

类别	Module	保密等级
模式	HAC-LPLAN	公开
版本	Ver.1.1	
日期	2019-08-02	

HAC-WM

微功率基站模块说明书

V1.0

 **深圳市华奥通通信技术有限公司**
HAC SHENZHEN HAC TELECOM TECHNOLOGY CO., LTD.

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. 背景.....	2
2. 系统介绍.....	2
2.1 系统结构.....	2
2.2 业务场景.....	3
2.3 时分频分系统.....	3
2.4 白名单技术.....	4
4. 模块性能.....	4
5. 模块框图.....	6
6. 电气特性.....	6
7. 指示灯.....	8



1. 背景

针对日益旺盛的物联网市场，超低功耗、自组网络、双向唤醒、低成本、平台化是其业务需求。目前，Lora、NB-IOT、传统小无线等多种物联网技术并存于市场，亦不能同时满足终端对低成本和低功耗的需求。

HAC 将其独有的“唤醒算法”硬件集成于 GFSK/FSK 芯片中，即 HAC08。HAC08 集成 2 路跳频开窗侦听功能、5 路序列监听功能、序列剩余时间回算功能、多阶 PN 序列发生器等。开窗过程中，不需要唤醒 CPU，HAC08 自行监听，大大降低了监听功耗。

HAC-LPLAN 是基于 HAC08 芯片自主研发的超低功耗双向互唤醒频分时分同步网络。网络频分，通过两个网络信道正交。终端时分，通过自动分配的唯一网络标识符，终端在网络同步流程中依据此生成上报时隙并上报数据，完全解决终端上报时隙碰撞的问题。基站半小时同步一次下属终端的数据，每天收集 48 次数据的情况下终端平均电流小于 25uA（带水表计量），微基站平均电流小于 750uA（250 个终端）。

HAC-LPLAN 采用星型网络，其性质更适宜于低功耗产品之功耗可控。其频分网络更适宜于大规模星型组网。

HAC-LPLAN 整网低功耗、低成本、部署更加简单，适用于抄表、安防、物业等远距离、大连接、低功耗等业务场景。

2. 系统介绍

2.1 系统结构

HAC-LPLAN&LPWAN 系统包括 HAC-WE(Wakeup End)、HAC-nLS(Nano Low Power Station, 微基站)、HAC-WR(Wakeup Router 微中继)、HAC-LPWAN&LPLAN 管理系统四部分组成。

HAC-nLS(Nano Low Power Station) 微基站由 HAC-WM(Wakeup Module)、HAC-LPDTU(Low Power DTU)、HAC-SC(Solar Charge)组成。

如下图所示：

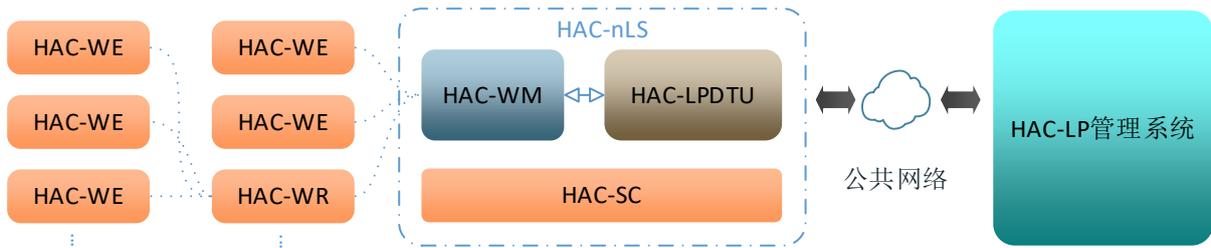


图 1 HAC LPWAN + LPLAN 系统框图

2.2 业务场景

HAC-LPLAN 设计为典型的星型网络，HAC-WM 自动建立网络。单个网络组成星型网络，降低复杂度，适用于低功耗应用场景。得益于 HAC08 独有的 PN 唤醒算法以及调频开窗侦听功能，其使用频分网络可以组成大规模的自组网络。

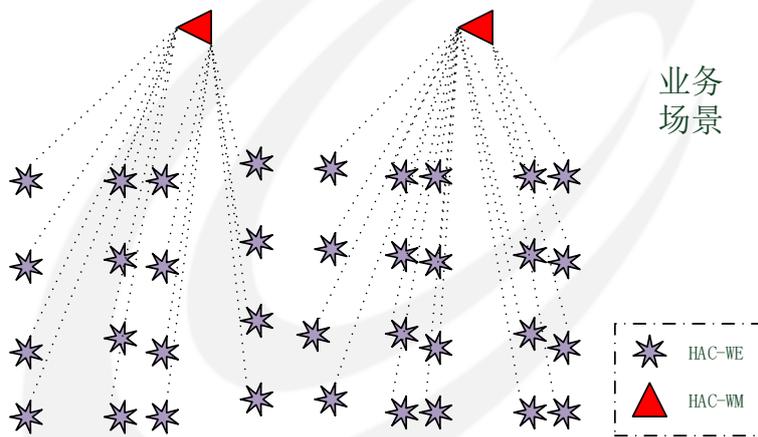


图 2 HAC-LPLAN 网络结构

2.3 时分频分系统

网络建立后，WM 和加入的 WE 工作在建立的信道内。WM 给每一个入网的 WE 分配唯一的网络地址。WE 根据网络地址得到上报数据的时隙依据，时间同步后 WE 依据时隙上报数据，完全解决终端上报时隙碰撞的问题。

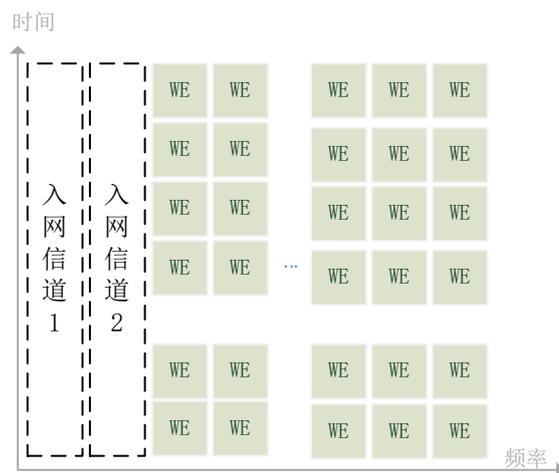


图 3 网络时间频谱图

2.4 白名单技术

HAC-LPLAN 自组网, 采用白名单技术避免自组网的临界区节点(WE)选择基站竞争的问题, 组网流程中, 基站优先满足临界节点的入网请求, 从而消除竞争。

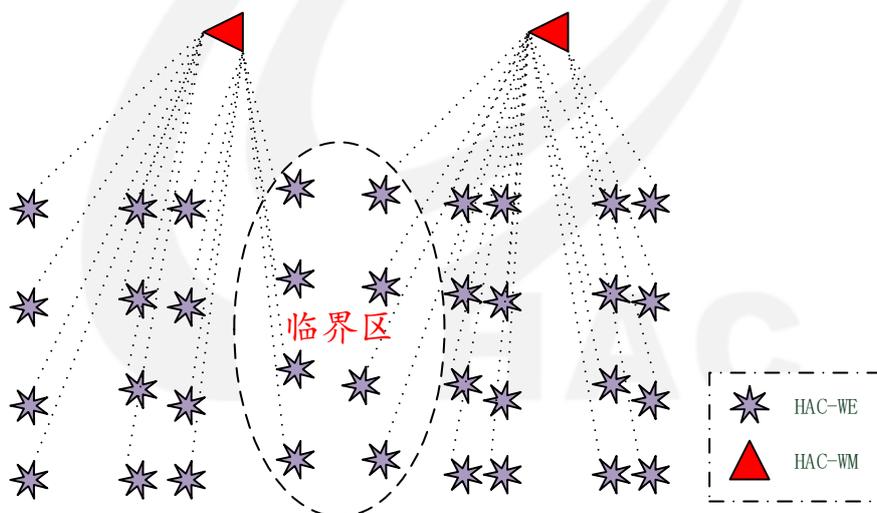


图 4 HAC-LPLAN 网络拓扑

4. 模块性能

射频参数

- FSK/GFSK 调制解调器;
- 工作频段为 475 ~ 510MHz, 属于计量专用频段, 无需申请频点;

- 自动开窗侦听唤醒功能；
- 有效发射功率最高可达 19.5dbm；
- 可调功率等级；
- 支持多种波特率，多种射频速率；
- 接收灵敏度高达-109dBm（5kbps）；
- 模块可视通信距离大于 3 km，城市覆盖距离大于 2km；

功耗

- 工作电压 2.1 ~ 3.7V；
- 平均电流 ≤ 750uA；

基本功能

- 高性能的 32 bits 微控制器；
- 低功耗；
- 数据缓存功能；
- 背景噪声检测；
- 网络管理功能；
- 自动维护网络；
- 白名单功能；
- 远程升级功能；
- 密集上报数据缓存功能；
- 自动同步功能；
- 最大支持 250 个终端；

尺寸

- 长 X 宽 X 高: 41.7mm×24.3mm×3.9mm

应用领域

存储温度	- 40	-	150	°C
------	------	---	-----	----

射频参数:

Parameter	Min	Typ	Max	Units
调制方式	-	FSK	-	-
发射电流	60	75	110	mA
接收电流	-	3.4	3.7	mA
发射功率	-	-	+19.5	dBm
频率范围	480.001	-	499.001	MHz
接收灵敏度	-	-109@FSK	-109@FSK	dBm
频率容限 (频率误差)	-	-	2×10^{-6} (1KHz)	-
工作带宽	-	96	-	KHz
传输距离	2	-	-	Km

基本参数:

Parameter	Min	Typ	Max	Units
休眠电流	-	12.5	13.6	uA
平均电流(250 个 UE)	-	750	-	uA
输入低电平	-	-	$0.3V_{DD}$	V
输入高电平	$0.7V_{DD}$	-	-	V

信道 (480 频段)

信道号	频率	信道号	频率	信道号	频率
入网信道组		工作信道组		17	497.001
0	480.001	8	488.001	18	498.001
1	481.001	9	489.001	19	499.001
工作信道组		10	490.001		
2	482.001	11	491.001		
3	483.001	12	492.001		
4	484.001	13	493.001		
5	485.001	14	494.001		
6	486.001	15	495.001		
7	487.001	16	496.001		

7. 指示灯

指示灯指示状态如下：

LED 状态	指示状态	周期	闪烁周期	LED 亮灯时间
单闪	ESTABLISHED	5000ms	0	15ms
双闪	同步中	2000ms	250ms	15ms
三闪	建网中	2000ms	250ms	15ms

ATTENTION:

- 除非另有说明，所有电压值都是相对于 GND 指定的；
- 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；
- 在极端温度下储存可能会使器件性能变差。
- 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。



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

