E77-M 系列模块用户手册

STM32WLE5 433/868/915MHz LoRaWAN 无线模块



成都亿佰特电子科技有限公司

Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

目录

免责申明和版权公告 1
第一章 产品概述 2
1.1 简介 2
1.2 特点功能 2
1.3 应用场景 2
第二章 规格参数 3
2.1 E77-M 系列产品选型对比 3
2.2 基本参数 3
2.3 参数说明 4
第三章 机械尺寸与引脚定义 5
3.1 E77-400M22S&E77-900M22S 引脚定义及尺寸图 5
3.2 E77-915M30S 引脚定义及尺寸图 6
3.3 推荐连线图 8
第四章 术语和定义 9
4.1 LoRa 9
4.2 LoRaWAN 9
4.3 ADR 9
第五章 LORAWAN 应用模型图 10
第六章 接入演示 11
第七章 AT 指令 13
7.1 指令格式 13
7.2 AT 指令集 13
7.3 AT 指令说明 15
第八章 二次开发 29
第九章 各频段的数据速率 31
第十章 各频段最大功率 33
第十一章 各频段的最大发送负载 36
第十二章 常见问题 38
12.1 通信距离很近 38
12.2 模块易损坏 38
12.3 入网失败 39
重要声明 39
修订历史 39
关于我们 40

免责申明和版权公告

本文中的信息，包括供参考的 URL 地址，如有变更，恕不另行通知。 文档“按现状”提供，不负任何担保责任，包括对适销性、适用于特定用途或非侵 权性的任何担保，和任何提案、规格或样品在他处提到的任何担保。本文档不负任何责 任，包括使用本文档内信息产生的侵犯任何专利权行为的责任。本文档在此未以禁止反 言或其他方式授予任何知识产权使用许可，不管是明示许可还是暗示许可。

文中所得测试数据均为亿佰特实验室测试所得，实际结果可能略有差异。

文中提到的所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有者的财产，特此声明。

本产品严禁用于军事及生命安全相关场景，违规使用责任由使用人自负。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

注 意 ：

由于产品版本升级或其他原因，本手册内容有可能变更。亿佰特电子科技有限公司保留在没有任何通知或者提示的情况下对本手册的内容进行修改的权利。本手册仅作为使用指导，成都亿佰特电子科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是成都亿佰特电子科技有限公司并不确保手册内容完全没有错误，本手册中的所有陈述、信息和建议也不构成任何明示或暗示的担保。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第一章 产品概述

1.1 简介

E77-M 系列模块是成都亿佰特电子科技有限公司自研生产的标准 LoRaWAN 节点模块，全面兼容 LoRaWAN 1.0.3（EU433/CN470）与 1.0.4（EU868/US915/AU915/AS923/IN865/KR920/RU864）协议标准，支持 Class A/Class C 双节点类型，兼容 OTAA/ABP 双入网模式。模块搭载多档低功耗模式，采用标准 UART 通信接口，用户仅需通过 AT 指令完成简易配置，即可快速接入标准 LoRaWAN 网络，是物联网场景应用的高可靠性优选方案。详细产品选型对比请见本文 2.1 章节。

1.2 特点功能

- 理想条件下，点对点最低空速自定义开发，通信距离可达 7.5km@30dBm；
- 理想条件下，采用 LoRaWAN 标准固件，通信距离 E77-400/900M22 可达 3.5km，E77-915M30S 可达 4.4km@30dBm；
- 最大发射功率可达 30dBm，软件多级可调；
- E77-400M22S 支持 LoRaWAN 1.0.3 EU433/CN470 标准；
- E77-900M22S 支持 LoRaWAN 1.0.4 EU868/US915/AU915/AS923/IN865/KR920/RU864 标准；
- E77-915M30S 支持 LoRaWAN 1.0.4 US915/AU915 标准；
- 支持 Class A、Class C 两种设备类型；
- 支持密集网络推出的全新 SF5~12SF 扩频因子；
- 外部晶振使用 32.768KHz、32MHz 高精度工业级晶振；
- 小尺寸贴片封装，利于系统集成开发；
- 工业级标准设计，支持-40～+85℃下长时间使用；
- 双天线可选（IPEX/邮票孔），便于用户二次开发，利于集成；

1.3 应用场景

- 智能家居以及工业传感器等；
- 安防系统、定位系统；
- 无线遥控，无人机；
- 无线游戏遥控器；
- 医疗保健产品；
- 无线语音，无线耳机；
- 汽车行业应用。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第二章 规格参数

2.1 E77-M 系列产品选型对比

产品型号	芯片方案	载波频率①Hz	发射功率②dBm	测试距离③km	产品尺寸 mm	天线形式④
E77-400M22S	STM32WLE5CCU6	410～510M	22	5.6	20*14	IPEX-1/邮票孔
E77-900M22S	STM32WLE5CCU6	850～930M	22	5.6	20*14	IPEX-1/邮票孔
E77-915M22S	STM32WLE5CCU6	902～928M	30	7.5	26*16	IPEX-1/邮票孔

注：

(1)载波频率①：频段范围支持用户定制；

(2)发射功率②：22dBm=158mW/30dBm=1000mW，误差范围±1dBm，软件可调，需用户自行开发设置；

(3)测试距离③：透传协议（详见 demo 例程），晴朗空旷环境，天线增益 3.5dBi，高度 2m（仅供参考，建议实测）；

(4)天线形式④：等效阻抗约 50Ω；

(5)同频段模块之间可进行相互通信。

2.2 基本参数

条件：Tc=25℃，VCC=3.3/5.0V，433MHz/470MHz/868MHz/915MHz

参数	描述		
IC 全称	STM32WLE5CCU6		
内核	Cortex-M4		
FLASH	256 KB		
RAM	64 KB		
晶振频率	32MHz/32.768KHz，外部温补晶振		
接口	邮票孔		
通信接口	UART，出厂自带 LoRaWAN 协议固件		
	UART、SPI、I²C、GPIO、ADC，需用户自行开发设置		
封装方式	贴片式		
工作环境			
工作温度	-40℃～+85℃，工业级标准		
工作湿度	10～90%RH，无凝露		
存储温度	-40℃～+125℃		
射频参数			
发射功率	22dBm=158mW，功率多级可调，需用户自行开发设置，适用于 E77-400M22S&E77-900M22S 模块		
	30dBm=1000mW，功率多级可调，需用户自行开发设置，适用于 E77-915M30S 模块		
工作频段	E77-400M22 支持 410～510MHz		
	E77-900M22S 支持 850～930MHz		
	E77-915M30S 支持 902～928MHz		
通信距离	E77-400M22S&E77-900M22S	LoRaWAN 协议	3.5km，晴朗空旷环境，天线增益 3.5dBi，高度 2m
		透传协议	5.6km，晴朗空旷环境，天线增益 3.5dBi，高度 2m

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

参数	描述		
	E77-915M30S	LoRaWAN 协议	4.4km，晴朗空旷环境，天线增益 3.5dBi，高度 2m
		透传协议	7.5km，晴朗空旷环境，天线增益 3.5dBi，高度 2m
扩频因子	5～12		
接收灵敏度	-118 dBm，GFSK，空速 1.2kbps		
阻塞功率	10dBm		
电气参数			
供电电压	1.8～3.6V，工作电压≥3V 时，能满足输出功率需求，工作电压超过 3.6V 时有烧毁风险，适用于 E77-400M22S&E77-900M22S 模块		
	3.3～5.5V，工作电压≥5V 时，能满足输出功率需求，工作电压超过 5.5V 时有烧毁风险，适用于 E77-915M30S 模块		
通信电平	3.3V，使用 5.0V TTL 建议加电平转换		
发射电流	≈128mA，瞬时功耗@22dBm，3.3V 供电，适用于 E77-400M22S&E77-900M22S 模块		
	≈670mA，瞬时功耗@30dBm，5V 供电，适用于 E77-915M30S 模块		
接收电流	≈14mA，适用于 E77-400M22S&E77-900M22S 模块		
	≈21mA，适用于 E77-915M30S 模块		
休眠电流	≈2uA,软件关断,适用于 E77-400M22S&E77-900M22S 模块		
	≈3uA，软件关断,适用于 E77-915M30S 模块		

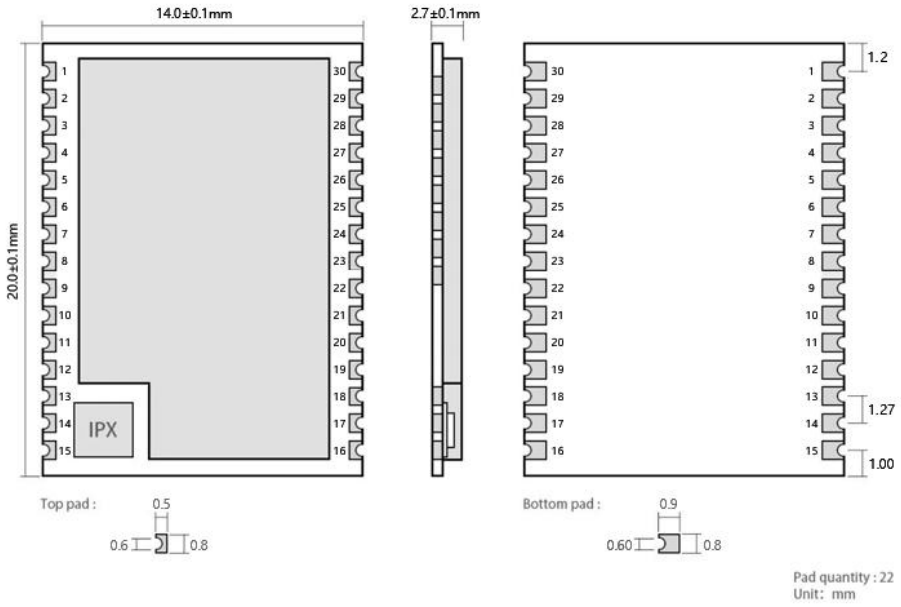
2.3 参数说明

- 在针对模块设计供电电路时，往往推荐保留 30%以上余量，有整机利于长期稳定地工作；
- 发射瞬间需求的电流较大但是往往因为发射时间极短，消耗的总能量可能更小；
- 当客户使用外置天线时，天线与模块在不同频点上的阻抗匹配程度不同会不同程度地影响发射电流的大小；
- 射频芯片处于纯粹接收状态时消耗的电流称为接收电流，部分带有通信协议的射频芯片或者开发者已经加载部分自行开发的协议于整机之上，这样可能会导致测试的接收电流偏大；
- 关断电流往往远远小于整机电源部分的在空载时所消耗的电流，不必苛求；
- 由于物料本身具有一定误差，单个 LRC 元件具有±0.1%的误差，但犹豫在整个射频回路中使用了多个 LRC 元件，会存在误差累积的情况，致使不同模块的发射电流与接收电流存在差异；
- 降低发射功率可以一定程度上降低功耗，但由于诸多原因降低发射功率发射会降低内部 PA 的效率。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 E77-400M22S&E77-900M22S 引脚定义及尺寸图



引脚定义：

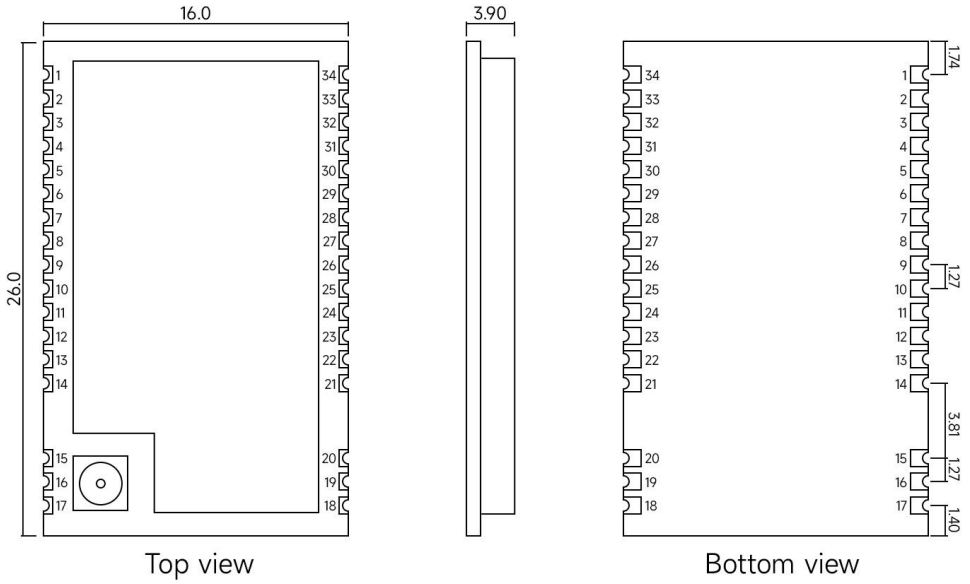
引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	PB3	输入/输出	TX_LED,发送数据指示脚，发送完成输出高电平
2	PB4	输入/输出	RX_LED,接收数据指示脚，接收完成输出高电平
3	PB5	输入/输出	LINK_LED,入网状态指示脚，入网成功输出高电平
4	PB6	输入/输出	USART1_TX(自带固件未使用，预留)
5	PB7	输入/输出	USART1_RX(自带固件未使用，预留)
6	PB8	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
7	PA0	输入/输出	软 boot 脚，上电持续拉低 1s 进入 IAP 升级模式
8	PA1	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
9	PA2	输入/输出	LP_USART2_TX（AT 指令串口发送引脚）
10	PA3	输入/输出	LP_USART2_RX（AT 指令串口接收引脚）
11	PA4	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
12	PA5	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
13	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
14	ANT	输入/输出	天线接口，邮票孔（50Ω特性阻抗）
15	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
16	PA8	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
17	NRST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效(内置 0.1uF 陶瓷电容)
18	PA9	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
19	PA12	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
20	PA11	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
21	PA10	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
22	PB12	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
23	PB2	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
24	PB0	输入/输出	无源晶振版本硬件可配置为通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）， 有源晶振版本硬件无法使用，需悬空此引脚，具体版本区分方式见第八章
25	PA15	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
26	PC13	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
27	GND	输出	地线，连接到电源参考地
28	VDD	输入	供电电源，范围 1.8～3.6V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
29	SWDIO	输入	程序下载
30	SWCLK	输入	程序下载

*红色字体的引脚是模组自带 LoRaWAN 固件使用的引脚；
注 1：PA6、PA7 引脚做为模块内部控制射频开关使用，PA6 = RF_TXEN，PA7 = RF_RXEN， RF_TXEN=1 RF_RXEN=0 为发送通道，RF_TXEN=0 RF_RXEN=1 为接收通道
注 2：PC14-OSC32_IN、PC15-OSC32_OUT 引脚已在模块内部接入 32.768KHz 晶振，供用户在二次开发时选择使用。
注 3：OSC_IN、OSC_OUT 引脚已在模块内部接入 32MHz 晶振，供用户在二次开发时选择使用。

3.2 E77-915M30S 引脚定义及尺寸图



引脚定义：

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	PB3	输入/输出	TX_LED,发送数据指示脚，发送完成输出高电平
2	PB4	输入/输出	RX_LED,接收数据指示脚，接收完成输出高电平
3	PB5	输入/输出	LINK_LED,入网状态指示脚，入网成功输出高电平
4	PB6	输入/输出	USART1_TX(自带固件未使用，预留)
5	PB7	输入/输出	USART1_RX(自带固件未使用，预留)
6	PB8	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
7	PA0	输入/输出	软 boot 脚，上电持续拉低 1s 进入 IAP 升级模式
8	PA1	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
9	PA2	输入/输出	LP_USART2_TX（AT 指令串口发送引脚）
10	PA3	输入/输出	LP_USART2_RX（AT 指令串口接收引脚）
11	PA4	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
12	PA5	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
13	PA8	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
14	PA9	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
15	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
16	ANT	输入/输出	天线接口，邮票孔（50Ω特性阻抗）
17	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
18	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
19	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
20	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
21	NC	-	-
22	PB2	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
23	PB12	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
24	PA10	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
25	PA11	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
26	PA12	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
27	GND	输入/输出	地线，连接到电源参考地
28	PA15	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
29	PC13	输入/输出	可配置的通用 IO 口（详见 STM32WLE5CCU6 手册）
30	NRST	输入	芯片复位触发输入脚，低电平有效(内置 0.1uF 陶瓷电容)
31	SWDIO	输入	程序下载
32	SWCLK	输入	程序下载
33	VCC	输入	供电电源，范围 3.3～5.5V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
34	GND	输出	地线，连接到电源参考地

*红色字体的引脚是模组自带 LoRaWAN 固件使用的引脚；

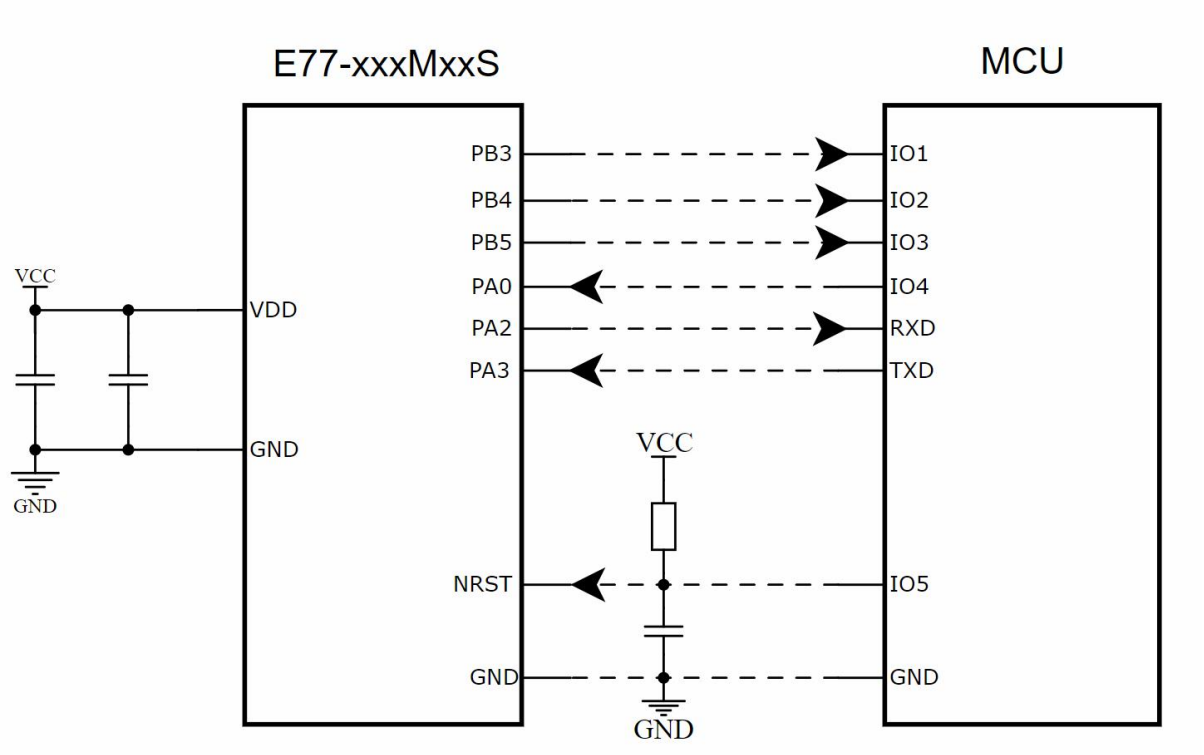
注 1：PA6、PA7 引脚做为模块内部控制射频开关使用，PA6 = RF_TXEN，PA7 = RF_RXEN， RF_TXEN=1 RF_RXEN=1 为发送通道，RF_TXEN=0 RF_RXEN=1 为接收通道 ,RF_TXEN=0 RF_RXEN=0 为关断

注 2：PC14-OSC32_IN、PC15-OSC32_OUT 引脚已在模块内部接入 32.768KHz 晶振，供用户在二次开发时选择使用。

注 3：OSC_IN、OSC_OUT 引脚已在模块内部接入 32MHz 晶振，供用户在二次开发时选择使用。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

3.3 推荐连线图



*仅适用于模组出厂自带 LoRaWAN 固件应用，用户二次开发需自行定义引脚功能；

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第四章 术语和定义

4.1 LoRa

- LoRa 是 LPWAN 通讯技术中的一种， 全称是 Long Range Radio，中文意思即是“远距离无线电”；
- 其目前主导该技术的公司是国外的 Semtech 公司；
- LoRa 主要 ISM brand 是在全球免费频段：433MHz、470MHz、868MHz、915MHz 等。
- 特点： 低功耗、远距离、低成本。

4.2 LoRaWAN

- LoRa 联盟是 2015 年 3 月 Semtech 牵头成立的开放的、非盈利的组织. 联盟发布一个基于开源的 MAC 层协议的低功耗广域网标准： LoRaWAN 协议标准.
- 网络拓扑： 星形结构
- 网络构成： LoRa 模块、网关（Gateway 或称基站）、 Server（包括 Network Server,Network control,Application Server）。
- LoRaWAN 把 LoRa 节点分为 A/B/C 三类：
  - 双向传输终端(Class A)：

Class A 的终端在每次上行后都会紧跟两个短暂的下行接收窗口， 以此实现双向传输。 终端基于自身通信需求来安排传输时隙， 在随机时间的基础上具有较小的变化(即 ALOHA 协议)。 这种 Class A 操作为应用提供了最低功耗的终端系统，只要求应用

在终端上行传输后的很短时间内进行服务器的下行传输。服务器在其他任何时间进行的下行传输都得等终端的下一次上行。

  - 划定接收时隙的双向传输终端(Class B)：

Class B 的终端会有更多的接收时隙。 除了 Class A 的随机接收窗口， Class B 设备还会在指定时间打开别的接收窗口。为了让终端可以在指定时间打开接收窗口，终端需要从网关接收时间同步的信标(Beacon)。 这使得服务器可以知道终端何时处于监听状态。

  - 最大化接收时隙的双向传输终端(Class C)：

Class C 的终端基本是一直打开着接收窗口， 只在发送时短暂关闭。 Class C 的终端会比 Class A 和 Class B 更加耗电， 但同时从服务器下发给终端的时延也是最短的。

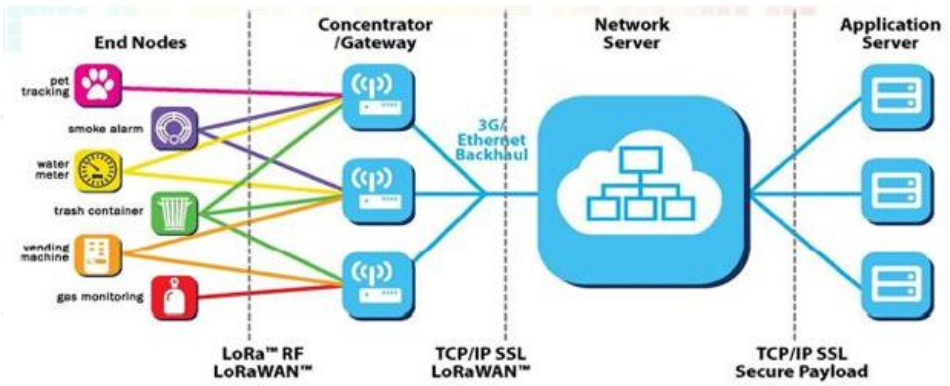
注：E77-400/900M22S 支持 Class A、Class C 两种设备类型；

4.3 ADR

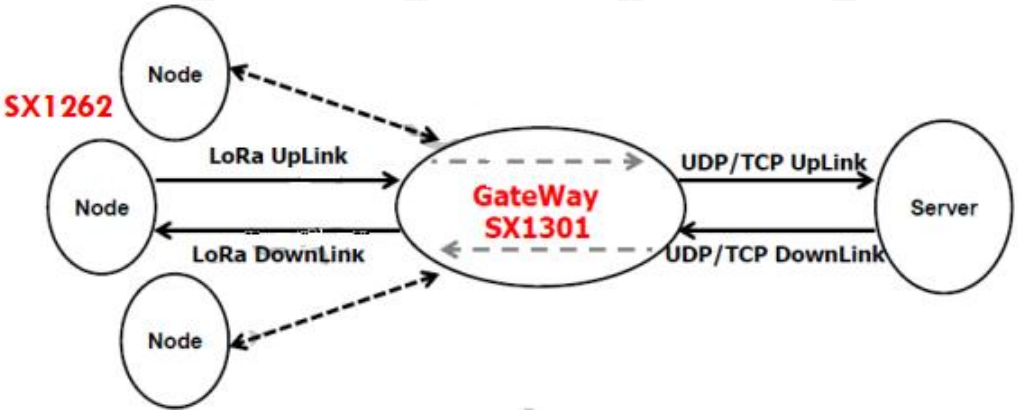
ADR 中文被称为自适应数据速率。在 loraWan 网络系统中，为使终端设备的电池寿命和总体网络容量最大化，LoRaWAN 网络服务器通过自适应数据速率（ADR）算法对每个终端设备数据速率和 RF 输出分别进行管理，通过 ADR 技术，LORAWAN 系统中，服务器根据节点的信号接收能力自动更新设置节点的速率，距离远则速率低，距离近则速率高，这样在实际应用中，极大化提高了网络的有效带宽及带载能力。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第五章 LoraWan 应用模型图



完整的 LoraWan 网络系统由：节点、网关、Lora NetWork Server、应用服务器构成，节点一般由 LORA 芯片设计；网关由 semtech 公司提供的 SX1301 设计;Lora NetWork Server 现在行业有开源的 loraserver 或者商业的 TTN(The ThingsNetwork)，用户可自行搭建；应用服务器则由用户自定义设计开发，主要用于与 Lora NetWork Server 应用数据交换。



第六章 接入演示

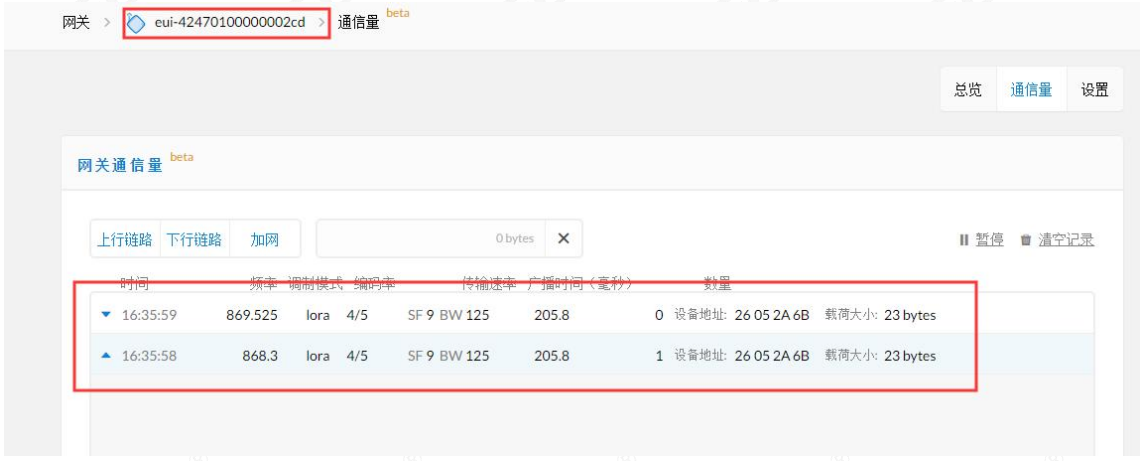
本次演示套件为：E77-900M22S 作为节点，E890 作为网关接入免费 TTN（TheThingsNetwork）测试服务器做通信测试；串口使用引脚 9，10，LP_USART2_TX 串口，波特率 9600bps 8N1。

演示一：节点端 OTAA 接入方式对应设置如下所示：

- AT+RESTORE //恢复默认配置
- AT+REGION=5 //eu868 频段
- AT+CDEVEUI=70B3D57ED0063EC9 //设置 deveui
- AT+CAPPEUI=0000000000000000 //设置 appeui
- AT+CAPPKEY=2000000000000000000000000000000001 //设置 appkey
- AT+CJOIN=1:0 //otaa 入网，不上电自动入网
- TTN 上，网关信息如下所示：



- 网关数据如下所示：



- TTN 节点数据记录如下所示：

AT+SEND=3:1:1:112233 //发送数据 参数 1：端口号 参数 2：最大重发次数 参数 3：ack 应答 参数 4：hex 数据。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司



节点串口端：

演示二：ABP 模式接入：

- ABP 模式是本地入网，无需向服务器请求，只需要配置对应密钥直接发送数据就行
- AT+CDEVADDR=26:0D:D8:F9 //设置 abp 模式地址
- AT+CNWKSKEY=30EB77C7BC41A36BE9E751CBCA302577 //设置 NWKSKEY
- AT+CAPPKEYSKEY=0587608A7FCC551B2784B17EFA49B962 //设置 APPKSKEY
- AT+CJOIN=0:0 //abp 本地入网
- AT+SEND=3:1:1:112233 //端口号 3，有应答发送，重发次数 1，数据 0x11,0x22,0x33

```
[2025-03-21 15:18:35.858]
TX: AT+SEND=3:1:1:112233

[2025-03-21 15:18:35.950]
RX:
OK

[2025-03-21 15:18:41.126]
RX:
OK+SENT:01
+EVT:SEND_CONFIRMED
+EVT:RX_1, PORT 0, DR 5, RSSI -58, SNR 10
```

注：TTN 创建设备和对应配置流程请参考《LORAWAN 节点+网关 TTN 服务器配置教程》

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第七章 AT 指令

7.1 指令格式

<CMD>[op][para1, para2, para3,…]<CR><LF>

：命令前缀

CMD：控制指令符

[op]：指令操作符。可以是以下内容：

- ✔ “=”：表示参数设置。
- ✔ “?”：表示查询设置指令的参数。
- ✔ “”：表示执行指令。
- ✔ “=?”：表示查询参数的当前值。

[para-n]：表示设置的参数值，或者是指定要查询的参数

<CR><LF>：回车换行，ASCII 0x0D 0x0A

7.2 AT 指令集

指令	说明（通用命令）
AT	测试指令
AT+VER	读取 lorawan 版本相关信息
AT+FWCODE	读取软件编码
AT+DEVTYPE	读取设备型号
AT+LOGLEVEL	设置日志等级
AT+UART	设置串口波特率和校验位
AT+IAP	IAP 升级
AT+LTIME	获取本地时间
AT+RESTORE	恢复默认参数
AT+CSAVE	保存当前参数
AT+RST	指令复位
AT+BAT	查询电量
AT+REGION	设置地区选项
AT+CCLASS	设置设备类型
AT+DUTYCYCLE	设置是否开启占空比
AT+CTXP	设置发送功率
AT+CAPPEUI	设置 APPEUI(OTAA 入网使用)
AT+CDEVEUI	设置 DEVEUI(OTAA 入网使用)
AT+CAPPKEY	设置 APPKEY(OTAA 入网使用)
AT+CNWKSKEY	设置 NWKSKEY(ABP 入网使用)
AT+CAPPSKEY	设置 APPSKEY(ABP 入网使用)
AT+CDEVADDR	设置 DEVADDR(ABP 入网使用)
AT+CJOIN	入网
AT+SEND	发送数据
AT+CNWKID	设置端口号
AT+LINKC	查询链接状态
AT+CFREQBANDMASK	设置信道掩码
AT+CMANUALMASK	设置手动掩码使能
AT+CADR	设置空速自适应
AT+CDATARATE	设置空速

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

指令	说明（通用命令）
AT+CJN1DL	设置入网 rx1 时间
AT+CJN2DL	设置入网 rx2 时间
AT+CRX1DL	设置 rx1 时间
AT+CRX2DL	设置 rx2 时间
AT+CRX2DR	设置 rx2 空速
AT+CRX2FQ	设置 rx2 接收频率
AT+CADDMULC	添加组播
AT+CRMVMULC	删除组播
AT+CLSTMULC	查询组播
AT+CADDCHANNEL	手动添加信道
AT+CRMVCHANNEL	手动删除信道
AT+CLSTCHANNEL	查询当前使能信道
AT+AS923_BAND	设置 AS923 子频段
AT+RANDOMDEVNOCE	开启 devnoce 兼容模式

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

7.3 AT 指令说明

命令字符	命令类型	命令格式	响应
AT(测试)	执行指令	AT	OK
	示例	AT OK	
	说明	测试 AT 指令是否正常	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
VER(读取协议相关信息)	测试命令	AT+VER?	AT+VER Get the FW version
	查询命令	AT+VER=?	APPLICATION_VERSION:<version> L2_SPEC_VERSION:<version> RP_SPEC_VERSION: <version>
	参数说明		
	返回值说明	APPLICATION_VERSION：sdk 版本号 L2_SPEC_VERSION: lorawan 版本 RP_SPEC_VERSION: lorawan 地区版本	
	示例	AT+VER=? APPLICATION_VERSION: V1.3.0 L2_SPEC_VERSION: V1.0.4 RP_SPEC_VERSION: V2-1.0.1 OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
FWCODE (读取软件编码)	测试命令	AT+FWCODE?	AT+FWCODE Get firmware code OK
	查询命令	AT+FWCODE=?	FWCODE=<code> OK
	参数说明		
	返回值说明	<code>： 软件编码	
	示例	AT+FWCODE=? FWCODE=7483-1-10 OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
DEVTYPE (读取设备型号)	测试命令	AT+DEVTYPE?	AT+DEVTYPE Get Device type
	查询命令	AT+DEVTYPE=?	DEVTYPE=<type> OK
	参数说明		
	返回值说明	<type>： 设备型号	
	示例	AT+DEVTYPE=? DEVTYPE=E77-400M22S	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
LOGLEVEL （设置日志等级）	测试命令	AT+LOGLEVEL?	AT+LOGLEVEL=<Level><CR>. Set the log Verbose Level=[0:Off , 1:On] OK
	查询命令	AT+LOGLEVEL=?	<Level> OK
	设置命令	AT+LOGLEVEL=<Level>	OK
	参数说明	<Level>： 日志等级	
	返回值说明	范围：0-1，0 关闭,1 开启	
	示例	AT+LOGLEVEL=1 OK AT+LOGLEVEL=? 1 OK	
	注意事项	默认等级 0，掉电不保存	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
UART **（设置波特率）**	测试命令	AT+UART?	AT+UART=<baud>:<parity>. Get or Set Uart baud and parity OK
	查询命令	AT+UART=?	<baud>:<parity> OK
	设置命令	AT+UART=<baud>:<parity>	OK
	参数说明	<baud>:波特率 [0-2]	
	返回值说明	0 : 2400 1 : 4800 2 : 9600 <parity>:校验位 [0-2] 0 : 8N1 1 : 8E1 2 : 801	
	示例	AT+UART=2:0 OK AT+UART=? 2:0 OK	
	注意事项	重新上电生效	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
IAP	测试命令	AT+IAP?	AT+IAP IAP Upgrade

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

（在线升级）			OK
	执行命令	AT+IAP	AT+IAP=OK
	参数说明	-	
	返回值说明		
	示例	AT+IAP AT+IAP = OK C C C	
	注意事项	用户 IAP 升级无需执行此指令，使用我们配套升级上位机会发送	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
LTIME （获取本地时间）	测试命令	AT+LTIME?	AT+LTIME Get the local time in UTC format OK
	查询命令	AT+LTIME=?	LTIME:<h><m><s> on 日/月/年/ OK
	参数说明	h：小时 m：分钟 s：秒	
	返回值说明		
	示例	AT+LTIME=? LTIME:00h00m00s on 01/01/1970 OK	
	注意事项	每次上电都是从 1970 年 1 月 1 日，00h00m00s 开始	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
RESTORE （恢复默认配置）	测试命令	AT+RESTORE?	AT+RESTORE: Restore EEPROM Factory Settings OK
	执行命令	AT+RESTORE	OK
	参数说明	-	
	返回值说明		
	示例	AT+RESTORE OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CSAVE （保存参数）	测试命令	AT+CSAVE?	AT+CSAVE: Store current context to EEPROM OK
	执行命令	AT+CSAVE	NVM DATA STORED OK
	参数说明	-	
	返回值说明		
	示例	AT+CSAVE NVM DATA STORED OK	
	注意事项	-	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

命令字符	命令类型	命令格式	响应
AT+RST（重启模组）	测试命令	AT+RST?	AT+RST Trig a MCU reset OK
	设置命令	AT+RST	OK
	参数说明	-	
	返回值说明		
	示例	AT+RST OK	
	注意事项	通信模组收到该指令后，回复 OK 后，重启通信模组。重启完成之前，不再接收任何后续 的 AT 指令。	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
BAT（电池电量）	测试命令	AT+BAT?	AT+BAT Get the battery Level in mV OK
	查询命令	AT+BAT=?	<value>
	参数说明	<value>:当前供电电压，单位 mv	
	返回值说明		
	示例	AT+BAT=? 3300 OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
REGION（设置工作频段）	测试命令	AT+REGION?	AT+REGION=<BandID><CR>. Get or Set the Active Region BandID=[0:AS923, 1:AU915, 2:CN470, 4:EU433, 5:EU868, 6:KR920, 7:IN865, 8:US915, 9:RU864] OK
	查询命令	AT+REGION=?	<region> OK
	设置命令	AT+REGION=<region>	OK
	参数说明	<region>： 地区标准 0:AS923 1:AU915 2:CN470 4:EU433 5:EU868 6:KR920 7:IN865	
	返回值说明		

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		8:US915 9:RU864	
	示例	AT+REGION=? 5:EU868 OK AT+REGION=5 OK	
	注意事项	在 Join 之前需要设置,切换 region 前最后使用 AT+RESTORE 恢复默认配置 E77-915M30S 只支持 AU195 和 US915(这两个频段 30dbm 符合协议要求)	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CCLASS (设置 Class)	测试命令	AT+CCLASS?	AT+CCLASS=<Class><CR>. Get or Set the Device Class=[A, C] OK
	查询命令	AT+CCLASS=?	+CCLASS:<class> OK
	设置命令	AT+CCLASS=<class>	OK
	参数说明	<class>: A,Class A 模式，接收仅在发送后开启一个窗口 C,Class C 模式，接收一直开启	
	返回值说明		
	示例	AT+CCLASS=C ：+EVT:SWITCH_TO_CLASS_C OK //未入网 AT+CCLASS=C AT_NO_NETWORK_JOINED	
	注意事项	入网都是 CLASS A 入网，如果要切换到 CLASS C 需要入网后执行，不然会报错	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
DUTYCYCLE (设置占空比)	测试命令	AT+DUTYCYCLE?	AT+DUTYCYCLE=<DutyCycle><CR>. Get or Set the ETSI DutyCycle=[0:disable, 1:enable] - Only for testing
	查询指令	AT+DUTYCYCLE=?	<DutyCycle> OK
	设置命令	AT+DUTYCYCLE=<DutyCycle>	OK
	参数说明	<DutyCycle> 0:关闭 ETSI 占空比 1：开启 ETSI 占空比	
	返回值说明		
	示例	AT+DUTYCYCLE = 0 OK	
	注意事项	开启 DCS 后，数据发送频率遵从 lorawan 协议标准，占空比一般是 1%，低空速发送	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		一包数据后要等较长时间才能发送下一包	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CTXP （设置发送功率）	测试命令	AT+CTXP?	+CTXP:“value” OK
	查询命令	AT+CTXP=?	+CTXP:<value> OK
	设置命令	AT+CTXP=<value>	OK
	参数说明	<value>： 为发送功率大小,出厂值为 0，不同地区标准，最大功率不同	
	返回值说明	0 - 17dBm 1 - 15dBm 2 - 13dBm 3 - 11dBm 4 - 9dBm 5 - 7dBm 6 - 5dBm 7 - 3dBm	
	示例	AT+CTXP=1 OK	
	注意	这里功率是 cn470 的标准，不同地区不同，见附录 2	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CAPPEUI **（设置 AppEUI）**	测试命令	AT+CAPPEUI?	AT+CAPPEUI=<XXXXXXXXXXXXXXXX><CR>. Get or Set the App Eui
	查询命令	AT+CAPPEUI=?	<appeui> OK
	设置命令	AT+CAPPEUI=<appeui>	OK
	参数说明	<appeui>： 节点 AppEUI	
	返回值说明	长度 8 字节，格式 16 进制	
	示例	AT+CAPPEUI=AABBCCDD00112233 OK	
	注意事项	入网后参数自动保存	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CDEVEUI （设置 DEVEUI）	测试命令	AT+CDEVEUI?	AT+CDEVEUI=<XXXXXXXXXXXXXXXX><CR>. Get or Set the Device EUI OK
	查询命令	AT+CDEVEUI=?	+CDEVEUI:<deveui> OK
	设置命令	AT+CDEVEUI=<deveui>	OK
	参数说明	<deveui>：节点 DevEUI	
	返回值说明	长度 8 字节，格式 16 进制	
	示例	AT+CDEVEUI? +CDEVEUI=AABBCCDD00112233 OK	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

	注意事项	入网后会自动保存当前参数	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CAPPKEY （**设置 AppKey**）	测试命令	AT+CAPPKEY?	AT+CAPPKEY=<XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX><CR>: Get or Set the Application Key OK
	查询命令	AT+CAPPKEY=?	<APPKEY> OK
	设置命令	AT+CAPPKEY =<APPKEY>	OK
	参数说明	<APPKEY>： 节点 APPKEY 长度 16 字节，格式 16 进制	
	返回值说明		
	示例	AT+CAPPKEY=2000000000000000000000000000000001 OK	
	注意事项	入网后会自动保存当前参数	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CDEVADDR （**设置 DevAddr**）	测试命令	AT+CDEVADDR?	AT+CDEVADDR=<XX:XX:XX:XX><CR>. Get or Set the Device address OK
	查询命令	AT+CDEVADDR=?	+CDEVADDR:<DEVADDR> OK
	设置命令	AT+CDEVADDR =<DEVADDR>	OK
	参数说明	<DEVADDR>：节点 DevAddr 长度 4 字节，格式 16 进制	
	返回值说明		
	示例	AT+CDEVADDR=00:11:22:33 OK	
	注意事项	ABP 时使用，入网后会自动保存当前参数	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CAPPSKEY （设置 **AppSKey**）	测试命令	AT+CAPPSKEY?	AT+CAPPSKEY=<XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX><CR>: Get or Set the Application Session Key OK OK
	查询命令	AT+CAPPSKEY=?	<appskey> OK
	设置命令	AT+CAPPSKEY=<appskey>	OK
	参数说明	<appskey>：节点 AppSKey 长度 16 字节，格式 16 进制	
	返回值说明		
	示例	AT+CAPPSKEY=2000000000000000000000000000000001 OK	
	注意事项	ABP 时使用，入网后会自动保存当前参数	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CNWKSKEY （**设置 NwkSKey**）	测试命令	AT+CNWKSKEY?	AT+CNWKSKEY=<XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX><CR>: Get or Set the Network Session Key

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

			OK
	查询命令	AT+CNWKSKEY=?	<nwkskey> OK
	设置命令	AT+CNWKSKEY=<nwkskey>	OK
	参数说明	<nwkskey>： 节点 NwkSKey	
	返回值说明	长度 16 字节，格式 16 进制	
	示例	AT+CNWKSKEY=20000000000000000000000000000001 OK	
	注意事项	ABP 时使用，入网后会自动保存当前参数	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CNWKID（设置网络 ID）	测试命令	AT+CNWKID?	AT+CNWKID=<NwkID><CR>. Get or Set the Network ID=[0..127] OK
	查询命令	AT+CNWKID=?	<nwkid> OK
	设置命令	AT+CNWKID=<nwkid>	OK
	参数说明	<nwkid>：网络 ID	
	返回值说明		
	示例	AT+CNWKID=? 0 OK	
	注意事项	可不用设置	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CMANUALMASK（设置手动掩码使能）	测试命令	AT+CMANUALMASK?	AT+CMANUALMASK Set/get Manual channel frequency band mask OK
	查询命令	AT+CMANUALMASK=?	<>
	设置命令	AT+CMANUALMASK=<value>	
	参数说明	<value>： 0(默认)不开启手动掩码 1 开启手动掩码使能	
	返回值说明		
	示例	AT+CMANUALMASK=1 OK	
	注意事项	未开启手动掩码使能时候掩码会在入网或者空速自适应时候自动同步成服务器配置的掩码	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CFREQBANDMASK（设置掩码）	测试命令	AT+CFREQBANDMASK?	AT+CFREQBANDMASK Set channel frequency band mask
	查询命令	AT+CFREQBANDMASK=?	<mask0>:<mask1>:<mask2>:<mask3>:<mask4>:<mask5> OK

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

	设置命令	AT+CFREQBANDMASK=<mask0>:<mask1>:<mask2>:<mask3>:<mask4>:<mask5>	OK
	参数说明	<mask>： 网络可能工作的频点掩码， 一个 mask 代表 16 个信道，mask0 代表低 16 个信道，详见 LoRaWAN 接入规范。 仅 cn470,au915,us915 需要设置	
	返回值说明		
	示例	AT+CFREQBANDMASK=0007:0000:0000:0000:0000:0000 OK 注意 US915,AU915 默认掩码是 00ff:0000:0000:0000:0001:0000 表示使用 US915_0,AU915_0;除了 mask0 的 ff 还需要 mask4 的最低为 1。在设置其它子频段时候 mask4 的最低位也需要位 1，这个是协议 500k 带宽入网信道，如果这一位设置为 0 会导致入网 9 次后入网失效。	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CJOIN (设置 Join)	测试命令	AT+CJOIN?	AT+CJOIN=<Mode>:<autojoin><CR>. Join network with Mode=[0:ABP, 1:OTAA] OK
	设置命令	AT+CJOIN=<mode>:<auto_join>	如果输入合法，首先返回 OK，然后启动自动鉴权，返回鉴权结果。 +EVT:JOINED 鉴权成功 +EVT:JOIN FAILED 鉴权失败
	参数说明	<mode>:入网模式 0:ABP 模式，该模式其实无需入网，执行该指令只是切换本地状态 1:OTAA 模式，空中入网 <auto_join>:是否上电自动入网	
	返回值说明		
	示例	AT+CJOIN=1:0 OK +EVT:JOINED	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
SEND (**发送数据**)	测试命令	AT+SEND?	AT+SEND=<Port>:<Ack>:<Payload><CR>. Send binary data with the application Port=[1..199] and Ack=[0:unconfirmed, 1:confirmed] OK
	设置命令	AT+SEND=<Port>:<Nbtarns>:<Ack>:<Payload><CR>	+EVT:SEND_CONFIRMED +EVT:RX_1, PORT 0, DR 3, RSSI -49, SNR 10 AT_NO_NETWORK_JOINED AT_DUTYCYCLE_RESTRICTED
	参数说明	<Port>:端口号 <Nbtarns>：有 ACK 时，最大重发次数 <Ack>：是否开启应答 <Payload>:十六进制的数据，两位是一个字节	
	返回值说明		

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

	示例	AT+SEND=3:1:1:112233 :+EVT:SEND_CONFIRMED +EVT:RX_1, PORT 0, DR 3, RSSI -47, SNR 11	
	注意事项	先入网，后发送数据	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CADR （设置速率自适应）	测试命令	AT+CADR?	AT+CADR=<ADR><CR>. Get or Set the Adaptive Data Rate setting ADR=[0:off, 1:on] OK
	查询命令	AT+CADR=?	+CADR:<value> OK
	设置命令	AT+CADR=<value>	OK
	参数说明	<value>： 如下: 0:关闭 ADR 1:开启 ADR	
	返回值说明		
	示例		
	注意事项	默认开启	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CDATARATE （**设置通信速率**）	测试命令	AT+CDATARATE?	+CDATARATE:“value” OK
	查询命令	AT+CDATARATE=?	+CDATARATE:<value> OK
	设置命令	AT+CDATARATE =<value>	OK
	参数说明	<value>： 如下: 速率值，出厂值为，取值范围： 0 - SF12， BW125 1 - SF11， BW125 2 - SF10， BW125 3 - SF9， BW125 4 - SF8， BW125 5 - SF7， BW125	
	返回值说明		
	示例	AT+CDATARATE=1 OK	
	注意事项	在发送数据之前需要设置,使能 ADR 后失效，即需要设置 AT+CADR=0 之后才能配置速率,不同地区空速取值范围可能不同，见附录 1	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
LINKC（**验证网络连接**）	测试命令	AT+LINKC?	AT+LINKC. Piggyback a Link Check Request to the next uplink
	执行命令	AT+LINKC	OK
	参数说明	-	
	返回值说明		
	示例	AT+LINKC	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		OK	
	注意事项	执行这条指令后，下一次上行后服务器会下发一条应答消息	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CJN1DL（设置入网 rx1 窗口延时）	测试命令	AT+CJN1DL?	AT+CJN1DL=<Delay><CR>. Get or Set the Join Accept Delay between the end of the Tx and the Join Rx Window 1 in ms
	查询命令	AT+CJN1DL=?	<Delay> OK
	设置命令	AT+CJN1DL=<Delay>	OK
	参数说明	<Delay> 获取或设置 Tx 结束和 Join-Rx 窗口 1 之间的 Join-Accept Delay（毫秒）	
	返回值说明		
	示例	AT+CJN1DL=1000	
	注意		
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CJN2DL（设置入网 rx2 窗口延时）	测试命令	AT+CJN2DL?	AT+CJN2DL=<Delay><CR>. Get or Set the Join Accept Delay between the end of the Tx and the Join Rx Window 2 in ms
	查询命令	AT+CJN2DL=?	<Delay> OK
	设置命令	AT+CJN2DL=<Delay>	OK
	参数说明	<Delay> 获取或设置 Tx 结束和 Join-Rx 窗口 2 之间的 Join-Accept Delay（毫秒）	
	返回值说明		
	示例	AT+CJN2DL=2000	
	注意	Rx2_delay=rx1_delay+1000 ms	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CRX1DL(设置 rx1 窗口延时)	测试命令	AT+CRX1DL?	AT+CRX1DL=<Delay><CR>. Get or Set the delay between the end of the Tx and the Rx Window 1 in ms
	查询命令	AT+CRX1DL=?	<Delay> OK
	设置命令	AT+CRX1DL=<Delay>	OK
	参数说明	<Delay> 获取或设置 Tx 结束和 Rx 窗口 1 之间的延迟，单位为 ms	
	返回值说明		
	示例	AT+CRX1DL=2000	
	注意	可不用设置，服务器上设置了，模块会自动同步	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CRX2DL(设置 rx2 窗口延时)	测试命令	AT+CRX2DL?	AT+CRX1DL=<Delay><CR>. Get or Set the delay between the end of the Tx and the Rx Window 2 in ms
	查询命令	AT+CRX2DL=?	<Delay> OK

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

	设置命令	AT+CRX2DL=<Delay>	OK
	参数说明	<Delay> 获取或设置 Tx 结束和 Rx 窗口 2 之间的延迟，单位为 ms	
	返回值说明		
	示例	AT+CRX2DL=3000	
	注意	可不用设置，服务器上设置了，模块会自动同步，Rx2_delay=rx1_delay+1000 ms	
命令字符	命令类型	命令格式	
CRX2DR(设置 rx2 接收空速)	测试命令	AT+CRX2DR?	
	查询命令	AT+CRX2DR=?	
	设置命令	AT+CRX2DR=<DR>	
	参数说明	<DR> rx2 接收空速	
	返回值说明		
	示例	AT+CRX2=2	
	注意	参考附录空速表设置，超范围会异常	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CRX2FQ (设置接收窗口 2 频率)	测试命令	AT+CRX2FQ?	AT+CRX2FQ=<Freq><CR>. Get or Set the Rx2 window Freq in Hz OK
	查询命令	AT+CRX2FQ=?	<Freq> OK
	设置命令	AT+CRX2FQ=<Freq>	
	参数说明	<Freq>,第二个接收窗口频率	
	返回值说明		
	示例	AT+CRX2FQ=869525000	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CADDMULC (添加组播)	测试命令	AT+CADDMULC?	AT+CADDMULC add a new multicast group OK
	查询命令	-	-
	设置命令	AT+CADDMULC=<id>,<addr>,<nwkskey>,<appskey>,<frequency>,<datarate>	OK
	参数说明	<id>:组播号 0~3，一共四组 <addr>：组播地址 <nwkskey>：组播 nwkskey <appskey>：组播 appskey <frequency>:组播接收频率 <datarare>：组播空速	
	返回值说明		
	示例	AT+CADDMULC=0,ad372503,73b091d0ffa6c2d92c11bc9f6947668b,91f35f7637b4503	

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

		035878840c0e690c0,505300000,02 OK	
	注意事项	入网自动保持参数或者使用指令保存，注意组播的接收频率需要和所选择的地区协议相对应，4 组组播一起使用接收频率和接收空速必须一样	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CLSTMULC(查询组播)	测试命令	AT+CLSTMULC?	AT+CLSTMULC view multicast group information OK
	查询命令	AT+CLSTMULC=?	<id0>:<addr0>:<nwksey>:<appskey>:<frequency>:<datarate>,<id1>:<addr1>:<nwksey>:<appskey>:<frequency>:<datarate>,<id2>:<addr2>:<nwksey>:<appskey>:<frequency>:<datarate>,<id3>:<addr3>:<nwksey>:<appskey>:<frequency>:<datarate>
	设置命令	-	-
	参数说明	<id>:组播号 0~3，一共四组 <addr>：组播地址 <nwkskey>：组播 nwkskey <appskey>：组播 appskey <frequency>:组播接收频率 <datarare>：组播空速	
	返回值说明		
	示例	AT+CLSTMULC=? AD372503:73B091D0FFA6C2D92C11BC9F6947668B:91F35F7637B4503035878840C0E690C0:505300000:02,00000000:00000000000000000000000000000000:00000000000000000000000000000000:000000000:00,00000000:00000000000000000000000000000000:00000000000000000000000000000000:000000000:00,00000000:00000000000000000000000000000000:00000000000000000000000000000000:000000000:00 OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CRMVMULC(删除组播)	测试命令	AT+CRMVMULC?	AT+CRMVMULC delete a multicast group OK
	查询命令	-	-
	设置命令	AT+CRMVMULC=<addr>	OK
	参数说明	<addr>：组播地址	
	返回值说明		
	示例	AT+CRMVMULC=AD372503 OK	
	注意事项	-	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CADDCHANNEL(手	测试命令	AT+CADDCHANNEL?	AT+CADDCHANNEL ABP mode add channel

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

动添加信道)			OK
	查询命令	-	-
	设置命令	AT+CADDCHANNEL=<id>,<frequency>	OK
	参数说明	<id>：信道 id	
	返回值说明	<frequency>：需要设置的频率	
	示例	AT+CADDCHANNEL=3,867100000	
	注意事项	一般用于 ABP 模式下服务器无法自动分配信道情况下手动添加信道，从默认信道数后一个 id 开始添加	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CLSTCHANNEL(查询当前使能信道)	测试命令	AT+CADDCHANNEL?	AT+CLSTCHANNEL ABP mode channel list OK
	查询命令	AT+CLSTCHANNEL=?	<id>:<frequency>,<id>:<frequency><id>:<frequency>
	设置命令	-	-
	参数说明	<id>：信道 id	
	返回值说明	<frequency>：使能的频率	
	示例	AT+CLSTCHANNEL=? 0:868100000,1:868300000,2:868500000,3:867100000, OK	
	注意事项	不同地区协议默认信道数不一样，一般都是补足到八个使用	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
CRMVCHANNEL(手动删除信道)	测试命令	AT+CRMVCHANNEL?	AT+CRMVCHANNEL ABP mode remove channel OK
	查询命令	-	-
	设置命令	AT+CRMVCHANNEL=<id>	OK
	参数说明	<id>：信道 id	
	返回值说明		
	示例	AT+CRMVCHANNEL=3 OK	
	注意事项	不要删除默认信道，只建议 ABP 模式服务器无法分配信道时使用	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
AS923_BAND(设置 as923 子频段)	测试命令	AT+AS923_BAND?	AT+AS923_BAND set/get as923 sub band OK
	查询命令	AT+AS923_BAND=?	<band>
	设置命令	AT+AS923_BAND=<band>	OK
	参数说明	<band>：as923	

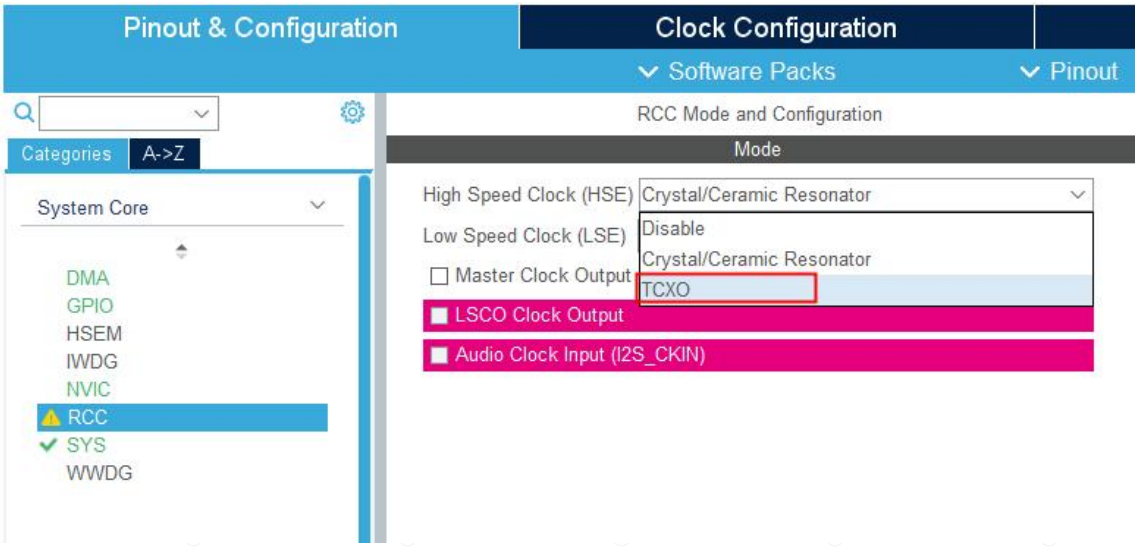
Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

	返回值说明	1-4	
	示例	AT+AS923_BAND=1 OK	
	注意事项	只有 900 频段模组有这个指令,不使用 AS923 时无需设置该指令，设置后自动切换到 as923 对应地区配置 E77-915M30S 不支持改频段	
命令字符	命令类型	命令格式	响应
RANDOMDEVNOCE(devnoce 兼容)	测试命令	AT+RANDOMDEVNOCE?	AT+RANDOMDEVNOCE=<random>. Get or Set random devnoce OK
	查询命令	AT+RANDOMDEVNOCE=?	<random> OK
	设置命令	AT+RANDOMDEVNOCE=<random>	OK
	参数说明	<random>:	
	返回值说明	0 不开启随机 devnoce 1 开启随机 devnoce	
	示例	AT+RANDOMDEVNOCE=0 OK	
	注意事项	该指令仅在 E77-900M22S 上生效，目的是服务器选择 lorawan 1.0.4 以下协议 devnoce 兼容	

第八章 二次开发

- 请参考成都亿佰特官网提供的 E77-400M22S DEMO 例程，该例程只演示了在 LoRa™调制解调方式下简单的收发功能；
- LoRaWAN™开发请下载参考 ST 公司的 stm32cubewl 库文件中的使用说明，并使用 stm32cubemx 软件生成相关开发平台的协议栈工程；
- 在进行 LoRaWAN™开发时，使用无源晶振版本模块请软件调整晶振的内部负载电容，推荐值：XTAL_DEFAULT_CAP_VALUE = 0x0B；
- 使用有源晶振版本模块时无需调整晶振负载电容，sn 码从 xxxxx 之后的模块都为有源晶振版本。
  有源晶振需要修改的地方有两点：
  ①在 stm32wlxx_nucleo_radio.c 中的 BSP_RADIO_IsTCXO()函数中由 return RADIO_CONF_TCXO_NOT_SUPPORTED 改为 return RADIO_CONF_TCXO_SUPPORTED;
  ②在 stm32cubemx 配置时外部时钟选择 TCXO

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司



- E77-400/900M22S PA6、PA7 引脚做为模块内部控制射频开关使用，PA6 = RF_TXEN，PA7 = RF_RXEN， RF_TXEN=1 RF_RXEN=0 为发送通道，RF_TXEN=0 RF_RXEN=1 为接收通道；RF_TXEN 、RF_RXEN 不能同时为高电平，RF_TXEN=0 RF_RXEN=0 为关断；
- E77-915M30S PA6、PA7 引脚做为模块内部控制射频开关使用，PA6 = RF_TXEN，PA7 = RF_RXEN， RF_TXEN=1 RF_RXEN=1 为发送通道，RF_TXEN=0 RF_RXEN=1 为接收通道 ，RF_TXEN=0 RF_RXEN=0 为关断；
- E77-915M30S 二次开发时候前级功率最多写到 16dbm 即可输出 30dbm，超过 16dbm 电流会增加。
- 硬件版本区分方式：；

E77-400M22S 模组包含有源晶振版本、无源晶振版本，用户可根据模组 SN 码的生产批次号来进行区分，生产批次号≥3202995 为有源晶振版本模组（用户定制无源晶振版除外），其余为无源晶振版本。

SN 码说明：S3202995S00001，3202995 为生产批次，00001 为生产序号。



示例：

1. 用户的模组生产批次为 3202996，3202996≥3202995，生产批次为 3202996 的模组为有源晶振模组；
2. 用户的模组生产批次为 3202994，3202994＜3202995，生产批次为 3202994 的模组为无源晶振模组。

E77-900M22S 模组包含有源晶振版本、无源晶振版本，用户可根据模组 SN 码的生产批次号来进行区分，生产批次号≥3202996 为有源晶振版本模组（用户定制无源晶振版除外），其余为无源晶振版本。

SN 码说明：S3202996S00001，3202996 为生产批次，00001 为生产序号。



示例：

1. 用户的模组生产批次为 3202997，3202997≥3202996，生产批次为 3202997 的模组为有源晶振模组；
2. 用户的模组生产批次为 3202995，3202995＜3202996，生产批次为 3202995 的模组为无源晶振模组。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第九章 各频段的数据速率

EU433/EU868/RU864/AS923:

数据速率	配置	代表物理数据率[bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	LoRa: SF7 / 250 kHz	11000
7	FSK: 50 kbps	50000
8 ~ 15	RFU	

CN470/KR920:

数据速率	配置	代表物理数据率[bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6 ~ 15	RFU	

US915:

数据速率	配置	代表物理数据率[bit/s]
0	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
1	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
2	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
3	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
4	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
5 ~ 7	RFU	
8	LoRa: SF12 / 500 kHz	980
9	LoRa: SF11 / 500 kHz	1760
10	LoRa: SF10 / 500 kHz	3900
11	LoRa: SF9 / 500 kHz	7000
12	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
13	LoRa: SF7 / 500 kHz	21900
14 ~ 15	RFU	

0-4 是上行，8-13 是下行

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

AU915:

数据速率	配置	代表物理数据率[bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500
7	RFU	RFU
8	LoRa: SF12 / 500 kHz	980
9	LoRa: SF11 / 500 kHz	1760
10	LoRa: SF10 / 500 kHz	3900
11	LoRa: SF9 / 500 kHz	7000
12	LoRa: SF8 / 500 kHz	12500

0-6 上行，8-12 下行

IN865:

数据速率	配置	代表物理数据率[bit/s]
0	LoRa: SF12 / 125 kHz	250
1	LoRa: SF11 / 125 kHz	440
2	LoRa: SF10 / 125 kHz	980
3	LoRa: SF9 / 125 kHz	1760
4	LoRa: SF8 / 125 kHz	3125
5	LoRa: SF7 / 125 kHz	5470
6	RFU	RFU
7	FSK: 50 kbps	50000
8 ~ 15	RFU	RFU

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十章 各频段最大功率

注：实际功率会比设定值小 2.15dbm,这是由于 lorawan 协议把天线增益也算在其中。

EU868:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+16dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB

US915:

发射功率	配置
0	30 dBm - 2*TXpower
1	28 dBm
2	26 dBm
3 ~ 9	-
10	10 dBm
11 ~ 15	RFU

协议规定，模块最大功率 22dbm

AU915:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+30dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1 ~ 10	MaxEIRP - 2*TXPower
11 ~ 10	RFU

协议规定，模块最大功率 22dBm

KR920:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+14dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

AS923:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+16dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB
8 ~ 15	RFU

IN865:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+30dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB
8	MaxEIRP - 16 dB
9	MaxEIRP - 18 dB
10	MaxEIRP - 20 dB
11 ~ 15	RFU

协议规定，模块最大功率 22dBm

RU864:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+16dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB

CN470:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+19.15 dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP 2 dB
2	MaxEIRP 4 dB
3	MaxEIRP 6 dB
4	MaxEIRP 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6	MaxEIRP - 12 dB
7	MaxEIRP - 14 dB

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

发射功率	配置
8 ~ 15	RFU

EU433:

默认情况下，最大值 MaxEIRP 为+12.15 dBm。

发射功率	配置
0	MaxEIRP
1	MaxEIRP - 2 dB
2	MaxEIRP - 4 dB
3	MaxEIRP - 6 dB
4	MaxEIRP - 8 dB
5	MaxEIRP - 10 dB
6 ~ 15	RFU

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

第十一章 各频段的最大发送负载

注意:下表中 M 代表带 MAC 报文头的长度，N 代表不带 MAC 报文头，最大发送数据长度。

EU868:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6	250	242
7	250	242
8 ~ 15	-	-

US915:

数据速率	M	N
0	19	11
1	61	53
2	133	125
3	250	242
4	250	242
5 ~ 7	Not Defined	Not Defined
8	61	53
9	137	129
10	250	242
11	250	242
12	250	242
13	250	242
14 ~ 15	Not Defined	Not Defined

AU915:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6	250	242
7	Not Defined	Not Defined
8	61	53
9	137	129
10	250	242
11	250	242
12	250	242
13	250	242
14 ~ 15	Not Defined	Not Defined

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

KR920:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6 ~ 15	Not Defined	Not Defined

AS923:

数据速率	上行 MAC 负载大小(M)		下行 MAC 负载大小(N)	
	UplinkDwellTime = 0	UplinkDwellTime = 1	DownlinkDwellTime = 0	DownlinkDwellTime = 1
0	59	N/A	59	N/A
1	59	N/A	59	N/A
2	59	19	59	19
3	123	61	123	61
4	250	133	250	133
5	250	250	250	250
6	250	250	250	250
7	250	250	250	250
8	RFU		RFU	

IN865:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6	250	242
7	250	242
8 ~ 15	-	-

RU864:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	230	222
5	230	222
6	230	222
7	230	222
8 ~ 15	-	-

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

CN470:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6 ~ 15	-	-

EU433:

数据速率	M	N
0	59	51
1	59	51
2	59	51
3	123	115
4	250	242
5	250	242
6	250	242
7	250	242
8 ~ 15	-	-

第十二章 常见问题

12.1 通信距离很近

- 当存在直线通信障碍时，通信距离会相应的衰减。
- 温度、湿度，同频干扰，会导致通信丢包率提高。
- 地面吸收、反射无线电波，靠近地面测试效果较差。
- 海水具有极强的吸收无线电波能力，故海边测试效果差。
- 天线附近有金属物体，或放置于金属壳内，信号衰减会非常严重。
- 功率寄存器设置错误、空中速率设置过高（空中速率越高，距离越近）。
- 室温下电源低压低于推荐值，电压越低发功率越小。
- 使用天线与模块匹配程度较差或天线本身品质问题。

12.2 模块易损坏

- 请检查供电电源，确保在推荐值之间，如超过最大值会造成模块永久性损坏。
- 请检查电源稳定性，电压不能大幅频繁波动。
- 请确保安装使用过程防静电操作，高频器件静电敏感性。
- 请确保安装使用过程湿度不宜过高，部分元件为湿度敏感器件。
- 如果没有特殊需求不建议在过高、过低温度下使用。

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

12.3 入网失败

- OTAA 入网请检查 APPKEY,DEVKEY,DEVEUI 这三参数与服务器设置是否相同，检查节点频段，网关频段，服务器设置的频段三者是否相同；
- 如果本模块已经入网成功过，改变了 APPKEY,DEVKEY,DEVEUI 参数作为新的节点重新入网需要使用 AT+RESTORE 重置下参数后再设置；
- 使用 ABP 通信时，服务器会记录模块每次上行的 fcnt(帧计数)，如果小于上一次的值则无法通信。模块是不会保存每次的 fcnt，如果这样对 flash 的损耗很大。使用 TTN 时需要每次重置 MAC 参数，使用 chirpstack 需要勾选忽略帧技术；
- otaa 入网显示 devnoce to small,这个是 1.0.4 版本才会出现，每次入网的 devnoce 都会加一，这个模块是会记录的，但是如果模块恢复了默认参数，那对应服务器的 devnonce 需要手动置 0；

重要声明

- 亿佰特保留对本说明书中所有内容的最终解释权及修改权。
- 由于随着产品的硬件及软件的不断改进，本说明书可能会有所更改，恕不另行告知，最终应以最新版的说明书为准。
- 使用本产品的用户需到官方网站关注产品动态，以便用户及时获取到本产品的最新信息。

修订历史

版本	修订日期	修订说明	维护人
1.0	2024-04-16	合并手册，新增 AT 指令	Bin
1.1	2024-05-11	内容修订	Bin
1.2	2024-08-02	内容修订	Bin
1.3	2025-3-13	增加产品图片认证标识	LAU
1.4	2025-6-20	修改增加 AT 指令	LAU
1.5	2026-3-3	型号合并	Hao
1.6	2026-6-16	内容修订	Bin
1.7	2026-10-30	内容修订	Hao

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司

关于我们

销售热线：4000-330-990 技术支持：support@cdebyte.com
官方网站：www.ebyte.com
公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

成都亿佰特电子科技有限公司
Chengdu Ebyte Electronic Technology Co.,Ltd.

Copyright ©2012–2026，成都亿佰特电子科技有限公司