXD	12	DO	调试 UART 发送		

I2C 接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
I2C_SCL	41	OD	I2C 串行时钟		用于外部 Codec。
I2C_SDA	42	OD	I2C 串行数据		需外部 1.8 V 上拉。 不用则悬空。

PCM 接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PCM_SYNC	26	DIO	PCM 帧同步	1.8 V	模块作为主设备时，该引脚为输出状态。
PCM_CLK	27	DIO	PCM 时钟		模块作为从设备*时，该引脚为输入状态。
PCM_DIN	24	DI	PCM 数据输入		不用则悬空。
PCM_DOUT	25	DO	PCM 数据输出		

射频天线接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ANT_MAIN	49	AIO	主天线接口		50 Ω 特性阻抗。

ADC 接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ADC0	45	AI	通用 ADC 接口	电压范围： 0 V~VBAT_BB	不用则悬空。
ADC1	44	AI			

其他接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_BOOT	115	DI	强制模块进入紧急下载模式	1.8 V	高电平有效。建议预留测试点。
WAKEUP_IN*	1	DI	唤醒模块		不用则悬空。
AP_READY*	2	DI	应用处理器睡眠状态检测		
W_DISABLE#	4	DI	飞行模式控制		默认上拉，低电平可使模块进入飞行模式。不用则悬空。

地

引脚名	引脚号
GND	8、9、19、22、36、46、48、50~54、56、72、85~112

预留引脚

引脚名	引脚号	备注
RESERVED	3、18、35、37~40、43、47、55、73~84、113、114、116~144	保持悬空。

2.6. 评估板套件

移远通信提供评估板（UMTS & LTE EVB）及相关配件，用于模块的测试和使用。更多详细信息，请参考文档 [1]。

3 工作特性

3.1. 工作模式

下表简要叙述了模块的不同工作模式。

表 7：工作模式

模式	功能
正常工作模式	空闲 软件正常运行。模块注册上网络，能够收发数据。
	语音/数据 网络连接正常。模块功耗取决于网络设置和数据传输速率。
最小功能模式	● AT+CFUN=0 可以将模块设置成最小功能模式。 ● 射频和(U)SIM 卡不工作。
飞行模式	● AT+CFUN=4 或引脚 W_DISABLE# 可以将模块设置成飞行模式。 ● 射频不工作。
睡眠模式	模块的功耗将会降至非常低，但模块仍然可以接收寻呼、短消息、电话和 TCP/UDP 数据。
关机模式	VBAT 供电不断开，软件停止工作。

备注

更多关于 AT 命令的信息，请参考文档 [2]。

3.2. 睡眠模式

在睡眠模式下，模块可将功耗降低到极低水平，后续章节将详细介绍使模块进入睡眠模式的方式。

3.2.1. UART 应用场景

当主机和模块通过 UART 连接的时候，可以通过如下 3 个条件使模块进入睡眠模式：

- 执行 **AT+QSCCLK=1** 使能睡眠功能。
- 拉高 MAIN_DTR 引脚。
- 确保 USB_VBUS 保持低电平或者悬空。

参考电路如下：

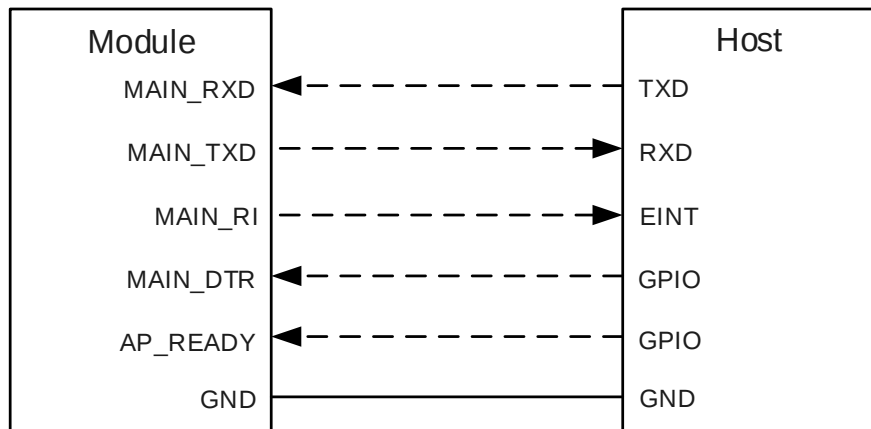


图 3：UART 睡眠应用

- 通过主机拉低模块的 MAIN_DTR 可以唤醒模块。
- 当模块有 URC 需要上报时，MAIN_RI 引脚将会发生动作。MAIN_RI 动作细节请参考第 4.8.3 章。

3.2.2. USB 应用场景（支持 USB 远程唤醒功能）

如果主机支持 USB 挂起/中断和远程唤醒功能，需同时满足如下 3 个条件使模块进入睡眠模式：

- 执行 **AT+QSCCLK=1** 使能睡眠功能。
- 确保 MAIN_DTR 保持高电平或者悬空。
- 连接至模块 USB 接口的主机 USB 总线进入挂起状态。

参考电路如下：

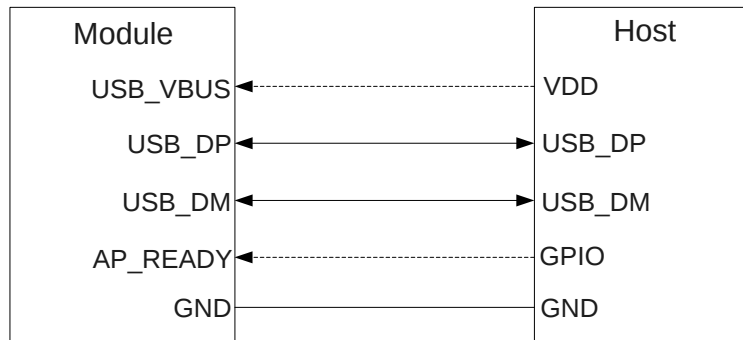


图 4：带 USB 远程唤醒功能的睡眠应用

- 通过 USB 向模块发送数据将会唤醒模块。
- 当模块有 URC 上报时，模块会通过 USB 总线发送远程唤醒信号以唤醒主机。

3.2.3. USB 应用场景（支持 USB 挂起/中断和 MAIN_RI 唤醒功能）

如果主机支持 USB 挂起/中断但不支持远程唤醒功能，需要有 MAIN_RI 信号唤醒主机。需同时满足如下 3 个条件使模块进入睡眠模式：

- 执行 **AT+QSCLK=1** 使能睡眠功能。
- 确保 MAIN_DTR 保持高电平或悬空。
- 连接至模块 USB 接口的主机 USB 总线进入挂起状态。

主机和模块之间的连接参考下图：

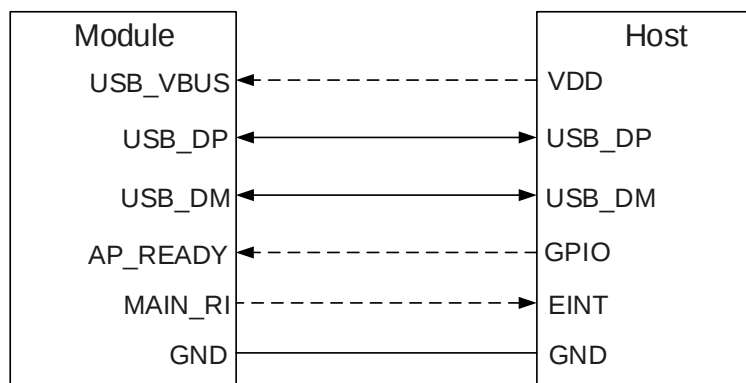


图 5：带 MAIN_RI 功能的睡眠应用

- 通过 USB 向模块发送数据将会唤醒模块。
- 当模块有 URC 上报时，MAIN_RI 引脚将会发生动作。MAIN_RI 动作细节请参考第 4.8.3 章。

3.2.4. USB 应用场景（不支持 USB 挂起功能）

如果主机不支持 USB 挂起功能，可以通过外部控制电路断开 USB_VBUS 的方式使模块进入睡眠模式。

- 执行 **AT+QSClk=1** 使能睡眠功能。
- 确保 MAIN_DTR 保持高电平或悬空。
- 断开 USB_VBUS 供电。

主机和模块之间的连接参考下图：

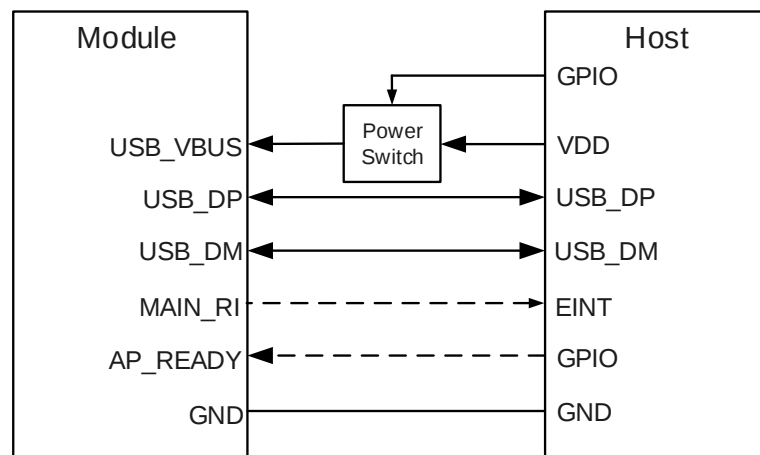


图 6：不支持 USB 挂起功能的睡眠应用

恢复 USB_VBUS 供电即可唤醒模块。

备注

请注意第 3.2 章所有电路图中模块和主机虚线连接信号的电平匹配问题。

3.3. 飞行模式

当模块进入飞行模式时，射频功能不可使用，且所有与射频相关的 AT 命令均不可访问。可通过以下方式使模块进入飞行模式：

硬件方式：

W_DISABLE# 引脚默认为上拉，其对飞行模式的控制功能软件上默认关闭，可通过 **AT+QCFG="airplanecontrol",1** 开启，然后拉低该引脚可使模块进入飞行模式。

软件方式：

可通过发送 **AT+CFUN=<fun>** 使模块进入飞行模式。**<fun>** 参数可以选择 0、1 或 4。

- **AT+CFUN=0:** 最小功能模式（关闭射频和(U)SIM 卡）
- **AT+CFUN=1:** 全功能模式（默认）
- **AT+CFUN=4:** 飞行模式（关闭射频功能）

3.4. 电源设计

3.4.1. 电源接口

模块有 4 个 VBAT 电源引脚用于连接外部电源。可分为两个电压域：

- 2 个 VBAT_RF 引脚用于给模块的射频供电。
- 2 个 VBAT_BB 引脚用于给模块的基带供电。

表 8：电源接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
VBAT_BB	59、60	PI	模块基带电源	外部电源必须能够提供至少 0.8 A 的电流。
VBAT_RF	57、58	PI	模块射频电源	外部电源必须能够提供至少 2.0 A 的电流。
VDD_EXT	7	PO	外部电路 1.8 V 供电	可为外部 GPIO 提供上拉电源。 不用则悬空。

3.4.2. 供电参考电路

电源设计对模块的性能至关重要。模块必须选择至少能够提供 2.8 A 电流能力的电源。若输入电压与模块供电电压之间的电压差较小，则建议选择 LDO。若输入与输出电压之间的电压差较大，则建议使用开关电源转换器。

下图是+5 V供电电路的参考设计。该设计采用了Micrel公司的LDO，型号为MIC29302WU。其典型输出电压为3.8 V，负载电流峰值达到3.0 A。

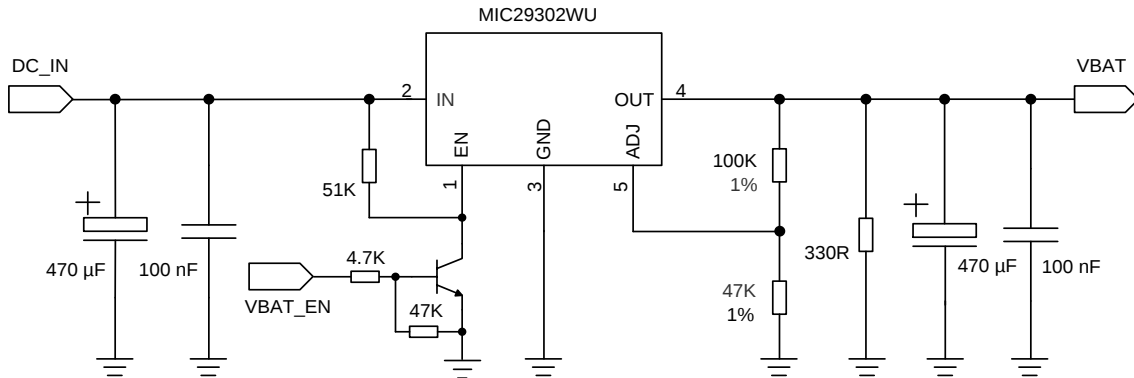


图 7：供电输入参考电路

备注

建议在电源处设计开关受控。

3.4.3. 电压稳定性要求

模块的供电范围为 3.4~4.5 V，需要确保输入电压不低于 3.4 V。

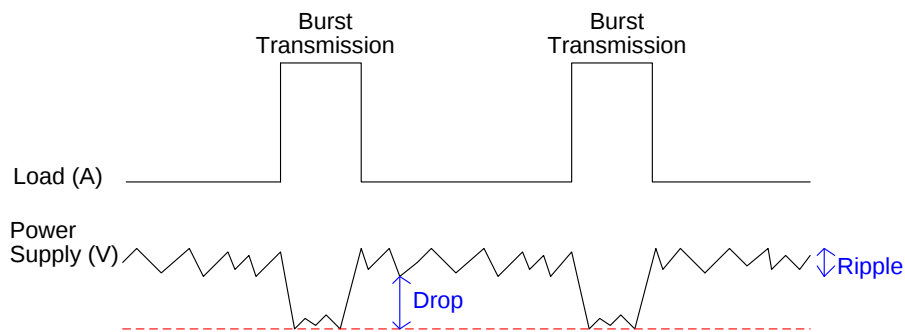


图 8：突发传输电源要求

为了减少电压跌落，需要使用低 ESR（ $ESR = 0.7 \Omega$ ）的 $100 \mu F$ 滤波电容。同时建议分别给 VBAT_BB 和 VBAT_RF 预留 3 个（ 100 nF 、 33 pF 、 10 pF ）具有最佳 ESR 性能的片式多层陶瓷电容（MLCC），且电容靠近 VBAT 引脚放置。外部供电电源连接模块时，VBAT_BB 和 VBAT_RF 需要采用星型拓扑方式。VBAT_BB 走线宽度应不小于 1 mm ，VBAT_RF 走线宽度应不小于 2 mm 。原则上，VBAT 走线越长，线宽越宽。

另外，为了保证电源稳定，建议在电源前端加 $V_{RWM} = 4.7\text{ V}$ ， $P_{PP} = 2550\text{ W}$ 的 WS4.5D3HV TVS 管。参考电路如下：

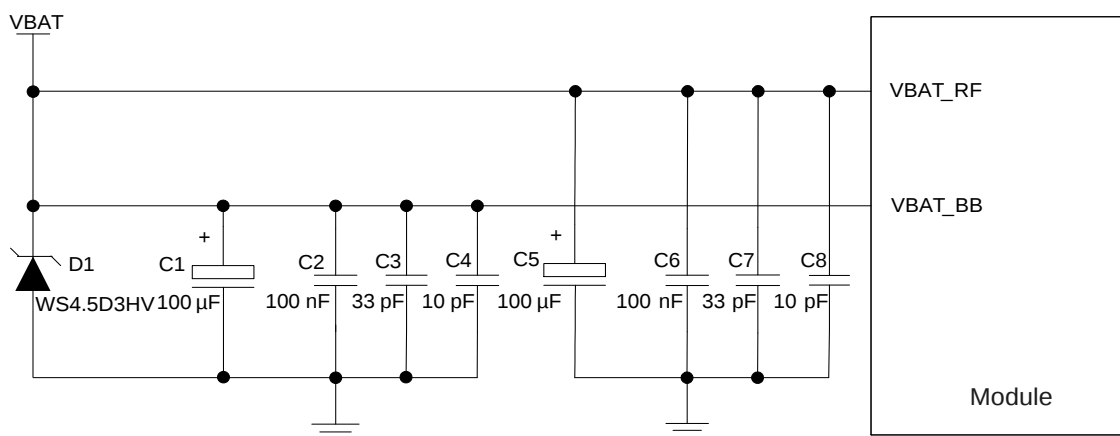


图 9：模块供电参考电路

3.5. 开机

3.5.1. PWRKEY 开机

表 9：PWRKEY 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
PWRKEY	21	DI	模块开/关机	VBAT 电压域。 低电平有效。

当模块处于关机状态时，可以通过拉低 PWRKEY 至少 500 ms 使模块开机。推荐使用开集或开漏驱动电路来控制 PWRKEY 引脚。参考电路如下：

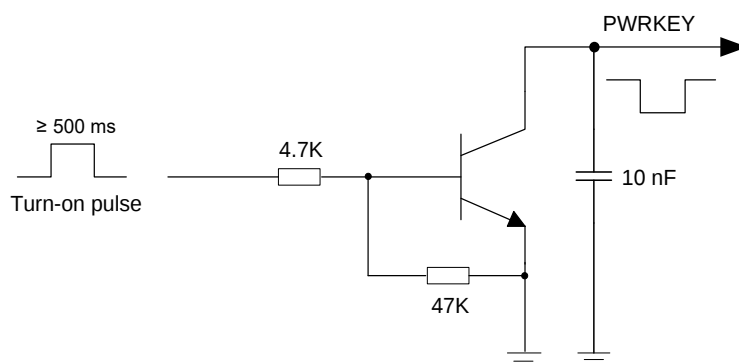


图 10：开集驱动开机参考电路

也可以直接通过按键开关来控制 PWRKEY；为防止接触产生的静电冲击，因此按键附近需放置一颗 TVS 管用于 ESD 防护，参考电路如下：

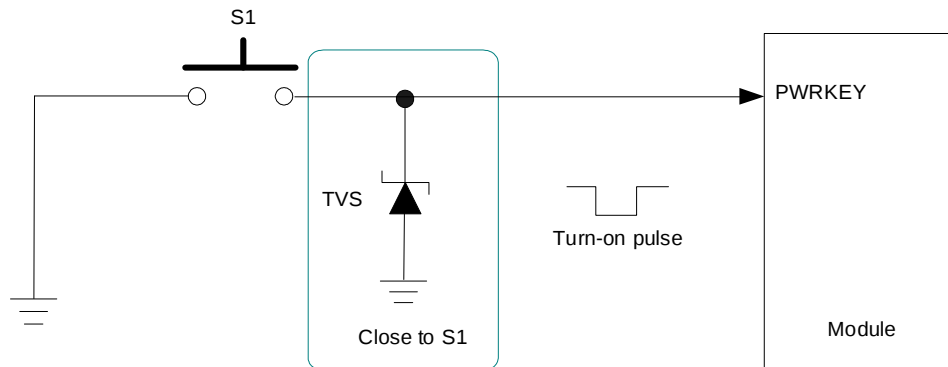


图 11: 按键开机参考电路

开机时序图如下所示：

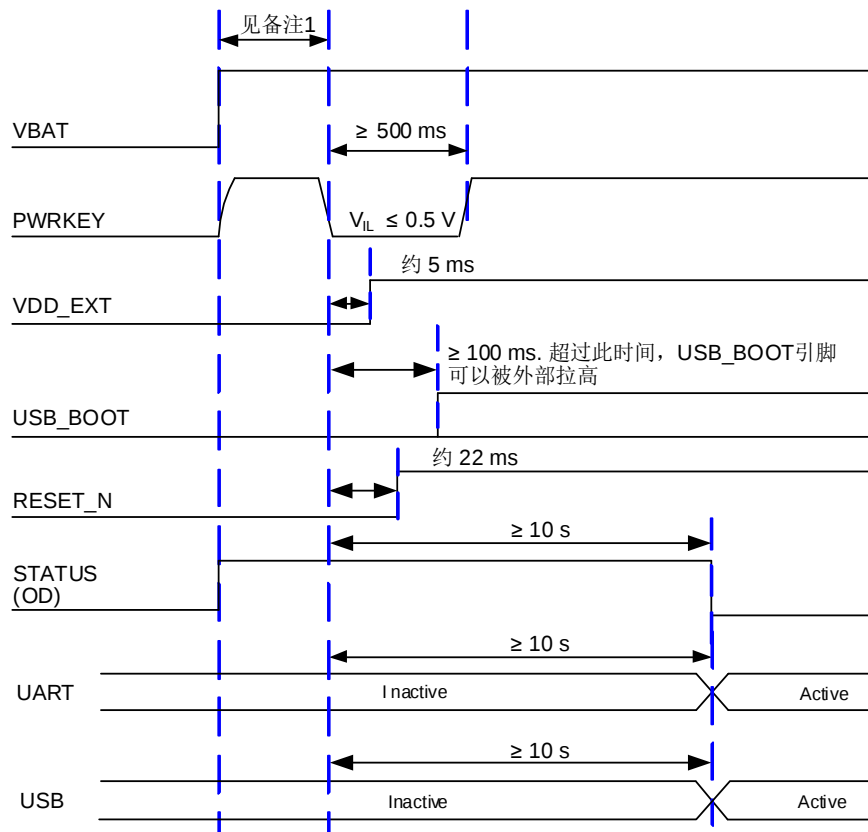


图 12: 开机时序图

备注

1. 在拉低 PWRKEY 引脚之前，需保证 VBAT 电压稳定。建议 VBAT 上电稳定至少 30 ms 后再拉低 PWRKEY 引脚。
2. 如果客户需要上电自动开机且不需要关机功能，则可以把 PWRKEY 直接下拉到地，下拉电阻建议 4.7 kΩ。

3.6. 关机

3.6.1. PWRKEY 关机

模块在开机状态下，拉低 PWRKEY 引脚至少 650 ms 后释放，模块将执行关机流程。关机时序见下图：

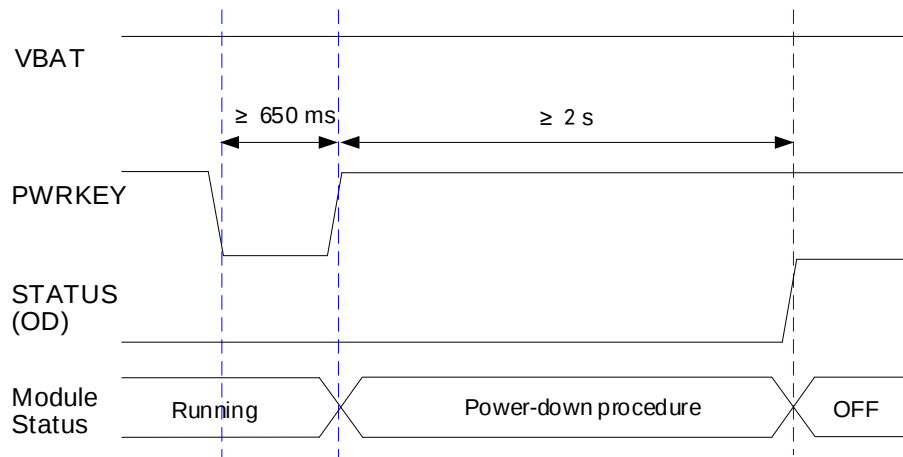


图 13: 关机时序图

3.6.2. AT 命令关机

执行 **AT+QPOWD** 可使模块关机。此操作与拉低 PWRKEY 关机的时序和效果相同。详情请参考文档 [2]。

备注

1. 当模块正常工作时，不要立即切断模块电源，以避免损坏模块内部存储芯片中的数据。建议先通过 PWRKEY 或者 AT 命令使模块关机后，再断开电源。
2. 使用 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。

3.7. 复位

拉低 RESET_N 引脚至少 300 ms 后释放可使模块复位。RESET_N 信号对干扰比较敏感，因此建议在模块接口板上的走线应尽可能的短，且需包地处理。

表 10：复位引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
RESET_N	20	DI	模块复位	1.8 V 电压域。 开机后低电平有效。

复位参考电路与 PWRKEY 控制电路类似，客户可使用开集或开漏驱动电路或按钮控制 RESET_N。

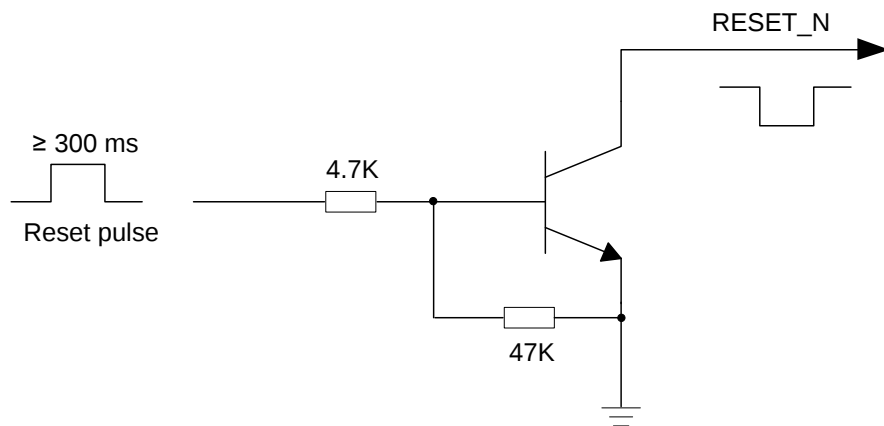


图 14：开集驱动复位参考电路

也可以使用按键控制 RESET_N：

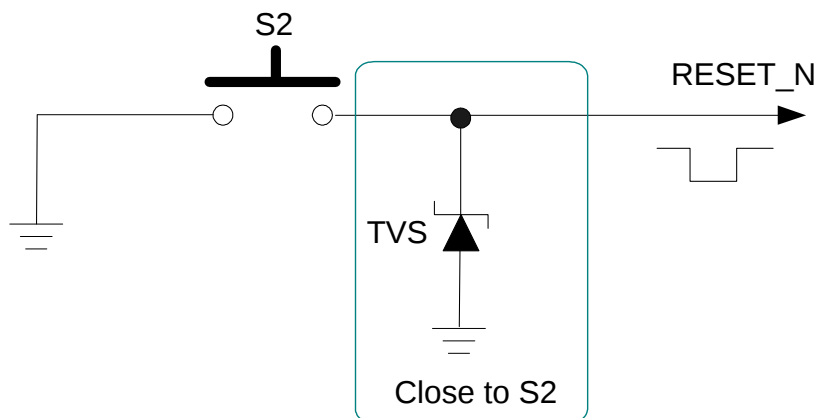


图 15：RESET_N 按键复位参考电路

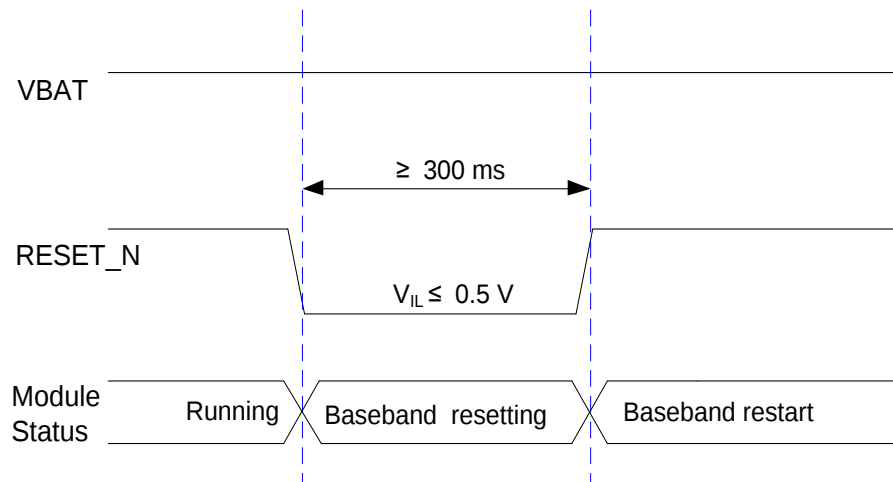


图 16: RESET_N 复位时序图

备注

1. 确保 PWRKEY 和 RESET_N 引脚没有大负载电容，最大不超过 10 nF。
2. RESET_N 引脚仅复位模块内部基带芯片，不复位电源管理芯片。

4 应用接口

4.1. USB 接口

模块的 USB 接口符合 USB 2.0 规范，支持高速（480 Mbps）和全速（12 Mbps）模式。该接口仅支持 USB 从模式，可用于 AT 命令通信、数据传输、软件调试和固件升级。

USB 接口引脚定义如下表所示：

表 11: USB 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
USB_VBUS	71	AI	USB 检测	典型值 5.0 V。 不用则悬空。
USB_DP	69	AIO	USB 差分数据 (+)	要求 90 Ω 差分阻抗。 符合 USB 2.0 规范。
USB_DM	70	AIO	USB 差分数据 (-)	不用则悬空。

在设计时，建议将 USB 接口用于固件升级，并预留测试点以便于调试。

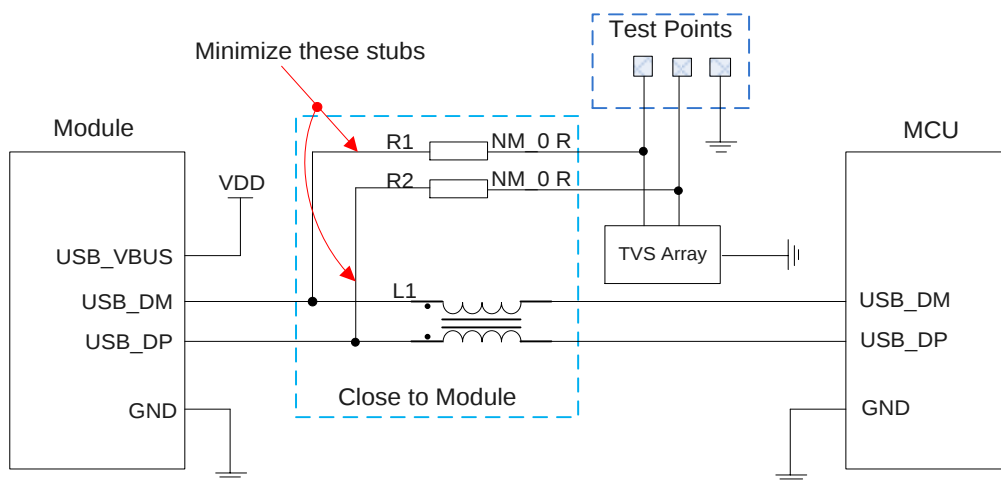


图 17: USB 接口参考设计

建议在 MCU 与模块之间串联一个共模电感 L1，抑制 EMI 干扰；同时，建议在模块与测试点之间串联 R1、R2 电阻便于调试，电阻默认不贴。为了满足 USB 数据线信号完整性要求，L1、R1、R2 应靠近模块放置，且电阻之间需要靠近放置。连接测试点的桩线尽量短。

为了确保 USB 的性能，在电路设计中建议遵循以下原则：

- USB 2.0 数据走线需要包地处理，走 90 Ω 的阻抗差分线。
- 不要在晶振、振荡器、磁性装置、高速信号线和射频信号下面走 USB 线，建议走内层差分走线且上下左右立体包地。
- 注意 ESD 防护器件的结电容对 USB 数据线的影响。一般情况下，USB 走线的电容值应小于 2 pF。
- 尽可能在 USB_DP 和 USB_DM 线路上各保留 1 个 0 Ω 电阻。

如需了解更多关于 USB 规范的信息，请访问 <http://www.usb.org/home>。

4.2. USB_BOOT 接口

模块支持紧急下载功能。如果在模块开机前将 USB_BOOT 上拉至 VDD_EXT，则模块在开机时将快速进入强制下载模式。在此模式下，模块可通过 USB 接口升级固件，从而节省升级时间。

表 12: USB_BOOT 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
USB_BOOT	115	DI	强制模块进入紧急下载模式	1.8 V 电压域。 高电平有效。 建议预留测试点。

USB_BOOT 接口参考设计如下：

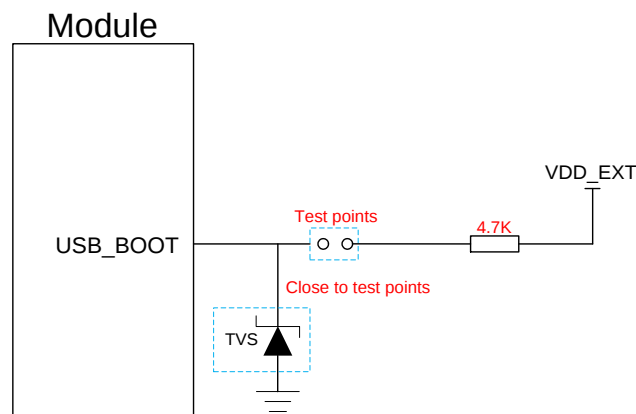


图 18: USB_BOOT 参考设计电路

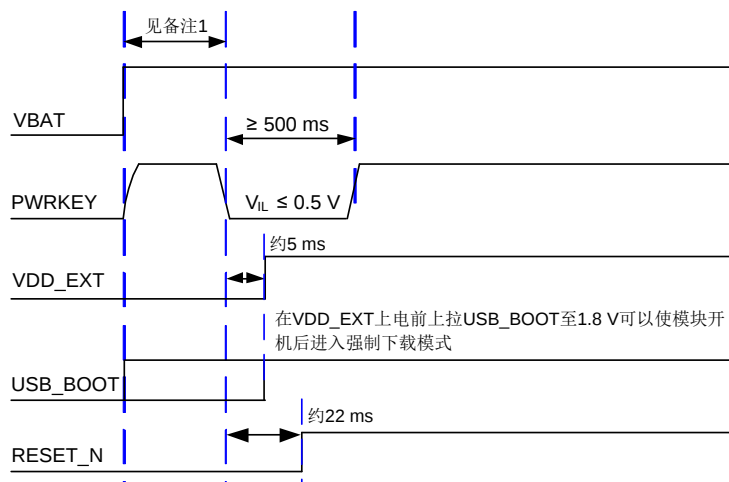


图 19: 进入强制下载时序

备注

1. 在拉低 PWRKEY 引脚之前，需保证 VBAT 电压稳定。建议 VBAT 上电稳定至少 30 ms 后再拉低 PWRKEY。
2. 使用 MCU 控制模块进入强制下载模式时需按照如上时序图进行控制，在给模块 VBAT 上电前不建议上拉 USB_BOOT 到 1.8 V；如需手动进入强制下载，请按照图 18 所示短接测试点即可。
3. 如果是正常开启模块，USB_BOOT 引脚在模块开机成功前禁止上拉到高电平。

4.3. (U)SIM 接口

模块提供一个(U)SIM 接口，该接口符合 ETSI 和 IMT-2000 规范，支持 1.8 V 和 3.0 V (U)SIM 卡。

表 13: (U)SIM 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
USIM_GND	10		(U)SIM 卡专用地	连接(U)SIM 卡座的地引脚
USIM_VDD	14	PO	(U)SIM 卡供电电源	
USIM_DATA	15	DIO	(U)SIM 卡数据	模块自动识别 1.8 V 或 3.0 V (U)SIM 卡。
USIM_CLK	16	DO	(U)SIM 卡时钟	
USIM_RST	17	DO	(U)SIM 卡复位	
USIM_DET	13	DI	(U)SIM 卡插拔检测	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

通过 USIM_DET 引脚，模块可支持(U)SIM 卡热插拔功能，并且支持低电平和高电平检测。该功能默认关闭，可以通过软件配置打开。详细信息请参考文档 [2] 中的 AT+QSIMDET。

8-pin (U)SIM 接口参考电路如下：

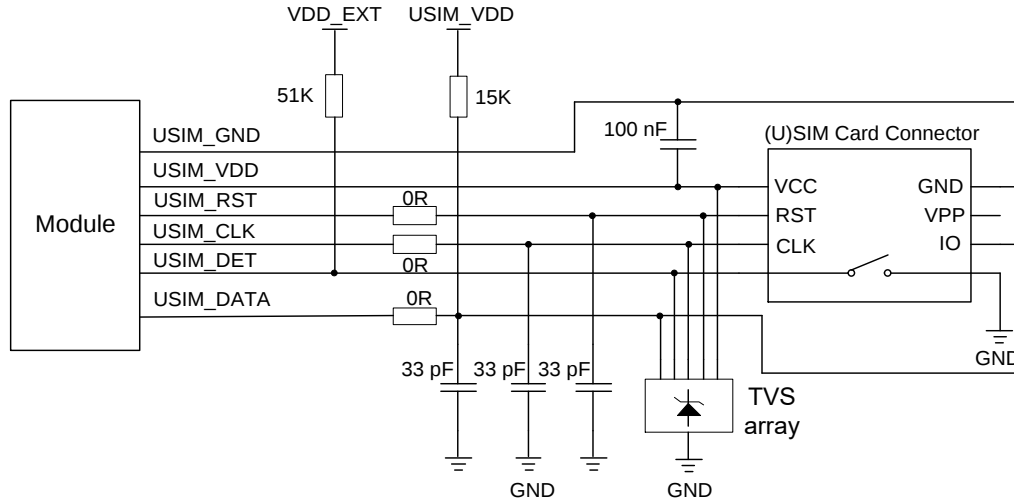


图 20：8-pin (U)SIM 接口参考电路图

如果无需使用(U)SIM 卡检测功能，请保持 USIM_DET 引脚悬空。下图为 6-pin (U)SIM 接口参考电路：

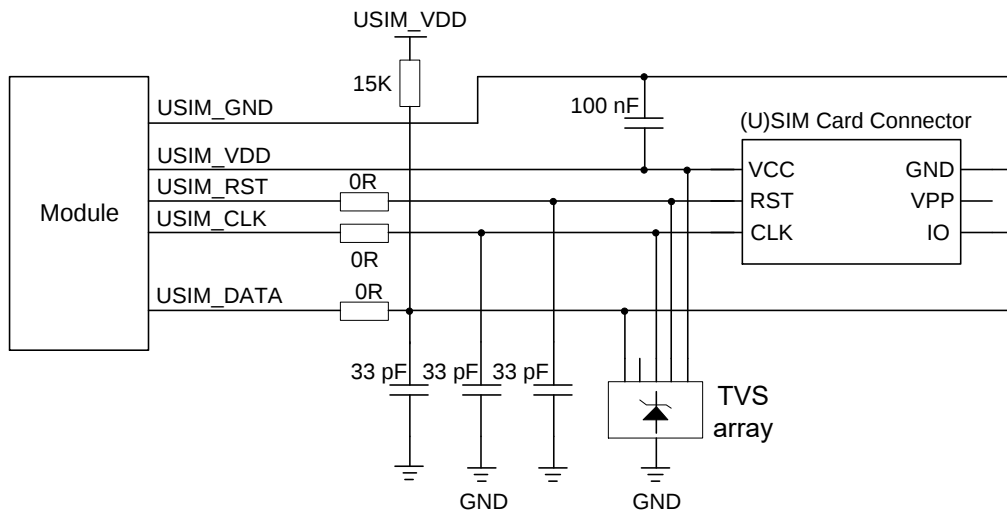


图 21：6-pin (U)SIM 接口参考电路图

为了确保(U)SIM 卡的良好性能和可靠性，在电路设计中建议遵循以下原则：

- (U)SIM 卡座靠近模块摆放，尽量保证(U)SIM 卡信号线布线长度不超过 200 mm。
- (U)SIM 卡信号线布线远离射频信号线和电源线。
- USIM_VDD 旁路电容最大不能超过 1 μ F。

- (U)SIM 卡座的地与模块的 USIM_GND 之间的布线要短而粗。为保证相同的电势，需确保 USIM_VDD 与 USIM_GND 布线宽度不小于 0.5 mm。
- 为防止 USIM_CLK 信号与 USIM_DATA 信号相互串扰，两者布线不能太靠近，并且在两条走线之间需增加地屏蔽。
- 为确保良好的 ESD 防护性能，建议(U)SIM 卡的引脚增加 TVS 阵列；建议选择的 TVS 阵列寄生电容不大于 15 pF。在模块和(U)SIM 卡之间串联 0 Ω 电阻便于调试。在 USIM_DATA、USIM_CLK 和 USIM_RST 线上并联 33 pF 电容用于滤除射频干扰。(U)SIM 卡的外围器件应尽量靠近(U)SIM 卡座摆放。
- USIM_DATA 上的上拉电阻有利于增加(U)SIM 卡的抗干扰能力。当(U)SIM 卡走线过长，或附近存在干扰源时，建议在靠近卡座位置增加上拉电阻。

4.4. PCM 和 I2C 接口

模块提供 1 个 PCM 接口和 1 个 I2C 接口，PCM 接口支持短帧模式，模块可做主设备或者从设备*。

模块在与 I2C 接口有关的应用中只能作为主设备且不支持多主机模式，符合 I2C 总线协议规范。

表 14: PCM 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
PCM_SYNC	26	DIO	PCM 帧同步	1.8 V 电压域。 模块作为主设备时，该引脚为输出状态。
PCM_CLK	27	DIO	PCM 时钟	模块作为从设备*时，该引脚为输入状态。 不用则悬空。
PCM_DIN	24	DI	PCM 数据输入	1.8 V 电压域。
PCM_DOUT	25	DO	PCM 数据输出	不用则悬空。

表 15: I2C 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
I2C_SCL	41	OD	I2C 串行时钟	用于外部 Codec。 需外部 1.8 V 上拉。
I2C_SDA	42	OD	I2C 串行数据	不用则悬空。

模块支持 16 位线性编码格式。下图为短帧模式时序图(PCM_SYNC = 8 kHz、PCM_CLK = 2048 kHz)。

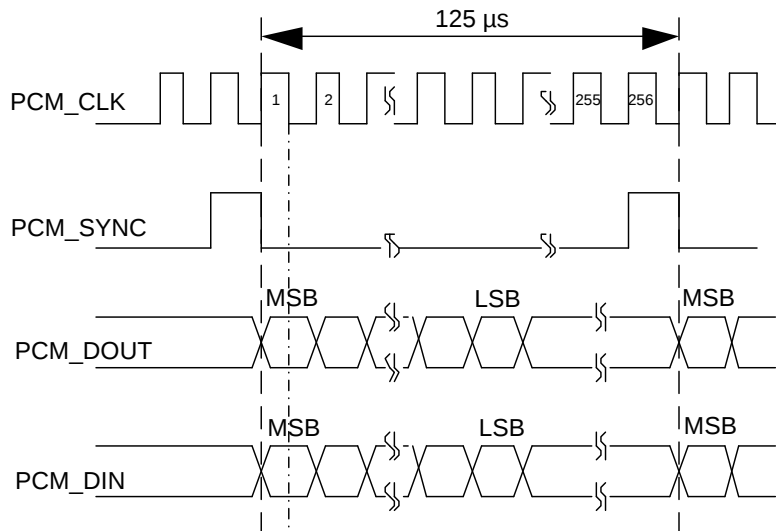


图 22: 短帧模式时序图

短帧模式下，数据在 PCM_CLK 下降沿采样，上升沿发送。PCM_SYNC 下降沿代表高有效位。当 PCM_SYNC 达 8 kHz 时，PCM_CLK 支持 256 kHz、512 kHz、1024 kHz 和 2048 kHz；当 PCM_SYNC 达 16 kHz 时，PCM_CLK 支持 4096 kHz。

通过 AT 命令，可以配置 PCM 的时钟和模式，默认配置为短帧模式，PCM_CLK = 2048 kHz，PCM_SYNC = 8 kHz。详情请参考文档 [2]。

下图为带外部 Codec 芯片的 PCM 和 I2C 接口的参考设计：

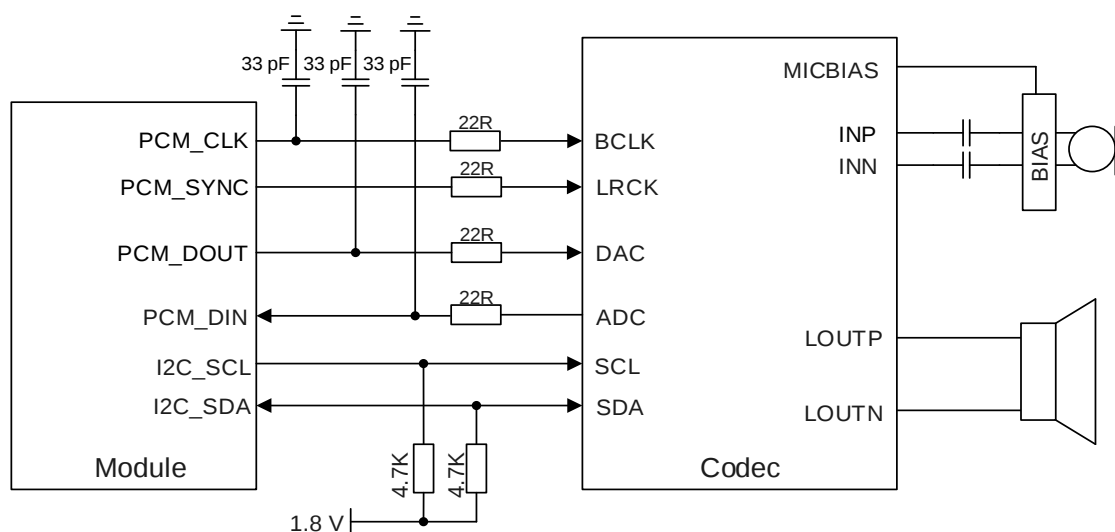


图 23: PCM 和 I2C 接口电路参考设计

备注

建议在 PCM 的信号线上预留 RC ($R = 22\ \Omega$ 、 $C = 33\ \text{pF}$) 电路，电容靠近模块摆放，特别是 PCM_CLK 上。

4.5. UART 接口

模块有两个 UART 接口：主 UART 和调试 UART。下面描述了这两个 UART 接口的主要特性。

- 主 UART 支持 4800 bps、9600 bps、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps、230400 bps、460800 bps、921600 bps 波特率，默认波特率为 115200 bps，用于数据传输和 AT 命令通信；支持 RTS 和 CTS 硬件流控。
- 调试 UART 支持 115200 bps 波特率，用于部分日志输出。

接口引脚定义如下表：

表 16：主 UART 引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
MAIN_RI	62	DO	主 UART 输出振铃提示	
MAIN_DCD	63	DO	主 UART 接输出载波检测	
MAIN_CTS	64	DO	DTE 清除发送（连接至 DTE 的 CTS）	
MAIN_RTS	65	DI	DTE 请求发送（连接至 DTE 的 RTS）	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
MAIN_DTR	66	DI	主 UART 数据终端就绪	
MAIN_RXD	68	DI	主 UART 接收	
MAIN_TXD	67	DO	主 UART 发送	

表 17：调试 UART 引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
DBG_RXD	11	DI	调试 UART 接收	1.8 V 电压域。 不用则悬空。
DBG_TXD	12	DO	调试 UART 发送	

模块的 UART 电平为 1.8 V。若客户主机系统电平为 3.3 V，则需在模块和主机的 UART 连接中增加电平转换器。推荐使用 TI 公司的 TXS0108EPWR。下图为使用电平转换芯片的参考电路设计。

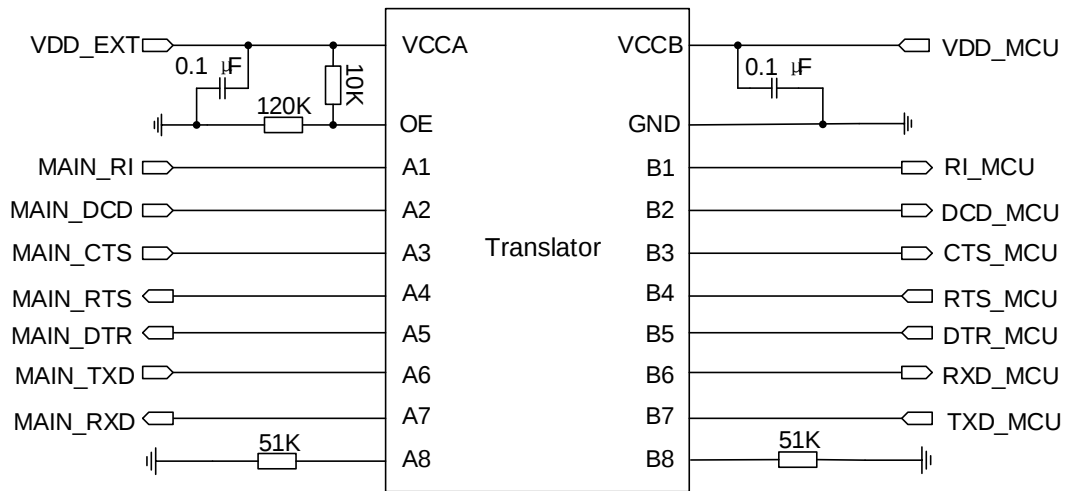


图 24: 电平转换芯片参考电路

另一种电平转换电路如下图所示。如下虚线部分的输入和输出电路设计可参考实线部分，但需注意连接方向。

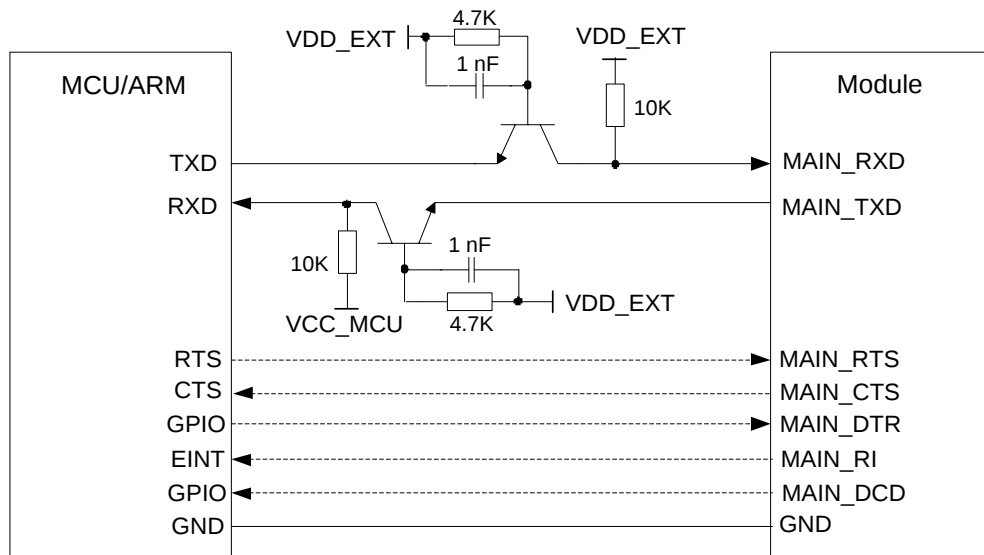


图 25: 三极管电平转换参考电路

备注

1. 三极管电平转换电路不适用于波特率超过 460 kbps 的应用。
2. 请务必留意，UART 硬件流控 CTS 和 RTS 引脚采用直连方式，即模块 CTS 连接 MCU 端的 CTS，RTS 连接 MCU 端的 RTS，并注意输入输出方向。

4.6. SD 卡接口

模块提供 1 个支持 SD 3.0 协议的 SD 卡接口。

表 18: SD 卡接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
SD_SDIO_CLK	32	DO	SD 卡 SDIO 时钟	
SD_SDIO_CMD	33	DIO	SD 卡 SDIO 命令	
SD_SDIO_DATA0	31	DIO	SD 卡数据位 0	
SD_SDIO_DATA1	30	DIO	SD 卡数据位 1	1.8/2.8 V 电压域。 不用则悬空。
SD_SDIO_DATA2	29	DIO	SD 卡数据位 2	
SD_SDIO_DATA3	28	DIO	SD 卡数据位 3	
SD_SDIO_VDD	34	PO	SD 卡电源	
SD_DET*	23	DI	SD 卡插拔检测	1.8 V 电压域。 不用则悬空。

模块与 SD 卡参考设计如下图所示。

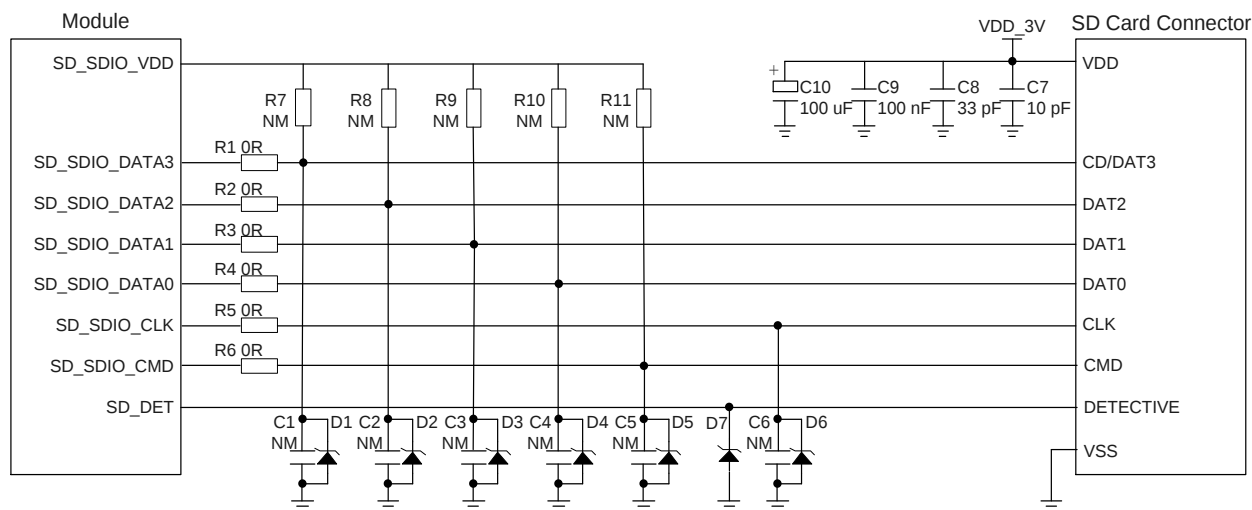


图 26: SD 卡接口电路参考设计

为了确保 SD 卡的良好性能和可靠性，在电路设计中建议遵循以下原则：

- SD 卡电源 VDD_3V 的电压范围为 2.7~3.6 V，需提供至少 800 mA 电流。模块输出电源 SD_SDIO_VDD 的最大输出电流为 50 mA，只能用于 SDIO 总线上拉。SD 卡电源需要从模块外部提供。
- 为了避免总线抖动，需要在 SDIO 信号预留上拉电阻 R7~R11，阻值范围为 10~100 kΩ，推荐值为 100 kΩ。上拉电源必须选择模块 SD_SDIO_VDD。
- 为了调节信号质量，需预留 SDIO 信号串联电阻 R1~R6，推荐值为 0 Ω；预留电容 C1~C6，默认不贴。摆件时电阻、电容需要靠近模块侧放置。
- 为了确保良好的 ESD 性能，建议在 SD 卡引脚增加寄生电容小于 15 pF 的 ESD 防护器件。
- SDIO 信号线需要立体包地，阻抗控制在 $50\ \Omega \pm 10\%$ 。
- SDIO 信号线需要远离敏感信号如射频、模拟信号，以及时钟、DC-DC 等噪声信号。
- SD_SDIO_CLK、SD_SDIO_DATA[0:3]和 SD_SDIO_CMD 都需做等长处理（相差小于 1 mm），总长度需小于 50 mm。
- SDIO 信号与其他信号之间的间距需大于 2 倍线宽，并且确保总线负载小于 15 pF。

4.7. ADC 接口

模块支持两路通用模数转换接口。为了提高 ADC 电压测量的准确度，建议在 ADC 布线时进行包地处理。

表 19：ADC 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
ADC0	45	AI	通用 ADC 接口	不用则悬空。
ADC1	44	AI		

使用 **AT+QADC=<port>** 可以读取 ADC 的电压值：

- **AT+QADC=0:** 可用于读取 ADC0 的电压值
- **AT+QADC=1:** 可用于读取 ADC1 的电压值

如需了解更多相关 AT 命令的信息，请参考[文档 \[2\]](#)。

ADC 接口的分辨率最高可达 12 位。下表描述了 ADC 接口的特性。

表 20: ADC 特性

名称	最小值	典型值	最大值	单位
ADC0 电压范围	0	-	VBAT_BB	V
ADC1 电压范围	0	-	VBAT_BB	V
ADC 分辨率	-	12	-	bits

备注

1. ADC 引脚输入电压不能超过其电压范围。
2. 在模块 VBAT 不供电的情况下，ADC 接口不能直接接任何输入电压。
3. 建议 ADC 引脚采用分压电路输入，分压电阻不超过 100 kΩ。

4.8. 指示信号

相关接口如下表所示：

表 21: 指示接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
NET_MODE	5	DO	注册的网络制式指示	1.8 V 电压域。不用则悬空。
NET_STATUS	6	DO	网络状态指示	
STATUS	61	OD	运行状态指示	需外部上拉。不用则悬空。
MAIN_RI	62	DO	主 UART 输出振铃提示	1.8 V 电压域。不用则悬空。

4.8.1. 网络状态指示

NET_MODE 和 NET_STATUS 分别为模块的网络注册状态和网络运行状态指示引脚，主要用于驱动网络状态指示 LED 灯。

表 22：网络指示引脚的工作状态

引脚名	引脚电平状态	描述
NET_MODE	高电平	注册 UMTS 网络状态
	低电平	其他
NET_STATUS	慢闪（200 ms 高/1800 ms 低）	找网状态
	慢闪（1800 ms 高/200 ms 低）	待机状态
	快闪（125 ms 高/125 ms 低）	数据传输模式
	高电平	通话中

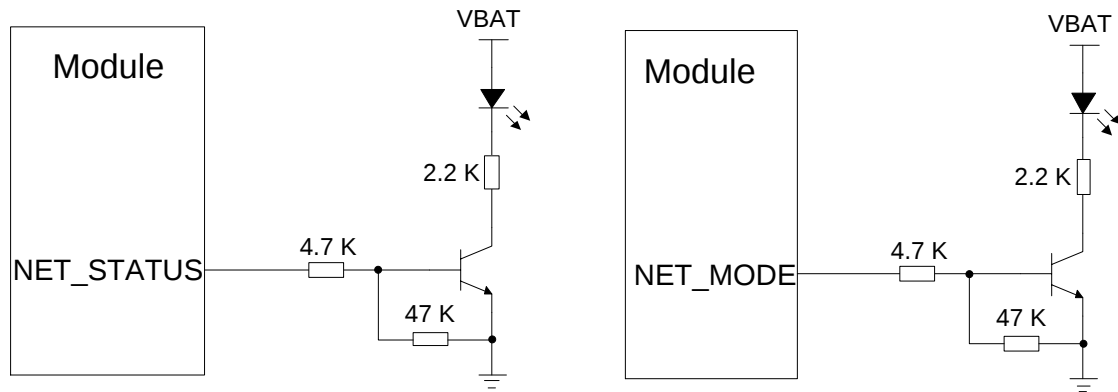


图 27：网络指示参考电路

4.8.2. STATUS

STATUS 用于指示模块的工作状态，为开漏输出引脚。该引脚可连接到带上拉的 GPIO 或如下图所示的 LED 指示电路上。当模块正常开机时，STATUS 输出低电平；否则，STATUS 为高阻抗状态。

下图为两种不同的 STATUS 参考电路设计，可根据应用需求选择其中任意一种。

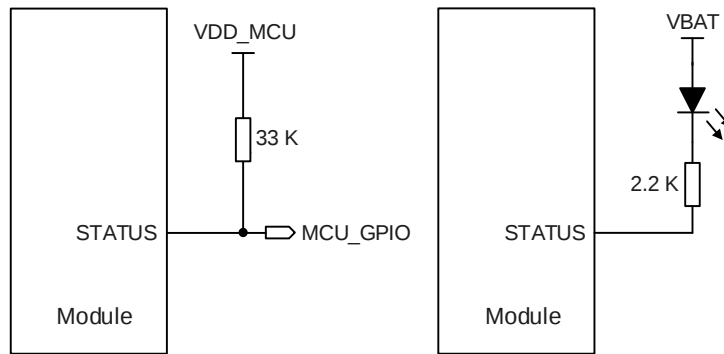


图 28: STATUS 参考电路

备注

模块在 VBAT 不供电的情况下，STATUS 不能作为关机状态指示。

4.8.3. MAIN_RI

可以用 **AT+QCFG="risignalttype","physical"**来配置 MAIN_RI 指示动作，即不管通过哪个端口上报 URC 信息，都会触发物理 MAIN_RI 的指示动作。

备注

通过 **AT+QURCCFG**，可将主 UART、USB AT 端口或 USB 调制端口设置为 URC 输出 UART。默认为 USB AT 端口。

MAIN_RI 作为指示信号可以有多种方式，默认的指示方式如下：

表 23: MAIN_RI 指示方式

状态	MAIN_RI 信号
空闲	高电平
URC	新的 URC 返回时，MAIN_RI 会有 120 ms 的低电平

MAIN_RI 的指示方式可以用 **AT+QCFG** 来配置，详细信息请参考文档 [2]。

5 射频特性

5.1. 蜂窝网络

5.1.1. 天线接口和工作频段

模块的蜂窝网络天线接口引脚定义如下表：

表 24：蜂窝网络天线接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
ANT_MAIN	49	AIO	主天线接口	50 Ω 特性阻抗。

备注

模块仅支持无源天线。

表 25：工作频段

工作频段	发送 (MHz)	接收 (MHz)
GSM850	824~849	869~894
EGSM900	880~915	925~960
DCS1800	1710~1785	1805~1880
PCS1900	1850~1910	1930~1990
WCDMA B1	1922~1978	2112~2168
WCDMA B2	1852~1908	1932~1988
WCDMA B5	826~847	871~892
WCDMA B8	882~913	927~958

5.1.2. 发射功率

表 26：射频发射功率

频段	发射功率最大值	发射功率最小值
GSM850	33 dBm $\pm$ 2 dB	5 dBm $\pm$ 5 dB
EGSM900	33 dBm $\pm$ 2 dB	5 dBm $\pm$ 5 dB
DCS1800	30 dBm $\pm$ 2 dB	0 dBm $\pm$ 5 dB
PCS1900	30 dBm $\pm$ 2 dB	0 dBm $\pm$ 5 dB
GSM850 (8-PSK)	27 dBm $\pm$ 3 dB	5 dBm $\pm$ 5 dB
EGSM900 (8-PSK)	27 dBm $\pm$ 3 dB	5 dBm $\pm$ 5 dB
DCS1800 (8-PSK)	26 dBm $\pm$ 3 dB	0 dBm $\pm$ 5 dB
PCS1900 (8-PSK)	26 dBm $\pm$ 3 dB	0 dBm $\pm$ 5 dB
WCDMA B1/B2/B5/B8	24 dBm +1/-3 dB	< -49 dBm

备注

在 GPRS 网络 4 时隙发送模式下，最大输出功率减小 4 dB。该设计符合 3GPP TS51.010-1 中第 13.16 章所述的 GSM 规范。

5.1.3. 接收灵敏度

表 27：射频接收灵敏度

频段	接收灵敏度（典型值）			3GPP 要求 （主集 + 分集）
	主集	分集	主集 + 分集	
GSM850	-108 dBm	-	-	-102 dBm
EGSM900	-108 dBm	-	-	-102 dBm
DCS1800	-107.5 dBm	-	-	-102 dBm
PCS1900	-107 dBm	-	-	-102 dBm
WCDMA B1	-110 dBm	-	-	-106.7 dBm

WCDMA B2	-109 dBm	-	-	-104.7 dBm
WCDMA B5	-109.5 dBm	-	-	-104.7 dBm
WCDMA B8	-110 dBm	-	-	-103.7 dBm

5.1.4. 参考设计

模块提供 1 路射频天线接口用于天线连接。

为获取更佳的射频性能，需预留 π 型匹配电路；匹配元件如 C1、R1 和 C2 应尽量靠近天线放置；电容默认不贴。

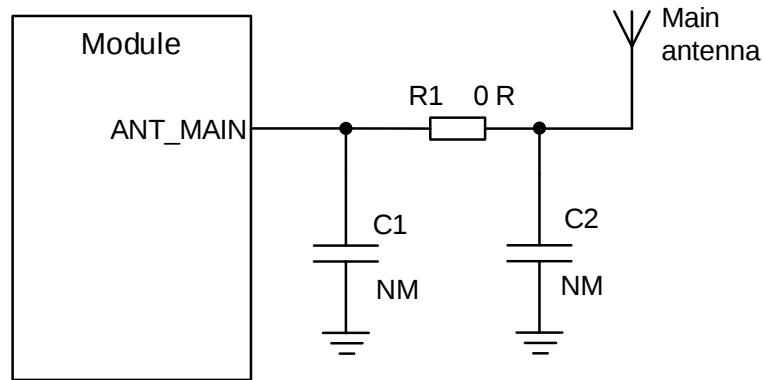


图 29：射频参考设计

5.2. 射频信号线布线指导

设计 PCB 时，所有射频信号线的特性阻抗应控制在 $50\ \Omega$ 。一般情况下，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。PCB 特性阻抗的控制通常采用微带线与共面波导两种方式。为了体现设计原则，下面几幅图展示了阻抗线控制在 $50\ \Omega$ 时，微带线以及共面波导的结构设计。

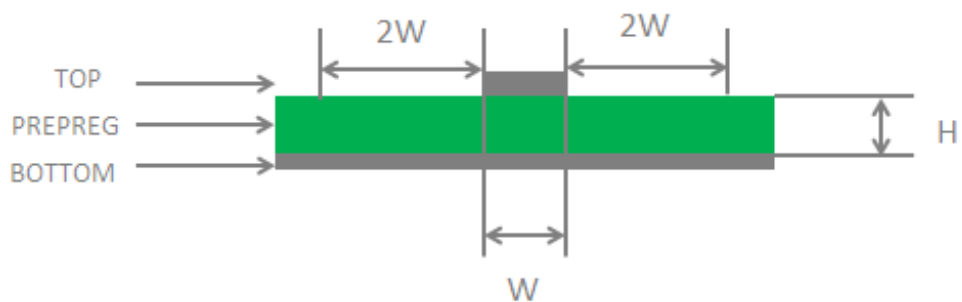


图 30: 两层 PCB 板微带线结构

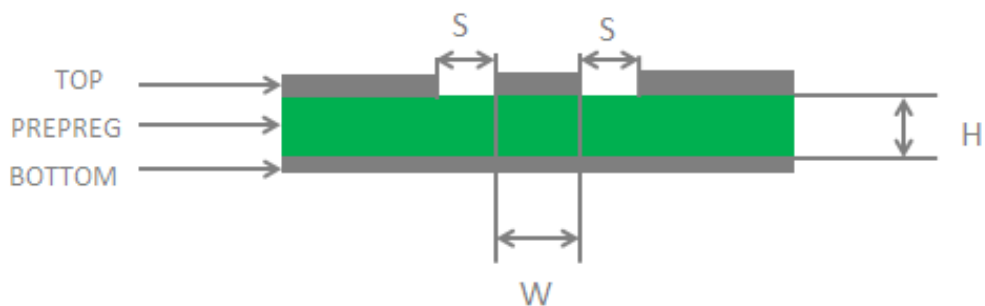


图 31: 两层 PCB 板共面波导结构

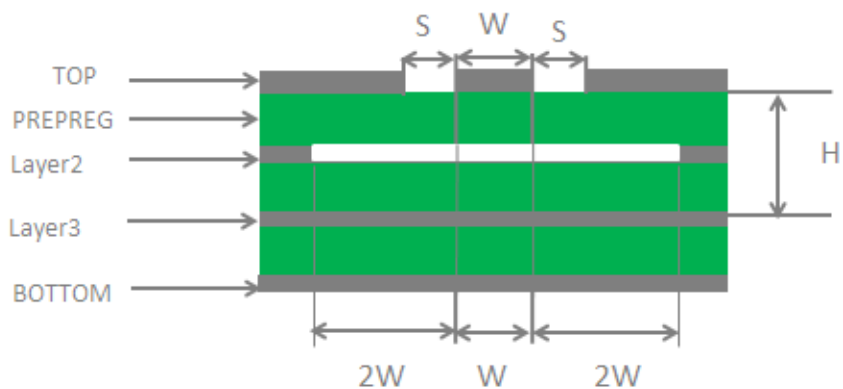


图 32: 四层 PCB 板共面波导结构 (参考地为第三层)

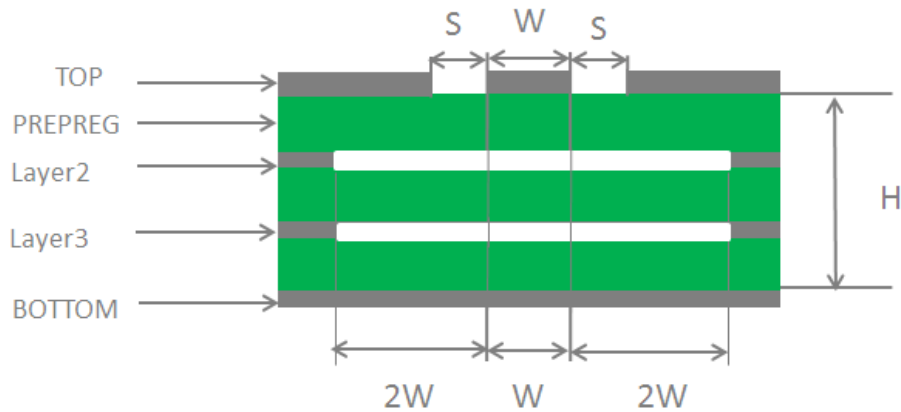


图 33: 四层 PCB 板共面波导结构（参考地为第四层）

在射频天线接口的电路设计中，为了确保射频信号的良好性能与可靠性，建议遵循以下设计原则：

- 应使用阻抗模拟计算工具对射频信号线进行精确的 $50\ \Omega$ 阻抗控制。
- 与射频引脚相邻的地引脚不做热焊盘，要与地充分接触。
- 射频引脚到射频连接器之间的距离应尽量短，同时避免直角走线，建议走线夹角保持为 135° 。
- 建立连接器件的封装时，信号脚需与地保持距离。
- 射频信号线参考的地平面应完整；在信号线和参考地周边增加一定量的地孔可以帮助提升射频性能；地孔和信号线之间的距离应至少为2倍线宽（ $2 \times W$ ）。
- 射频信号线必须远离干扰源，避免和相邻层的任何信号线交叉或平行。

更多关于射频布线的说明，请参考文档 [3]。

5.3. 天线设计要求

表 28: 天线设计要求

天线类型	要求
GSM/UMTS	VSWR: ≤ 2
	效率: $> 30\%$
	增益: 1 dBi
	最大输入功率: 50 W
	输入阻抗: $50\ \Omega$
	极化: 垂直方向
	线损插入损耗:
	$< 1\ \text{dB}$: LB ($< 1\ \text{GHz}$)
	$< 1.5\ \text{dB}$: MB (1~2.3 GHz)

5.4. 射频连接器推荐

如果使用射频连接器的连接方式，推荐使用 Hirose 的 U.FL-R-SMT 连接器。

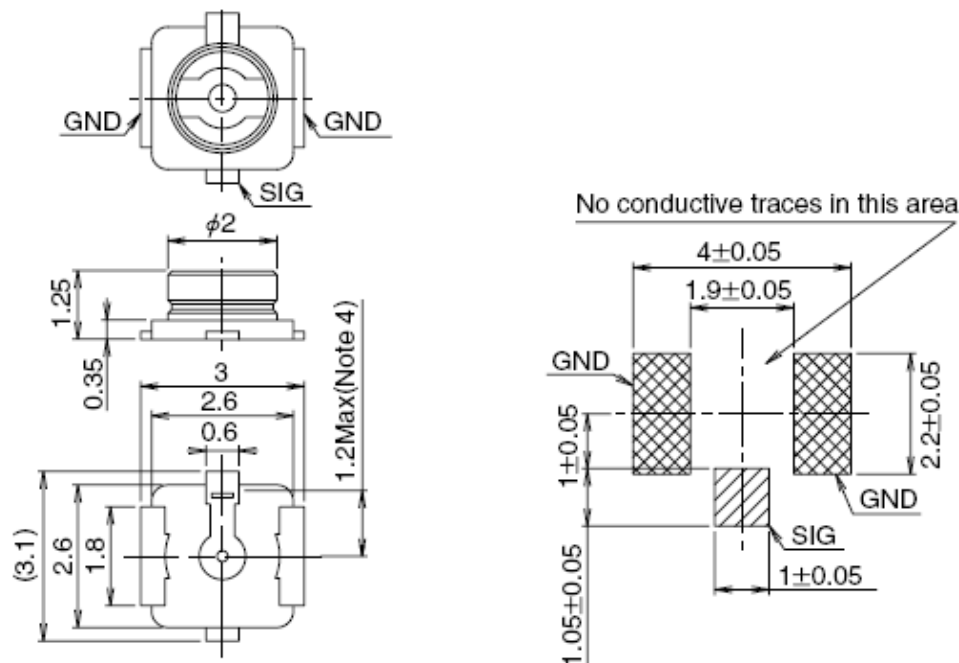


图 34: 天线座尺寸 (单位: mm)

下列所列的 U.FL-LP 系列插头可与 U.FL-R-SMT 配合使用。

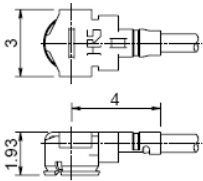
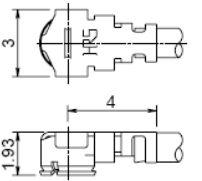
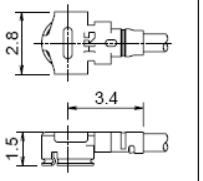
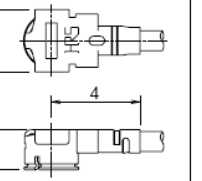
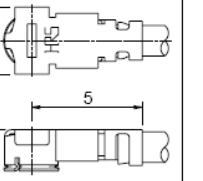
	U.FL-LP-040	U.FL-LP-066	U.FL-LP(V)-040	U.FL-LP-062	U.FL-LP-088
Part No.					
Mated Height	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.5mm Max. (2.4mm Nom.)	2.0mm Max. (1.9mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)	2.4mm Max. (2.3mm Nom.)
Applicable cable	Dia. 0.81mm Coaxial cable	Dia. 1.13mm and Dia. 1.32mm Coaxial cable	Dia. 0.81mm 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 35: 与天线座匹配的插头规格 (单位: mm)

下图为连接线和连接器安装尺寸：

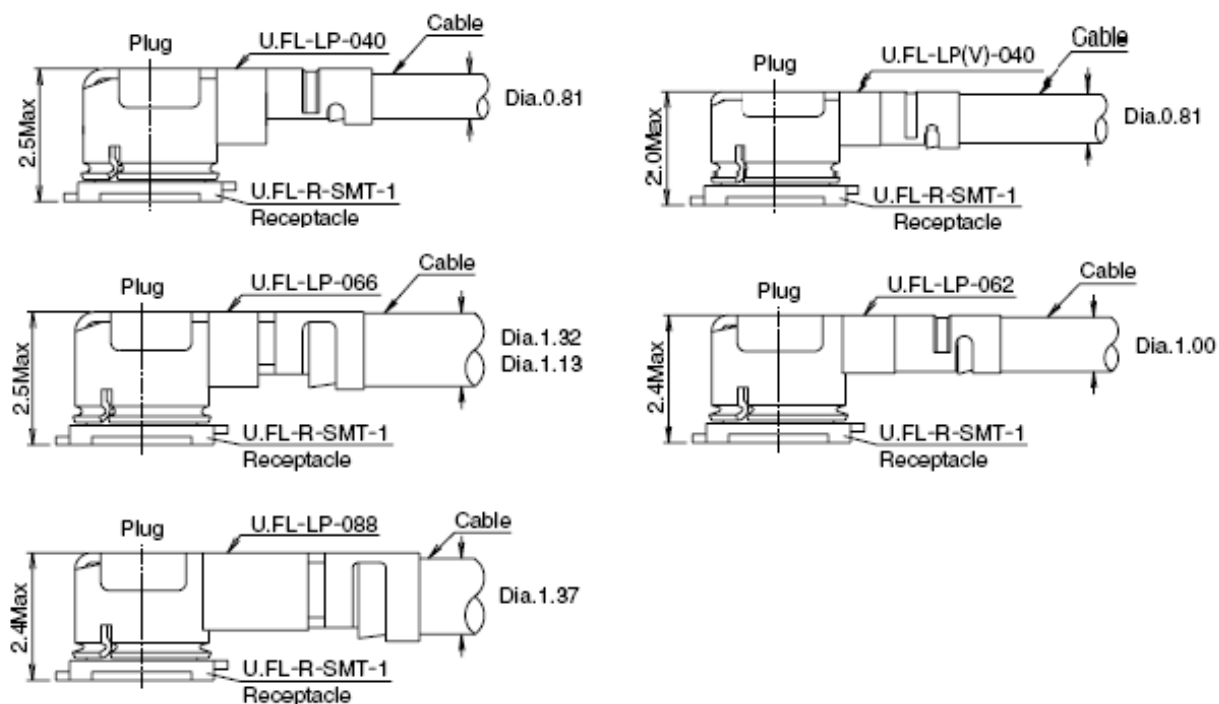


图 36：射频连接器安装图（单位：mm）

详细信息请参考 <http://www.hirose.com>。

6 电气性能和可靠性

6.1. 绝对最大额定值

下表为模块部分引脚电压或电流的最大耐受值。

表 29：绝对最大额定值

参数	最小值	最大值	单位
VBAT_RF/VBAT_BB	-0.3	5.5	V
USB_VBUS	-0.3	5.5	V
VBAT_BB 最大电流	-	0.8	A
VBAT_RF 最大电流	-	2.0	A
数字接口电压	-0.3	2.3	V
ADC0 电压	0	VBAT_BB	V
ADC1 电压	0	VBAT_BB	V

6.2. 电源额定值

表 30：模块电源额定值

参数	描述	条件	最小值	典型值	最大值	单位
VBAT	VBAT_BB 和 VBAT_RF	实际输入电压必须在该范围之内	3.4	3.8	4.5	V
	突发发射时的电压跌落	EGSM900 最大发射功率等级时	0	0	400	mV

I _{BAT_RF}	峰值电流（每个发射时段下）	EGSM900 最大发射功率等级时	-	-	2.0	A
USB_VBUS	USB 检测		3.0	5.0	5.25	V

6.3. 功耗

表 31: 功耗

描述	条件	典型值	单位
关机模式	模块关机	12	μA
	AT+CFUN=0 （USB 断开）	0.89	mA
	EGSM900 @ DRX = 2（USB 断开）	1.81	mA
	EGSM900 @ DRX = 5（USB 断开）	1.35	mA
	EGSM900 @ DRX = 5（USB 挂起）	1.52	mA
	EGSM900 @ DRX = 9（USB 断开）	1.25	mA
	DCS1800 @ DRX = 2（USB 断开）	1.77	mA
	DCS1800 @ DRX = 5（USB 断开）	1.35	mA
	DCS1800 @ DRX = 5（USB 挂起）	1.48	mA
	DCS1800 @ DRX = 9（USB 断开）	1.26	mA
	WCDMA @ PF = 64（USB 断开）	2.33	mA
	WCDMA @ PF = 64（USB 挂起）	2.49	mA
	WCDMA @ PF = 128（USB 断开）	1.65	mA
	WCDMA @ PF = 256（USB 断开）	1.31	mA
	WCDMA @ PF = 512（USB 断开）	1.15	mA
睡眠模式	EGSM900 @ DRX = 5（USB 断开）	19.99	mA
	EGSM900 @ DRX = 5（USB 连接）	34.56	mA
	WCDMA @ PF = 64（USB 断开）	19.75	mA

	WCDMA @ PF = 64 (USB 连接)	34.31	mA
GPRS 数据传输	GSM850 4DL/1UL @ 32.78 dBm	300	mA
	GSM850 3DL/2UL @ 32.78 dBm	460	mA
	GSM850 2DL/3UL @ 31.22 dBm	550	mA
	GSM850 1DL/4UL @ 29.19 dBm	610	mA
	EGSM900 4DL/1UL @ 32.34 dBm	300	mA
	EGSM900 3DL/2UL @ 32.31 dBm	450	mA
	EGSM900 2DL/3UL @ 31.08 dBm	540	mA
	EGSM900 1DL/4UL @ 29.28 dBm	600	mA
	DCS1800 4DL/1UL @ 29.65 dBm	260	mA
	DCS1800 3DL/2UL @ 29.58 dBm	400	mA
	DCS1800 2DL/3UL @ 28.03 dBm	480	mA
	DCS1800 1DL/4UL @ 26.16 dBm	560	mA
	PCS1900 4DL/1UL @ 29.63 dBm	260	mA
	PCS1900 3DL/2UL @ 29.63 dBm	400	mA
	PCS1900 2DL/3UL @ 28.11 dBm	480	mA
	PCS1900 1DL/4UL @ 26.24dBm	560	mA
EDGE 数据传输	GSM850 4DL/1UL @ 27.53 dBm	270	mA
	GSM850 3DL/2UL @ 27.15 dBm	400	mA
	GSM850 2DL/3UL @ 25.47 dBm	520	mA
	GSM850 1DL/4UL @ 23.28 dBm	600	mA
	EGSM900 4DL/1UL @ 27.06 dBm	270	mA
	EGSM900 3DL/2UL @ 26.87 dBm	400	mA
	EGSM900 2DL/3UL @ 25.01 dBm	520	mA
	EGSM900 1DL/4UL @ 22.87 dBm	600	mA

	DCS1800 4DL/1UL @ 25.66 dBm	240	mA
	DCS1800 3DL/2UL @ 25.50 dBm	340	mA
	DCS1800 2DL/3UL @ 23.95 dBm	420	mA
	DCS1800 1DL/4UL @ 21.93 dBm	500	mA
	PCS1900 4DL/1UL @ 26.22 dBm	240	mA
	PCS1900 3DL/2UL @ 26.06 dBm	340	mA
	PCS1900 2DL/3UL @ 24.38 dBm	420	mA
	PCS1900 1DL/4UL @ 22.30 dBm	500	mA
WCDMA 数据传输	WCDMA B1 HSDPA @ 22.6 dBm	610	mA
	WCDMA B2 HSDPA @ 22.26 dBm	600	mA
	WCDMA B5 HSDPA @ 22.68 dBm	550	mA
	WCDMA B8 HSDPA @ 22.64 dBm	570	mA
	WCDMA B1 HSUPA @ 22.30 dBm	610	mA
	WCDMA B2 HSUPA @ 22.30 dBm	600	mA
	WCDMA B5 HSUPA @ 22.20 dBm	550	mA
	WCDMA B8 HSUPA @ 22.30 dBm	570	mA
GSM 语音通话	GSM850 PCL = 5 @ 32.24 dBm	290	mA
	GSM850 PCL = 12 @ 19.09 dBm	160	mA
	GSM850 PCL = 19 @ 5.82 dBm	120	mA
	EGSM900 PCL = 5 @ 32.24 dBm	300	mA
	EGSM900 PCL = 12 @ 19.09 dBm	160	mA
	EGSM900 PCL = 19 @ 5.82 dBm	130	mA
	DCS1800 PCL = 0 @ 29.40 dBm	260	mA
	DCS1800 PCL = 7 @ 15.75 dBm	160	mA
	DCS1800 PCL = 15 @ -0.43 dBm	140	mA

WCDMA 语音通话	PCS1900 PCL = 0 @ 29.40 dBm	250	mA
	PCS1900 PCL = 7 @ 15.75 dBm	150	mA
	PCS1900 PCL = 15 @ -0.43 dBm	130	mA
	WCDMA B1 @ 22.77 dBm	600	mA
	WCDMA B2 @ 22.77 dBm	610	mA
	WCDMA B5 @ 22.42 dBm	550	mA
	WCDMA B8 @ 22.43 dBm	580	mA

6.4. 数字逻辑电平特性

表 32: 1.8 V I/O 要求

参数	描述	最小值	最大值	单位
V _{IH}	输入高电平	1.2	2.0	V
V _{IL}	输入低电平	-0.3	0.6	V
V _{OH}	输出高电平	1.35	1.8	V
V _{OL}	输出低电平	-0.3	0.45	V

表 33: (U)SIM 卡 1.8 V I/O 要求

参数	描述	最小值	最大值	单位
USIM_VDD	供电	1.7	1.9	V
V _{IH}	输入高电平	1.2	2.0	V
V _{IL}	输入低电平	-0.3	0.6	V
V _{OH}	输出高电平	1.35	1.8	V
V _{OL}	输出低电平	-0.3	0.45	V

表 34: (U)SIM 卡 3.0 V I/O 要求

参数	描述	最小值	最大值	单位
USIM_VDD	供电	2.7	3.05	V
V _{IH}	输入高电平	1.95	3.05	V
V _{IL}	输入低电平	-0.3	1.0	V
V _{OH}	输出高电平	2.55	3.0	V
V _{OL}	输出低电平	-0.3	0.45	V

6.5. 静电防护

由于人体静电、微电子间带电摩擦等产生的静电会通过各种途径放电给模块，并可能对模块造成一定的损坏，因此应重视静电防护并采取合理的静电防护措施。例如：在研发、生产、组装和测试等过程中，佩戴防静电手套；设计产品时，在电路接口处和其他易受静电放电影响的点位增加防静电保护器件。

下表为模块引脚的 ESD 耐受电压情况。

表 35: ESD 性能参数（温度：25 °C，湿度：45 %）

测试点	接触放电	空气放电	单位
VBAT、GND	±8	±10	kV
天线接口	±8	±10	kV
其他接口	±0.5	±1	kV

6.6. 工作和存储温度

表 36: 工作和存储温度

参数	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作温度范围 ³	-35	+25	+75	°C
扩展工作温度范围 ⁴	-40	-	+85	°C
存储温度范围	-40	-	+90	°C

³ 当模块在此温度范围工作时，模块的相关性能满足 3GPP 标准要求。

⁴ 当模块在此温度范围工作时，模块仍能保持正常工作状态，具备语音、短消息、数据传输等功能；不会出现不可恢复的故障；射频频谱、网络基本不受影响。仅个别指标如输出功率等参数的值可能会超出 3GPP 标准的范围。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。

7 结构与规格

本章节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米。所有未标注公差尺寸的，公差为 ± 0.2 mm。

7.1. 机械尺寸

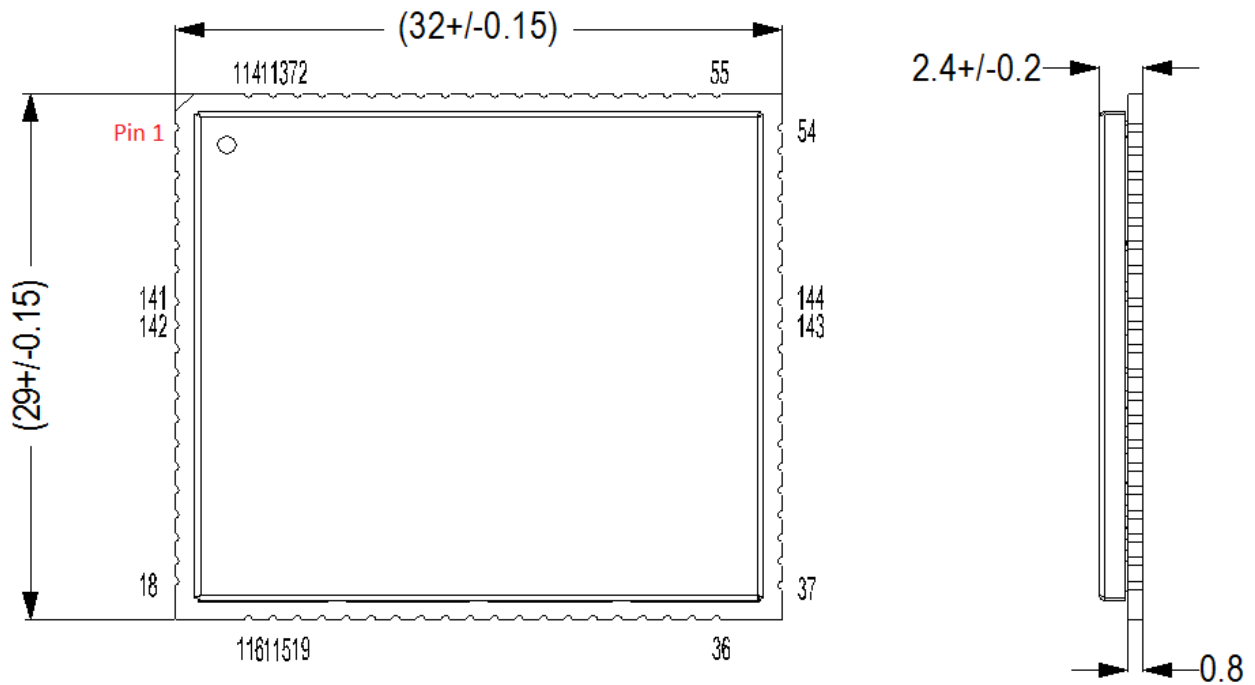


图 37：模块俯视图及侧视图尺寸图

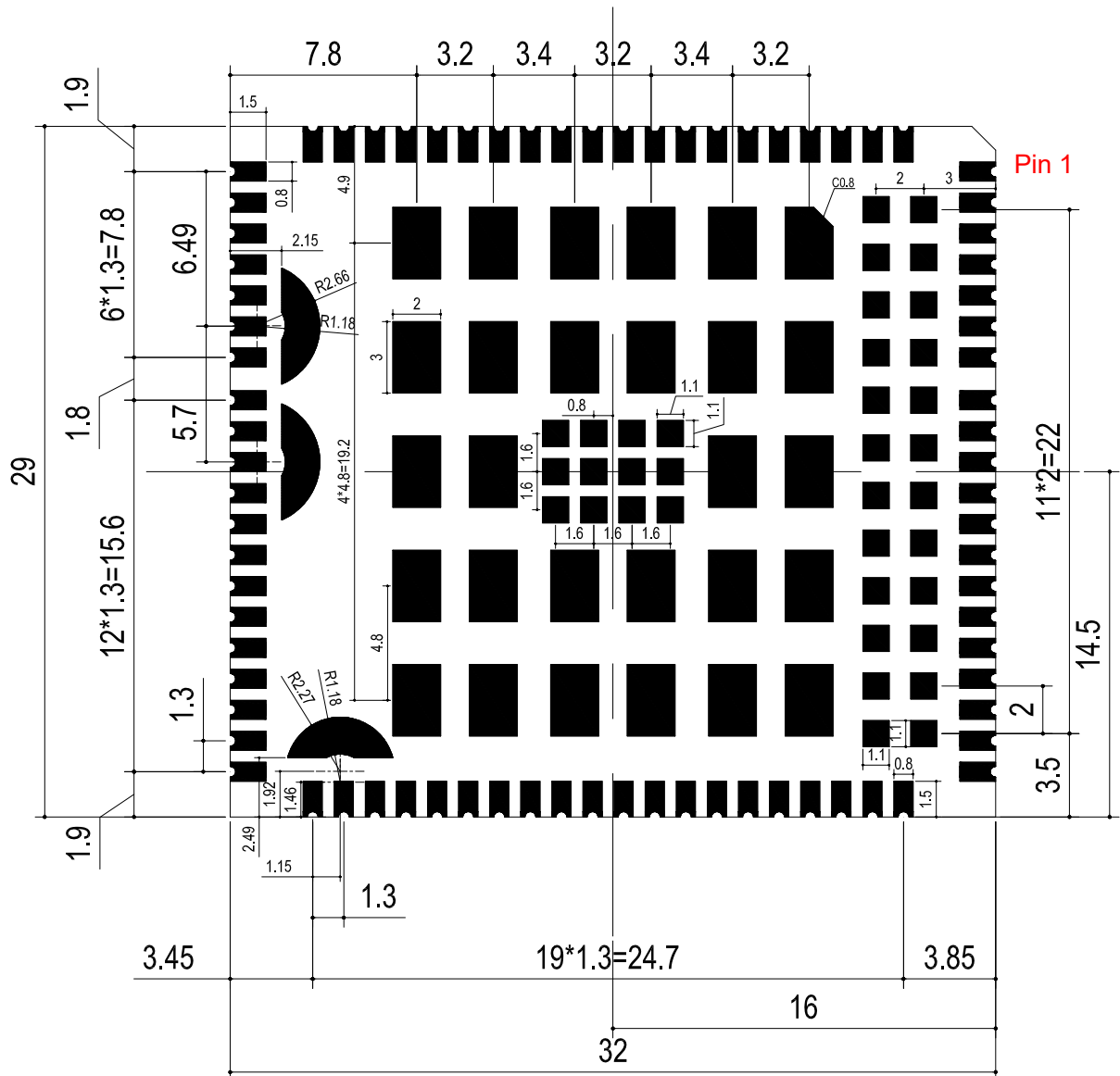


图 38: 模块底视尺寸图 (单位: mm)

备注

移远通信 UC200A-GL 模块的平整度符合 JEITA ED-7306 标准要求。

7.3. 俯视图和底视图

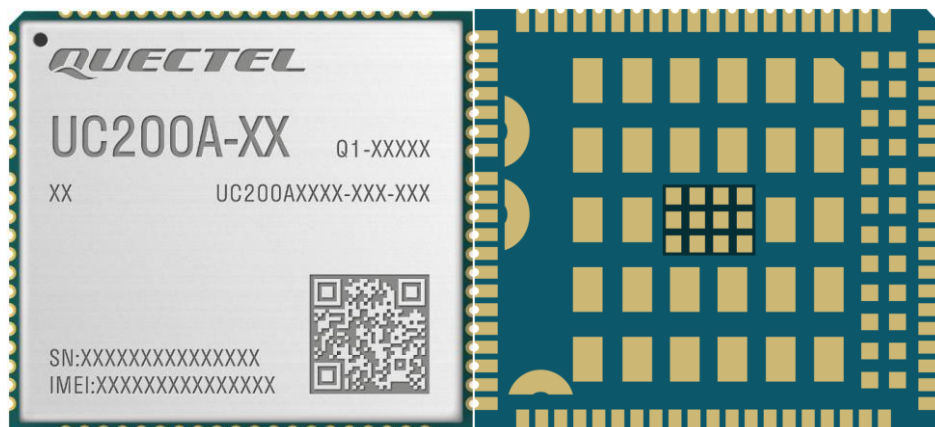


图 40：模块俯视图和底视图

备注

上图仅供参考，实际的产品外观和标签信息，请参照移远通信的模块实物。

8 存储、生产和包装

8.1. 存储条件

模块出货时，采用真空密封袋进行包装。模块的湿度敏感等级为 3（MSL 3），其存储需遵循如下条件：

1. 推荐存储条件：温度 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，且相对湿度为35~60 %。
2. 在推荐存储条件下，模块可在真空密封袋中存放12个月。
3. 在温度为 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度低于60 %的车间条件下，模块拆封后的车间寿命为168小时⁵。在此条件下，可直接对模块进行回流生产或其他高温操作。否则，需要将模块存储于相对湿度小于10 %的环境中（例如，防潮柜）以保持模块的干燥。
4. 若模块处于如下条件，需要对模块进行预烘烤处理以防止模块吸湿受潮再高温焊接后出现的 PCB 起泡、裂痕和分层：
 - 存储温湿度不符合推荐存储条件；
 - 模块拆封后未能根据以上第3条完成生产或存放；
 - 真空包装漏气、物料散装；
 - 模块返修前。
5. 模块的烘烤处理：
 - 需要在 $120 \pm 5^{\circ}\text{C}$ 条件下高温烘烤8小时；
 - 二次烘烤的模块须在烘烤后24小时内完成焊接，否则仍需在防潮柜内保存。

备注

1. 为预防和减少模块因受潮导致的起泡、分层等焊接不良的发生，应严格进行管控，不建议拆开真空包装后长时间暴露在空气中。
2. 烘烤前，需将模块从包装取出，将裸模块放置在耐高温器具上，以免高温损伤塑料托盘或卷盘。若只需短时间烘烤，请参考 *IPC/JEDEC J-STD-033* 规范。

⁵ 此车间寿命仅在车间环境符合 *IPC/JEDEC J-STD-033* 规范时适用；不确定车间温湿度环境是否满足条件，或相对湿度大于 60 %的情况下，请在拆封后 24 小时内完成贴片回流。请勿提前大量拆包。

3. 拆包、放置模块时请注意 ESD 防护，例如，佩戴防静电手套。

8.2. 生产焊接

用印刷刮板在网板上印刷锡膏，使锡膏通过网板开口漏印到 PCB 上，印刷刮板力度需调整合适。为保证模块印膏质量，模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为 0.18~0.20 mm。详细信息请参考文档 [4]。

推荐的回流焊温度为 235~246 °C，最高不能超过 246 °C。为避免模块因反复受热而损坏，强烈推荐客户在完成 PCB 板第一面的回流焊之后再贴模块。推荐的炉温曲线图（无铅 SMT 回流焊）和相关参数如下图表所示：

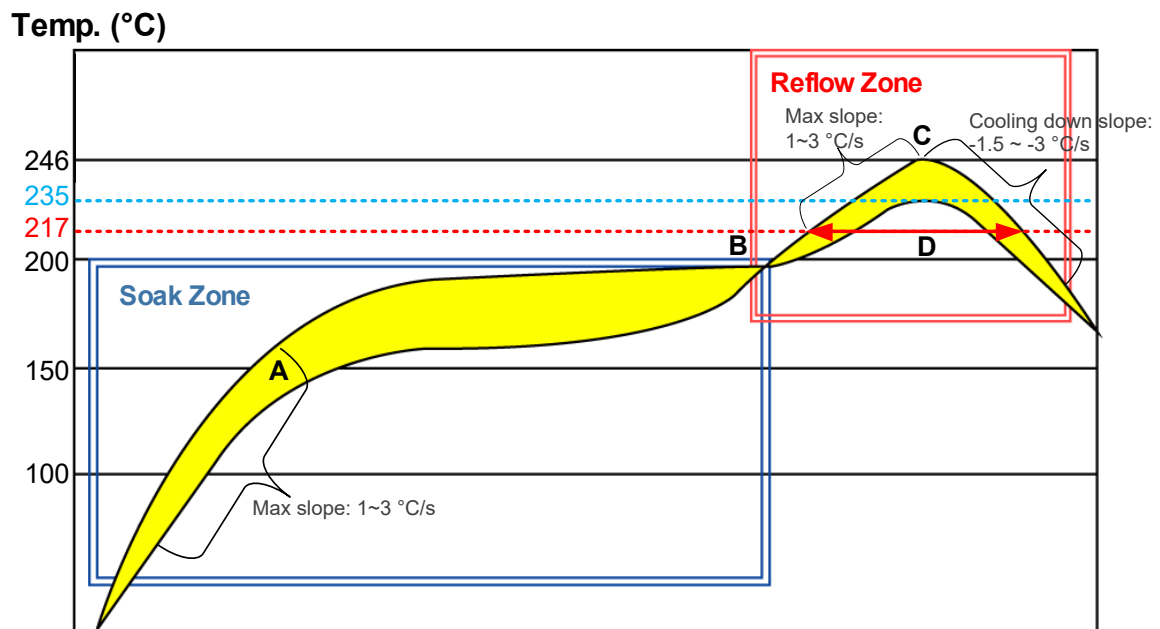


图 41：推荐的回流焊温度曲线

表 37：推荐的炉温测试控制要求

项目	推荐值
吸热区（Soak Zone）	
最大升温斜率	1~3 °C/s
恒温时间（A 和 B 之间的时间：150 °C ~ 200 °C 期间）	70~120 s
回流焊区（Reflow Zone）	

最大升温斜率	1~3 °C/s
回流时间（D：超过 217 °C 的期间）	40~70 s
最高温度	235 °C ~ 246 °C
冷却降温斜率	-1.5 ~ -3 °C/s
回流次数	
最大回流次数	1 次

备注

1. 在生产焊接或者其他可能直接接触移远通信模块的过程中，不得使用任何有机溶剂（如酒精，异丙醇，丙酮，三氯乙烯等）擦拭模块屏蔽罩；否则可能会造成屏蔽罩生锈。
2. 移远通信洋白铜镭雕屏蔽罩可满足：12 小时中性盐雾测试后，镭雕信息清晰可辨识，二维码可扫描（可能会有白色锈蚀）。
3. 如需对模块进行喷涂，请确保所用喷涂材料不会与模块屏蔽罩或 PCB 发生化学反应，同时确保喷涂材料不会流入模块内部。
4. 请勿对移远通信模块进行超声波清洗，否则可能会造成模块内部晶体损坏。
5. 因 SMT 流程的复杂性，如遇不确定的情况或文档 [4] 未提及的流程（如选择性波峰焊、超声波焊接），请于 SMT 流程开始前与移远通信技术支持确认。

8.3. 包装规格

本章节仅用于体现包装的关键参数和包装流程，所有图示仅供参考，具体包材的外观、结构以实际交货为准。

模块采用载带包装，具体方案如下：

8.3.1. 载带

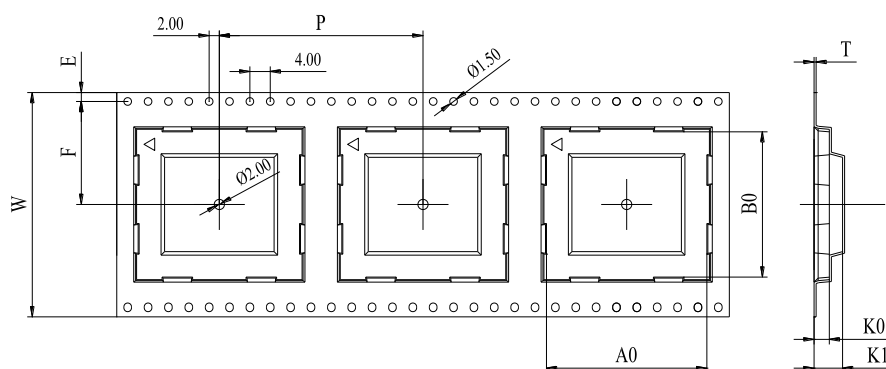


图 42：载带尺寸图

表 38：载带尺寸表（单位：mm）

W	P	T	A0	B0	K0	K1	F	E
44	44	0.35	32.5	29.5	3.0	3.8	20.2	1.75

8.3.2. 胶盘

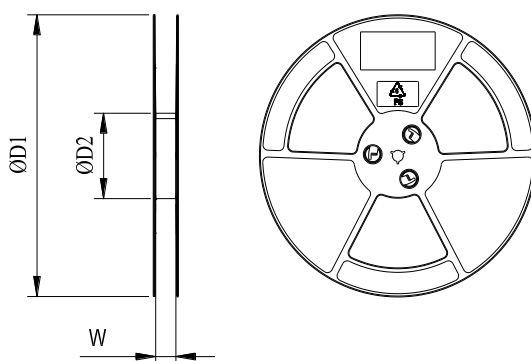
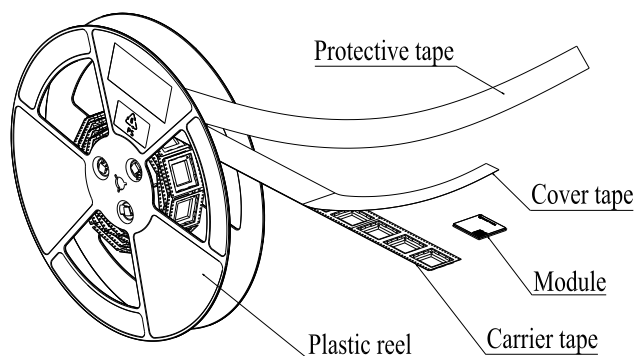


图 43：胶盘尺寸图

表 39: 胶盘尺寸表 (单位: mm)

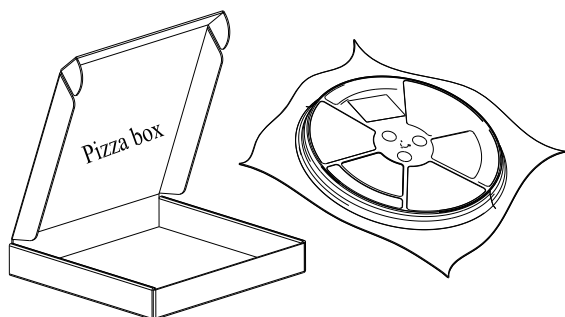
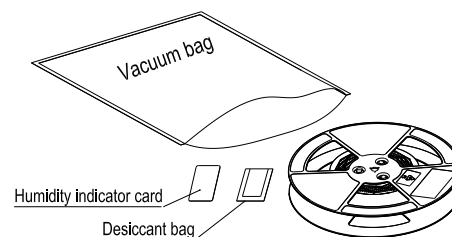
$\varnothing D1$	$\varnothing D2$	W
330	100	44.5

8.3.3. 包装流程



将模块放入载带中，使用上带热封；再将热封后的载带缠绕到胶盘中，用保护带缠绕防护。1 个胶盘可装载 250 片模块。

将包装完成的胶盘、湿敏卡和干燥剂放入真空袋中，抽真空。



将抽真空后的胶盘放入披萨盒内。

将 4 个披萨盒放入 1 个卡通箱内，封箱。1 个卡通箱可包装 1000 片模块。

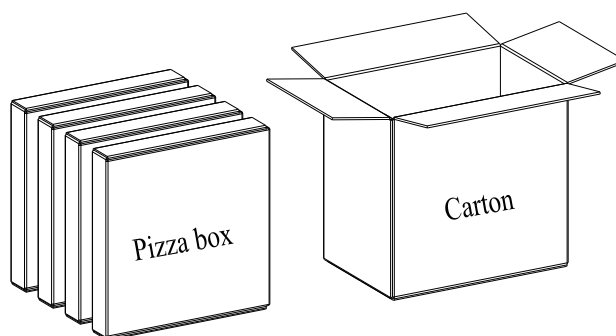


图 44: 包装流程

9 附录 参考文档及术语缩写

表 40: 参考文档

文档名称
[1] Quectel_UMTS<E_EVB_User_Guide
[2] Quectel_UC200A-GL_AT_Commands_Manual
[3] Quectel_射频 LAYOUT_应用指导
[4] Quectel_模块 SMT 应用指导

表 41: 术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代合作伙伴计划
AMR	Adaptive Multi-Rate	自适应多速率
AMR-WB	Adaptive Multi-Rate Wideband	自适应多速率宽带
bps	Bytes per second	比特每秒
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol	挑战握手身份认证协议
CMUX	Connection MUX	多路复用协议
CPE	Customer-Premise Equipment	用户驻地设备
CS	Coding Scheme	编码方案
CTS	Clear To Send	清除发送
DCS	Data Coding Scheme	数据编码方案
DFOTA	Delta Firmware Upgrade Over-The-Air	固件空中差分升级
DRX	Discontinuous Reception	非连续接收

DTE	Data Terminal Equipment	数据终端设备
EDGE	Enhanced Data Rates for GSM Evolution	增强型数据速率 GSM 演进技术
EFR	Enhanced Full Rate	增强型全速率
EGSM	Enhanced GSM	增强型 GSM
EMI	Electromagnetic Interference	电磁干扰
ESD	Electrostatic Discharge	静电放电
ESR	Equivalent Series Resistance	等效串联电阻
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	欧洲电信标准研究所
EVB	Evaluation Board	评估板
FILE	File Protocol	文件协议
FR	Full Rate	全速率
FTP	File Transfer Protocol	文件传输协议
FTPS	FTP over SSL	基于 SSL 的 FTP
GMSK	Gaussian Filtered Minimum Shift Keying	高斯滤波最小相移键控
GND	Ground	地
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global System for Mobile Communications	全球移动通信系统
HR	Half Rate	半速率
HSDPA	High Speed Downlink Packet Access	高速下行分组接入
HSPA+	High Speed Packet Access	增强高速分组接入
HSUPA	High Speed Uplink Packet Access	高速上行分组接入
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	超文本传输协议
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure	超文本传输安全协议
IMT-2000	International Mobile Telecommunications 2000	第三代移动通信技术
LCC	Leadless Chip Carrier (package)	无引脚芯片载体（封装）

LDO	Low-dropout Regulator	低压差线性稳压器
LED	Light Emitting Diode	发光二极管
LGA	Land Grid Array	栅格阵列封装
LTE	Long Term Evolution	长期演进
MCU	Microcontroller Unit	微型控制单元
MCS	Modulation and Coding Scheme	调制和编码方案
MLCC	Multi-layer Ceramic Capacitor	片式多层陶瓷电容器
MMS	Multimedia Messaging Service	彩信
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	消息队列遥测传输
MSL	Moisture Sensitivity Levels	湿度敏感等级
NITZ	Network Identity and Time Zone	网络标识和时区
NTP	Network Time Protocol	网络时间协议
OTT	Over The Top	一种电视机顶盒
PA	Power Amplifier	功率放大器
PAM	Power Amplifier Module	功率放大器模块
PAP	Password Authentication Protocol	密码认证协议
PCB	Printed Circuit Board	印制电路板
PCM	Pulse Code Modulation	脉冲编码调制
PDA	Personal Digital Assistant	个人数字助理
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PF	Paging Frame	寻呼帧
PING	Packet Internet Groper	分组因特网探测器
PPP	Point-to-Point Protocol	点对点协议
PSK	Phase Shift Keying	相移键控
QAM	Quadrature Amplitude Modulation	正交振幅调制

QPSK	Quadrature Phase Shift Keying	正交相移键控
RAM	Random Access Memory	随机存储器
RF	Radio Frequency	射频
RoHS	Restriction of Hazardous Substances	限制有害物质
RTS	Request To Send	请求发送
SDIO	Secure Digital Input and Output Card	安全的数字输入和输出卡
SMS	Short Message Service	短消息
SMT	Surface Mount Technology	表面贴装技术
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	简单邮件传输协议
SMTPS	Simple Mail Transfer Protocol Secure	简单邮件传输协议的安全协议
SSL	Secure Sockets Layer	安全套接层
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TVS	Transient Voltage Suppressor	瞬变电压抑制二极管
UART	Universal Asynchronous Receiver/Transmitter	通用异步收发传输器
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System	通用移动通信系统
URC	Unsolicited Result Code	非请求结果码
USB	Universal Serial Bus	通用串行总线
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identity Module	(全球) 用户识别卡
V _{max}	Maximum Voltage	最大电压值
V _{nom}	Nominal Voltage	标称电压值
V _{min}	Minimum Voltage	最小电压值
V _{IH}	High-level Input Voltage	输入高电压值
V _{IL}	Low-level Input Voltage	输入低电压值
V _{OH}	High-level Output Voltage	输出高电压值

V _{OL}	Low-level Output Voltage	输出低电压值
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比
WCDMA	Wideband Code Division Multiple Access	码分多址
