

BC20 硬件设计手册

NB-IoT/GNSS 系列

版本: BC20_硬件设计手册_V1.0

日期: 2018-10-30

状态: 临时文件

上海移远通信技术股份有限公司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
上海市徐汇区虹梅路 1801 号宏业大厦 7 楼 邮编：200233
电话：+86 21 51086236 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，可随时登陆如下网址：
<http://www.quectel.com/cn/support/technical.htm>
或发送邮件至：support@quectel.com

前言

上海移远通信技术股份有限公司提供该文档内容用以支持其客户的产品设计。客户须按照文档中提供的规范、参数来设计其产品。由于客户操作不当而造成的人身伤害或财产损失，本公司不承担任何责任。在未声明前，上海移远通信技术股份有限公司有权对该文档进行更新。

版权申明

本文档版权属于上海移远通信技术股份有限公司，任何人未经我司允许而复制转载该文档将承担法律责任。

版权所有 ©上海移远通信技术股份有限公司 2018，保留一切权利。
Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2018.

文档历史

修订记录

版本	日期	作者	变更表述
1.0	2018-10-30	Claude/ Newgate	初始版本

目录

文档历史	2
目录	3
表格索引	5
图片索引	6
1 引言	7
1.1. 安全须知	7
2 综述	8
2.1. 主要性能	8
2.2. 功能框图	10
2.3. 开发板	11
3 应用接口	12
3.1. 概述	12
3.2. 引脚分配	13
3.3. 引脚描述	14
3.4. 电源供电	17
3.4.1. 电源特性	17
3.4.2. 供电参考电路	17
3.5. 工作模式	18
3.5.1. NB-IoT 部分工作模式	18
3.6. 省电模式 (PSM)	18
3.7. 开机/关机	20
3.7.1. 开机	20
3.7.2. 关机	21
3.7.3. 复位模块	22
3.8. 串口	23
3.8.1. 主串口	25
3.8.1.1. 主串口特点	25
3.8.1.2. 主串口参考设计	25
3.8.2. 调试串口	26
3.8.3. 辅助串口*	27
3.8.4. 串口应用	28
3.9. (U)SIM 卡接口	29
3.10. USB 接口	31
3.11. 模数转换接口*	32
3.12. RI 信号接口*	32
3.13. 网络状态指示*	33
3.14. PPS VS. NMEA (1PPS 功能)*	33
4 天线接口	34
4.1. RF 天线接口*	34

4.1.1.	参考设计	34
4.1.2.	RF 输出功率	35
4.1.3.	RF 接收灵敏度	36
4.1.4.	工作频率	36
4.1.5.	推荐 RF 焊接方式	37
4.2.	GNSS 天线接口*	37
4.2.1.	天线规格	37
4.2.2.	有源天线	38
4.2.3.	无源天线	39
5	电气性能和可靠性	40
5.1.	绝对最大值*	40
5.2.	工作温度	40
5.3.	耗流*	41
5.4.	静电防护*	41
6	机械尺寸	43
6.1.	模块机械尺寸	43
6.2.	推荐封装	45
6.3.	模块俯视图和底视图	46
7	存储、生产和包装	47
7.1.	存储	47
7.2.	生产焊接	47
7.3.	包装	49
8	附录 A 参考文档及术语缩写	51

表格索引

表 1: NB-IOT 部分主要特性	8
表 2: I/O 参数定义	14
表 3: 引脚描述	14
表 4: NB-IOT 部分工作模式	18
表 5: PWRKEY 引脚	20
表 6: 复位引脚	22
表 7: 串口逻辑电平	24
表 8: 串口引脚定义	24
表 9: (U)SIM 卡接口引脚定义	30
表 10: USB 接口引脚定义	31
表 11: ADC 引脚定义	32
表 12: ADC 特性	32
表 13: RF 天线引脚定义	34
表 14: 天线插入损耗要求	35
表 15: 天线参数要求	35
表 16: RF 传导功率	35
表 17: RF 重传灵敏度	36
表 18: 模块工作频率	36
表 19: GNSS 天线引脚定义	37
表 20: 推荐的天线规格*	38
表 21: 绝对最大值	40
表 22: 模块工作温度	40
表 23: NB-IOT 部分耗流 (GNSS 部分关闭)	41
表 24: ESD 性能参数 (温度: 25℃, 湿度: 45%)	42
表 25: 推荐的炉温测试控制要求	48
表 26: 卷盘包装	50
表 27: 参考文档	51
表 28: 术语缩写	51

图片索引

图 1: 功能框图	11
图 2: 引脚分配图	13
图 3: VBAT 输入参考电路	18
图 4: 功耗参考示意图	19
图 5: PSM 唤醒时序	19
图 6: 开集驱动开机参考电路	20
图 7: 按键开机参考电路	20
图 8: 开机时序图	21
图 9: 关机时序 (断开 VBAT 关机)	21
图 10: 关机时序 (AT 命令关机)	22
图 11: 开集驱动参考复位电路	22
图 12: 按键复位参考电路	23
图 13: 复位时序	23
图 14: 全功能串口连接方式示意图	25
图 15: 串口三线制连接方式示意图	25
图 16: 带硬件流控的主串口连接方式示意图	26
图 17: 软件调试连线示意图	26
图 18: 软件升级连线图	27
图 19: 软件调试连线示意图	27
图 20: 电平转换参考电路 (电平转换芯片)	28
图 21: 电平转换参考电路 (晶体管)	28
图 22: RS-232 接口匹配示意图	29
图 23: 6-PIN (U)SIM 卡接口参考电路图	30
图 24: USB 方式软件下载	31
图 25: NETLIGHT 参考电路	33
图 26: 射频参考电路	34
图 27: 天线连接器焊接形式	37
图 28: 有源天线参考电路	38
图 29: 无源天线参考电路	39
图 30: BC20 俯视及侧视图尺寸 (单位: 毫米)	43
图 31: BC20 底层尺寸图 (单位: 毫米)	44
图 32: 推荐封装 (单位: 毫米)	45
图 33: BC20 俯视图	46
图 34: BC20 底视图	46
图 35: 回流焊温度曲线	48
图 36: 载带尺寸 (单位: 毫米)	49
图 37: 卷盘尺寸 (单位: 毫米)	50

1 引言

本文档定义了 BC20 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 BC20 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，结合移远通信的应用手册和用户指导书，客户可以快速应用 BC20 模块于无线应用。

1.1. 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。在紧急情况下遇到上述情况时，请使用紧急呼叫功能，同时请确保设备开机并且位于信号强度足够的区域。



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。

2 综述

BC20 是一款集成了高性能 NB-IoT 引擎和 GNSS 引擎的多功能无线通信模块。通过 NB-IoT 无线电通信协议（3GPP Rel.13 和 3GPP Rel.14*），BC20 模块可与网络运营商的基础设备建立通信。

GNSS 接收机集成了 BeiDou、GPS、GLONASS*、Galileo*等多个定位和导航系统，可多系统联合定位，支持多种 SBAS 信号接收处理，向用户提供快速、准确的高性能定位体验。它能够在最小功耗时实现工业级的接收灵敏度、高精度度以及快速首次定位。同时用户可使用嵌入式闪存存储特定配置和软件更新信息。

BC20 是贴片式模块，有 54 个 LCC 焊盘和 14 个 LGA 焊盘，很容易内嵌于产品应用中。具有 18.7mm × 16.0mm × 2.1mm 的超小尺寸，几乎能满足所有 M2M 领域的应用需求，包括汽车、个人追踪服务、可穿戴设备、安全系统、无线 POS 机、工业级 PDA、智能电表、无线遥控等。

该模块完全符合欧盟 RoHS 标准。

备注

“*” 表示正在开发中。

2.1. 主要性能

表 1: NB-IoT 部分主要特性

参数	说明
供电	<ul style="list-style-type: none"> ● 供电电压范围：2.1V ~ 3.63V ● 典型供电电压：3.3V
省电	<ul style="list-style-type: none"> ● PSM 下最大耗流：5μA ● PSM 下典型耗流：3.5μA
频段	LTE Cat NB1: <ul style="list-style-type: none"> ● B5/B8
发射功率	<ul style="list-style-type: none"> ● 23dBm±2dB
USIM 接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持 1.8V USIM 卡

串口	主串口:
	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于 AT 命令传送和数据传输 ● 模块开机后默认处于自适应波特率模式（支持 115200bps 以下波特率的自适应同步）；MCU 需要连续发送 AT 命令和模块进行波特率同步，返回 OK 后表示同步成功；休眠唤醒后模块会直接使用开机后同步成功的波特率，无需重新同步
	调试串口:
	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于软件调试，获取底层日志 ● 默认波特率：115200bps ● 也可用于本地软件升级
	辅助串口*:
	<ul style="list-style-type: none"> ● 用于软件调试，获取底层日志 ● 默认波特率：115200bps
网络协议特性	<ul style="list-style-type: none"> ● UDP/TCP/CoAP/LwM2M/SNTP/MQTT/PPP/TLS*/DTLS*/HTTP*/HTTPS*/FTP*
物联网云平台	<ul style="list-style-type: none"> ● 中国移动 OneNET ● 中国电信 EasyIoT ● 华为 OceanConnect
短信*	<ul style="list-style-type: none"> ● Text 和 PDU 模式
数据传输特性	<ul style="list-style-type: none"> ● Single-tone: 25.5kbps（下行），16.7kbps（上行） ● Multi-tone: 25.5kbps（下行），62.5kbps（上行）
AT 命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 3GPP TS 27.005 和 3GPP TS 27.007 定义的命令（3GPP Rel.13/Rel.14*），以及移远通信新增的 AT 命令
固件升级	<ul style="list-style-type: none"> ● 通过调试串口或 USB 接口升级
RTC	<ul style="list-style-type: none"> ● 支持
物理特征	<ul style="list-style-type: none"> ● 尺寸：(18.7±0.15) × (16±0.15) × (2.1±0.2)mm ● 重量：1.3g
温度范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 正常工作温度：-35°C ~ +75°C ¹⁾ ● 扩展工作温度：-40°C ~ +85°C ²⁾ ● 存储温度：-40°C ~ +90°C
天线（RF&GNSS 天线）接口	<ul style="list-style-type: none"> ● 50Ω 特征阻抗
RoHS	<ul style="list-style-type: none"> ● 所有器件完全符合 EU RoHS 标准

备注

- 1) 当模块工作在此温度范围时，模块的相关性能满足 3GPP 标准要求。
- 2) 当模块工作在此温度范围时，模块仍能保持正常工作状态，具备短信*、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。当温度返回至正常工作温度范围时，模块的各项指标仍符合 3GPP 标准。
3. “*” 表示正在开发中。

2.2. 功能框图

下图为 BC20 的功能框图，阐述了其如下主要功能：

- 射频部分
- 电源管理
- 存储器
- 接口部分
 - 电源供电
 - 开关机接口
 - 串口
 - (U)SIM 卡接口
 - USB 接口
 - ADC 接口
 - RI 接口
 - 网络状态指示接口
 - NB-IoT 射频接口
 - GNSS 射频接口

3 应用接口

3.1. 概述

BC20 是 SMD 封装模块，有 54 个 LCC 焊盘和 14 个 LGA 焊盘。后续章节将详细阐述模块引脚的功能。

- 模块引脚
- 电源供电
- 工作模式
- 省点技术
- 开/关机
- 串口
- (U)SIM 卡接口
- USB 接口
- ADC 接口
- RI 接口
- 网络状态指示接口
- NB-IoT 射频（天线）接口
- GNSS 射频（天线）接口

3.2. 引脚分配

下图为 BC20 引脚分配图：

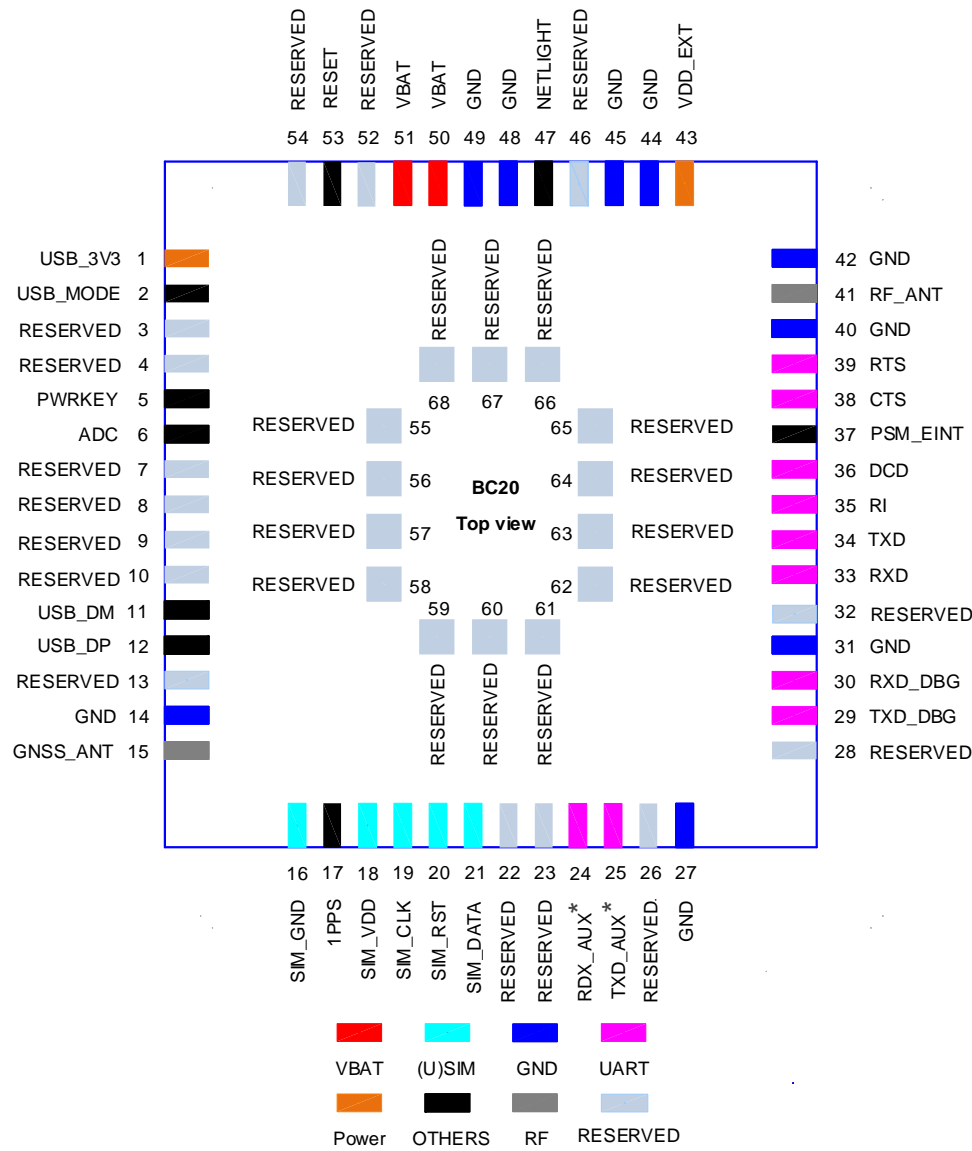


图 2：引脚分配图

备注

预留的引脚请悬空。

3.3. 引脚描述

表 2: I/O 参数定义

类型	描述
IO	双向端口
DI	数字输入
DO	数字输出
PI	电源输入
PO	电源输出
AI	模拟输入
AO	模拟输出

表 3: 引脚描述

电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
VBAT	50, 51	PI	VBAT=2.1V~3.63V	V _I max=3.63V V _I min=2.1V V _I norm=3.3V	在突发传输模式下电源输出至少 500mA 负载电流。
VDD_EXT	43	PO	输出 1.8V 用于外部供电	V _O norm=1.8V	不用则悬空。 用于外部供电时，推荐并联一个 2.2uF~4.7uF 的旁路电容。
GND	14, 27, 31, 40, 42, 44, 45, 48, 49		地		
开关机					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PWRKEY	5	DI	拉低 PWRKEY 一段	V _{IL} max=0.3*VBAT	

规定时间来开机 $V_{IHmin}=0.7 \times V_{BAT}$

复位接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RESET	53	DI	复位模块		低电平有效

PSM_EINT 接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
PSM_EINT	37	DI	外部中断引脚，从 PSM 唤醒模块		低电平有效

网络状态指示*

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
NETLIGHT	47	DO	网络状态指示	$V_{OHmin}=0.85 \times V_{DD_EXT}$ $V_{OLmax}=0.15 \times V_{DD_EXT}$	不用则悬空

主串口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
TXD	34	DO	发送数据到 DTE 设备的 RXD 端	$V_{ILmin}=0V$ $V_{ILmax}=0.25 \times V_{DD_EXT}$ $V_{IHmin}=0.75 \times V_{DD_EXT}$ $V_{IHmax}=V_{DD_EXT}+0.2$ $V_{OHmin}=0.85 \times V_{DD_EXT}$ $V_{OLmax}=0.15 \times V_{DD_EXT}$	1.8V 电压域 通讯时若只用到 TXD, RXD 和 GND, 建议其他引脚悬空
RXD	33	DI	从 DTE 设备 TXD 端接收数据		
RI	35	DO	输出振铃提示		
DCD	36	DO	输出载波检测		
CTS	38	DO	清除发送		
RTS	39	DI	DTE 请求发送数据		

调试串口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
TXD_DBG	29	DO	发送数据到外设 COM 口	同主串口	1.8V 电压域，不用则悬空
RXD_DBG	30	DI	从外设 COM 口接收数据		

辅助串口*

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
-----	-----	-----	----	-------	----

TXD_AUX*	25	DO	发送数据	同主串口	1.8V 电压域
RXD_AUX*	24	DI	接收数据	同主串口	1.8V 电压域
(U)SIM 卡接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
SIM_VDD	18	PO	(U)SIM 卡供电电源	Vnorm=1.8V	(U)SIM 卡接口建议使用 TVS 管进行 ESD 防护；(U)SIM 卡座到模块最长布线不要超过 200mm。
SIM_CLK	19	DO	(U)SIM 卡时钟信号	VOLmax=0.15×SIM_VDD VOHmin=0.85×SIM_VDD	
SIM_DATA	21	IO	(U)SIM 卡数据信号	VILmax=0.25×SIM_VDD VIHmin=0.75×SIM_VDD VOLmax=0.15×SIM_VDD VOHmin=0.85×SIM_VDD	
SIM_RST	20	DO	(U)SIM 卡复位信号	VOLmax=0.15×SIM_VDD VOHmin=0.85×SIM_VDD	
SIM_GND	16		(U)SIM 卡专用地		
模数转换接口*					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ADC	6	AI	模数转换器接口	电压输入范围：0V~1.4V	不用则悬空
天线接口*					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RF_ANT	41	IO	GSM 天线接口	50Ω 特性阻抗	不用则悬空
GNSS_ANT	15	AI	GNSS 天线接口	50Ω 特性阻抗	
USB 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_DM	11	IO	USB 差分数据负信号	90Ω 特性阻抗	支持 USB 1.1 协议；
USB_DP	12	IO	USB 差分数据正信号	90Ω 特性阻抗	
USB_3V3	1	PI	USB 电源电压	VI max=3.63V VI min=2.97V VI norm=3.3V	需外部电路供电
USB_MODE	2	DI	USB 下载模式控制		开机时，如果下拉 10K 电阻到地为下载模式，如果悬空

或者上拉 10K 电阻到 VDD_EXT 为正常开机模式。不用 USB 下载则悬空

其它接口

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
1PPS	17	DO	每秒一个脉冲	$V_{OHnom}=1.8V$	上升沿同步，脉宽 100ms。 不用则悬空。
RESERVED	3, 4, 7~10, 13, 22, 23, 26, 28, 32, 46, 52, 54~68				悬空

备注

“*” 表示正在开发中。

3.4. 电源供电

3.4.1. 电源特性

模块的电源设计对其性能至关重要。BC20 可使用低静态电流、输出电流能力达到 0.5A 的 LDO 作为供电电源，也支持 Li-MnO₂/2S 电池供电；其电源输入电压范围为 2.1V~3.63V。模块在数传工作中，必须确保电源跌落不低于模块最低工作电压 2.1V，否则模块会异常。

3.4.2. 供电参考电路

为了确保更好的电源供电性能，在靠近模块 VBAT 输入端，建议并联一个低 ESR ($ESR=0.7\Omega$) 的 100uF 的钽电容，以及 100nF、100pF 和 22pF 滤波电容。同时，建议在靠近 VBAT 输入端增加一个 TVS 管以提高模块的浪涌和 ESD 承受能力。原则上，VBAT 走线越长，线宽需要越宽。VBAT 输入端参考电路如下图所示。

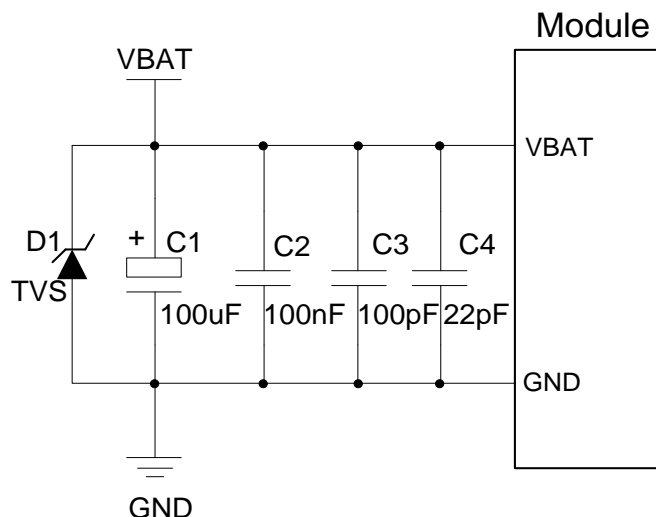


图 3: VBAT 输入参考电路

3.5. 工作模式

3.5.1. NB-IoT 部分工作模式

下表简要地叙述了模块 NB-IoT 部分的各个工作模式。

表 4: NB-IoT 部分工作模式

模式	功能
正常工作模式	Active 模块处于唤醒状态；所有功能正常可用，可以进行数据发送和接收；模块在此模式下可切换到 Idle 模式或 PSM 模式。
	Idle 模块处于轻休眠状态，网络处于 DRX/eDRX 状态，可接收寻呼消息。模块在此模式下可切换至 Active 或 PSM 模式。
	PSM 模块处于深睡眠状态，内部只有 RTC 工作，网络处于非连接状态。模块在此模式下可切换至 Active 模式。

3.6. 省电模式（PSM）

模块在 PSM 下耗流极低（典型耗流：3.5 μ A）。PSM 的主要目的是降低模块功耗，延长电池的供电时间。下图为模块在不同模式下的功耗示意图。

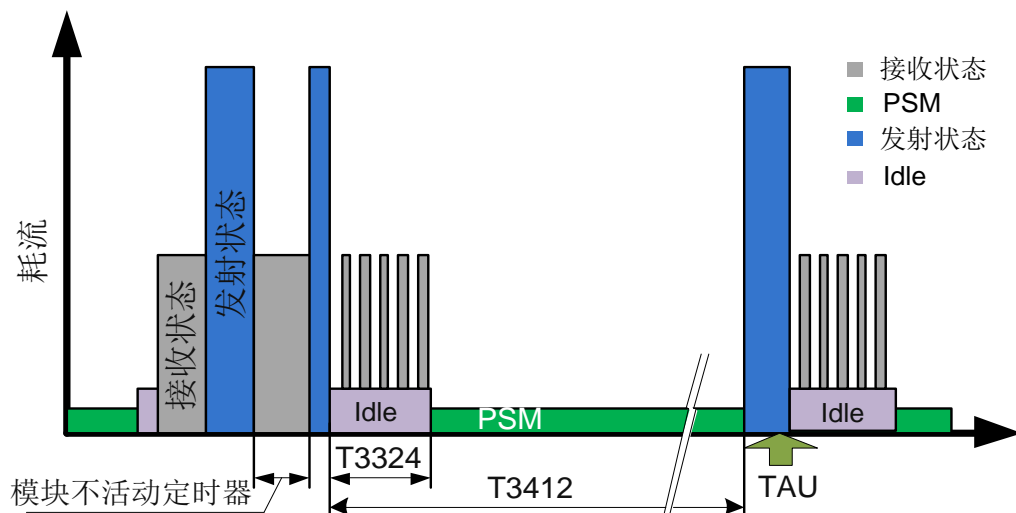


图 4：功耗参考示意图

模块进入 PSM 的过程如下：模块在与网络端建立连接或跟踪区更新（TAU）时，会在请求消息中申请进入 PSM，网络端在应答消息中配置 T3324 定时器数值返给模块，并启动可达定时器。当 T3324 定时器超时后，模块进入 PSM。模块在针对紧急业务进行连网或初始化 PDN（公共数据网络）时，不能申请进入 PSM。

当模块处于 PSM 模式时，将关闭连网活动，包括搜寻小区消息、小区重选等。但是 T3412 定时器（与周期性 TAU 更新相关）仍然继续工作。

如下任意一种方式可使模块从 PSM 退出：

- T3412 定时器超时后，模块将自动退出 PSM。
- 当模块处于 PSM 模式时，拉低 PSM_EINT（下降沿）可将模块从 PSM 唤醒，时序图如下所示。

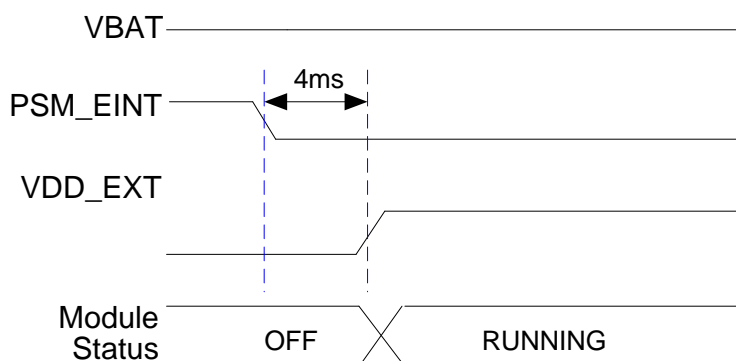


图 5：PSM 唤醒时序

3.7. 开机/关机

3.7.1. 开机

模块处于关机状态时，可以通过拉低 PWRKEY 至少 500ms 使其开机。

表 5: PWRKEY 引脚

引脚名	引脚号	描述	PWRKEY 拉低时间
PWRKEY	5	拉低 PWRKEY 使模块开机	≥500ms

推荐使用开集驱动电路来控制 PWRKEY 引脚。下图为参考电路：

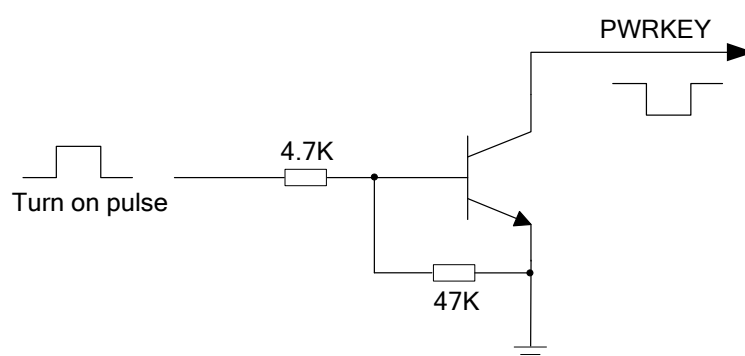


图 6：开集驱动开机参考电路

另一种控制 PWRKEY 引脚的方法是直接使用一个按钮开关。手指在按键时可能会产生静电，因此，在按钮附近需放置一个 TVS 组件以进行 ESD 防护。为达到最好的 ESD 防护性能，TVS 组件必须放置在按钮附近。参考电路如下图：

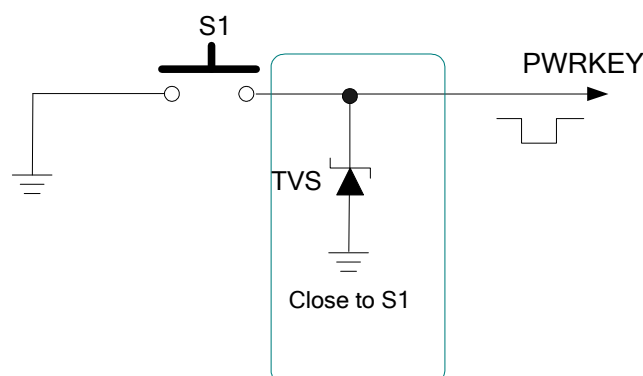


图 7：按键开机参考电路

模块开机时序图如下图所示：

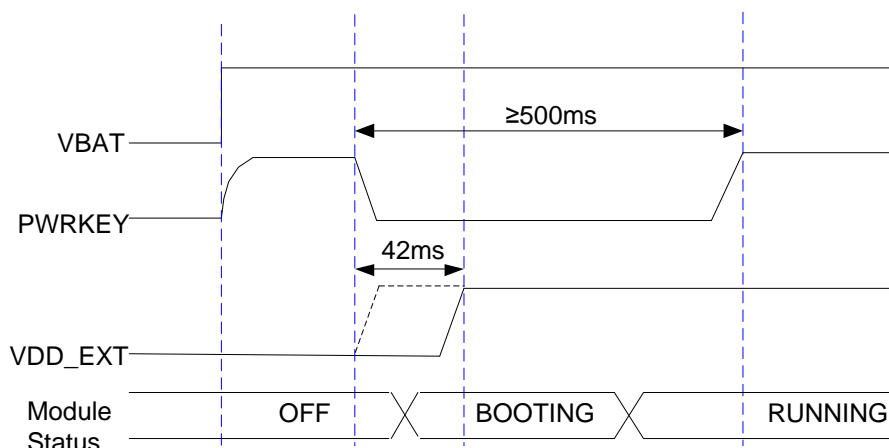


图 8：开机时序图

3.7.2. 关机

BC20 可通过如下任意一种方式实现关机：

1. 模块可以通过断开 VBAT 供电来实现关机；模块供电小于 2.1V 时会自动关机。
2. 通过 AT+QPOWD=0 进行关机。

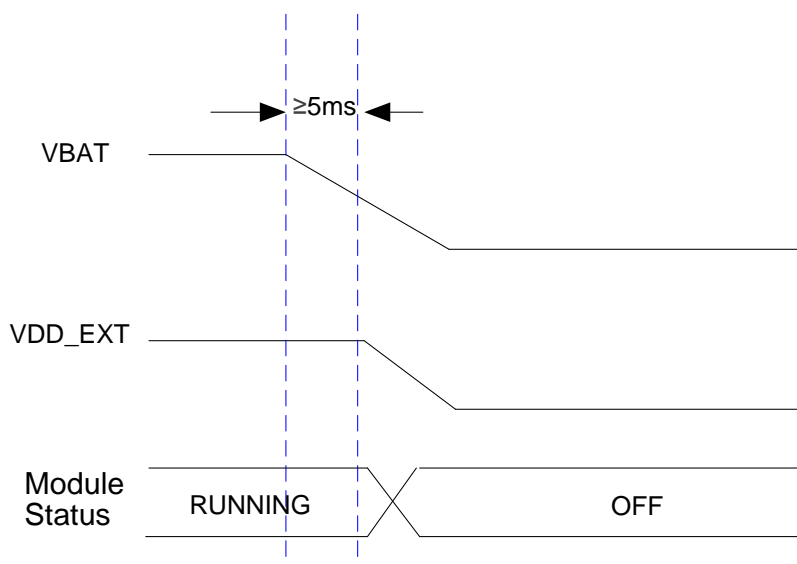


图 9：关机时序（断开 VBAT 关机）

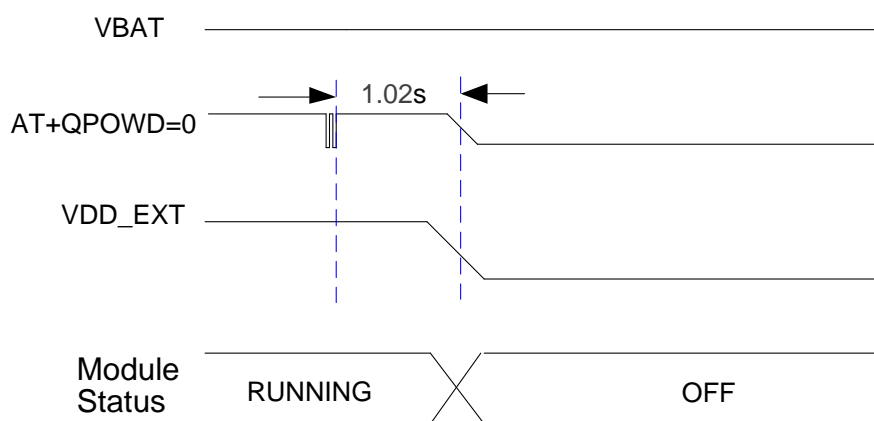


图 10: 关机时序 (AT 命令关机)

3.7.3. 复位模块

通过拉低 RESET 引脚至少 50ms 可以使模块复位。

表 6: 复位引脚

引脚名称	引脚号	描述	复位引脚拉低时间
RESET	53	复位模块。 低电平有效。	≥50ms

硬件复位参考电路如下图所示。推荐使用开集驱动电路来控制 RESET 引脚。

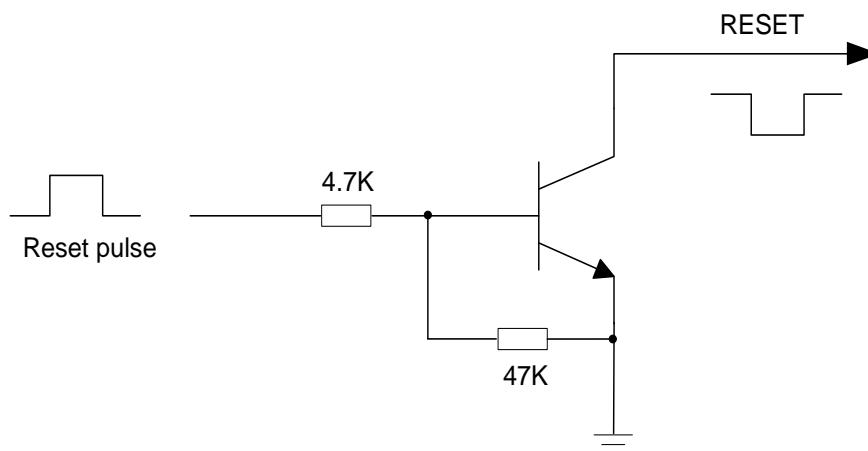


图 11: 开集驱动参考复位电路

也可以使用按键控制 RESET 引脚。

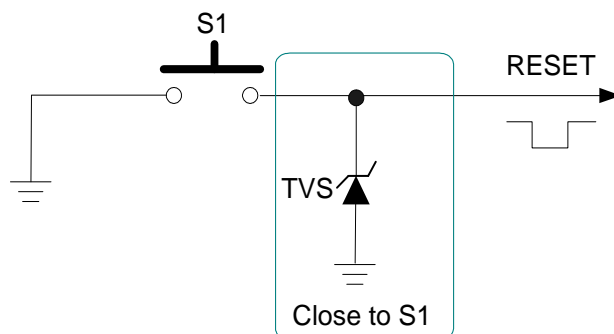


图 12: 按键复位参考电路

复位时序图如下所示：

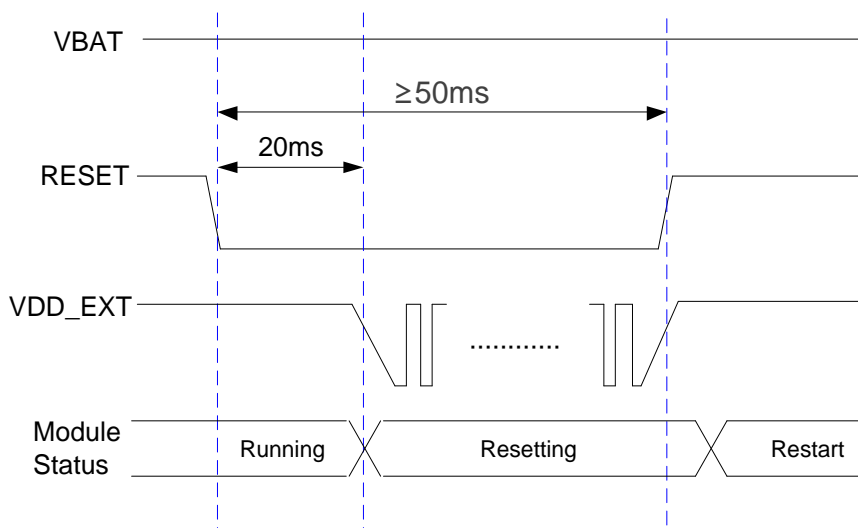


图 13: 复位时序

3.8. 串口

模块设有三个串口（通用异步收发器）：主串口，调试串口和辅助串口*。模块称作 DCE (Data Communication Equipment)，并按照传统的 DCE-DTE (Data Terminal Equipment) 方式连接。模块支持固定波特率和自适应波特率。自适应波特率支持范围为：4800bps~115200bps。

串口逻辑电平如下表所示：

表 7：串口逻辑电平

参数	最小值	最大值	单位
V_{IL}	0	$0.25 \times VDD_EXT$	V
V_{IH}	$0.75 \times VDD_EXT$	$VDD_EXT + 0.2$	V
V_{OL}	0	$0.15 \times VDD_EXT$	V
V_{OH}	$0.85 \times VDD_EXT$	VDD_EXT	V

表 8：串口引脚定义

接口	引脚名	引脚号	I/O	描述
主串口	TXD	34	DO	发送数据到 DTE 设备的 RXD 端
	RXD	33	DI	从 DTE 设备 TXD 端接收数据
	RI	35	DO	输出振铃指示
	DCD	36	DO	输出载波检测
	CTS	38	DO	清除发送
	RTS	39	DI	DTE 请求 DCE 发送数据
调试串口	RXD_DBG	30	DI	从外设 COM 口接收数据
	TXD_DBG	29	DO	发送数据到外设 COM 口
辅助串口*	RXD_AUX*	24	DI	从外设 COM 口接收数据
	TXD_AUX*	25	DO	发送数据到外设 COM 口

备注

“*” 表示正在开发中。

3.8.1. 主串口

3.8.1.1. 主串口特点

主串口可用于 AT 命令传送和数据传输。

模块开机后默认处于自适应波特率模式（支持 115200bps 以下波特率的自适应同步）；MCU 需要连续发送 AT 命令和模块进行波特率同步，返回 OK 后代表同步成功；休眠唤醒后模块会直接使用开机后同步成功的波特率，无需重新同步。

3.8.1.2. 主串口参考设计

主串口的连接方式较为灵活，如下是三种常用的连接方式。

全功能串口建议按照如下的方式连接，此方式主要应用在调制解调模式下。

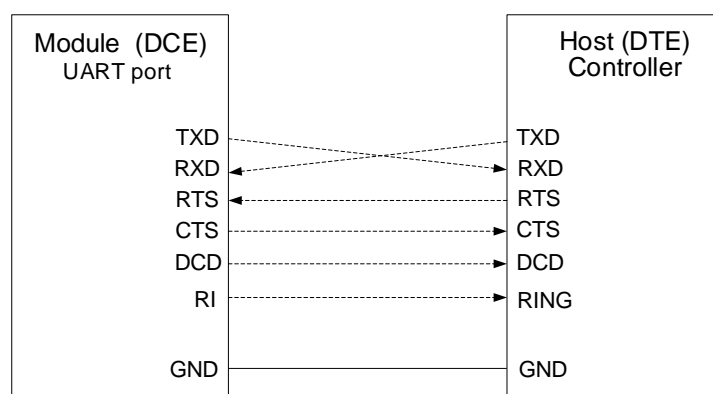


图 14: 全功能串口连接方式示意图

主串口三线制接线方法，请参考下图：

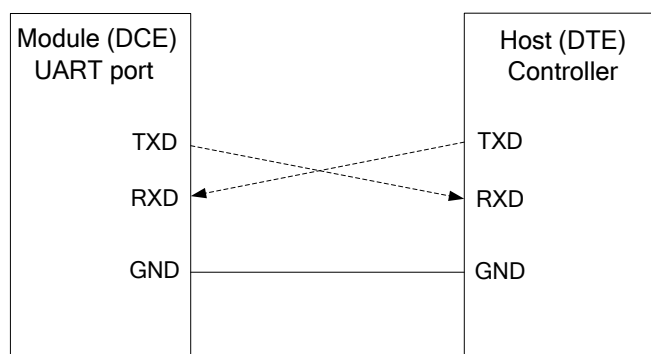


图 15: 串口三线制连接方式示意图

带硬件流控的主串口连接请参考下图，此连接方式可提高大数据传输的可靠性，防止数据丢失。

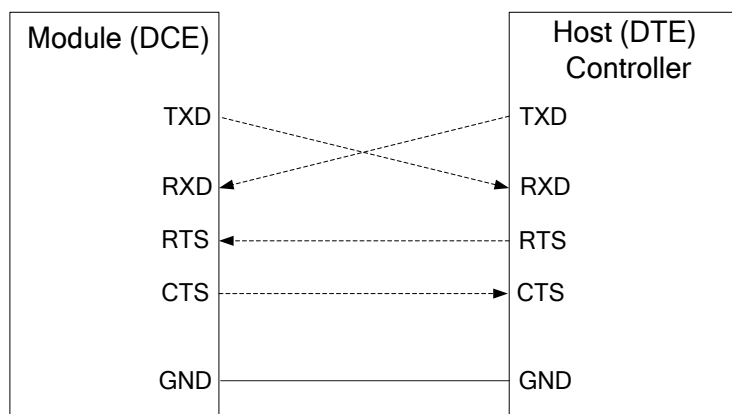


图 16：带硬件流控的主串口连接方式示意图

3.8.2. 调试串口

- 数据线：TXD_DBG 和 RXD_DBG。
- 串口会自动向外输出日志信息。
- 调试串口可用于软件调试和软件升级，其默认波特率为 115200bps。

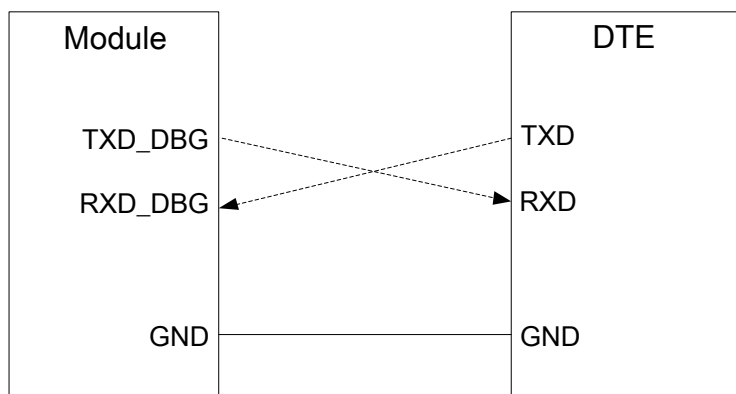


图 17：软件调试连线示意图

调试串口可用于软件升级，在软件升级过程中，PWRKEY 引脚必须拉低。参考电路如下图所示：

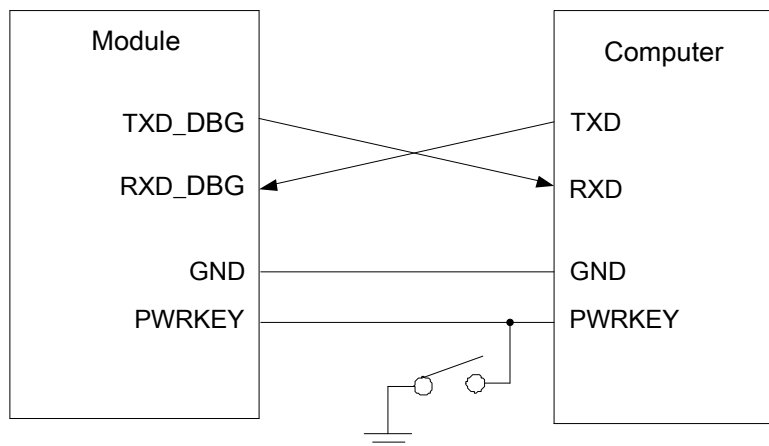


图 18: 软件升级连线图

备注

模块软件可能由于某种原因需要升级，因此建议在主机板上保留这些引脚。

3.8.3. 辅助串口*

- 数据线：TXD_AUX* 和 RXD_AUX*。
- 串口会自动向外输出日志信息。
- 调试串口可用于软件调试，其默认波特率为 115200bps。

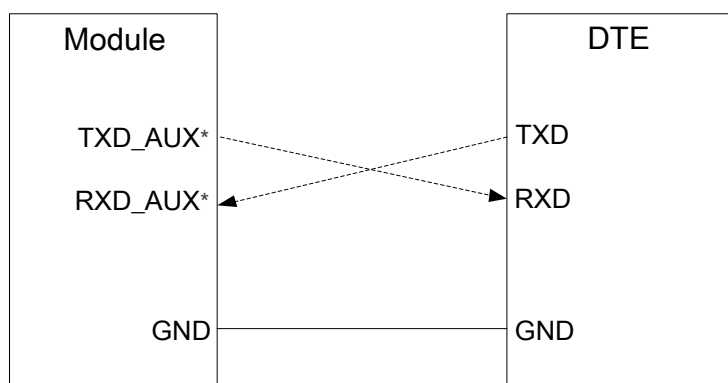


图 19: 软件调试连线示意图

3.8.4. 串口应用

该模块的串口电压域为 1.8V。若客户应用系统的电压域为 3.3V，则需在模块和客户应用系统的串口连接中增加电平转换器。建议使用德州仪器（更多信息请访问 <http://www.ti.com>）的 TXS0108EPWR。下图为使用电平转换芯片的参考电路设计：

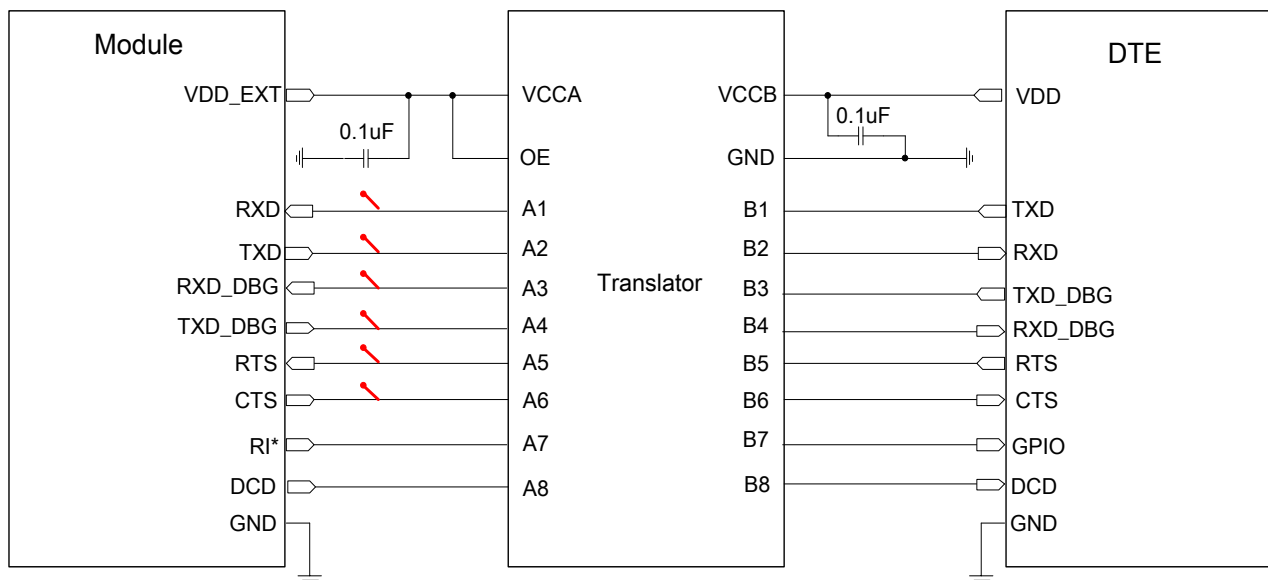


图 20：电平转换参考电路（电平转换芯片）

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。

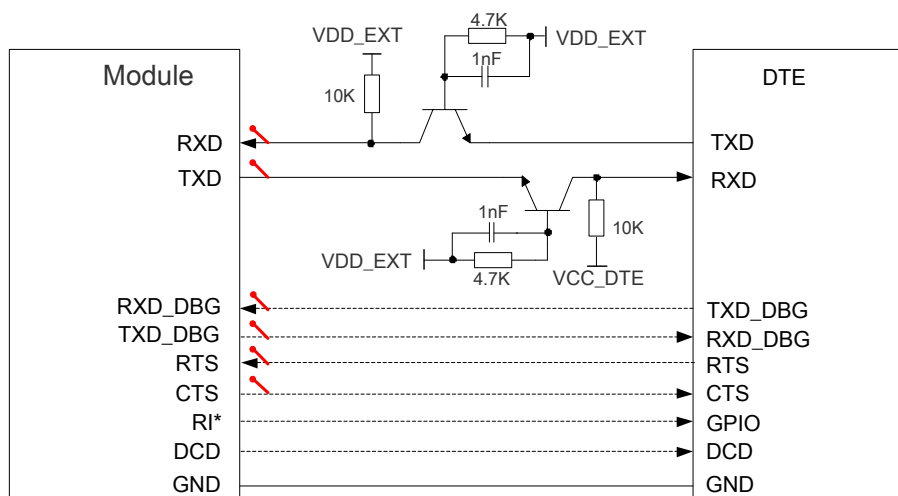


图 21：电平转换参考电路（晶体管）

下图是标准 RS-232 接口和模块之间的连接示意图。客户需要确保电平转换芯片连接到模块的 I/O 电压为 1.8V。

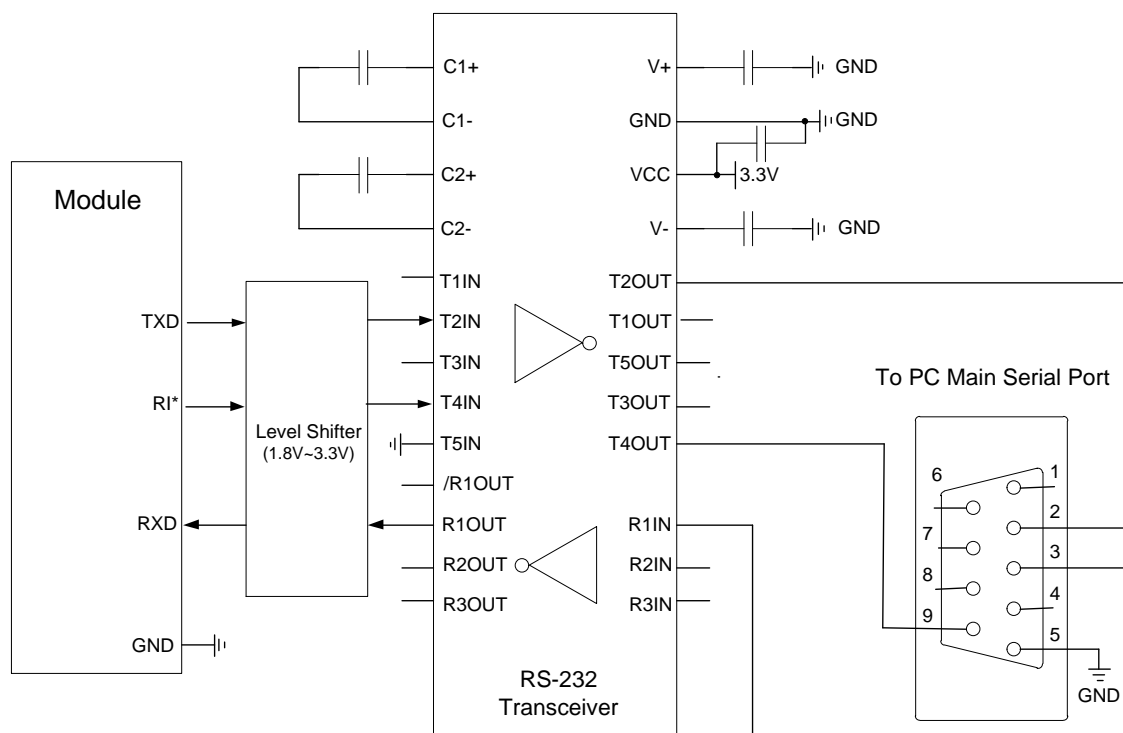



图 22: RS-232 接口匹配示意图

请访问供应商网站选择合适的 RS-232 电平转换芯片，如 <http://www.maximintegrated.com> 和 <http://www.exar.com>。

备注

1. 晶体管电路解决方案不适合超过 460Kbps 的波特率应用。
2. “”表示串口的测试点。建议保留 VBAT 和 PWRKEY 的测试点以在必要时方便进行固件升级和调试。
3. “*”表示正在开发中。

3.9. (U)SIM 卡接口

(U)SIM 卡接口符合 ISO/IEC 7816-3 规范, 支持 FAST 64kbps (U)SIM 卡 (用于 (U)SIM 应用工具包)。

(U)SIM 卡由模块内部的电源供电，支持 1.8V 外部(U)SIM 卡。

表 9: (U)SIM 卡接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	备注
SIM_VDD	18	PO	(U)SIM 卡供电电源。 自动侦测(U)SIM 卡工作电压。 电压精度: $1.8V \pm 5\%$ 。	最大供电电流: 约 60mA 。
SIM_CLK	19	DO	(U)SIM 卡时钟信号	
SIM_DATA	21	IO	(U)SIM 卡数据信号	
SIM_RST	20	DO	(U)SIM 卡复位信号	
SIM_GND	16		(U)SIM 卡专用地	

下图是 6-pin (U)SIM 卡接口参考电路:

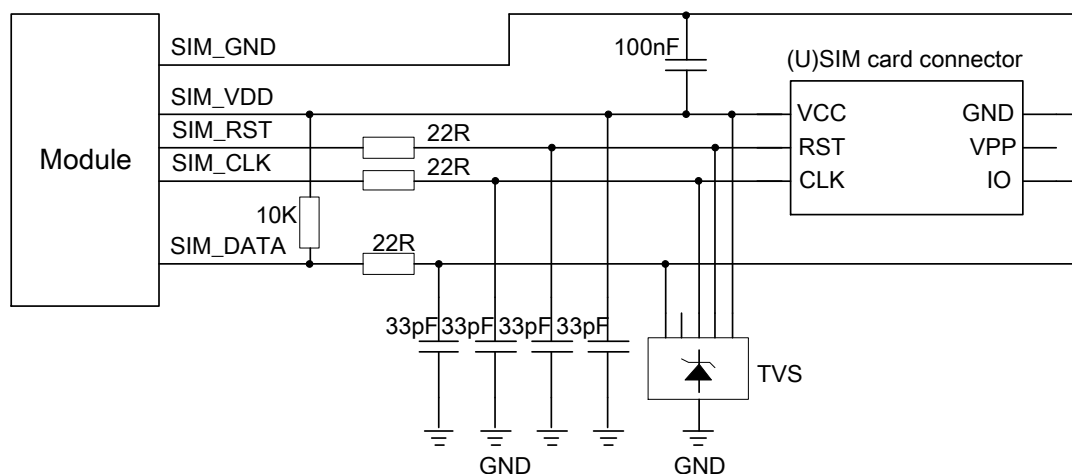


图 23: 6-Pin (U)SIM 卡接口参考电路图

在关于外部(U)SIM 卡座的选择, 请访问网址 <http://www.amphenol.com> 和 <http://www.molex.com>。

在(U)SIM 接口的电路设计中, 为确保外部(U)SIM 卡的良好性能并防止外部(U)SIM 卡被损坏, 在电路设计中建议遵循以下设计原则:

- 外部(U)SIM 卡座靠近模块摆放, 尽量保证外部(U)SIM 卡座信号线布线长度不超过 200mm。
- 外部(U)SIM 卡座信号线布线远离 RF 走线和 VBAT 电源线。
- 外部(U)SIM 卡座的地与模块的 SIM_GND 布线要短而粗。为保证相同的电势, 需确保布线宽度不小于 0.5mm。SIM_VDD 的去耦电容不超过 1uF, 且电容应靠近外部(U)SIM 卡座摆放。
- 为了防止 SIM_CLK 信号与 SIM_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。此外, SIM_RST 信号也需要地保护。
- 为确保良好的 ESD 防护性能, 建议在外部的(U)SIM 卡座的引脚增加 TVS 管。选择的 TVS 管寄生电容应不大于 50pF, 可以访问 <http://www.onsemi.com> 来选择合适的 TVS 器件。ESD 保护器件尽

量靠近外部(U)SIM 卡座摆放，外部(U)SIM 卡座信号走线应先从外部(U)SIM 卡座连到 ESD 保护器件再从 ESD 保护器件连到模块。在模块和外部(U)SIM 卡之间需要串联 22 欧姆的电阻用以抑制杂散 EMI、增强 ESD 防护。外部(U)SIM 卡的外围器件应尽量靠近外部(U)SIM 卡座摆放。

- 在 SIM_DATA、SIM_VDD、SIM_CLK 和 SIM_RST 线上并联 33pF 电容用于滤除射频干扰。

3.10. USB 接口

BC20 的 USB 接口符合 USB 1.1 规范，支持下载。

表 10: USB 接口引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USB_DM	11	IO	USB 差分数据负信号	90Ω 特性阻抗	支持 USB 1.1 协议；
USB_DP	12	IO	USB 差分数据正信号	90Ω 特性阻抗	
USB_3V3	1	PI	USB 电源电压	V _I max=3.63V V _I min=2.97V V _I norm=3.3V	需外部电路供电
USB_MODE	2	DI	USB 下载模式控制		开机时，如果下拉 10K 电阻到地为下载模式，如果悬空或者上拉 10K 电阻到 VDD_EXT 为正常开机模式。不用 USB 下载则悬空。

下载接口示意图如下：

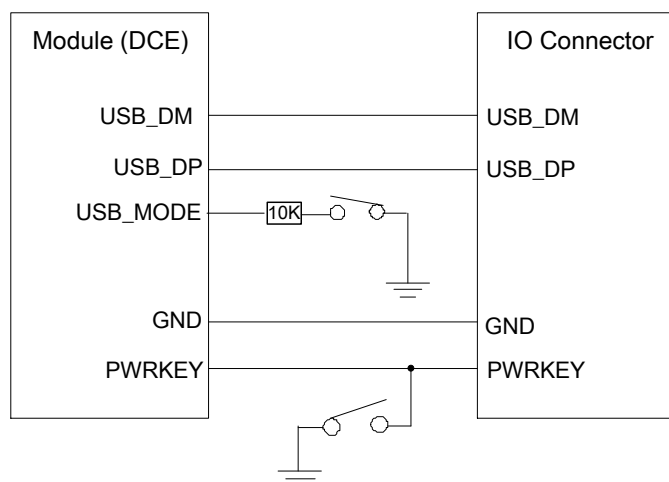


图 24: USB 方式软件下载

开机前，只要将 USB_MODE 脚下拉 10K 电阻到 GND，一开机就会进入下载模式，而不是正常开机，下载过程中，PWRKEY 引脚必须拉低。

3.11. 模数转换接口*

BC20 模块提供一个 10 位模数转换输入接口来测量电压值。该模数转换接口在 Active 和 Idle 模式下均可工作。

表 11: ADC 引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ADC	6	AI	模数转换器接口	电压输入范围：0V~1.4V	不用则悬空

表 12: ADC 特性

项目	最小	典型	最大	单位
电压范围	0		1.4	V
ADC 分辨率		10		bits

3.12. RI 信号接口*

当有短信接收或 URC 输出时，模块将通过 RI 引脚通知 DTE。

更多细节，将在本文档的后续版本中添加。

备注

“*” 表示正在开发中。

3.13. 网络状态指示*

NETLIGHT 引脚信号可以用来指示模块的网络状态，指示灯的连接参考电路如下图所示。

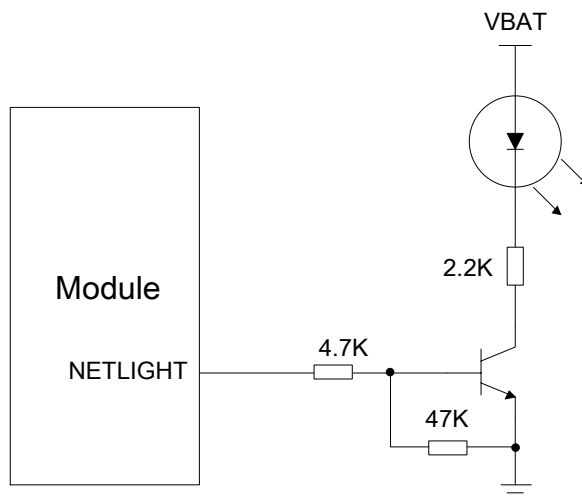


图 25: NETLIGHT 参考电路

3.14. PPS VS. NMEA (1PPS 功能) *

PPS VS. NMEA 可用于授时。PPS 信号上升沿为时间同步点，第一帧串口报文信息延时于 PPS 信号上升沿时间为*ms。

备注

“*” 表示正在开发中。

4 天线接口

BC20 包含两个天线接口：RF 和 GNSS 天线接口。引脚 41 是 RF 天线输入端，引脚 15 是 GNSS 天线输入端。RF 和 GNSS 天线接口都具有 50Ω 特性阻抗。

4.1. RF 天线接口*

BC20 提供了 RF 天线接口引脚 RF_ANT。

表 13: RF 天线引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述
RF_ANT	41	IO	RF 天线接口
GND	42		地

4.1.1. 参考设计

对于天线接口的外围电路设计，为了能够更好地调节射频性能，建议预留匹配电路。天线连接参考电路如下图所示。

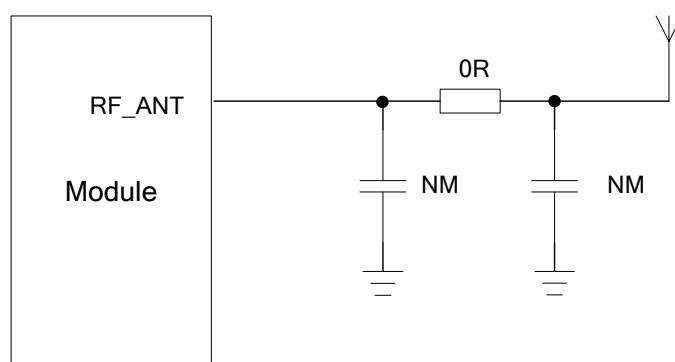


图 26: 射频参考电路

BC20 提供了一个 RF 焊盘接口供连接外部天线。从该焊盘到天线连接器间射频走线应是共面波导线或微带线，其特性阻抗要控制在 50Ω 左右。BC20 的 RF 接口两侧各有两个接地焊盘，以获取更好的接地性能。此外，为了更好的调节射频性能，建议预留 π 匹配电路。

为了最小化 RF 走线或者 RF 线缆损耗，必须谨慎设计。建议线损和天线要满足下述两个表格的要求。

表 14: 天线插入损耗要求

频段	损耗
LTE B5/B8	插入耗损: <1dB
LTE B1*/B3*	插入耗损: <1.5dB

表 15: 天线参数要求

参数	要求
频率	LTE B1*/ B3*/B5/B8
VSWR	≤2
效率	>30%
最大输入功率 (W)	50
输入阻抗 (Ω)	50

备注

“*” 表示正在开发中。

4.1.2. RF 输出功率

表 16: RF 传导功率

频段	最大值	最小值
B1*	23dBm±2dB	<-39dBm
B3*	23dBm±2dB	<-39dBm
B5	23dBm±2dB	<-39dBm
B8	23dBm±2dB	<-39dBm

备注

1. 该设计符合 3GPP Rel.13 和 3GPP Rel. 14* 中的 NB-IoT 协议。
2. “*” 表示正在开发中。

4.1.3. RF 接收灵敏度

表 17: RF 重传灵敏度

频率	传导接收灵敏度
B1*	-129dBm
B3*	-129dBm
B5	-129dBm
B8	-129dBm

备注

“*” 表示正在开发中。

4.1.4. 工作频率

表 18: 模块工作频率

频段	接收频率	发射频率
B1*	2110MHz~2170MHz	1920MHz~1980MHz
B3*	1805MHz~1880MHz	1710MHz~1785MHz
B5	869MHz~894MHz	824MHz~849MHz
B8	925MHz~960MHz	880MHz~915 MHz

备注

“*” 表示正在开发中。

4.1.5. 推荐 RF 焊接方式

如果连接外置天线的射频连接器是通过焊接方式与模块相连的，请务必注意连接线的剥线方式及焊接方法，尤其是地要焊接充分。请按照下图中正确的焊接方式进行操作，以避免因焊接不良引起的线损增大。

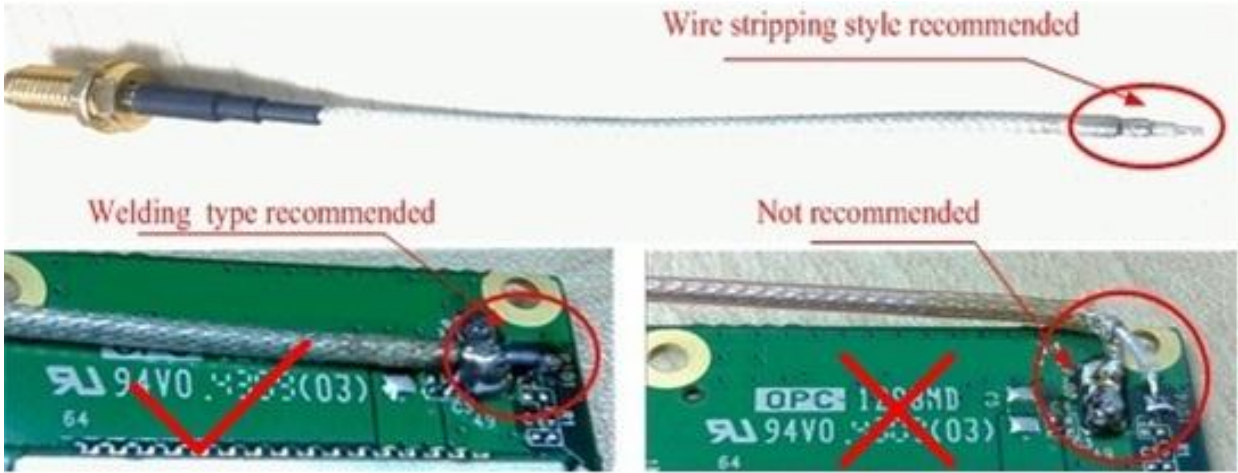


图 27：天线连接器焊接形式

4.2. GNSS 天线接口*

BC20 的 GNSS 部分设有 GPS 天线接口。射频信号从 GNSS_ANT 引脚输入。RF 走线的阻抗应控制为 50Ω，同时走线应尽可能短。

表 19：GNSS 天线引脚定义

引脚名	引脚号	I/O	描述
GNSS_ANT	15	AI	GNSS 天线接口
GND	14		地

4.2.1. 天线规格

该模块可以使用有源或无源天线来接收 GPS/BeiDou 卫星信号。下表给出了推荐的天线规格。

表 20: 推荐的天线规格*

天线类型	规范
无源天线	GPS 频率: $1575.42 \pm 1.023\text{MHz}$ BeiDou 频率: $1561.098 \pm 2.046\text{MHz}$ 波: < 2 (Typ.) 极化: 右旋圆极化或线性极化 驻波比: < 2 (Typ.) 无源天线增益: $> 0\text{dBi}$
有源天线	GPS 频率: $1575.42 \pm 1.023\text{MHz}$ BeiDou 频率: $1561.098 \pm 2.046\text{MHz}$ 波: < 2 (Typ.) 极化: 右旋圆极化或线性极化 驻波比: < 2 (Typ.) 有源天线噪声系数: $< 1.5\text{dB}$ 有源天线增益: $> 0\text{dBi}$ 有源天线内置 LNA 增益: $< 17\text{dB}$

4.2.2. 有源天线

下图是使用有源天线的参考电路。

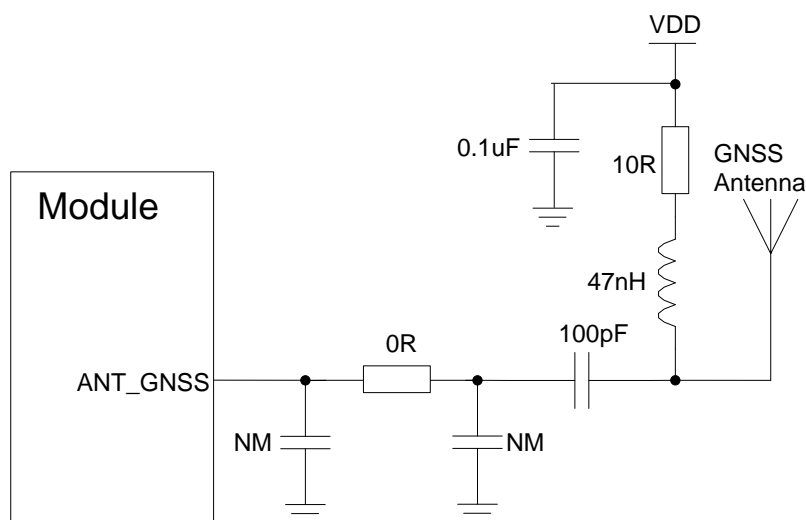


图 28: 有源天线参考电路

外部有源天线供电电压范围从 2.8V 至 4.3V，典型值为 3.3V。

4.2.3. 无源天线

下图为使用无源天线时的参考电路。

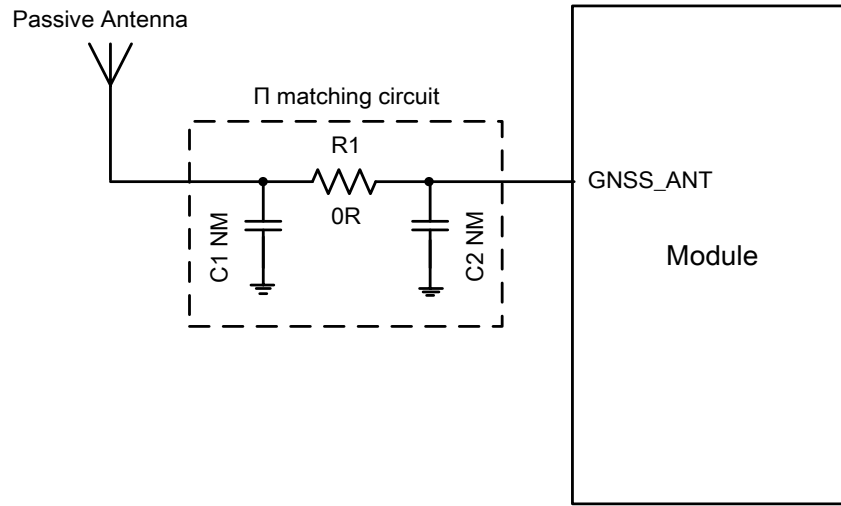


图 29: 无源天线参考电路

C1、R1 和 C2 组成建议预留的匹配电路，以用于天线阻抗的调节。其中 C1，C2 缺省不贴，只贴 0Ω R1 电阻。RF 走线的阻抗应控制在 50Ω 左右，且走线越短越好。

5 电气性能和可靠性

5.1. 绝对最大值*

下表所示是模块数字和模拟引脚的电源供电电压电流最大耐受值。

表 21：绝对最大值

参数	最小	最大	单位
VBAT	-0.3	+3.63	V
电源供电峰值电流	0	0.5	A
电源供电平均电流（TDMA 一帧时间）	*	*	A
数字引脚处电压	*	*	V
模拟引脚处电压	*	*	V
关机模式下数字/模拟引脚处电压	*	*	V

5.2. 工作温度

表 22：模块工作温度

参数	最小	典型	最大	单位
正常工作温度 ¹⁾	-35	+25	+75	℃
扩展温度范围 ²⁾	-40		+85	℃

备注

- ¹⁾ 当模块工作在此温度范围时，模块的相关性能满足 3GPP 标准要求。

2. ²⁾ 当模块工作在此温度范围时，模块仍能保持正常工作状态，具备语音、短信、数据传输、紧急呼叫等功能；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。当温度返回至正常工作温度范围时，模块的各项指标仍符合 3GPP 标准。

5.3. 耗流*

表 23: NB-IoT 部分耗流（GNSS 部分关闭）

参数	模式	描述	最小值	典型值	最大值	单位
I _{VBAT}	PSM	睡眠状态		3.8	5	μA
		eDRX=81.92s, PTW=40.96s		288		μA
	Idle	@DRX=1.28s		541		μA
		@DRX=2.56s		434		μA
	Active	B1 @23dBm, 仪器测试		100	285	mA
		B3 @23dBm, 仪器测试		107	308	mA
		B5 @23dBm, 仪器测试		107	303	mA
		B8 @23dBm, 仪器测试		113	325	mA
		B20 @23dBm, 仪器测试		109	301	mA

5.4. 静电防护*

在模块应用中，由于人体静电、微电子间带电摩擦等产生的静电，通过各种途径放电给模块，可能会对模块造成一定的损坏，因此 ESD 防护应该受到重视。在研发、生产组装和测试等过程中，尤其在产品设计中，均应采取 ESD 防护措施。例如，在电路设计的接口处以及易受静电放电损伤或影响的点，应增加防静电保护；生产中应佩戴防静电手套等。

下表为模块重点引脚的 ESD 耐受电压情况。

表 24：ESD 性能参数（温度：25℃，湿度：45%）

测试点	接触放电	空气放电
VBAT, GND	+/-5KV	+/-10KV
RF_ANT	+/-5KV	+/-10KV
TXD, RXD	+/-2KV	+/-4KV
其他	+/-0.5KV	+/-1KV

6 机械尺寸

该章节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差的尺寸，公差为 $\pm 0.05\text{mm}$ 。

6.1. 模块机械尺寸

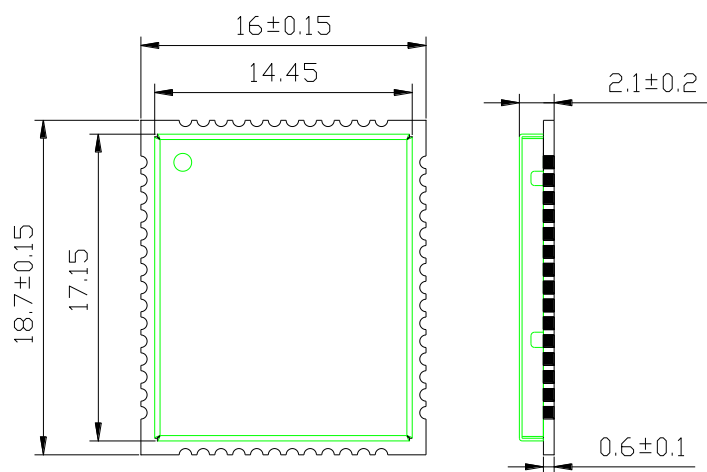


图 30: BC20 俯视及侧视图尺寸（单位：毫米）

6.2. 推荐封装

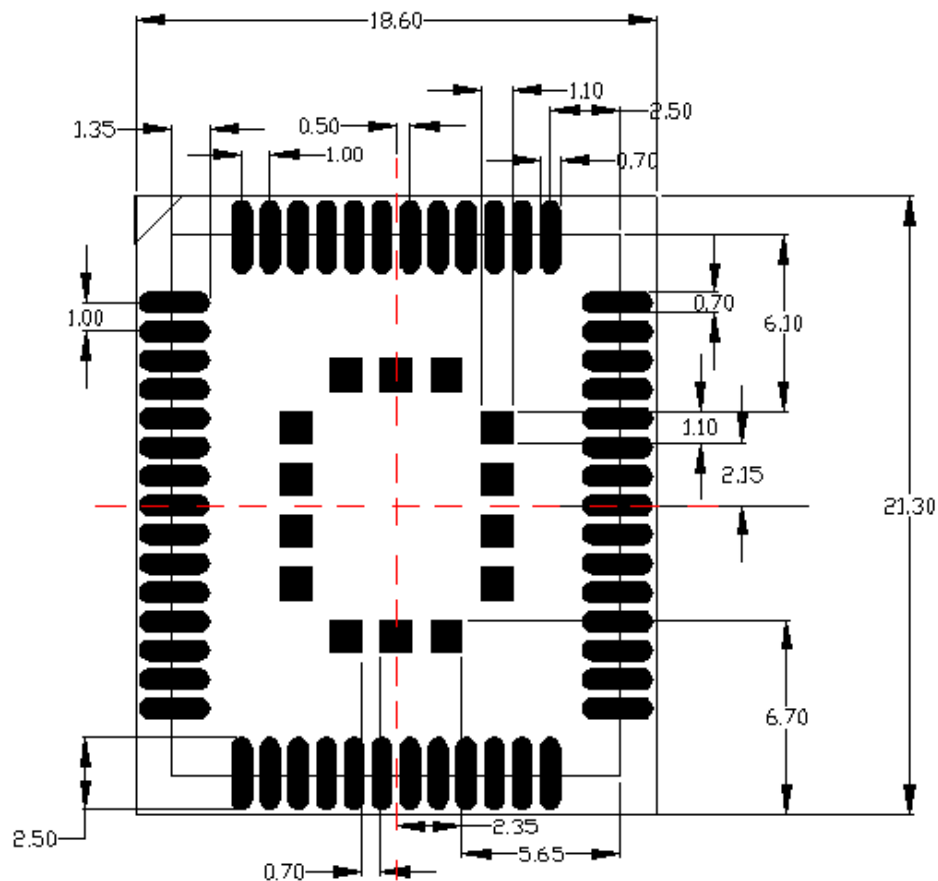


图 32：推荐封装（单位：毫米）

备注

请保证 PCB 板上模块和其他元器件之间距离至少为 3mm。

6.3. 模块俯视图和底视图



图 33: BC20 俯视图

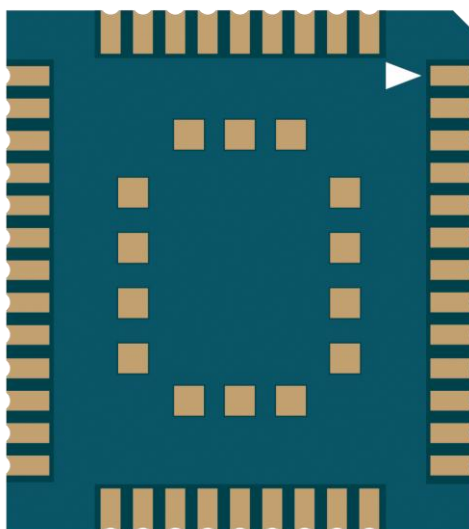


图 34: BC20 底视图

备注

如上为 BC20 的设计效果图。如需更真实的图片信息，请参照移远通信的模块实物。

7 存储、生产和包装

7.1. 存储

BC20 以真空密封袋的形式出货。模块的湿度敏感等级为 3（MSL 3），其存储需遵循如下条件：

1. 环境温度低于 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。
2. 当真空密封袋打开后，若满足以下条件，模块可直接进行回流焊或其它高温流程：
 - 模块存储空气湿度小于 10%。
 - 模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，工厂在 168 小时以内完成贴片。
3. 若模块处于如下条件，需要在贴片前进行烘烤：
 - 当环境温度为 23 摄氏度（允许上下 5 摄氏度的波动）时，湿度指示卡显示湿度大于 10%。
 - 当真空密封袋打开后，模块环境温度低于 30 摄氏度，空气湿度小于 60%，但工厂未能在 168 小时以内完成贴片。
4. 如果模块需要烘烤，请在 120 摄氏度下（允许上下 5 摄氏度的波动）烘烤 8 小时。

备注

模块的包装无法承受高温烘烤。因此在模块烘烤之前，请移除模块包装。如果只需要短时间的烘烤，请参考 IPC/JEDECJ-STD-033 规范。

7.2. 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，BC20 焊盘部分对应的钢网厚度建议为 0.2mm。详细信息请参考文档 [2]。

推荐的回流焊温度为 240°C~245°C，最高不能超过 245°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:

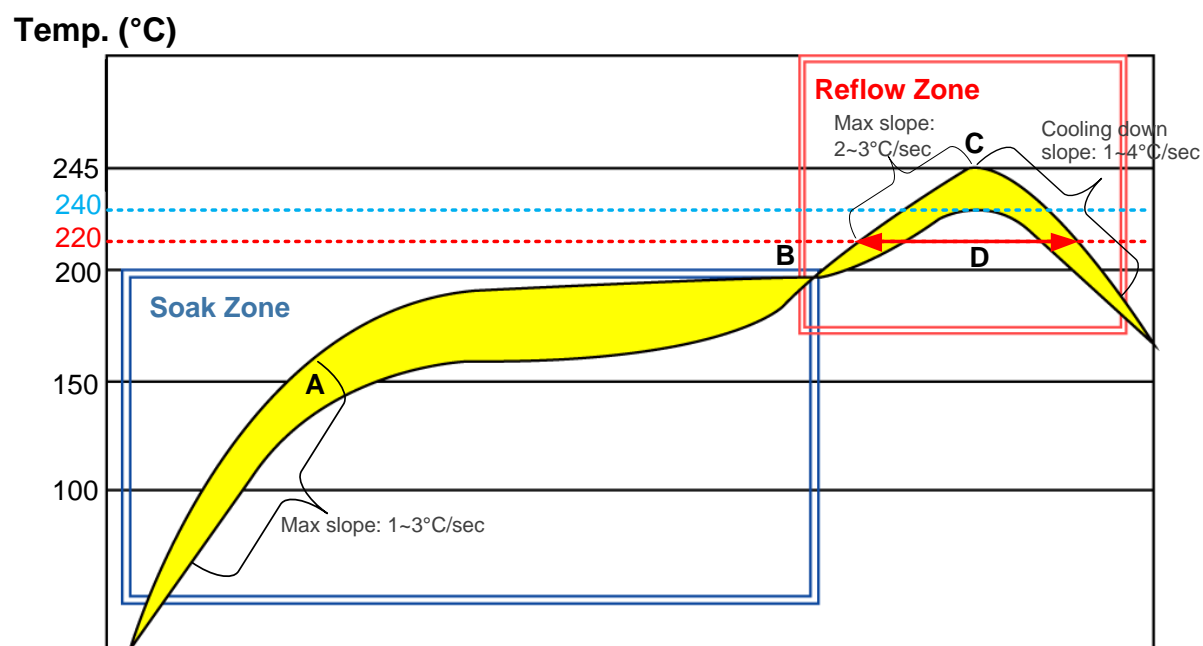


图 35: 回流焊温度曲线

表 25: 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°C/sec ~ 3°C/sec
恒温时间 (A 和 B 之间的时间: 150°C~200°C 期间)	60 sec ~ 120 sec
回流焊区 (Reflow Zone)	
最大升温斜率	2°C/sec ~ 3°C/sec
回流时间 (D: 超过 220°C 的期间)	40 sec ~ 60 sec
最高温度	240°C ~ 245°C
冷却降温斜率	1°C/sec ~ 4°C/sec
回流次数	
最大回流次数	1 次

备注

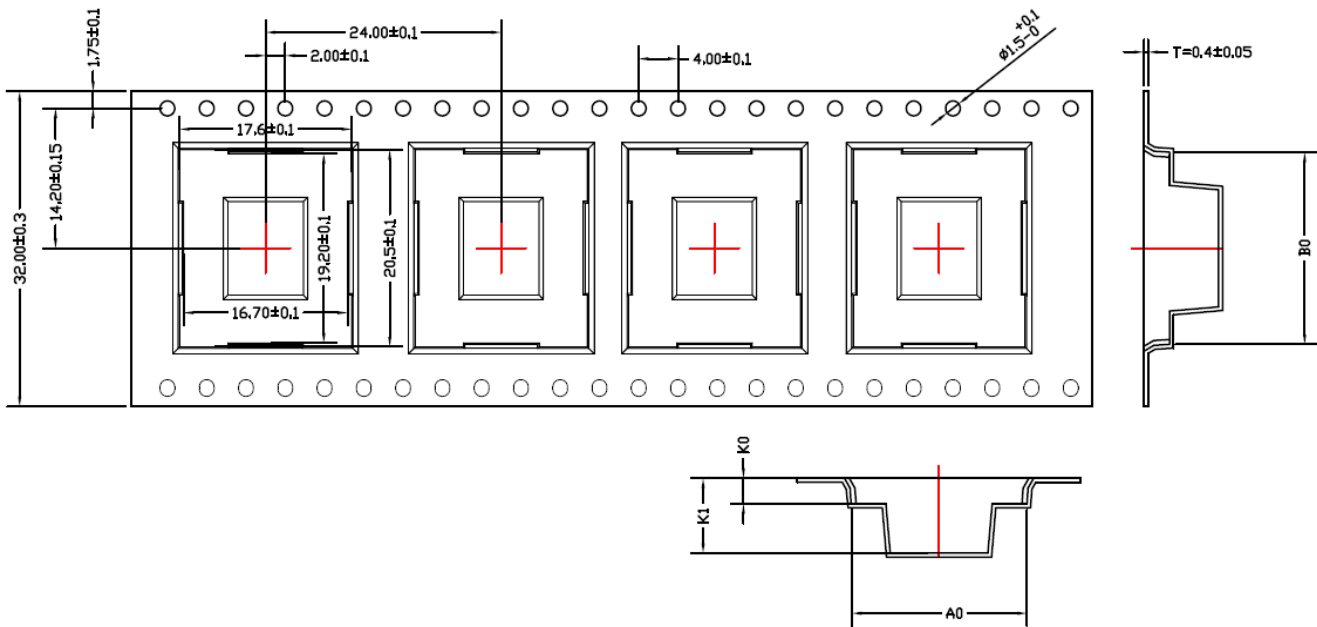
1.

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）。

7.3. 包装

BC20 用卷带包装，并用带静电防护的真空密封袋将其封装。建议在模块准备焊接时再打开真空包装。具体规格如下：



ITEM	W	T	A0	A1	B0	B1	B2	K0	K1	P	F	E	D	P0	P2
DIM	32.0	0.4	17.6		20.5			2.6	7.6	24.0	14.2	1.75	1.5	4.0	2.0
TOL	±0.3	±0.05	±0.1	±0.15	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.10	±0.1	±0.10	±0.1	+0.10 -0.00	±0.1	±0.1

图 36：载带尺寸（单位：毫米）

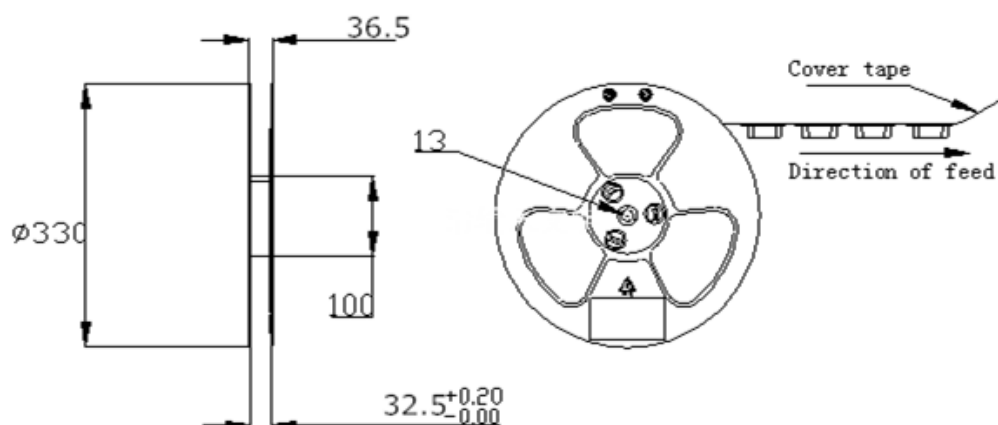


图 37：卷盘尺寸（单位：毫米）

表 26：卷盘包装

模块	MOQ for MP	最小包装：250pcs	最小包装 x 4=1000pcs
BC20	250pcs	尺寸：370mm × 350mm × 56mm 净重：0.32kg 毛重：1.08kg	尺寸：380mm × 250mm × 365mm 净重：1.28kg 毛重：4.8kg

8 附录 A 参考文档及术语缩写

表 27: 参考文档

序号	文档名称	备注
[1]	Quectel_BC20-TE-B_用户指导	BC20-TE-B 用户指导
[2]	移远通信模块贴片应用指导	移远通信模块贴片应用指导

表 28: 术语缩写

缩写	描述
ADC	Analog-to-Digital Converter
AG	Audio Gateway
AGPS	Assisted GPS
AIC	Active Interference Cancellation
AIN	Audio In
AMR	Adaptive Multi-Rate
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number
ARP	Antenna Reference Point
ASIC	Application Specific Integrated Circuit
BeiDou	Global Navigation Satellite System
BER	Bit Error Rate
BT	Bluetooth
BTS	Base Transceiver Station
CHAP	Challenge Handshake Authentication Protocol

CS	Coding Scheme
CSD	Circuit Switched Data
CTS	Clear to Send
DGPS	Differential GPS
DRX	Discontinuous Reception
DSP	Digital Signal Processor
DCE	Data Communications Equipment (typically module)
DTE	Data Terminal Equipment (typically computer, external controller)
DTR	Data Terminal Ready
DTX	Discontinuous Transmission
EASY	Embedded Assist System
EFR	Enhanced Full Rate
EGSM	Enhanced GSM
EMC	Electromagnetic Compatibility
EPO	Extended Prediction Orbit
ESD	Electrostatic Discharge
ETS	European Telecommunication Standard
FCC	Federal Communications Commission (U.S.)
FDMA	Frequency Division Multiple Access
FR	Full Rate
FS	File System
FTP	File Transfer Protocol
GAGAN	GPS Aided Geo Augmented Navigation
GGA	NMEA: Global Positioning System Fix Data
GLL	NMEA: Geographic Latitude and Longitude

GLONASS	Global Navigation Satellite System
GLP	GNSS Low Power
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying
GNSS	Global Navigation Satellite System
GPS	Global Positioning System
GSA	NMEA: GPS DOP and Active Satellites
GSV	NMEA: GPS Satellites in View
G.W	Gross Weight
HFP	Hands-free Profile
HR	Half Rate
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
I/O	Input/Output
IC	Integrated Circuit
IEEE	Institute of Electrical and Electronics Engineers
IMEI	International Mobile Equipment Identity
I _o max	Maximum Output Load Current
kbps	Kilo Bits Per Second
LCC	Leadless Chip Carriers
LED	Light Emitting Diode
LGA	Land Grid Array
Li-Ion	Lithium-Ion
MMS	Microsoft Media Server
LNA	Low Noise Amplifier
MO	Mobile Originated
MOQ	Minimum Order Quantity

MP	Manufacture Product
MS	Mobile Station (GSM engine)
MSAS	Multi-Functional Satellite Augmentation System
MT	Mobile Terminated
NMEA	National Marine Electronics Association
NTP	Network Time Protocol
N.W	Net Weight
PAP	Password Authentication Protocol
PBCCH	Packet Switched Broadcast Control Channel
PCB	Printed Circuit Board
PCL	Power Control Level
PCM	Pulse Code Modulation
PDP	Packet Data Protocol
PDU	Protocol Data Unit
PING	Packet Internet Groper
PMOS	Positive Channel Metal Oxide Semiconductor
PMTK	MTK Proprietary Protocol
PMU	Power Management Unit
PPP	Point-to-Point Protocol
PPS	Pulse per Second
QZSS	Quasi-Zenith Satellite System
RF	Radio Frequency
RMC	NMEA: Recommended Minimum Position Data
RMS	Root Mean Square (value)
RoHS	Restriction of Hazardous Substances

RTC	Real Time Clock
RX	Receive Direction
SBAS	Satellite-based Augmentation System
SIM	Subscriber Identification Module
SMD	Surface Mounted Devices
SMS	Short Message Service
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SPP	Standard Parallel Port
TCP	Transmission Control Protocol
TDMA	Time Division Multiple Access
TE	Terminal Equipment
3GPP	3rd Generation Partnership Project
TTFF	Time to First Fix
TX	Transmitting Direction
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter
UDP	User Datagram Protocol
URC	Unsolicited Result Code
(U)SIM	Universal Mobile Telecommunication System
USSD	Unstructured Supplementary Service Data
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio
VTG	NMEA: Track Made Good and Ground Speed
V _{omax}	Maximum Output Voltage Value
V _{onorm}	Normal Output Voltage Value
V _{omin}	Minimum Output Voltage Value
V _{IHmax}	Maximum Input High Level Voltage Value

V_{IHmin}	Minimum Input High Level Voltage Value
V_{ILmax}	Maximum Input Low Level Voltage Value
V_{ILmin}	Minimum Input Low Level Voltage Value
V_{Imax}	Absolute Maximum Input Voltage Value
V_{Inorm}	Absolute Normal Input Voltage Value
V_{Imin}	Absolute Minimum Input Voltage Value
V_{OHmax}	Maximum Output High Level Voltage Value
V_{OHmin}	Minimum Output High Level Voltage Value
V_{OLmax}	Maximum Output Low Level Voltage Value
V_{OLmin}	Minimum Output Low Level Voltage Value
WAAS	Wide Area Augmentation System

Phonebook Abbreviations

LD	(U)SIM Last Dialing phonebook (list of numbers most recently dialed)
MC	Mobile Equipment list of unanswered MT Calls (missed calls)
ON	(U)SIM (or ME) Own Numbers (MSISDNs) list
RC	Mobile Equipment list of Received Calls
SM	(U)SIM phonebook