

类别	Module	保密等级
模式	NB-IoT	对内公开
版本	Ver.2.0	
日期	2018-4-17	

HAC-NBi

用户手册

V2.0



地址：广东省深圳市南山区兴科一街深圳国际创新谷1栋A座9层

目录

1. 概述.....	2
2. 系统框图.....	3
3. 电气特性.....	3
4. 模块特性.....	4
4.1. 通用管脚定义.....	4
5. 外部串口通信协议.....	5
5.1. 通信协议数据帧总体结构.....	5
5.2. 通信协议数据帧中的数据域.....	6
6. 基本使用说明.....	6
6.1. 初始化设置.....	6
6.2. 工作流程.....	6
6.3. 工作频段.....	6
6.4. 其他注意事项.....	7
7. 结构尺寸.....	7
8. 免责声明.....	8

1. 概述

HAC-NBi 模块是深圳市华奥通信技术有限公司自主研发的一款工业级射频无线产品。模块采用 NB-IoT 模组调制解调设计，完美解决了小数据量在复杂环境中的去中心化超远距通信问题。相较传统调制技术，HAC-NBi 模块在抑制同频干扰的性能方面也具有明显优势，解决了传统设计方案无法同时兼顾距离、抗扰、功耗过高以及需要中心网关的弊端。另外，芯片集成了+23dBm 的可调功率放大器，可获得-129dBm 的接收灵敏度，链路预算达到了行业领先水平，针对应用于远距离传输且对可靠性要求极高的场合，该方案是不二之选。

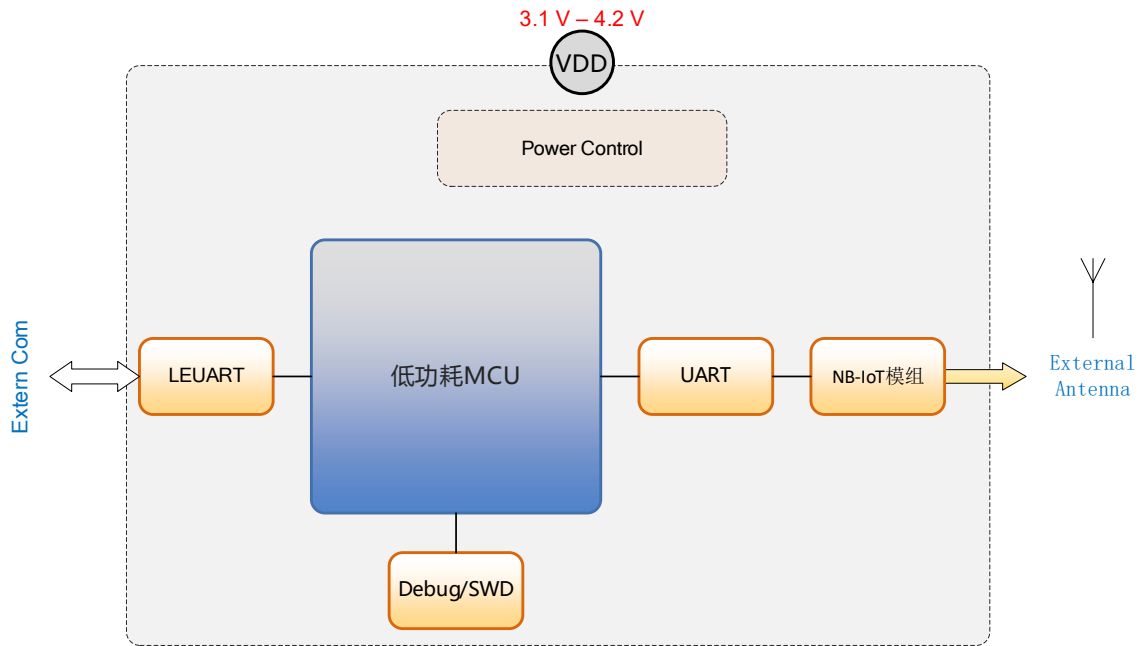
模块性能:

- 射频参数
 - NB-IoT 模组调制解调器;
 - 无需中心网关，有 NB-IoT 基站即可使用
 - 工作频段为 850M (Band5)，属于 NB-IoT 专用频段，无需申请频点;
 - 峰值输出功率 +23dBm;
 - 接收灵敏度高达-129dBm;
- 功耗
 - 工作电压 3.1V~4.2V 典型值 3.6V;
 - 支持多种低功耗操作模式;
 - 休眠功耗 <10uA;
 - 峰值工作电流 260mA;
- 基本功能
 - 高性能的 32 bits 微控制器;
 - 支持低功耗串口 (LEUART) 通信, TTL 电平 3V, 波特率最高可达 9600bps;
 - 半透传/全透传的通讯方式，通过低功耗串口直接与服务器通讯
 - 支持 AES128 加密
 - 兼容 NanoSIM/eSIM;
 - 可通过低功耗串口读取参数、设置参数、上报数据、下发指令
- 尺寸
 - 长 X 宽 X 高: 40mm*28mm*5.5mm

应用领域

- 无线自动抄表 (包括水表、气表、热表、电表等)
- 无线自动化数据采集
- 家庭和楼宇自动化
- 工业监视与控制
- 无线告警和安防系统
- 传感器物联网化 (包括烟感、气感、水感等)
- 智能家居 (包括门锁、家电等)
- 智能交通 (包括停车、充电桩等)
- 智慧城市 (包括路灯、物流、冷链等)

2. 系统框图



3. 电气特性

工作条件:

Parameter	Min	Typ	Max	Units
工作电压	3.1V	3.6	4.2	V
上电时间	-	-	60	ms
工作温度范围	-35	25	75	°C

极限参数:

Parameter	Min	Typ	Max	Units
电源电压	-0.3	-	4.2	V
I/O 电平	-0.3	-	$V_{DD}+0.3$	V
存储温度	-40	-	85	°C

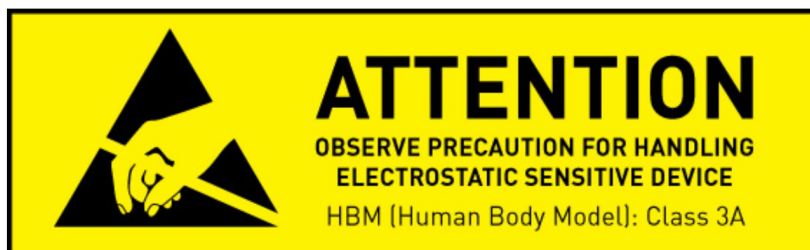
射频参数:

参考 NB 模组参数。

基本参数:

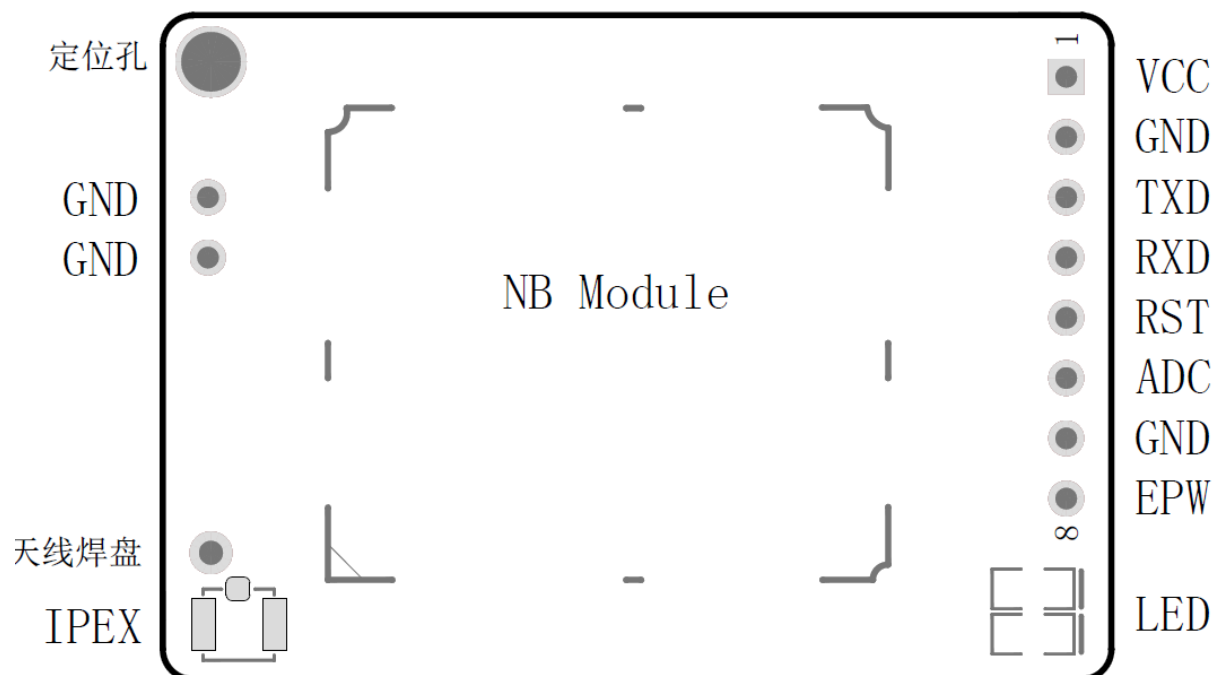
Parameter	Min	Typ	Max	Units
整机休眠电流	-	6.0	10.0	uA
输入低电平	-	-	0.9	V
输入高电平	2.1	-	-	V

- (1) 除非另有说明，所有电压值都是相对于 GND 指定的；
- (2) 超出最大绝对额定值有可能造成永久性损坏设备。在绝对最大额定值的条件下长时间使用可能影响器件的可靠性；
- (3) 在极端温度下储存可能会使器件性能变差。
- (4) 静电放电可能会永久损坏设备。某些应用环境可能需要外部 ESD 或者 TVS 的保护。



4. 模块特性

4.1. 通用管脚定义



管脚分配 (顶视图)

通用管脚描述:

Pin	Name	function	Description
1	VCC	Power	电源正极输入, 3.1V-4.2V
2	GND	Power	电源负极, 地线
3	TXD	Digital I/O	LEUART 的 TX 端 波特率 9600bps

4	RXD	Digital I/O	LEUART 的 RX 端 波特率 9600bps
5	RST	Digital I/O	复位信号输入
6	ADC	Digital I/O Analog In	GPIO 模拟信号输入
7	GND	Power	电源地
8	EPW	Power	3.0V 可控电源输出
9	ANT	Analog In	天线接入, 接口类型 (IPEX)

说明:

- (1) VCC: 标准接 ER26500 电池的正极。
- (2) EPW: 标准是为外部提供了稳压电源, 标准最大电流是 5mA。电流功能可调, 需要定制开放。
- (3) 模块背面为烧录点和测试点, 仅供应生产测试使用, 暂时不对外开放。

5. 外部串口通信协议

5.1. 通信协议数据帧总体结构

名称	长度	说明						
HEAD	3 字节	帧头: 0x48 0x41 0x43						
VER	1 字节	协议版本: 初版为 0x01						
TYPE	1 字节	bit7: 传送方向 dir=0x80: 上行; dir=0x00: 下行; bit6-bit0: 帧类型: frame type=0x0A: 用户数据上报/下发 frame type=0x05: 指令输入/回复 其他: 保留						
DATLEN	2 字节	数据域长度, 低字节在前, 高字节在后						
DATA	-	数据域(可选)。 当帧类型为用户数据上报/下发时, 数据域全部为用户数据。 当帧类型不为用户数据数据域, 可同时包含多个数据项, 每个数据项均认为是一条指令, 数据项格式如下: <table border="1" data-bbox="555 1619 1225 1704"> <tr> <td>数据项长度</td> <td>数据项代码</td> <td>数据项内容 (可选)</td> </tr> <tr> <td>1 字节</td> <td>2 字节</td> <td>不定</td> </tr> </table> 数据项具体内容含义见后面章节。	数据项长度	数据项代码	数据项内容 (可选)	1 字节	2 字节	不定
数据项长度	数据项代码	数据项内容 (可选)						
1 字节	2 字节	不定						
CS	1 字节	和校验。从数据帧首字节开始, 一直到校验和之前的最后一个字节, 所有字节之和, 取低 8 位。						
END	1 字节	帧尾: 0xED						

以上为通信协议数据帧的总体框架结构, 数据域中的数据项不同含义, 见下列章节。

5.2. 通信协议数据帧中的数据域

1) 用户数据

当帧类型为用户数据上报/下发时，数据域全部为用户数据。从终端角度来看，模块不对该数据做任何处理，只替用户通过串口将数据上行或下发；从服务器端角度来看，终端的用户数据已经过 COAP+JSON 协议打包，安全无误的将数据上传到服务器端。

2) 模块指令

当帧类型为指令输入/回复时，数据域为数据项的集合，模块接收到数据项指令，将逐一对指令进行处理，并返回回复数据帧。数据项代码列表如下：

NO	数据项代码 第 1 字节		数据项代码 第 2 字节	数据项内容		读/写权限
	读命令码	写命令码	参数代码	参数功能	内容格式	
1	0xA5	0x5A	0x11	IP	ASCII	W/R
2	0xA5	0x5A	0x12	APN	ASCII	W/R
3	0xA5	0x5A	0x13	频点	ASCII	W/R
4	0xA5	--	0x14	IMSI	ASCII	R
5	0xA5	--	0x15	IMEI	ASCII	R
6	0xA5	0x5A	0x16	PORT	ASCII	W/R
7	0xA5	0x5A	0x17	PLMN	ASCII	W/R
8	0xA5	--	0x18	ICCID	ASCII	R
9	0xA5	--	0x19	Band	ASCII	R
10	0xA5	--	0x1A	通讯板版本号		R
11	0xA5	--	0x1B	模组版本号	ASCII	R
12	0xA5	--	0x1C	RSRP、SNR[2]、CC、 PCI[2]、CSQ	HEX	R
13	---	0x5A	0xFE	启动升级流程	HEX	W

6. 基本使用说明

6.1. 初始化设置

- (1) 模块出厂时通常就自带通用参数，一般来说不需要特别设置参数；
- (2) 如果需要修改参数，通过上述协议指令修改参数即可，参数可掉电保存，无需重复设置；

6.2. 工作流程

(1) 初始化设置成功后，即可通过串口发送、接收用户数据，通讯模式可使用打包通讯和透传通讯两种方式，推荐用户使用打包通讯的方式。以上是串口端的数据通讯方式差异，与服务器端通讯无关，两种方式最终都将以 COAP+JSON 协议打包并安全无误的上传到服务器端；

(2) 模块上电后，默认处于休眠状态，要启动通讯需要主动发送数据到串口，才能启动数据收发流程；

(3) 打包通讯方式 - 发送数据：

用户数据按照上述协议将需要上传的数据打包，然后再发送至串口，使用该方式最安全，不容易误操作；

(4) 打包通讯方式 - 接收数据

用户从串口接收到数据后，如果上传数据经过打包了，接收到的数据包也需要按我们协议解包，然后才能获得服务器下发的用户数据；

(5) 透传通讯方式 - 发送数据:

直接发送用户数据至串口，只要不符合我们协议的数据帧格式，也可以直接透传上传数据，但不排除有较小概率出现误操作；

(6) 透传通讯方式 - 接收数据

用户从串口接收到数据后，如果上传数据是透传方式的，接收到的数据就是完整的用户数据了；

6.3. 工作频段

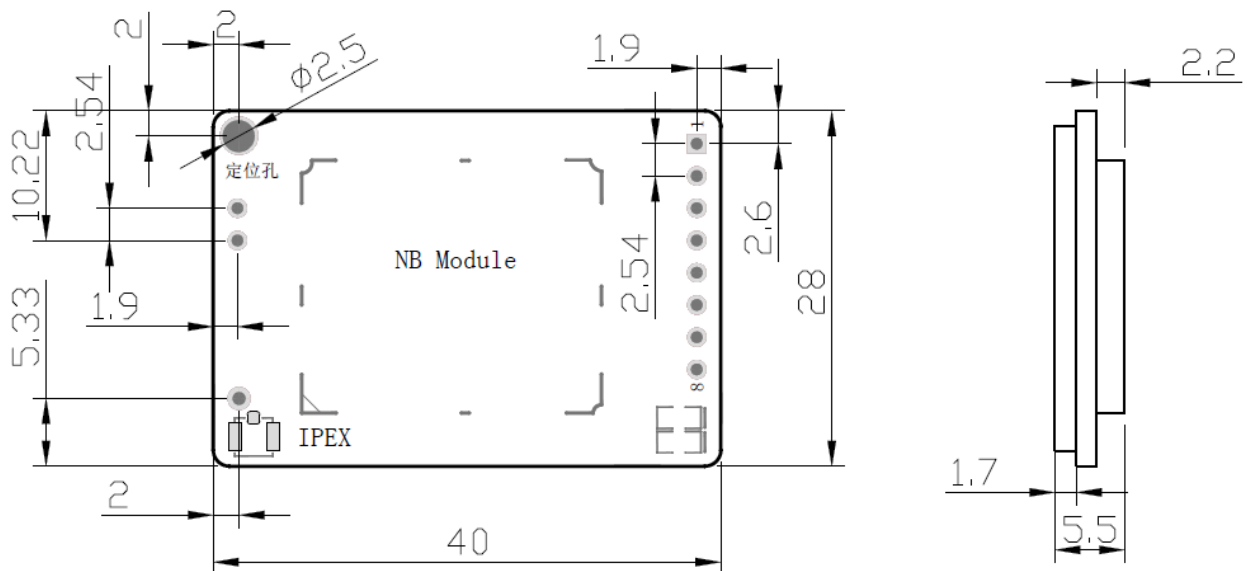
NB 模块的工作频段从属于原 LTE 频段。单个模块的频段是锁定的，无法切换，当前使用较多的频段为 Band5 频段(850M)，客户如果需要其他频段，可咨询我司销售人员。

6.4. 其他注意事项

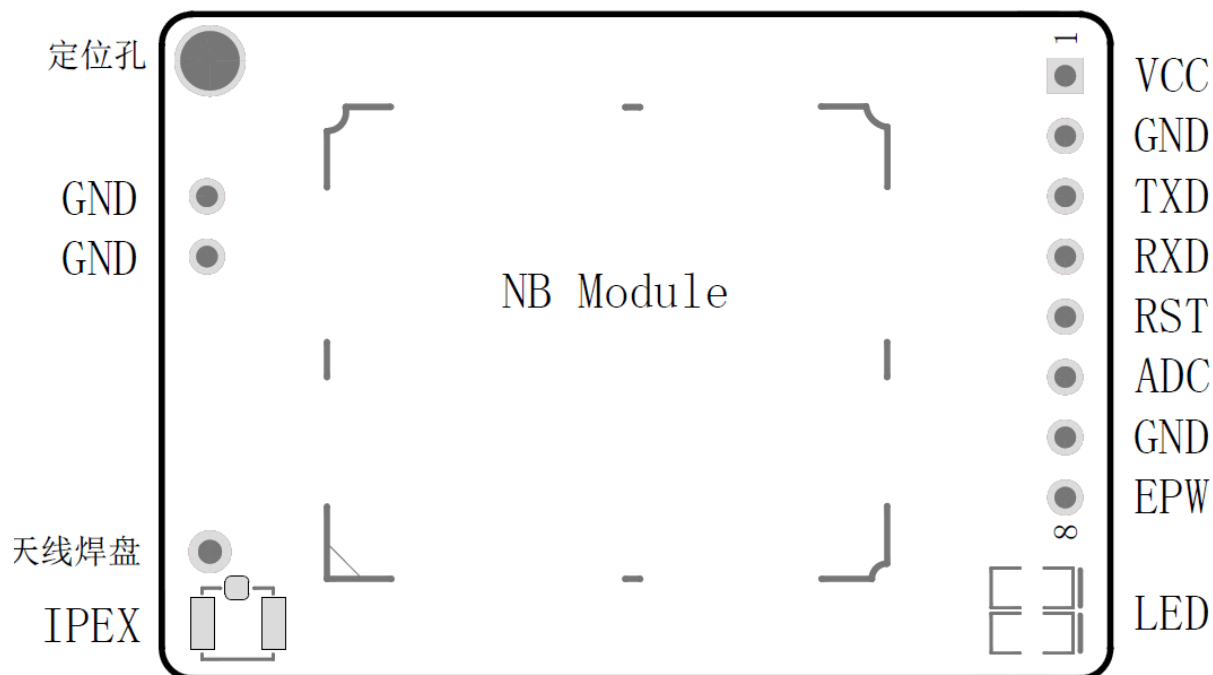
- (1) 外部供电电源电压需要匹配；
- (2) 外部串口波特率、电平需要匹配；
- (3) SIM 卡必须使用物联网专用卡，有传统 SIM 卡和 eSIM 卡两种封装。如需办理物联卡，详情可咨询运营商；
- (4) 使用我们模块需正确匹配我们的通讯协议，如客户有定制协议需求，可联系我司销售人员；
- (5) 服务器端协议为 COAP+JSON 解析

7. 结构尺寸

(A) 机械封装 (Unit : mm)



(B) 引脚定义



8 免责声明

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属**深圳市华奥通信技术有限公司**所有,其产权受国家法律绝对保护,未经本公司授权,其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝。**深圳市华奥通信技术有限公司**保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。

销售与服务

您可以联系**深圳市华奥通信技术有限公司**的销售人员来购买模块和开发套件。



详细地址: 广东省深圳市南山区兴科一街深圳国际创新谷 1 栋 A 座 9 层
国内业务: 0755-23981076/1077/1078/1079
服务热线: 18565749800
技术支持: liyy@rf-module-china.com
公司网址: www.haccomm.cn

