

BC260Y-CN 硬件设计手册

NB-IoT 模块系列

版本：1.1

日期：2021-05-26

状态：受控文件



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 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。因未能遵守有关操作或设计规范而造成的损害，上海移远通信技术股份有限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。

免责声明

上海移远通信技术股份有限公司尽力确保开发中功能的完整性、准确性、及时性或效用，但不排除上述功能错误或遗漏的可能。除非其他有效协议另有规定，否则上海移远通信技术股份有限公司对开发中功能的使用不做任何暗示或明示的保证。在适用法律允许的最大范围内，上海移远通信技术股份有限公司不对任何因使用开发中功能而遭受的损失或损害承担责任，无论此类损失或损害是否可以预见。

保密义务

除非上海移远通信技术股份有限公司特别授权，否则我司所提供文档和信息的接收方须对接收的文档和信息保密，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。未经上海移远通信技术股份有限公司书面同意，不得获取、使用或向第三方泄露我司所提供的文档和信息。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，上海移远通信技术股份有限公司有权追究法律责任。

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 2021，保留一切权利。

Copyright © Quectel Wireless Solutions Co., Ltd. 2021.

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
1.0	2020-07-25	Glenn GE/ Jack WU/ Allan LIANG	初始版本
1.1	2021-05-26	Clifton HE/ Zhidian ZHANG/ Louis GU	<ol style="list-style-type: none">1. 表 3: 更新调试串口默认波特率为 3 Mbps, 增加 MQTT 协议栈、阿里云物联网平台相关备注。2. 表 5: 更新 RXD DC 特性。3. 图 4: 优化深休眠唤醒时序图。4. 图 8、图 9: 优化复位参考电路, 并增加相关备注。5. 第 3.7.1 章: 删除主串口部分自适应波特率的描述。6. 第 3.7.3 章: 增加串口电平转换电路设计注意事项。7. 图 13: 优化电平转换芯片参考电路。8. 第 5.1 章: 增加绝对最大值表格。9. 第 7.1 章: 更新模块的存储条件。10. 第 7.2 章: 更新模块推荐的炉温测试控制要求。

目录

安全须知	2
文档历史	3
目录	4
表格索引	6
图片索引	7
1 引言	8
1.1. 特殊符号	8
2 综述	9
2.1. 主要性能	10
2.2. 功能框图	12
2.3. 开发板	13
3 应用接口	14
3.1. 引脚分配	15
3.2. 引脚描述	16
3.3. 工作模式	19
3.4. 省电模式	20
3.4.1. 浅休眠模式	20
3.4.2. 深休眠模式	20
3.5. 电源设计	21
3.5.1. 引脚介绍	21
3.5.2. 供电参考电路	21
3.5.3. 电源电压检测	22
3.6. 开机/关机	22
3.6.1. 开机	22
3.6.2. 关机	23
3.6.3. 复位模块	23
3.6.4. 下载模式	25
3.7. 串口	25
3.7.1. 主串口	26
3.7.2. 调试串口	27
3.7.3. 串口应用	27
3.8. USIM 接口	29
3.9. ADC 接口	31
3.10. RI 信号	31
3.11. 网络状态指示*	32
4 天线接口	33
4.1. 引脚定义	33
4.2. 工作频率	33
4.3. 射频天线参考电路	34

4.4.	射频信号线 Layout 参考指导	34
4.5.	天线要求	36
4.6.	RF 输出功率	37
4.7.	RF 接收灵敏度	37
5	电气性能和可靠性	38
5.1.	绝对最大值	38
5.2.	工作和存储温度	38
5.3.	耗流	39
5.4.	静电防护	40
6	机械尺寸	41
6.1.	模块机械尺寸	41
6.2.	推荐封装	43
6.3.	模块俯视图/底视图	44
7	存储、生产和包装	45
7.1.	存储	45
7.2.	生产焊接	46
7.3.	包装	48
8	附录 参考文档及术语缩写	49

表格索引

表 1: 特殊符号	8
表 2: BC260Y-CN 支持的频段	9
表 3: 模块主要性能	10
表 4: I/O 参数定义	16
表 5: 引脚描述	16
表 6: AP 工作模式	19
表 7: Modem 工作模式	19
表 8: 模块系统工作模式	19
表 9: 电源引脚	21
表 10: 复位引脚	23
表 11: 串口引脚定义	25
表 12: USIM 接口引脚定义	29
表 13: ADC 接口引脚定义	31
表 14: RI 信号状态	31
表 15: RF 天线引脚定义	33
表 16: 模块工作频率	33
表 17: 天线插入损耗要求	36
表 18: 天线参数要求	36
表 19: 模块传导功率	37
表 20: 单传下的 RF 传导灵敏度 (吞吐量 $\geq 95\%$)	37
表 21: 128 次重传下的 RF 传导灵敏度 (吞吐量 $\geq 95\%$)	37
表 22: 绝对最大值	38
表 23: 工作和存储温度范围	38
表 24: 模块耗流 (3.3 V VBAT 供电)	39
表 25: ESD 性能参数 (温度: 25 °C, 湿度: 45 %)	40
表 26: 推荐的炉温测试控制要求	46
表 27: 参考文档	49
表 28: 术语缩写	49

图片索引

图 1: 功能框图	12
图 2: 引脚分配图	15
图 3: 模块功耗参考示意图	20
图 4: 深休眠唤醒时序	21
图 5: VBAT 输入端参考电路	22
图 6: 开机时序	22
图 7: 关机时序	23
图 8: 复位参考电路	24
图 9: 按键复位参考电路	24
图 10: BOOT 参考电路	25
图 11: 主串口连接方式示意图	26
图 12: 调试串口参考设计	27
图 13: 电平转换参考电路（电平转换芯片）	27
图 14: 电平转换参考电路（晶体管）	28
图 15: RS-232 接口匹配示意图	28
图 16: 6-pin 外部 USIM 卡座参考电路图	30
图 17: 收到 URC 信息时 RI 时序	31
图 18: 网络状态指示参考电路	32
图 19: 射频天线参考电路	34
图 20: 两层 PCB 板微带线结构	34
图 21: 两层 PCB 板共面波导结构	35
图 22: 四层 PCB 板共面波导结构（参考地为第三层）	35
图 23: 四层 PCB 板共面波导结构（参考地为第四层）	35
图 24: 顶部和侧面尺寸图（单位：mm）	41
图 25: 模块底视尺寸图（单位：mm）	42
图 26: 推荐封装（单位：mm）	43
图 27: 模块俯视图和底视图	44
图 28: 推荐的回流焊温度曲线	46
图 29: 卷带尺寸（单位：mm）	48
图 30: 卷盘尺寸（单位：mm）	48

1 引言

本文档定义了 BC260Y-CN 模块及其与客户应用连接所需的空中接口和硬件接口。

本文档可以帮助客户快速了解 BC260Y-CN 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，客户可以快速将 BC260Y-CN 模块应用于无线应用场景中。

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 命令或参数后面所标记的星号（*）表示该功能、特性、接口、引脚名称、AT 命令或参数正在开发中，因此暂不支持。

2 综述

BC260Y-CN 是一款高性能、低功耗的 NB-IoT 模块。通过 NB-IoT 无线电通信协议（3GPP Rel-13 和 3GPP Rel-14），BC260Y-CN 模块可与网络运营商的基础设备建立通信。

BC260Y-CN 模块支持的频段如下表所示：

表 2：BC260Y-CN 支持的频段

网络制式	频段
H-FDD	B3/B5/B8

BC260Y-CN 模块采用 LCC 贴片封装，并具有 17.7 mm × 15.8 mm × 2.0 mm 的紧凑尺寸，能最大限度地满足终端设备对小尺寸模块产品的需求，并为客户提供可靠的连接方式。

BC260Y-CN 提供多种外部接口（串口、ADC 及 USIM 等）和协议栈（UDP/TCP/LwM2M/SNTP/MQTT 等），同时也支持中国移动 OneNET 平台、中国电信 AEP 平台、中国电信 IoT 平台以及阿里云物联网平台等物联网云平台，因而成为 IoT 应用领域的理想选择，常被用于无线抄表、智能停车、智慧城市、安防、资产追踪、智能家电、可穿戴设备、农业和环境监测等以及其它诸多行业，以提供完善的短信*和数据传输服务。

该模块完全符合欧盟 RoHS 标准。

2.1. 主要性能

下表详细描述了 BC260Y-CN 模块的主要性能。

表 3：模块主要性能

参数	说明
供电	<ul style="list-style-type: none"> 供电电压范围：2.2~4.5 V 典型供电电压：3.3 V
省电	深休眠下典型耗流：0.8 μ A
频段	B3/B5/B8
发射功率	23 dBm \pm 2 dB
USIM 接口	支持 1.8/3.0 V USIM 卡
串口	<p>主串口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 用于 AT 命令传送和数据传输，支持的波特率默认为 9600 bps。更多详情，请参考 第 3.7.1 章 用于固件升级，支持的波特率默认为 921600 bps <p>调试串口：</p> <ul style="list-style-type: none"> 配合调试工具使用，辅助排查一些异常重启、网络问题、应用协议问题 串口默认波特率为 3 Mbps
网络协议特性	UDP/TCP/LwM2M/SNTP/MQTT ¹⁾ / CoAP*/TLS*/HTTP*/HTTPS*
物联网云平台	<ul style="list-style-type: none"> 中国移动 OneNET 平台 中国电信 AEP 平台 中国电信 IoT 平台 阿里云物联网平台¹⁾
短信*	Text 和 PDU 模式
数据传输特性	<ul style="list-style-type: none"> Single-Tone（最大）：25.5 kbps（下行）；16.7 kbps（上行） Multi-Tone（最大）：127 kbps（下行）；158.5 kbps（上行）
AT 命令	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"> 通过主串口 DFOTA 升级
RTC	支持
物理特征	<ul style="list-style-type: none"> 尺寸：(17.7 \pm0.15) mm \times (15.8 \pm0.15) mm \times (2.0 \pm0.2) mm 重量：1.0 g \pm0.2 g

温度范围	<ul style="list-style-type: none"> ● 正常工作温度：-35 °C ~ +75 °C ²⁾ ● 扩展工作温度：-40 °C ~ +85 °C ³⁾ ● 存储温度：-40 °C ~ +90 °C
天线接口	50 Ω 特性阻抗
RoHS	所有器件完全符合欧盟 RoHS 标准

备注

1. ¹⁾ 表示 MQTT 功能及阿里云物联网平台仅在 BC260Y-CN R02 及 R02 以后版本支持 (R02 指固件版本号中含有“R02”的固件版本, 如“BC260YCN...R02...”)。
2. ²⁾ 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。
3. ³⁾ 表示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。

2.2. 功能框图

下图为 BC260Y-CN 功能框图，阐述了如下主要功能：

- 射频部分
- 基带部分
- 电源管理
- 外围接口

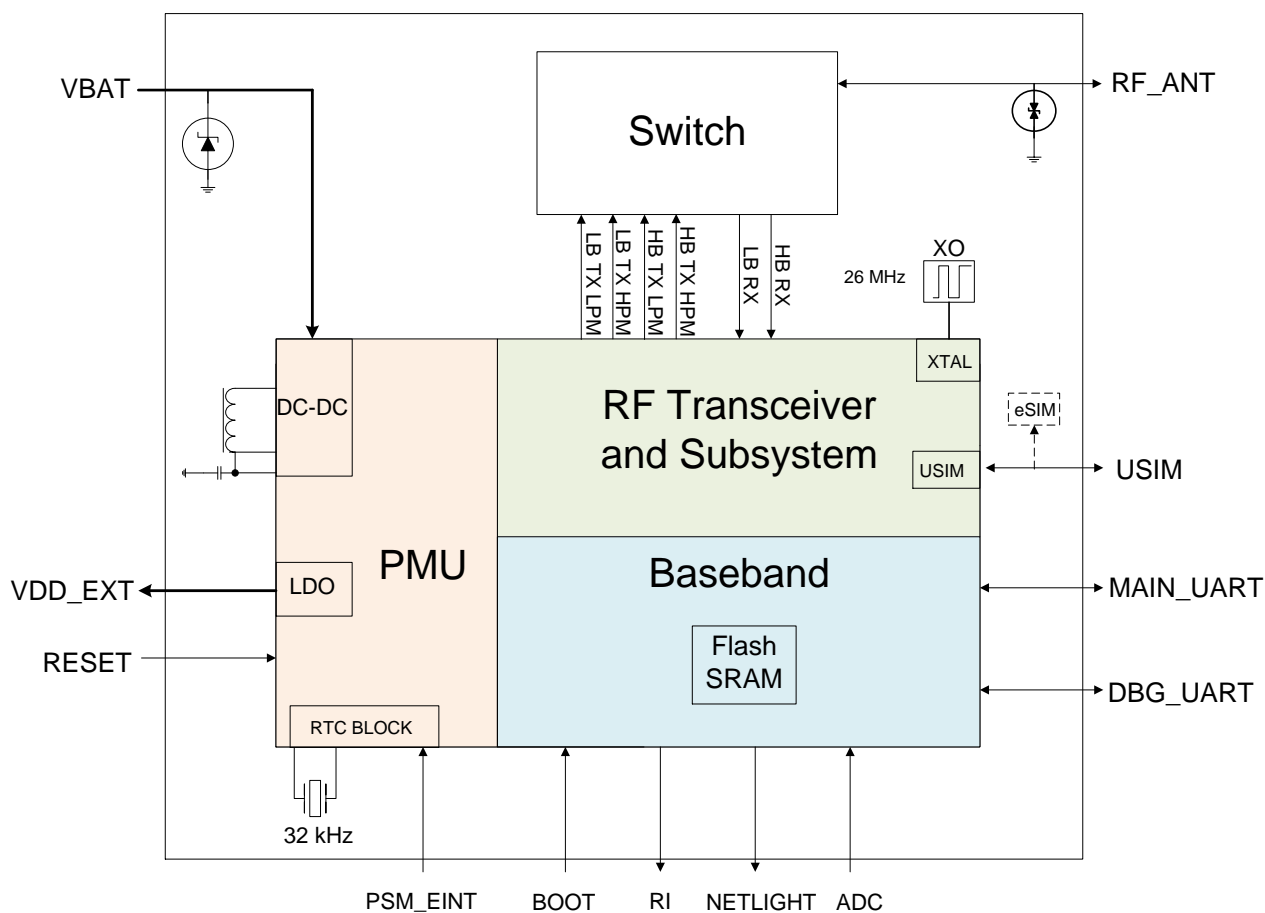


图 1：功能框图

备注

默认不包含内置 eSIM；如有相关需求，则将提供不同的采购编码。

2.3. 开发板

移远通信提供一整套开发板，以便于测试和使用 BC260Y-CN 模块。所述开发板工具包括 TE-B 板、USB 线、天线和其他外部设备。更多详情，请参考文档 [1]。

3 应用接口

BC260Y-CN 模块共有 58 个引脚，其中 44 个为 LCC 引脚，其余 14 个为 LGA 引脚。后续章节详细阐述了模块的如下功能和接口：

- 电源
- PSM_EINT 接口
- RESET 接口
- BOOT 接口
- 串口
- USIM 接口
- ADC 接口
- RI 信号
- 网络状态指示*

3.1. 引脚分配

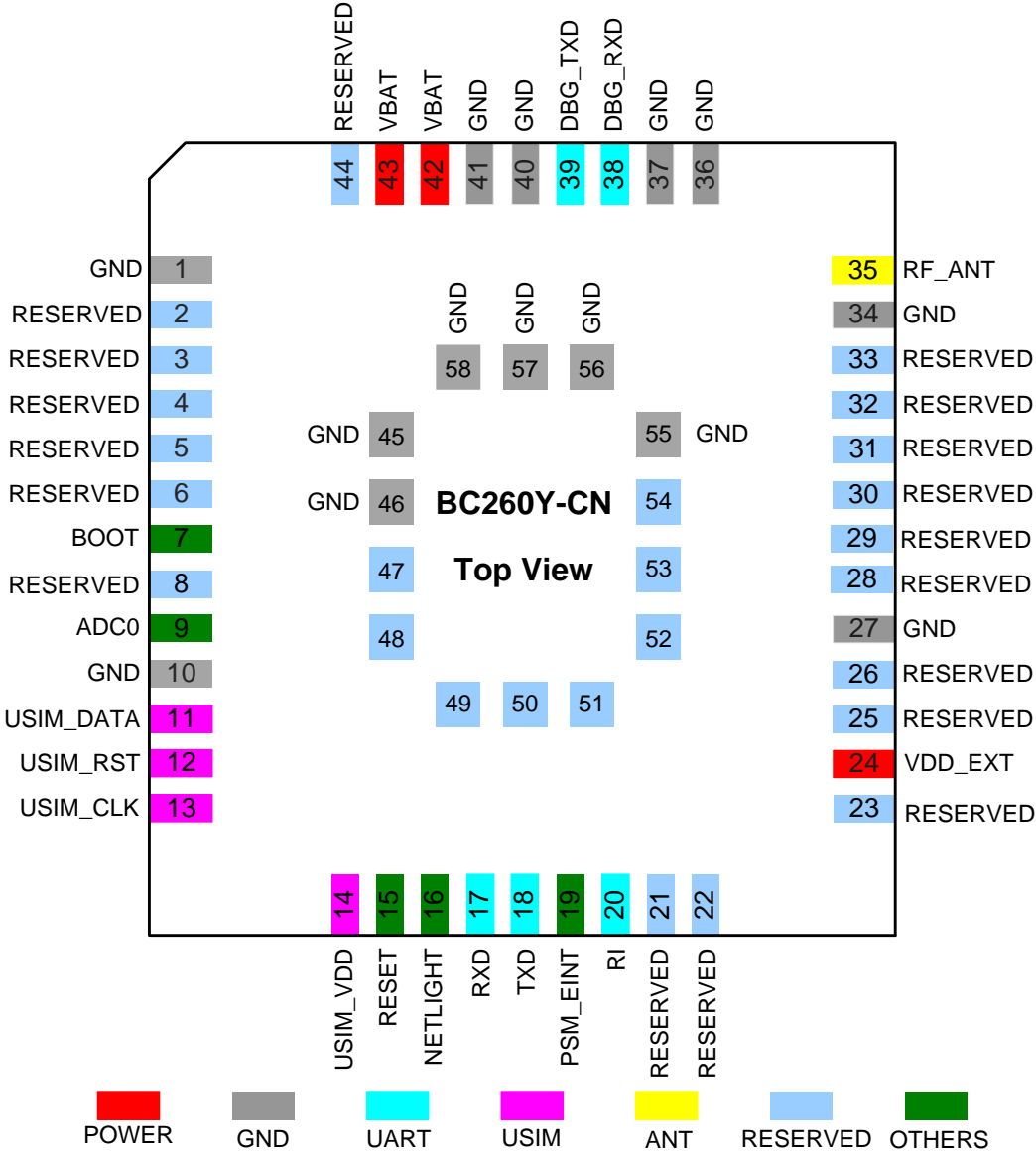


图 2：引脚分配图

备注

所有预留的引脚请保持悬空。

3.2. 引脚描述

下表详细描述了 BC260Y-CN 模块的引脚定义。

表 4：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
DO	数字输出
DIO	数字输入/输出
PI	电源输入
PO	电源输出

表 5：引脚描述

电源					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
VBAT	42、43	PI	模块电源	$V_{max} = 4.5\text{ V}$ $V_{min} = 2.2\text{ V}$ $V_{nom} = 3.3\text{ V}$	
VDD_EXT	24	PO	1.8 V 输出电源	$V_{nom} = 1.8\text{ V}$	深休眠/浅休眠模式下无电压输出。 可为模块的上拉电路供电；不建议用于外部电路供电。
GND	1、10、27、34、36、37、40、41、45、46、55~58				
BOOT 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
BOOT	7	DI	控制模块进入下载模式	$V_{ILmax} = 0.2 \times VDD_EXT$ $V_{IHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	低电平有效

复位接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RESET	15	DI	复位模块	$V_{ILmax} = 0.35\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.7\text{ V}$ $V_{IHmax} = 3.6\text{ V}$	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	19	DI	外部中断引脚； 从深休眠/浅休眠唤醒模块	$V_{ILmax} = 0.35\text{ V}$ $V_{IHmin} = 1.7\text{ V}$ $V_{IHmax} = 3.6\text{ V}$	下降沿有效
网络状态指示*					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
NETLIGHT	16	DO	网络状态指示	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	
ADC 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
ADC0	9	AI	通用模数转换接口	输入电压范围： 0~1.2 V	
主串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RXD	17	DI	主串口接收	$V_{ILmax} = 0.35\text{ V}$ $V_{IHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	1.8 V 电压域
TXD	18	DO	主串口发送	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	
调试串口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
DBG_RXD	38	DI	调试串口接收	$V_{ILmax} = 0.2 \times VDD_EXT$ $V_{IHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	1.8 V 电压域
DBG_TXD	39	DO	调试串口发送	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	
振铃信号					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RI	20	DO	输出振铃提示	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times VDD_EXT$	1.8 V 电压域

USIM 接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
USIM_VDD	14	PO	USIM 卡电源	$V_{nom} = 1.8/3.0\text{ V}$	当 $3.0\text{ V} \leq V_{BAT} \leq 4.5\text{ V}$ 时支持 1.8/3.0 V USIM 卡； 当 $2.2\text{ V} \leq V_{BAT} < 3.0\text{ V}$ 时仅支持 1.8 V USIM 卡； 最大供电电流： 约 80 mA。
USIM_CLK	13	DO	USIM 卡时钟	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times USIM_VDD$	
USIM_RST	12	DO	USIM 卡复位	$V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times USIM_VDD$	
USIM_DATA	11	DIO	USIM 卡数据	$V_{ILmax} = 0.2 \times USIM_VDD$ $V_{IHmin} = 0.7 \times USIM_VDD$ $V_{OLmax} = 0.45\text{ V}$ $V_{OHmin} = 0.7 \times USIM_VDD$	
天线接口					
引脚名	引脚号	I/O	描述	DC 特性	备注
RF_ANT	35	AIO	RF 天线接口		50 Ω 特性阻抗
预留引脚					
引脚名	引脚号				备注
RESERVED	2~6、8、21~23、25、26、28~33、44、47~54				保持悬空

3.3. 工作模式

下表简述了模块的三种工作模式。

表 6：AP 工作模式

模式	功能
工作模式	Normal (正常工作模式) 正常工作状态：此模式下 AP 有任务正在处理，例如 AT 命令交互等。
	Idle (空闲模式) 空闲状态：当 AP 所有任务处于挂起状态，AP 将会进入空闲模式。

表 7：Modem 工作模式

模式	功能
工作模式	Connected (已连接模式) 连接状态：此模式下模块可以进行数据发送和接收。Modem 在此模式下可切换到 DRX/eDRX 模式或 PSM。
	DRX/eDRX 空闲状态：Modem 处于空闲状态，只有寻呼窗口内可接收下行数据。Modem 在此模式下可切换至已连接模式或 PSM。
	PSM 省电模式：Modem 处于非连接状态，无法接收下行数据。Modem 在此模式下可切换至已连接模式。

表 8：模块系统工作模式

模式	功能
工作模式	Active (唤醒模式) 唤醒状态：当 AP 处于正常工作模式或 Modem 处在已连接模式时，模块将处于唤醒模式，此模式下所有业务都可正常处理，功耗最高。
	Light Sleep (浅休眠模式) 浅休眠状态：一般地，当 AP 处于空闲模式并且 Modem 处于 DRX/eDRX 状态时，模块将进入 Light Sleep（浅休眠）模式。此时 AP 的任务被挂起，Modem 仅在寻呼窗口接收下行数据，功耗会大幅下降到微安（ μA ）级别。
	Deep Sleep (深休眠模式) 深休眠状态：一般地，当 AP 处于空闲模式并且 Modem 进入 PSM，模块将进入 Deep Sleep（深休眠）模式。此时 CPU 会掉电，仅仅只有内部 RTC 仍在工作；此时模块功耗最低，典型值为 $0.8 \mu\text{A}$ 。

3.4. 省电模式

根据不同的系统需求，有以下方式可以使模块进入到相应的低功耗状态。

3.4.1. 浅睡眠模式

浅睡眠模式下，串口不工作，可以通过以下方式唤醒模块：

- 向模块发送一条 AT 命令（此 AT 命令会丢失）触发 RXD 下降沿可将模块从浅睡眠唤醒。
- 拉低 PSM_EINT（下降沿）可将模块从浅睡眠唤醒。

3.4.2. 深睡眠模式

模块在深睡眠模式下耗流极低（典型值：0.8 μ A）。深睡眠的主要目的是降低模块功耗，延长电池的供电时间。

在深睡眠模式下，串口不工作，下图为模块在不同模式下的功耗示意图。

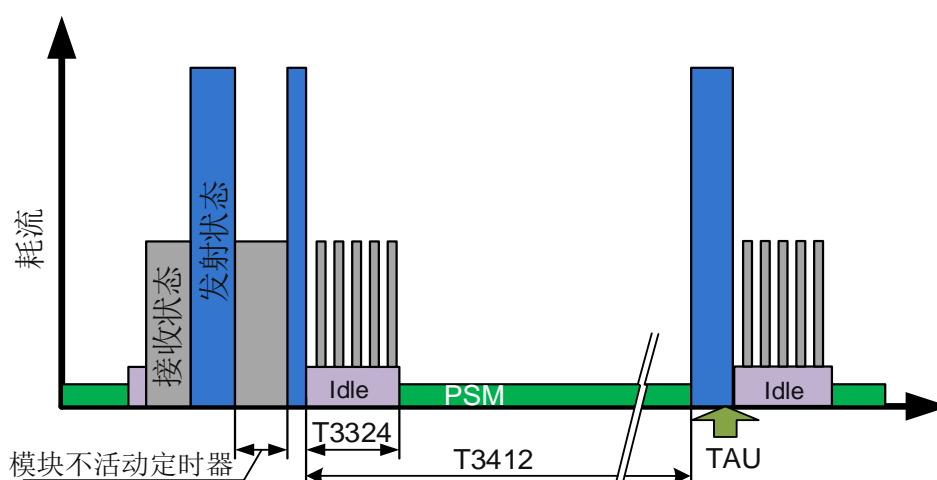


图 3：模块功耗参考示意图

模块进入深睡眠的一般过程如下：当模块 Modem 与网络端建立连接时或跟踪区更新（TAU）时，网络会下发 T3324 和 T3412 定时器配置到模块，Modem 在进入空闲（DRX/eDRX）状态后会启动 T3324 和 T3412 定时器，当 T3324 定时器超时时，Modem 进入 PSM。当所有 AP 任务处于挂起状态时，模块 AP 将进入空闲模式，此时模块会自动进入深睡眠模式。

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，Modem 不能申请进入 PSM，因而模块也将无法进入深睡眠。

如下任意一种方式可使模块从深休眠模式退出：

- T3412 定时器超时后，模块将自动退出深休眠。
- 向模块发送一条 AT 命令（此 AT 命令会丢失）触发 RXD 下降沿可将模块从深休眠唤醒。
- 拉低 PSM_EINT（下降沿）可将模块从深休眠唤醒，时序图如下所示：

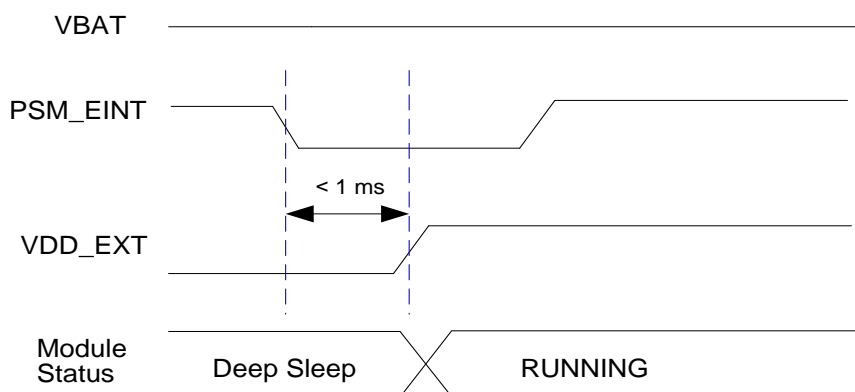


图 4：深休眠唤醒时序

3.5. 电源设计

3.5.1. 引脚介绍

BC260Y-CN 模块有 2 个 VBAT 引脚，用于连接外部电源。

如下表格描述了模块的 VBAT 引脚和地引脚。

表 9：电源引脚

引脚名	引脚号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
VBAT	42、43	模块电源	2.2	3.3	4.5	V
GND	1、10、27、34、36、37、40、41、45、46、55~58	地				

3.5.2. 供电参考电路

模块的电源设计对其性能至关重要。BC260Y-CN 模块可使用低静态电流输出能力达到 0.5 A 的电源芯片作为供电电源，也支持锂亚电池或锂锰电池供电。其电源输入电压范围为 2.2~4.5 V。模块在数据传输工作时，必须确保电源跌落不低于模块最低工作电压 2.2 V，否则模块会出现异常。

为了确保实现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 $100 \mu F$ 的钽电容，以及 100 nF 、 100 pF 和 22 pF 的滤波电容。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电压承受能力。原则上，VBAT 走线越长，线越宽。VBAT 输入端参考电路如下图所示：

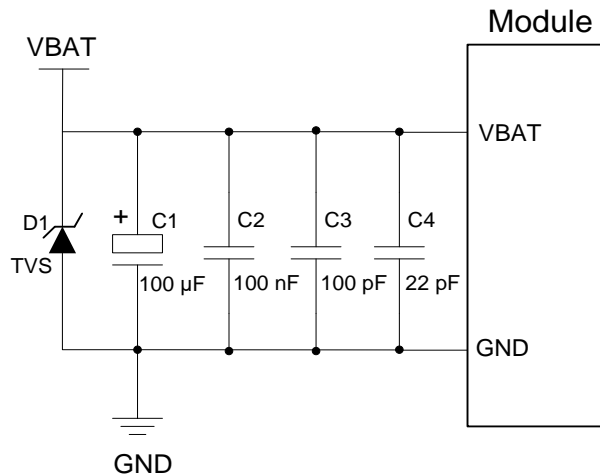


图 5：VBAT 输入端参考电路

3.5.3. 电源电压检测

可使用 **AT+CBC** 监测查询当前 VBAT 电压，电压值单位为毫伏。关于命令的详细信息，请参考文档 [2]。

3.6. 开机/关机

3.6.1. 开机

模块 VBAT 上电后，保持 RESET 及 BOOT 输入不被拉低，即可实现模块自动开机，开机时序图如下图所示：

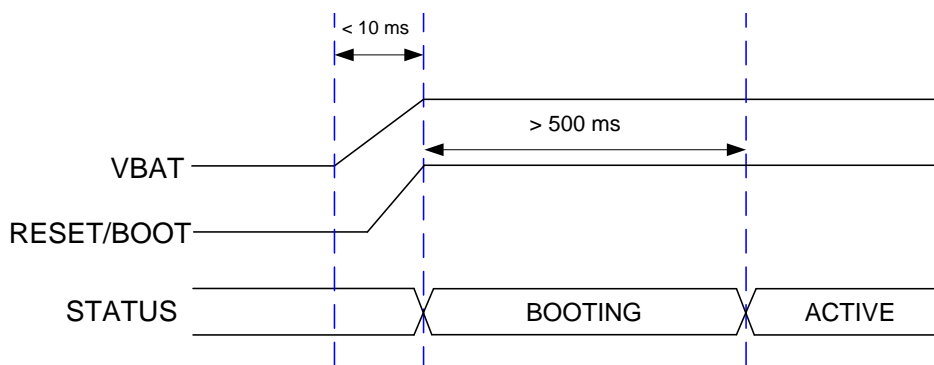


图 6：开机时序

备注

1. VBAT 断电后，其电压需低于 0.7 V，才能再次上电开机。具体放电时间需要根据实际电路测试评估，并留够余量，避免再次上电时开机异常。
2. VBAT 上电时间需要保证在 10 ms 以内。
3. 建议 MCU 保留 RESET 控制引脚，在上电时序异常导致模块开机异常后，控制模块复位以退出异常状态。
4. VBAT 上电后 RESET 及 BOOT 由于内部上拉，自动上升至高电平。

3.6.2. 关机

模块可以通过断开 VBAT 供电来实现关机，关机时序图如下图所示：

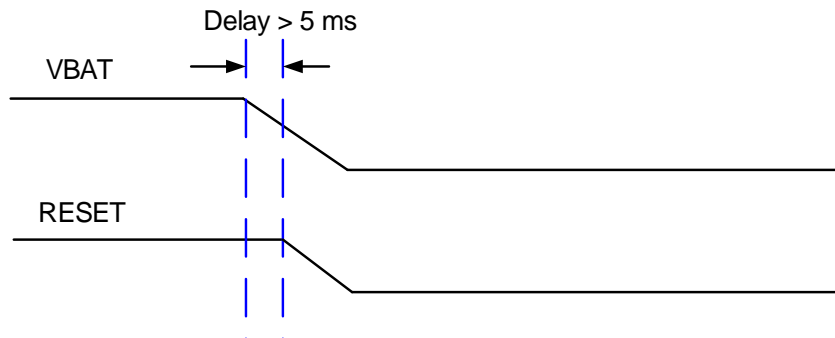


图 7：关机时序

3.6.3. 复位模块

通过保持拉低 RESET 引脚至少 50 ms 可以使模块复位。

表 10：复位引脚

引脚名称	引脚号	描述	备注
RESET	15	复位模块； 低电平有效。	复位引脚拉低时间 ≥ 50 ms

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。

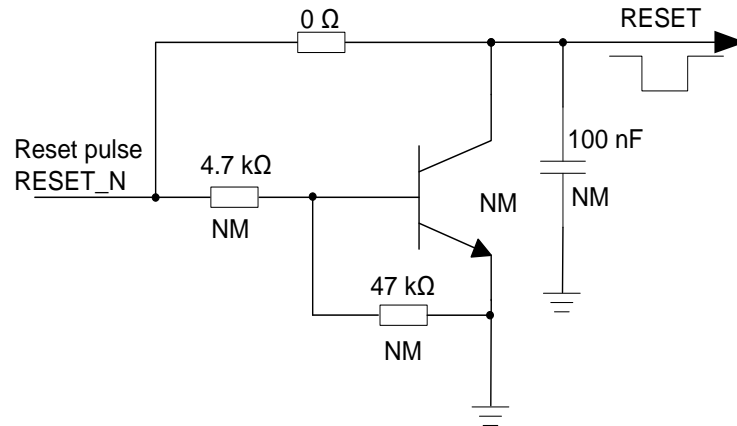


图 8：复位参考电路

备注

1. 当 RESET_N 高电平输出大于 1.7 V 且小于 3.6 V，低电平输出小于 0.35 V 时，建议采用直连方式控制模块的 RESET 引脚；其他情况须用开集驱动电路控制。
2. 建议在模块的 RESET 引脚预留一颗 100 nF 的电容位置，默认不贴。

也可以使用按键控制 RESET 引脚。

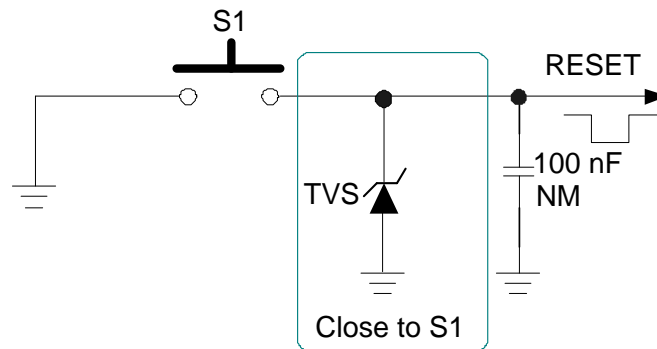


图 9：按键复位参考电路

备注

建议在模块的 RESET 引脚预留一颗 100 nF 的电容位置，默认不贴。

3.6.4. 下载模式

在系统复位或者上电开机过程中，保持 BOOT 引脚输入为低，模块会进入下载模式。

在下载模式下，可通过主串口下载固件。下载完成后需复位模块退出下载模式。

推荐使用按键控制 BOOT 引脚。

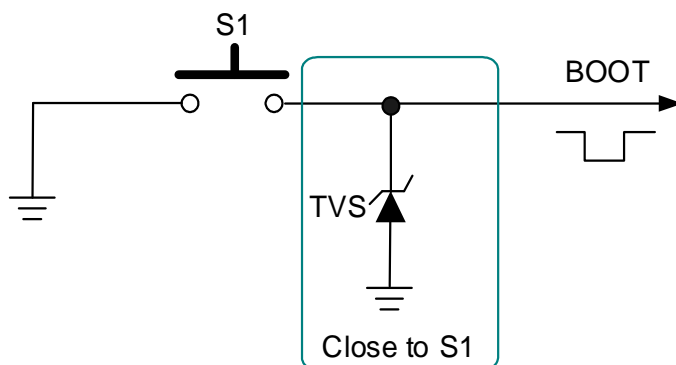


图 10: BOOT 参考电路

备注

若 BOOT 引脚并接滤波电容，电容容值不能高于 33 pF。

3.7. 串口

模块设有 2 个串口：主串口和调试串口。模块作为 DCE（Data Communication Equipment），并按照传统的 DCE-DTE（Data Terminal Equipment）方式连接。

表 11: 串口引脚定义

接口	引脚名称	引脚号	描述	备注
主串口	RXD	17	主串口接收	1.8 V 电压域
	TXD	18	主串口发送	
调试串口	DBG_RXD	38	调试串口接收	
	DBG_TXD	39	调试串口发送	

振铃信号	RI	20	输出振铃提示（DCE 有 URC 输出或者短消息接收时会发送信号通知 DTE）；更多详情，请参考第 3.10 章振铃提示
------	----	----	--

3.7.1. 主串口

主串口可用于 AT 命令传送和数据传输，支持的波特率为：1200 bps、2400 bps、4800 bps、9600 bps（默认）、19200 bps、38400 bps、57600 bps、115200 bps、230400 bps、460800 bps。

主串口还可用于固件升级，支持的波特率默认为 921600 bps，其波特率是可以配置的。

当模块进入深休眠/浅休眠模式，可以通过主串口发送 AT 命令触发 RXD 下降沿以唤醒模块。一般建议连续发送命令 **AT**，直到返回 **OK** 后，再继续发送其他业务 AT 命令。此串口唤醒功能默认开启，用户可以通过 **AT+QCFG="wakeupRXD",1** 来配置开启，通过 **AT+QCFG="wakeupRXD",0** 来配置关闭。更多详情，请参考文档 [2]。

下图显示了 DCE 和 DTE 之间的连接示意图。

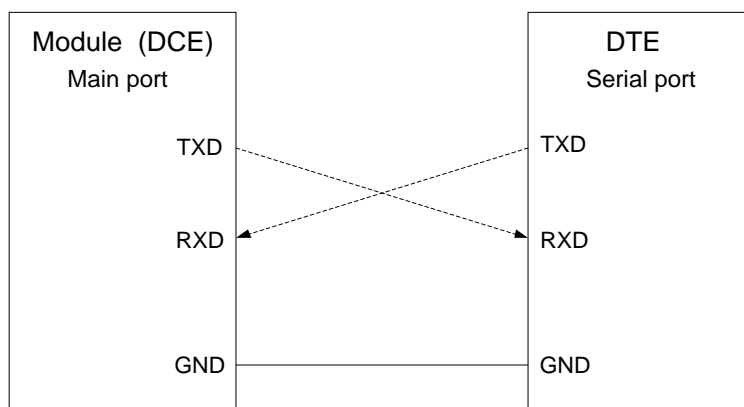


图 11：主串口连接方式示意图

3.7.2. 调试串口

调试串口可以配合调试工具 EPAT 使用。辅助排查一些异常重启、网络问题、应用协议问题。串口默认波特率为 3 Mbps。如下为调试串口的参考设计：

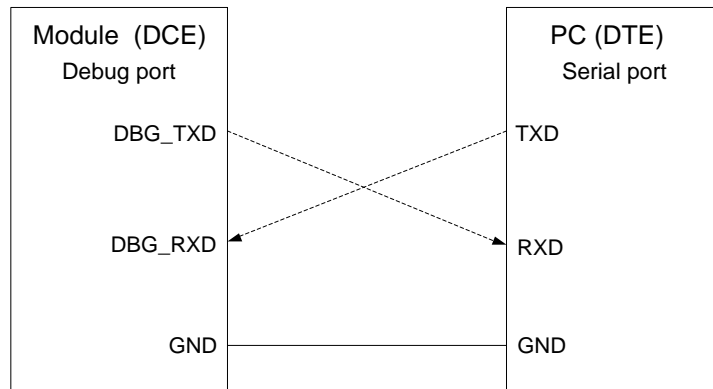


图 12：调试串口参考设计

3.7.3. 串口应用

该模块的串口电压域为 1.8 V。若客户应用系统的电压域为 3.3 V，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。下图为使用电平转换芯片的参考电路设计：

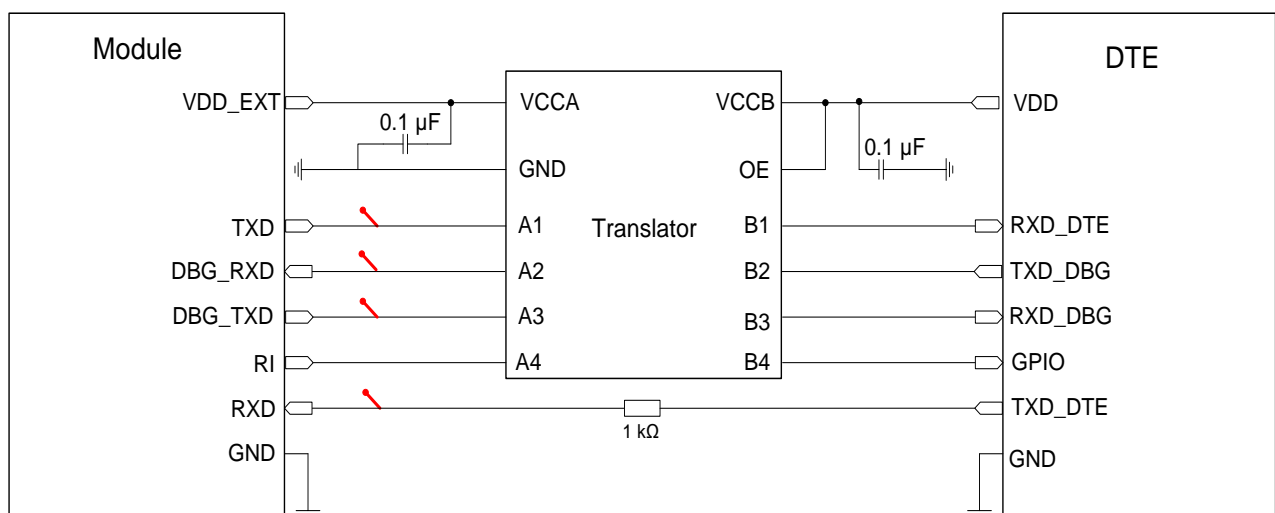


图 13：电平转换参考电路（电平转换芯片）

另一种电平转换电路如下图所示。如下虚线部分 RI-GPIO 电路设计可参考实线部分 TXD-RXD_DTE。

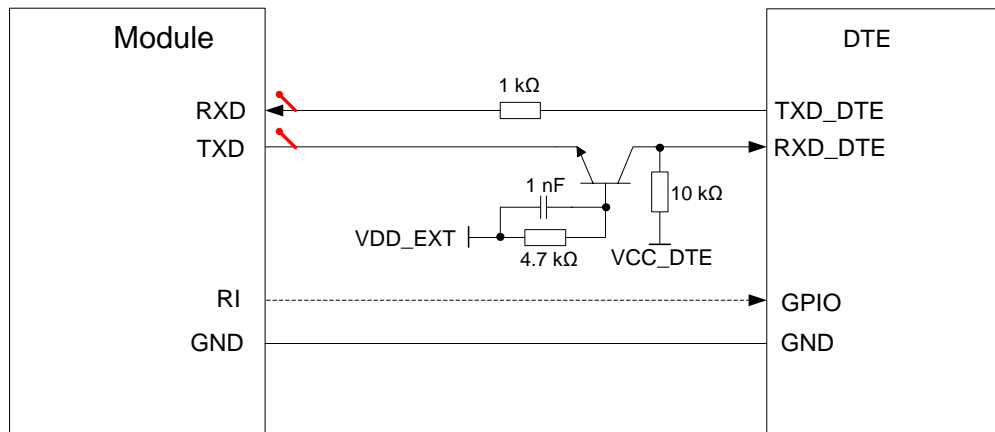


图 14: 电平转换参考电路（晶体管）

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 1.8 V。

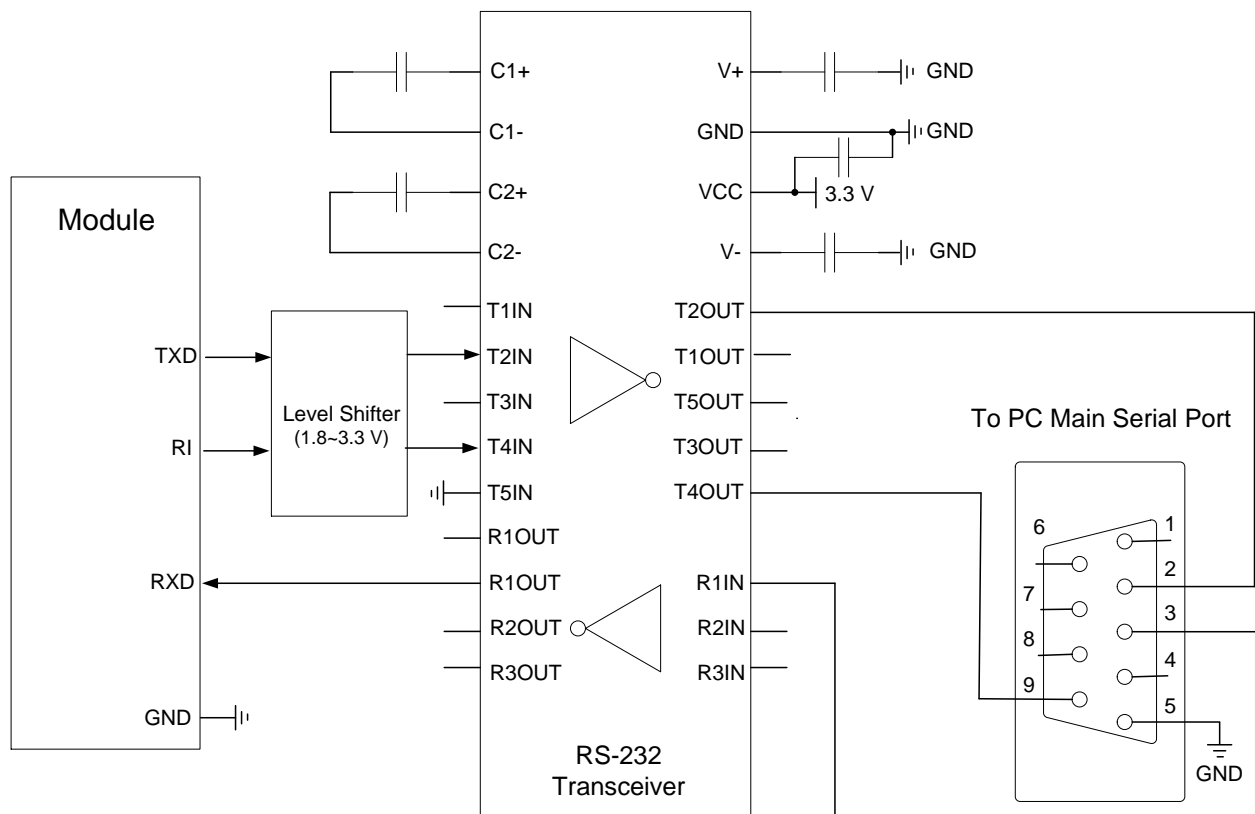


图 15: RS-232 接口匹配示意图

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. 由于模块 RXD 引脚的防灌电设计，所以 RXD 引脚可以和 1.8~3.3 V 电压域的 TXD_DTE 直连；当 TXD_DTE 大于 3.3 V 时，RXD 引脚不可直接连接到 TXD_DTE，需要使用电平转换。若开启模块 RXD 引脚的深睡眠/浅睡眠模式唤醒功能，建议 RXD 不要使用电平转换电路，避免出现异常唤醒。
2. 使用电平转换电路进行电平匹配时，电路设计过程中需要注意：
 - VDD_EXT 不可直接上拉模块 RXD，需要先串接一个肖特基二极管，再通过 4.7~20 kΩ 的电阻给模块 RXD 做上拉。
 - VDD_EXT 在深睡眠和浅睡眠状态下会掉电。电路设计需要确保在 VDD_EXT 掉电情况下，TXD_DTE→RXD 通路的有效性，避免出现 VDD_EXT 掉电后 DTE 和模块无法通信的问题。
3. 晶体管电路解决方案不适合波特率超过 460 kbps 的应用。
4. “”表示串口的测试点。建议保留 VBAT、BOOT 和 RESET 的测试点以在必要时方便进行固件升级和调试。

3.8. USIM 接口

BC260Y-CN 模块包含一个 USIM 接口，支持模块访问外部 USIM 卡。外部 USIM 卡通过模块内部的电源供电，支持 1.8/3.0 V 供电。

表 12：USIM 接口引脚定义

引脚名称	引脚号	描述	备注
USIM_VDD	14	USIM 卡电源	当 $3.0\text{ V} \leq \text{VBAT} \leq 4.5\text{ V}$ 时支持 1.8/3.0 V USIM 卡； 当 $2.2\text{ V} \leq \text{VBAT} < 3.0\text{ V}$ 时仅支持 1.8 V USIM 卡； 最大供电电流：约 80 mA。
USIM_CLK	13	USIM 卡时钟	
USIM_RST	12	USIM 卡复位	
USIM_DATA	11	USIM 卡数据	

下图是 6-pin 外部 USIM 卡座的参考设计。

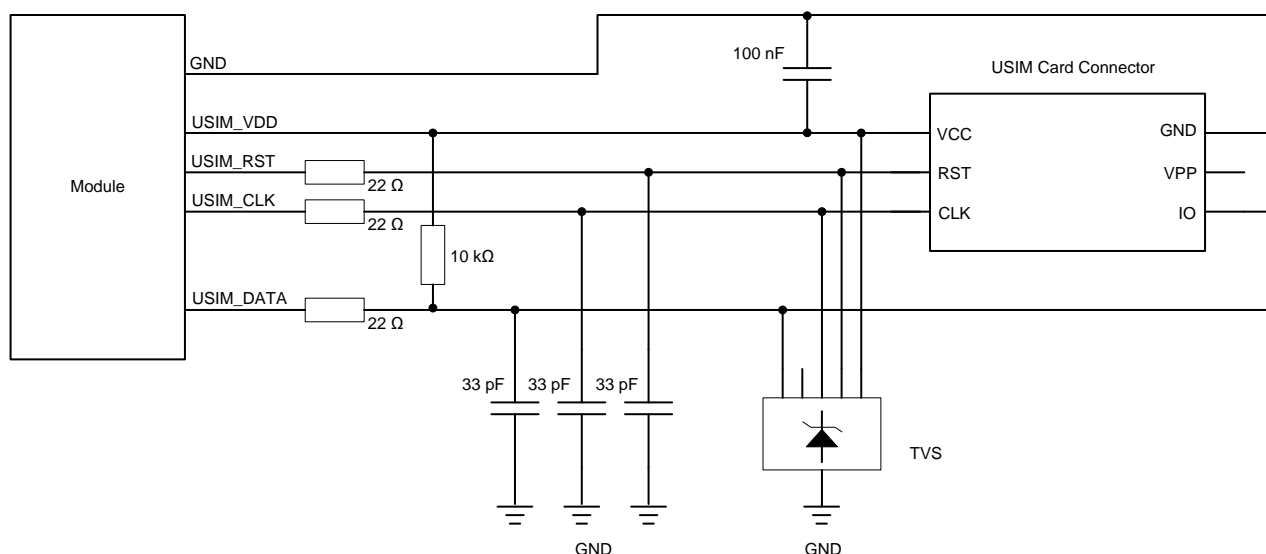


图 16: 6-pin 外部 USIM 卡座参考电路图

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

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

- 外部 USIM 卡座靠近模块摆放，尽量保证外部 USIM 卡座信号线布线长度不超过 200 mm。
- 外部 USIM 卡座信号线布线远离 RF 走线和 VBAT 电源线。
- USIM_VDD 的去耦电容不超过 1 μ F，且电容应靠近外部 USIM 卡座摆放。
- 为了防止 USIM_CLK 信号与 USIM_DATA 信号相互串扰，两者布线不能距离过近，并且在两条走线之间需增加地屏蔽。此外，USIM_RST 信号也需要地保护。
- 为确保良好的 ESD 防护性能，建议在外外部 USIM 卡座的引脚增加 TVS 管。TVS 管寄生电容应不大于 50 pF，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 USIM 卡座摆放，外部 USIM 卡座信号走线应先从外部 USIM 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 USIM 卡之间需要串联 22 Ω 的电阻，从而抑制杂散 EMI、增强 ESD 防护。外部 USIM 卡的外围器件应尽量靠近外部 USIM 卡座摆放。
- 在 USIM_CLK、USIM_RST 和 USIM_DATA 线上并联 33 pF 电容用于滤除射频干扰。

备注

USIM_DATA 必须加 10 k Ω 上拉电阻到 USIM_VDD，以提高抗干扰能力，应将其放置在靠近 USIM 卡座的位置。

3.9. ADC 接口

模块提供一路 12 位模数转换输入接口来测量电压值。

表 13: ADC 接口引脚定义

引脚名称	引脚号	描述	备注
ADC0	9	通用模数转换接口	输入电压范围：0~1.2 V

备注

ADC0 引脚内部集成有 320 kΩ 下拉电阻，在计算电阻分压关系时需要同时考虑该电阻。

3.10. RI 信号

当收到 URC 信息上报时，模块将通过 RI 引脚通知 DTE。

表 14: RI 信号状态

模块状态	RI 信号状态
待机	高电平
URC	当收到 URC 信息上报时，RI 输出低电平，持续时间至少 120 ms；变为高电平后开始输出数据

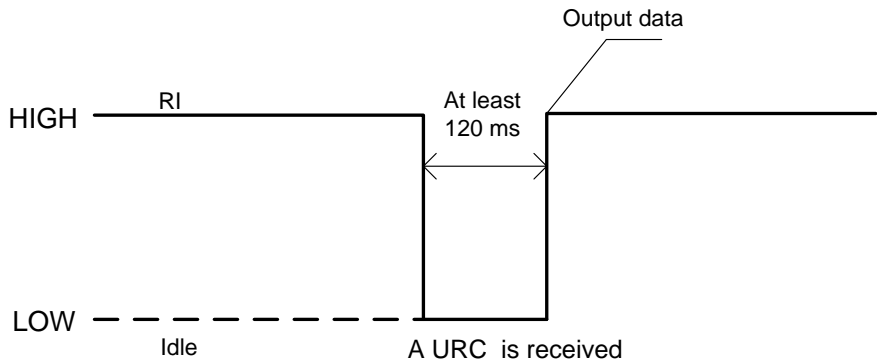


图 17: 收到 URC 信息时 RI 时序

3.11. 网络状态指示*

NETLIGHT 信号可以用来指示模块的网络状态。

网络状态指示灯的参考连接电路如下图所示：

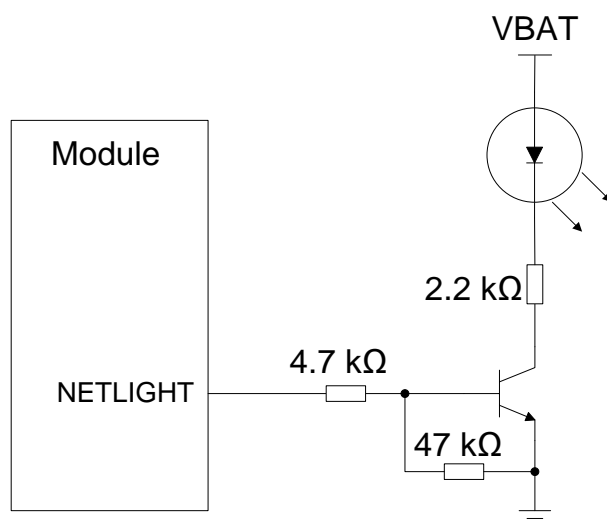


图 18：网络状态指示参考电路

4 天线接口

引脚 35 是模块的 RF 天线接口。RF 天线端口的阻抗为 50 Ω 。

4.1. 引脚定义

表 15: RF 天线引脚定义

引脚名称	引脚号	描述
RF_ANT	35	RF 天线接口
GND	34、36、37	地

4.2. 工作频率

表 16: 模块工作频率

频段	接收频率	发射频率
B3	1805~1880 MHz	1710~1785 MHz
B5	869~894 MHz	824~849 MHz
B8	925~960 MHz	880~915 MHz

4.3. 射频天线参考电路

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 π 型匹配电路， π 型匹配电路元件应尽量靠近天线放置，且需要根据实际情况选贴。默认情况下，C1、C2 不贴，只在 R1 贴 $0\ \Omega$ 电阻。

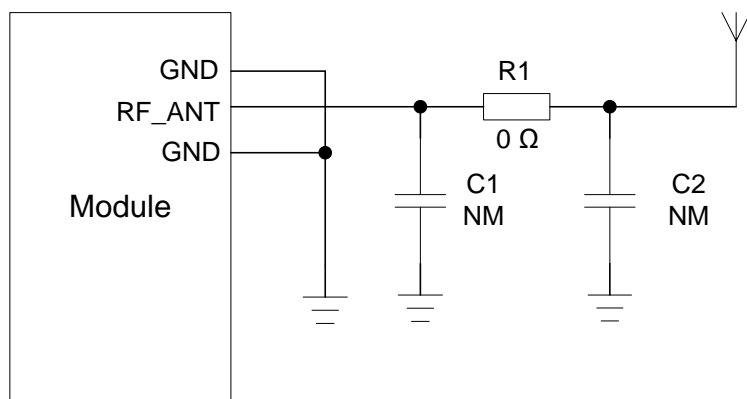


图 19: 射频天线参考电路

BC260Y-CN 模块提供了一个 RF 焊盘接口供连接外部天线。BC260Y-CN 模块 RF 接口两侧都有接地焊盘，以达到更好接地效果。

4.4. 射频信号线 Layout 参考指导

对于用户 PCB 而言，所有的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为 $50\ \Omega$ 时微带线以及共面波导的结构设计。

- 微带线完整结构

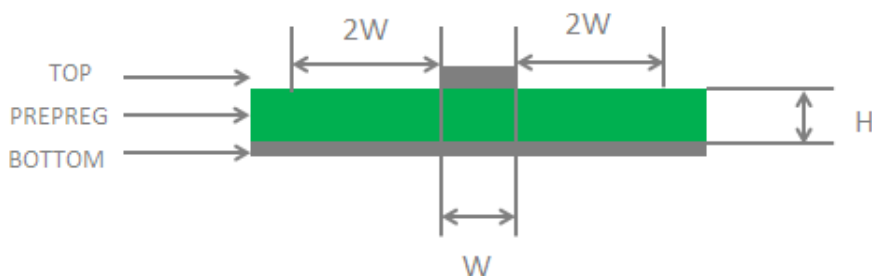


图 20: 两层 PCB 板微带线结构

- 共面波导完整结构

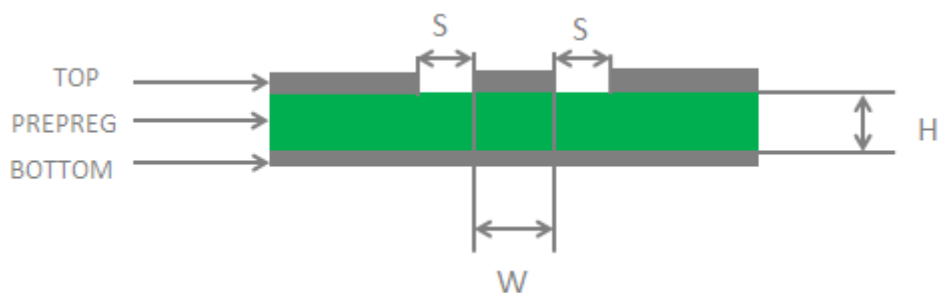


图 21: 两层 PCB 板共面波导结构

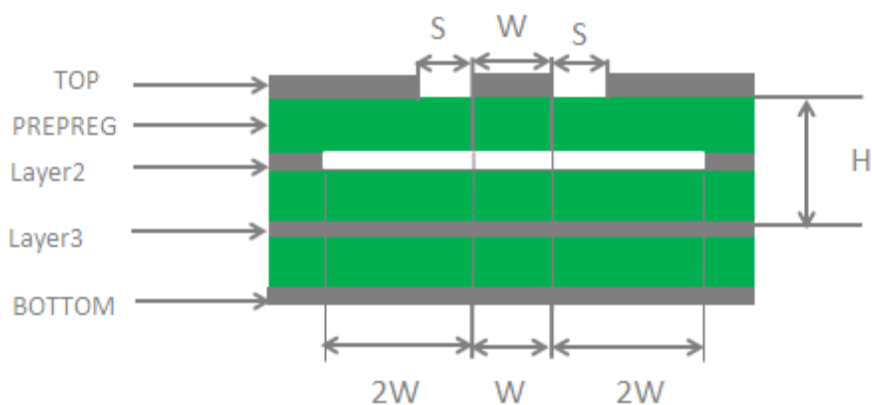


图 22: 四层 PCB 板共面波导结构（参考地为第三层）

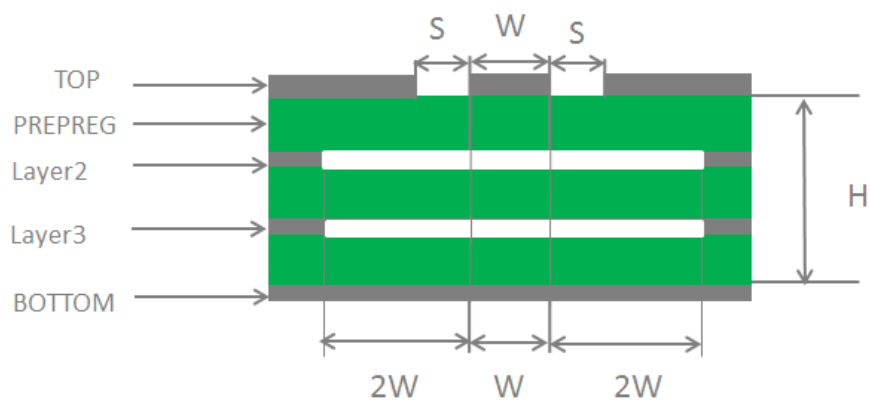


图 23: 四层 PCB 板共面波导结构（参考地为第四层）

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 GND 引脚不做热焊盘，要与地充分接触。
- 射频引脚到 RF 连接器之间的距离应尽量短；同时避免直角走线，建议的走线夹角为 135° 。
- 建立连接器件封装时，要注意信号脚和地需保持一定距离。
- 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，避免和相邻层任何信号线交叉或平行。

更多关于射频 Layout 的说明，请参考文档 [3]。

4.5. 天线要求

下面表格罗列了对 NB-IoT 天线的要求。

表 17：天线插入损耗要求

频率	损耗
824~960 MHz	插入损耗：< 1 dB
1710~1880 MHz	插入损耗：< 1.5 dB

表 18：天线参数要求

参数	要求
频率	824~960 MHz 1710~1880 MHz
VSWR	≤ 2
效率	> 30 %
最大输入功率 (W)	50
输入阻抗 (Ω)	50

4.6. RF 输出功率

表 19: 模块传导功率

频段	最大值	最小值
B3	23 dBm \pm 2 dB	< -40 dBm
B5	23 dBm \pm 2 dB	< -40 dBm
B8	23 dBm \pm 2 dB	< -40 dBm

4.7. RF 接收灵敏度

表 20: 单传下的 RF 传导灵敏度（吞吐量 \geq 95 %）

频段	接收灵敏度	3GPP 标准
B3	-115 dBm	-107.5 dBm
B5	-115 dBm	-107.5 dBm
B8	-115 dBm	-107.5 dBm

表 21: 128 次重传下的 RF 传导灵敏度（吞吐量 \geq 95 %）

频段	接收灵敏度
B3	-134 dBm
B5	-135 dBm
B8	-135 dBm

5 电气性能和可靠性

5.1. 绝对最大值

下表为模块数字和模拟引脚的电源供电电压最大耐受值。

表 22: 绝对最大值

参数	最小值	最大值	单位
VBAT	-0.3	4.5	V
数字引脚处电压	-0.3	3.6	V
模拟引脚处电压	-0.3	3.6	V

5.2. 工作和存储温度

下表所示为模块工作和存储温度范围。

表 23: 工作和存储温度范围

参数	最小值	典型值	最大值	单位
正常工作温度 ¹⁾	-35	+25	+75	°C
扩展工作温度 ²⁾	-40	-	+85	°C
存储温度	-40	-	+90	°C

备注

- 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) 表示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。

5.3. 耗流

表 24：模块耗流（3.3 V VBAT 供电）

模块模式	AP 模式	Modem 模式及描述	最小值	典型值 ¹⁾	最大值 ²⁾	单位	
深休眠	空闲模式	PSM	-	0.8	-	μA	
浅休眠	空闲模式	eDRX = 40.96 s, PTW = 10.24 s, ECL = 0	-	38	-	μA	
		DRX = 1.28 s, ECL = 0	-	220	-	μA	
		DRX = 2.56 s, ECL = 0	-	110	-	μA	
唤醒模式	唤醒模式 @ Single-tone (3.75/15 kHz)	B3	-	100	280	mA	
		射频发射状态，23 dBm	B5	-	90	260	mA
		B8	-	95	270	mA	
		B3	-	40	100	mA	
		射频发射状态，12 dBm	B5	-	32	80	mA
		B8	-	35	85	mA	
		B3	-	24	50	mA	
		射频发射状态，0 dBm	B5	-	19	40	mA
		B8	-	19	40	mA	
		B3	-	-	28	mA	
		射频接收状态	B5	-	-	28	mA
		B8	-	-	28	mA	
唤醒模式	射频发射状态，23 dBm	B3	-	65	260	mA	

@ Multi-tone (15 kHz)	B5	-	55	240	mA
	B8	-	58	250	mA

备注

1. 上表中的数据均为移远通信实验室仪器实际测试结果。
2. ¹⁾ 此处典型值即为平均值。
3. ²⁾ 唤醒模式下的“最大值”是指射频工作时的最大脉冲电流值。

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会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。

下表为模块引脚的 ESD 耐受电压情况。

表 25：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	±5	±10	kV
天线接口	±5	±10	kV
其他接口	±0.5	±1	kV

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，其大小均为 ± 0.2 mm。

6.1. 模块机械尺寸

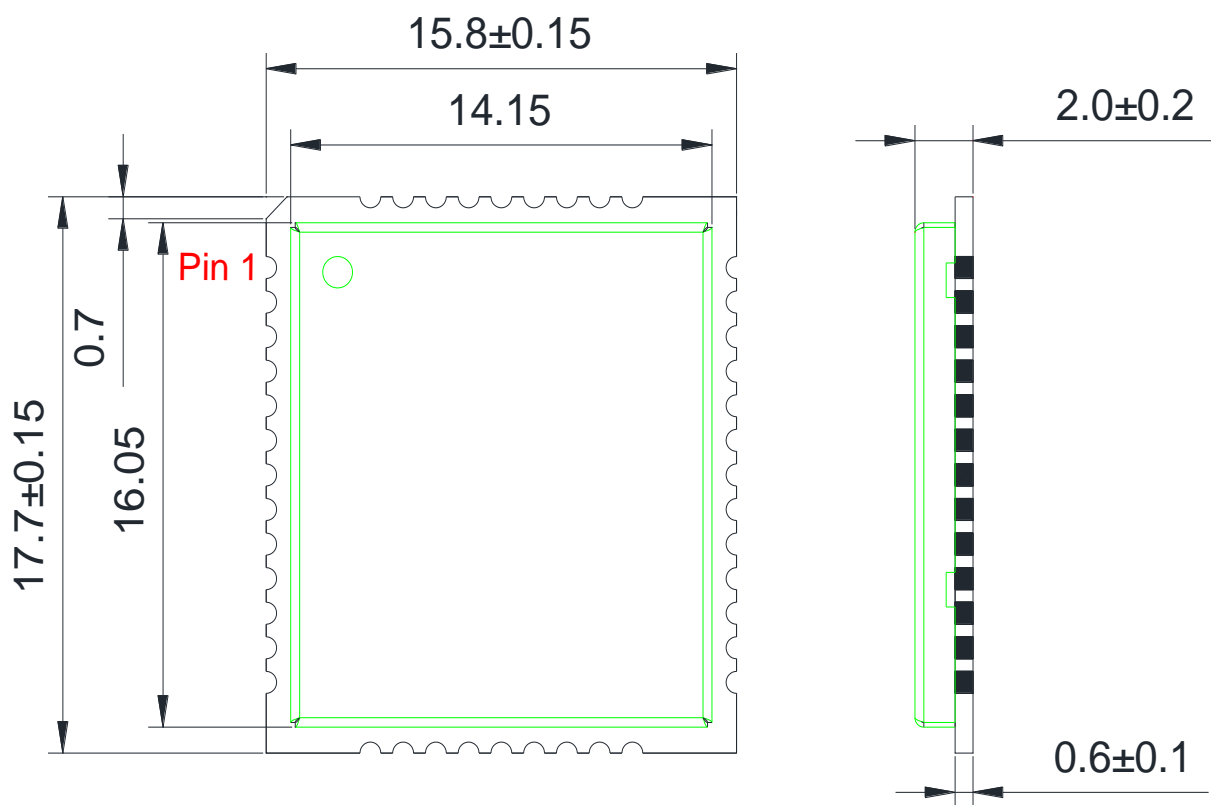


图 24：顶部和侧面尺寸图（单位：mm）

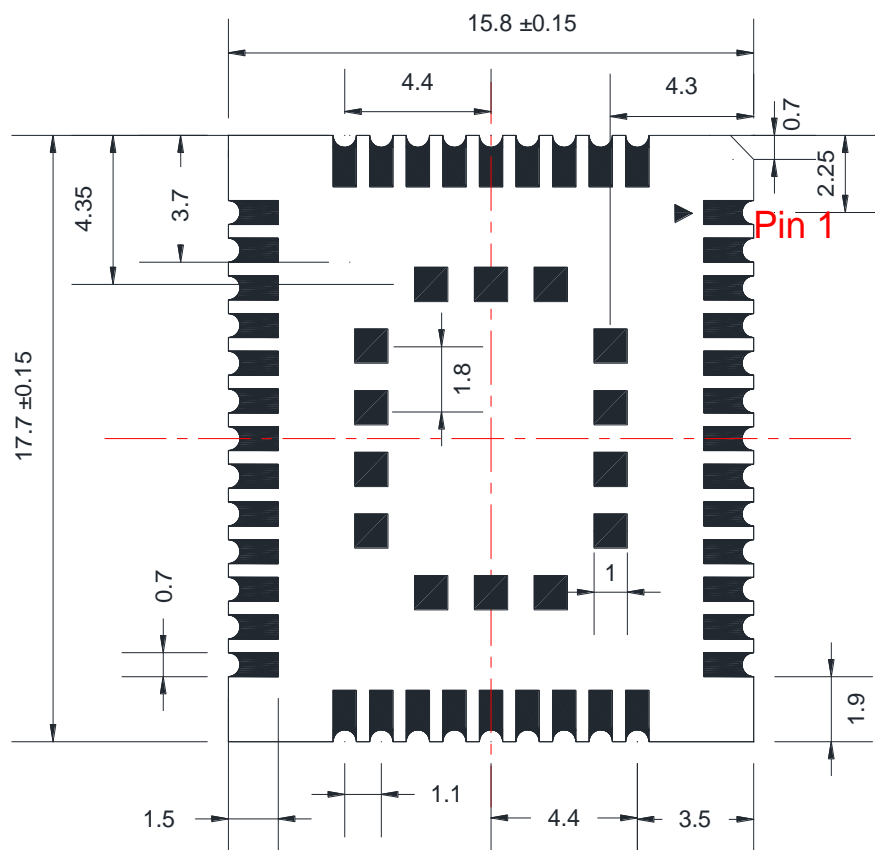


图 25: 模块底视尺寸图 (单位: mm)

备注

移远通信 BC260Y-CN 模块的平整度符合《JEITA ED-7306》标准要求。

6.2. 推荐封装

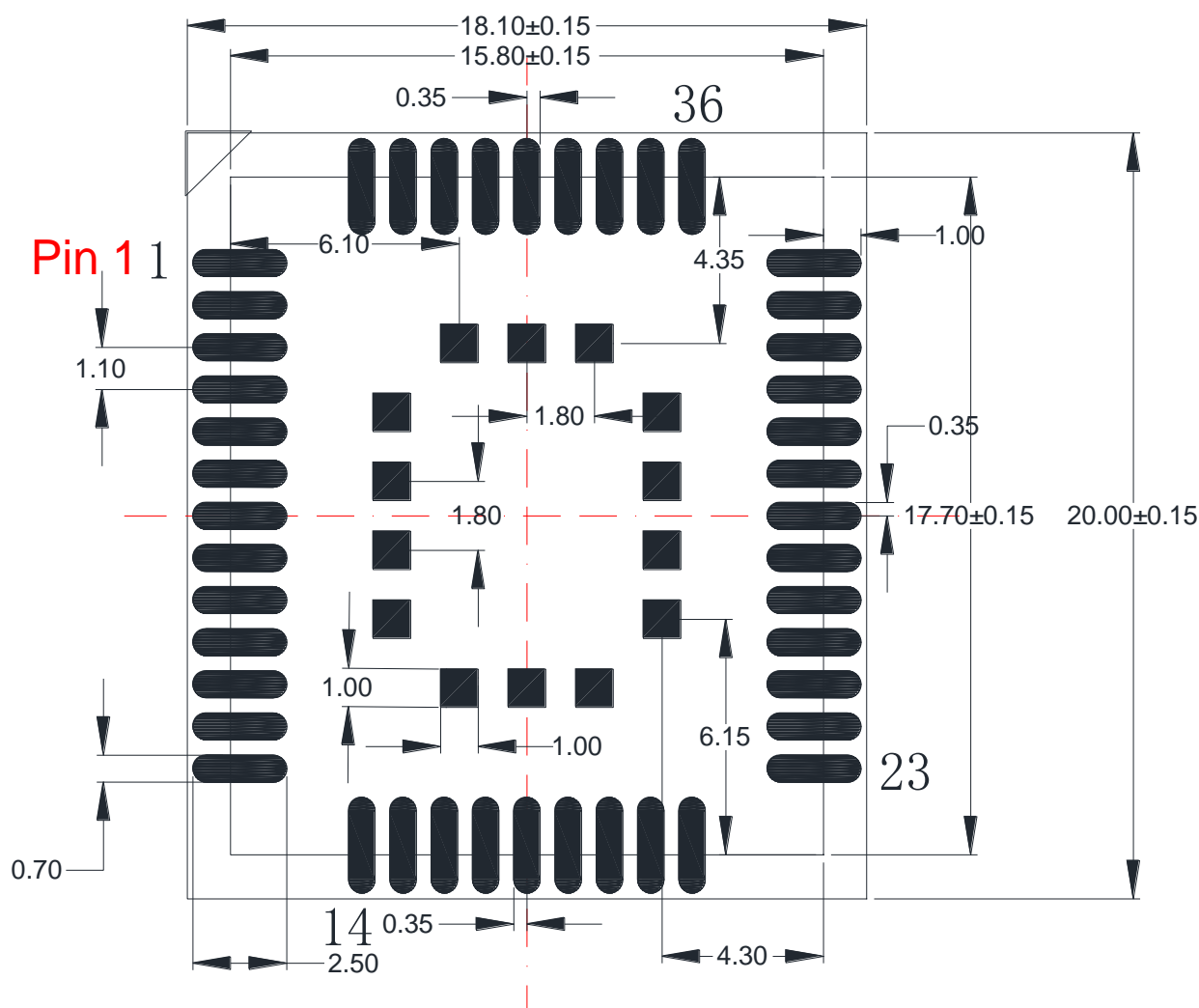


图 26: 推荐封装 (单位: mm)

备注

为方便后续焊接维修, 建议模块与 PCB 板上其他元器件之间距离至少为 3 mm。

6.3. 模块俯视图/底视图



图 27：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。

7 存储、生产和包装

7.1. 存储

模块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. 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¹⁾。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，否则仍需在干燥箱内保存。

备注

1. ¹⁾ 仅在相对湿度较低的车间环境符合《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。
2. 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。
3. 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；二次烘烤的模块须在烘烤后 24 小时内完成焊接，否则需在干燥箱内保存。拆包、放置模块时请注意

ESD 防护，例如，佩戴防静电手套。

4. 如果只需要短时间的烘烤，请参考《IPC/JEDEC J-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，模块焊盘部分对应的钢网厚度推荐为 0.15~0.18 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：

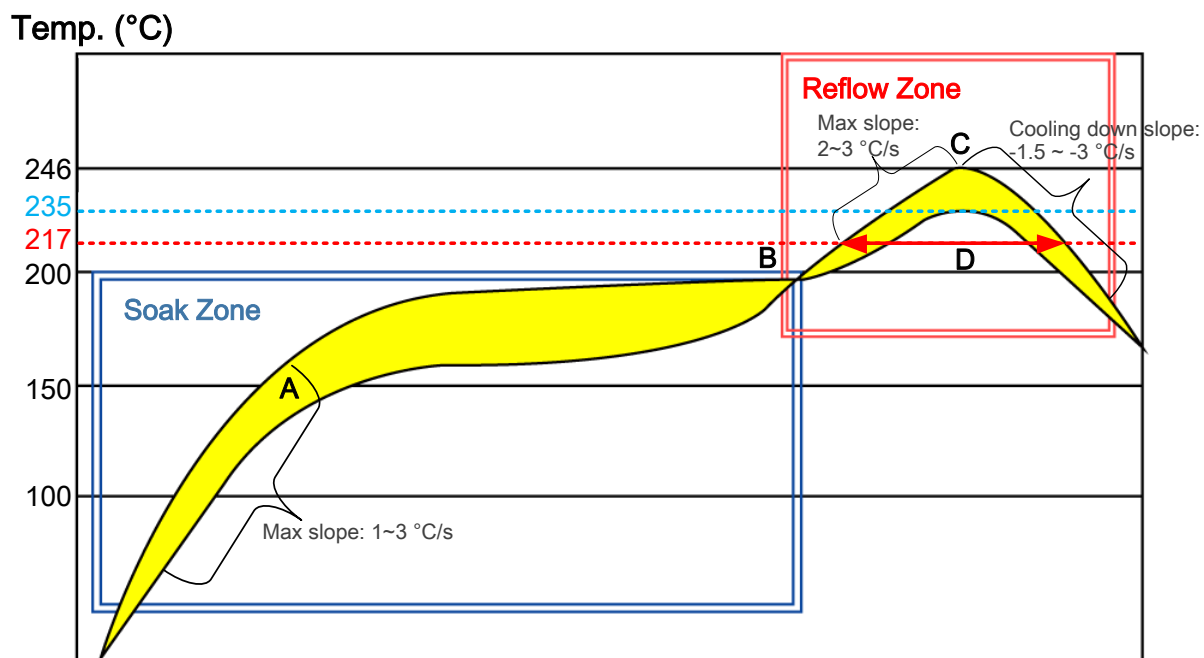


图 28：推荐的回流焊温度曲线

表 26：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 ~ 200 °C 期间）	70~120 s

回流焊区（Reflow Zone）	
最大升温斜率	2~3 °C/s
回流时间（D：超过 217 °C 的期间）	40~70 s
最高温度	235 ~ 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。

7.3. 包装

BC260Y-CN 模块采用卷带包装，并用真空密封袋将其封装。建议在实际生产使用的时候再打开真空包装。

每个卷带包含 250 个 BC260Y-CN 模块，卷盘直径为 330 mm。具体规格如下：

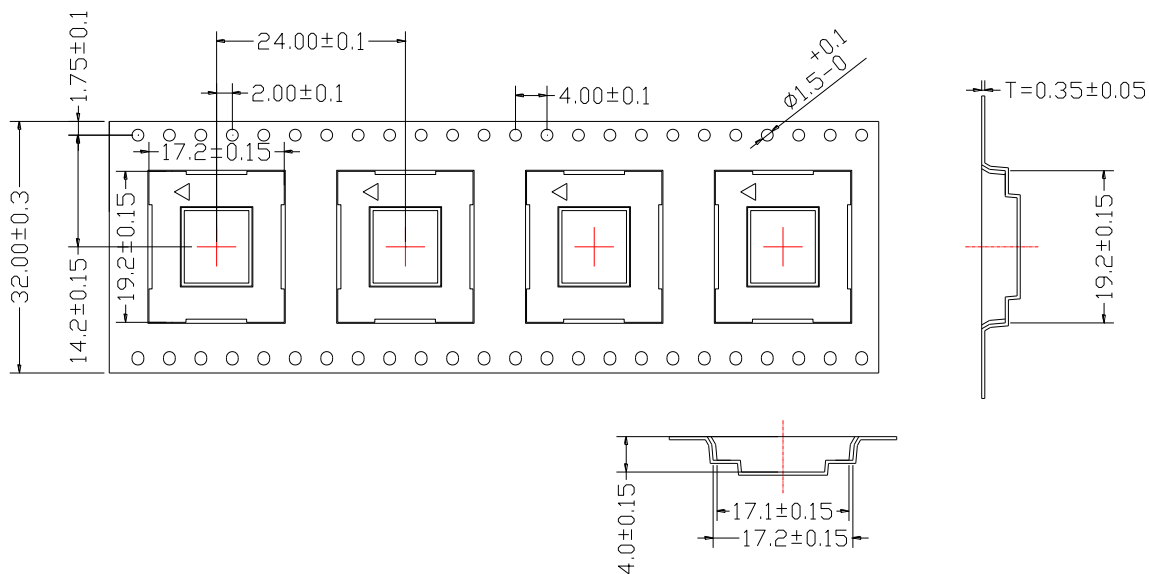


图 29：卷带尺寸（单位：mm）

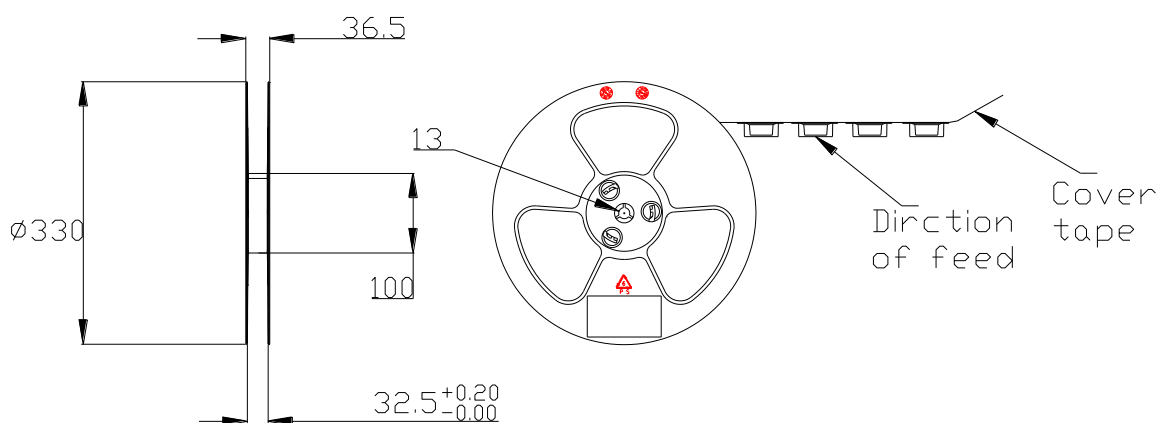


图 30：卷盘尺寸（单位：mm）

8 附录 参考文档及术语缩写

表 27：参考文档

序号	文档名称	描述
[1]	Quectel_BC260Y-CN-TE-B_用户指导	BC260Y-CN-TE-B 用户指导
[2]	Quectel_BC260Y-CN_AT 命令手册	BC260Y-CN AT 命令手册
[3]	Quectel_射频 LAYOUT_应用指导	移远通信射频布局应用指导
[4]	Quectel_模块 SMT 应用指导	移远通信模块贴片应用指导

表 28：术语缩写

缩写	英文全称	中文全称
ADC	Analog-to-Digital Converter	模数转换器
AP	Application Processor	应用处理器
bps	Bits Per Second	位每秒
CoAP	Constrained Application Protocol	受限的应用层协议
DC	Direct Current	直流电
DCE	Data Communications Equipment	数据通信设备
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
eDRX	extended Discontinuous Reception	扩展非连续接收
ESD	Electrostatic Discharge	静电释放
eSIM	embedded Subscriber Identity Module	嵌入式 SIM

ESR	Equivalent Series Resistance	等效串联电阻
GPIO	General-Purpose Input/Output	通用型输入/输出
HB	High Band	高频
HPM	High Power Mode	高功耗模式
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
I/O	Input/Output	输入/输出
IC	Integrated Circuit	集成电路
IoT	Internet of Things	物联网
LB	Low Band	低频
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
LGA	Land Grid Array	栅格阵列封装
LPM	Low Power Mode	低功耗模式
LwM2M	Lightweight M2M	轻量化 M2M（协议）
MCU	Microcontroller Unit/Microprogrammed Control Unit	微型控制单元/微程序控制器
MQTT	Message Queuing Telemetry Transport	消息队列遥测传输
MSL	Moisture Sensitivity Levels	湿度敏感等级
PCB	Printed Circuit Board	印刷电路板
PDN	Public Data Network	公共数据网络
PDU	Protocol Data Unit	协议数据单元
PMU	Power Management Unit	电源管理单元
PSM	Power Saving Mode	省电模式
RF	Radio Frequency	射频
RoHS	Restriction of Hazardous Substances	《关于限制在电子电气设备中使用某些有害成分的指令》
RTC	Real Time Clock	实时时钟

RX	Receive	接收
SMT	Surface Mount Technology	表面贴装技术
SNTP	Simple Network Time Protocol	简单网络时间协议
SRAM	Static Random Access Memory	静态随机存储器
TCP	Transmission Control Protocol	传输控制协议
TLS	Transport Layer Security	传输层安全（协议）
TX	Transmit	发送
TVS	Transient Voltage Suppressor	瞬变电压抑制二极管
UART	Universal Asynchronous Receiver & Transmitter	通用异步收发机
UDP	User Datagram Protocol	用户数据报协议
URC	Unsolicited Result Code	非请求结果码
(U)SIM	(Universal) Subscriber Identification Module	通用用户身份识别模块
Vmax	Maximum Voltage Value	最大电压值
Vmin	Minimum Voltage Value	最小电压值
Vnom	Nominal Voltage Value	标称电压值
V _{IHmax}	Maximum Input High Level Voltage Value	输入高电平最大值
V _{IHmin}	Minimum Input High Level Voltage Value	输入高电平最小值
V _{ILmax}	Maximum Input Low Level Voltage Value	输入低电平最大值
V _{OHmin}	Minimum Output High Level Voltage Value	输出高电平最小值
V _{OLmax}	Maximum Output Low Level Voltage Value	输出低电平最大值
VSWR	Voltage Standing Wave Ratio	电压驻波比
XO	Crystal Oscillator	晶体振荡器
XTAL	External Crystal Oscillator	外部晶振