



E78-915LN22S (6601)

ASR6601 无线模块



目录

免责声明和版权公告	2
第一章 产品概述	1
1.1 简介	1
1.2 应用场景	1
第二章 规格参数	2
2.1 主要参数	2
2.2 工作参数	2
2.3 参数说明	3
第三章 机械尺寸与引脚定义	4
3.1 E78-900LN22S(6601)尺寸图	4
3.2 引脚定义	4
3.3 推荐连线图	5
第四章 术语和定义	1
2.1 LoRA	1
2.2 LoRAWAN	1
2.3 ADR	1
第五章 LORAWAN 应用模型图	1
第六章 接入演示	1
第七章 AT 指令	1
第八章 常见问题	1
8.1 通信距离很近	1
8.2 模块易损坏	1
重要声明	1
修订历史	1
关于我们	1

免责声明和版权公告

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。

最终解释权归成都亿佰特电子科技有限公司所有。

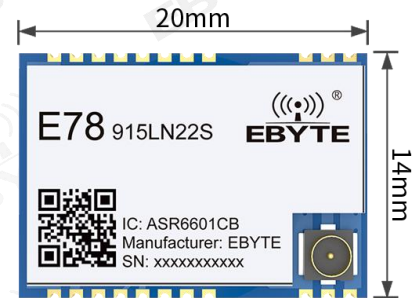
注 意：

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。

第一章 产品概述

1.1 简介

E78-900LN22S (6601) 系列产品是成都亿佰特电子科技有限公司设计生产的标准 LoRaWan 节点模块, 工作频段 EU850~925MHz, 支持 US915/AU915/AS923/KR920 标准, 支持 CLASS - A/CLASS-C 节点类型, 支持 ABP/OTAA 两种入网方式, 同时, 该模块具备多种低功耗模式, 外部通信接口采用标准 UART, 用户通过 AT 指令简单配置即可接入标准 LoRaWan 网络中, 是当下物联网应用的绝佳选择。模块代码 demo 开放, 二次开发可前往官网自行下载。



1.2 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。

第二章 规格参数

2.1 主要参数

产品型号	核心 IC	尺寸	模块净重	工作温度	工作湿度	储存温度
E78-900LN22S (6601)	ASR6601CB	20* 14*2.8 mm	1.2g	-40 ~ 85℃	10% ~ 90%	-40 ~ 125° C

2.2 工作参数

参数类别	Min	Typ	Max	单位
发射电流 (Lora@2.4kbps)	110	120	130	mA
接收电流 (Lora@2.4kbps)	13	14	15	mA
关断电流	2.4	2.5	2.6	uA
发射功率	21.0	21.2	21.8	dBm
接收灵敏度	-139	-140	-140	dBm
TCXO 晶振	32	32	32	MHZ
TCXO 晶振电压配置	1.8	1.8	3.3	V
推荐工作频段	850	868/900/915	925	MHZ
供电电压	2.5	3.3	3.7	V
通信电平	2.5	3.3	3.7	V

2.3 硬件参数

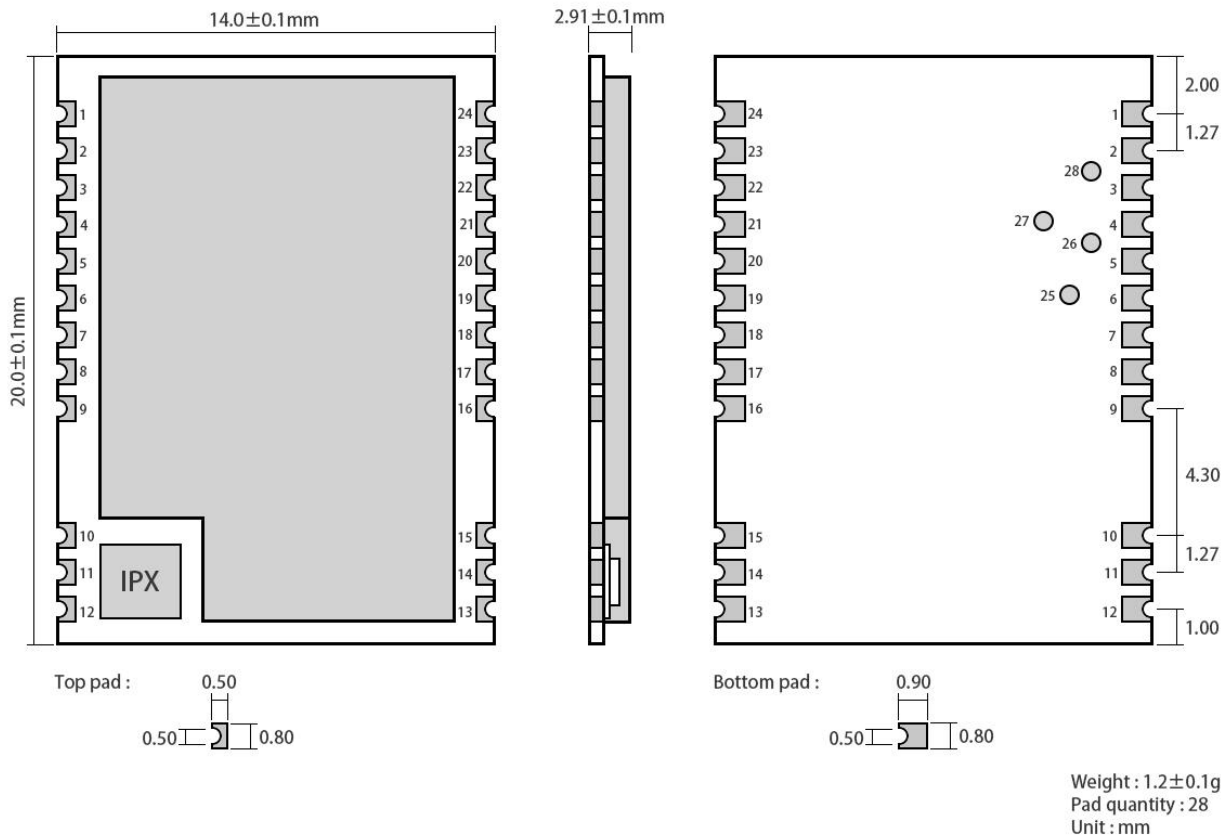
主要参数	描述	备注
参考距离	5600m	晴朗空旷，天线高度 2 米，空中速率 1kbps
晶振频率	32MHz	-
调制方式	LoRa (推荐)	GFSK Mode , FLRC Mode, LoRa Mode
封装方式	贴片式	-
接口方式	1.27mm	-
通信接口	SPI	0~10Mbps
外形尺寸	20*14mm	-
天线接口	IPEX/邮票孔	等效阻抗约 50Ω

2.4 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，不必过分苛求；
- 由于物料本身具有一定误差，单个 LRC 元件具有 $\pm 0.1\%$ 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。

第三章 机械尺寸与引脚定义

3.1 E78-900LN22S (6601) (6601) 尺寸图

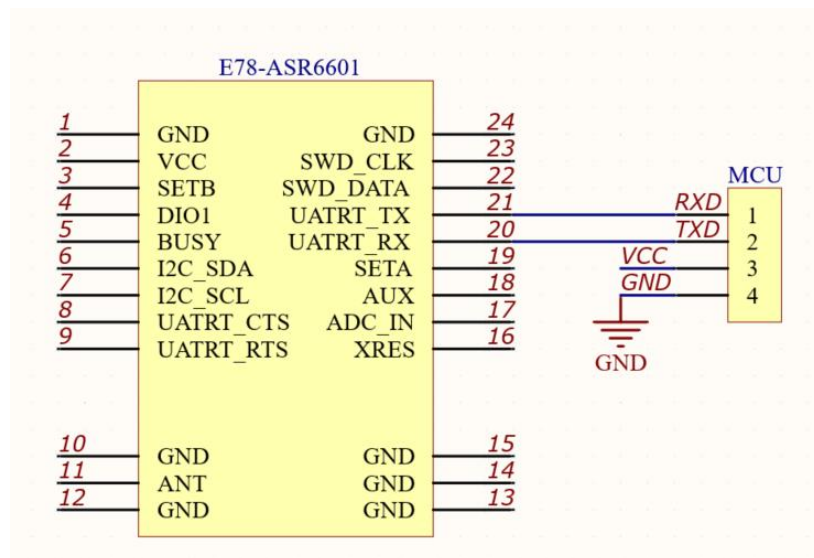


3.2 引脚定义

引脚序号	引脚名称	引脚方向	引脚用途
1	GND	—	地线，连接到电源参考地
2	VCC	—	供电电源，范围 2.5V~3.7V（建议外部增加陶瓷滤波电容）
3	SETB	—	低功耗唤醒引脚
4	DIO1	输入/输出	NC（保留引脚）
5	BUSY	输入/输出	NC（保留引脚）
6	I2C_SDA	输入/输出	NC（保留引脚）
7	I2C_SCL	输入/输出	NC（保留引脚）
8	UART_CTS	输入/输出	NC（保留引脚）
9	UART_RTS	输入/输出	NC（保留引脚）
10	GND	—	地线，连接到电源参考地
11	ANT	—	天线接口，邮票孔（50 欧姆特性阻抗）

12	GND	-	地线，连接到电源参考地
13	GND	-	地线，连接到电源参考地
14	GND	-	地线，连接到电源参考地
15	GND	-	地线，连接到电源参考地
16	XRES	输入	外部复位引脚
17	ADC_IN	输入	NC（保留引脚）
18	AUX	输入/输出	NC（保留引脚）
19	SETA	输入/输出	NC（保留引脚）
20	UART_RX	输入/输出	UART RX 引脚
21	UART_TX	输入/输出	UART TX 引脚
22	SWD_DATA	输入/输出	SWD Data 引脚
23	SWD_CLK	输入/输出	SWD Clock 引脚
24	GND	-	地线，连接到电源参考地
25	SPI_MISO	输入/输出	SPI MISO 测试点，已内部连接，不能用作外部 SPI
26	SPI_NSS	输入/输出	SPI NSS 测试点，已内部连接，不能用作外部 SPI
27	SPI_MOSI	输入/输出	SPI MOSI 测试点，已内部连接，不能用作外部 SPI
28	SPI_SCK	输入/输出	SPI SCK 测试点，已内部连接，不能用作外部 SPI
★ 关于模块的引脚定义、软件驱动及通信协议详见 ASR 官方《ASR6601 Datasheet》★			

3.3 推荐连线图



第四章 术语和定义

2.1 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 band 是在全球免费频段：433MHz、 470MHz、 868MHz、 915MHz 等。

特点： 低功耗、远距离、低成本。

2.2 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)：

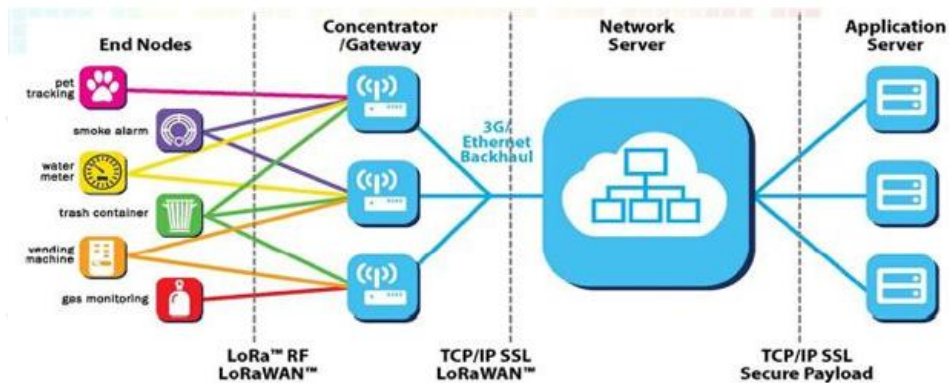
Class C 的终端基本是一直打开着接收窗口， 只在发送时短暂关闭。 Class C 的终端会比 Class A 和 Class B 更加耗电， 但同时从服务器下发给终端的时延也是最短的。

注： E78-868LN22S(6601)支持 Class A、 Class C 两种设备类型；

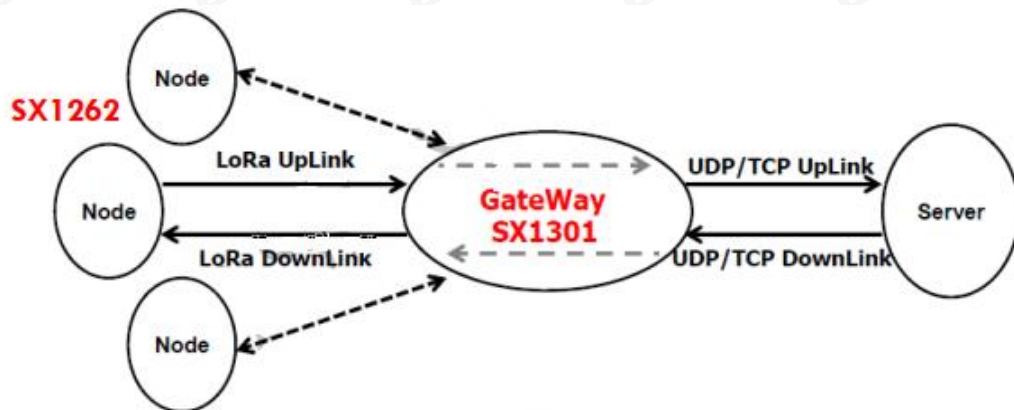
2.3 ADR

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。

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：E78-900LN22S(6601) (6601)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；

节点端 OTAA 接入方式对应设置如下所示:

[2022-06-14 21:10:03.902]
TX: AT+CAPKEY=20000000000000000000000000000001 ← 设置APPKEY

[2022-06-14 21:10:04.122]
RX:
OK

[2022-06-14 21:10:05.492]
TX: AT+CAPPEUI=0000000000000000 ← 设置APPEUI

[2022-06-14 21:10:05.701]
RX:
OK

[2022-06-14 21:10:06.174]
TX: AT+CDEVEUI=70B3D57ED0051BE4 ← 设置DEVEUI

[2022-06-14 21:10:06.384]
RX:
OK

[2022-06-14 21:10:06.982]
TX: AT+CCLASS=0 ← 工作模式Class A

[2022-06-14 21:10:07.211]
RX:
OK

[2022-06-14 21:10:07.741]
TX: AT+CJOINMODE=0 ← OTAA 入网

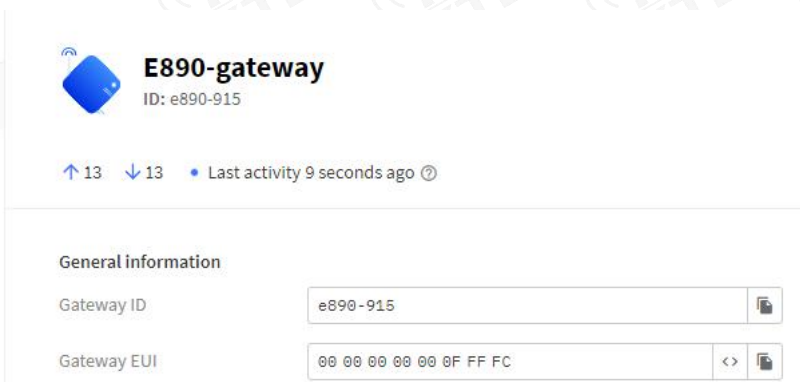
[2022-06-14 21:10:07.927]
RX:
OK

[2022-06-14 21:11:29.029]
TX: AT+CJOIN=1,0,8,8 ← 入网

[2022-06-14 21:11:29.226]
RX:
OK

[2022-06-14 21:11:49.884]
RX: +CJOIN:OK ← 入网成功

TTN 上，网关信息如下所示：



网关数据如下所示：

↓ 20:54:49	Send downlink message	Tx Power: 28.15	Data rate: SF7BW500
↑ 20:54:49	Receive uplink message	DevAddr: 26 0D 7D 97	FPort: 10 Confirmed uplink Data rate: SF7BW125 SNR: 13 RSSI: -112

TTN 节点数据记录如下所示：

↓ 21:02:26	Schedule data downlink for...	DevAddr: 26 0D AD 3F	Rx1 Delay: 5
↑ 21:02:26	Forward uplink data message	DevAddr: 26 0D AD 3F	MAC payload: 11 22 33 FPort: 10 Data rate: SF7BW125 SNR: 14.6 RSSI: -67

节点串口端：

```
[2022-06-14 21:01:58.968]
RX:
OK

[2022-06-14 21:02:19.516]
RX: +CJOIN:OK

[2022-06-14 21:02:23.885]
TX: AT+DTRX=1,2,3,112233

[2022-06-14 21:02:24.958]
RX:
OK*SEND:03

[2022-06-14 21:02:30.059]
RX:
OK*SENT:01

OK*RCV:02,00,00
```

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》

第七章 AT 指令

a) 指令格式:

AT+<CMD>[op][para1, para2, para3,...]<CR><LF>

域	说明
AT+	命令消息前缀
CMD	命令字符串
Op	命令操作符。可以是以下内容： <ul style="list-style-type: none">“=”：表示参数设置。“?”：表示查询参数的当前值。“”：表示执行命令。“=?”：表示查询设置命令的参数。
para- 1, para-2, ... 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

回应消息格式为 <\r\n>[+CMD:][para-1, para-2,para-n]<\r\n> 或 <\r\n><STATUS><\r\n>，或上述两者都有。

域	说明
\r\n	换行符，ASCII 码为 0x0A
+CMD	相应的命令字符串
para- 1, para-2, para-n	相应的参数字符串
STATUS	命令执行状态。可以是以下内容： <ul style="list-style-type: none">“OK”：表示命令执行成功。“ERROR”：表示命令执行失败。“+CME ERROR:<err>”：表示命令执行失败，并返回相应的错误代码。

指令	说明 (通用命令)
CGMI	读取厂家标识 (manufacturer identification)
CGMM	读取模组标识 (model identification)
CGMR	读取版本标识 (revision identification)
CGSN	读取产品序列号标识 (product serial number identification)
CGBR	设置 UART 的波特率 (baud rate on UART interface)
CJOINMODE	设置或读取 Join 模式 (OTAA, ABP)
CDEVEUI	设置或读取 DevEUI (OTAA 入网时)
CAPPEUI	设置或读取 AppEUI (OTAA 入网时)
CAPPKEY	设置或读取 AppKey (OTAA 入网时)
CDEVADDR	设置或读取 DevAddr (ABP 入网时)
CAPPSKEY	设置或读取 AppSkey (ABP 入网时)
CNWKSEKEY	设置或读取 NwkSkey (ABP 入网时)
CFREQBANDMASK	设置或读取频组掩码 (FreqBandMask)
CULDLMODE	设置或读取 U1/D1 模式 (同频或者异频)
CWORKMODE	设置或读取工作模式 (正常工作模式)
CCLASS	设置或读取 class 类型 (Class A/B/C)
CBL	读取电量等级
CSTATUS	读取节点状态
CJOIN	发起 OTAA 入网
DTRX	发送接收数据帧
DRX	从 Rx buffer 获取最新接收到的数据, 并清空 Rx buffer
REGIONCFG	设置读取地区文件 (AS923/AU915/EU868/KR920/IN865/RU864/US915)
JOINDR	设置入网空速
CCONFIRM	设置或读取发送消息的类型 (confirm 或 unconfirm)
CAPPPORT	设置或读取应用层 Port
CDATARATE	设置或读取数据速率
CRSSI	获取信道的 RSSI 值
CNBTRIALS	设置或读取 NbTrans 参数
CRM	设置或读取上报模式
CTXP	设置或读取发送功率
CLINKCHECK	使能 Link check
CADR	使能或关闭 ADR
CRXP	设置或读取接收窗口参数
CRX1DELAY	设置或读取 TX 和 RX1 的时延
CSAVE	保存配置
CRESTORE	恢复默认配置
IREBOOT	系统复位
CADDMULTICAST	增加组播地址
CDELMULTICAST	删除组播地址
CNUMMULTICAST	查询组播数量
CNWM	切换 P2P 或者 lorawan 模式
CPFREQ	查询或者设置 P2P 模式下的频率
CPSF	查询或者设置 P2P 模式下的扩频因子
CPCR	查询或者设置 P2P 模式下的编码速率
CPBW	查询或者设置 P2P 模式下的带宽
CPPL	查询或者设置 P2P 模式下的前导码长度
CPTP	查询或者设置 P2P 模式下的发射功率
CP2P	查询或者设置 P2P 模式下的统一配置信息
CPSEND	P2P 模式下发送数据

读取厂家标识 +CGMI

查询命令及响应	AT+CGMI?	+CGMI=<manufacturer> OK
参数及返回值说明	<manufacturer>: 厂家标识	
示例	AT+CGMI? +CGMI=Ebyte OK	

读取模组标识 +CGMM

查询命令及响应	AT+CGMM?	+CGMM=<model> OK
参数及返回值说明	<model>: 模组标识	
示例	AT+CGMM? +CGMM=E78-915LN22S (6601) OK	

读取版本标识 +CGMR

查询命令及响应	AT+CGMR?	+CGMR=<revision> OK
参数及返回值说明	<revision>: 版本标识	
示例	AT+CGMR? +CGMR=SF V5.3 OK	

读取产品序列号标识 +CGSN

查询命令及响应	AT+CGSN?	+CGMR=<sn> OK
参数及返回值说明	<sn>: 产品序列号标识	
示例	AT+CGSN? +CGSN=0539349E00032523 OK	

设置波特率 +CGBR

查询命令及响应	AT+CGBR?	+CGBR=<baud> OK
设置命令及响应	AT+CGBR=<baud>	OK
参数及返回值说明	<baud>: 波特率	
示例	AT+CGBR=9600 OK	
注意事项	因使用 LPUART, 所以波特率不能超过 9600	

设置或读取 Join 方式 +CJOINMODE

测试命令及响应	AT+CJOINMODE=?	+CJOINMODE: "mode" OK
查询命令及响应	AT+CJOINMODE?	+CJOINMODE:<mode> OK
执行命令及响应	AT+CJOINMODE=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<mode>: 节点 Join 方式, 如下: <ul style="list-style-type: none">● 0: OTAA● 1: ABP <err>: error 代码	
示例	AT+CJOINMODE=0 OK	
注意事项	默认采用 OTAA 方式。 如果需要采用 ABP 入网方式, 请在发送数据之前使用该命令设置。	

设置或读取 DevEUI +CDEVEUI

测试命令 及 响应	AT+CDEVEUI=?	+CDEVEUI=<DevEUI:length is 16>
查询命令 及 响应	AT+CDEVEUI?	+CDEVEUI:<value> OK
执行命令 及 响应	AT+CDEVEUI=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 DevEUI	
示例	AT+CDEVEUI? +CDEVEUI=AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	设置或读取 DevEUI , 返回 Y1Y2...Y8 , 16 进制格式, 取值 8 字节。	

设置或读取 AppEUI +CAPPEUI

测试命令及响应	AT+CAPPEUI=?	+CAPPEUI=<AppEUI:length is 16>
查询命令及响应	AT+CAPPEUI?	+CAPPEUI:<value> OK
执行命令及响应	AT+CAPPEUI=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value>: 节点 AppEUI <err>: error 代码	
示例	AT+CAPPEUI=AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	OTAA 时使用，设置或读取 AppEUI，返回 Y1Y2...Y8，16 进制格式，取值 8 字节。	

设置或读取 AppKey +CAPPKEY

测试命令及响应	AT+CAPPKEY=?	+CAPPKEY=<AppKey:length is 32>
查询命令及响应	AT+CAPPKEY?	+CAPPKEY:<value> OK
执行命令及响应	AT+CAPPKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value>: 节点 AppKey <err>: error 代码	
示例	AT+CAPPKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	OTAA 时使用，设置或读取 AppKey，返回 Y1Y2...Y16，16 进制格式，取值 16 字节。	

设置或读取 DevAddr +CDEVADDR

测试命令及响应	AT+CDEVADDR=?	+CDEVADDR=<DevAddr:length is 8, Device address of ABP mode>
查询命令及响应	AT+CDEVADDR?	+CDEVADDR:<value> OK
执行命令及响应	AT+CDEVADDR=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value>: 节点 DevAddr <err>: error 代码	
示例	AT+CDEVADDR=00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用, 设置或读取 DevAddr, 返回 Y1Y2...Y4, 16 进制格式, 取值 4 字节。	

设置或读取 AppSKey +CAPPSKEY

测试命令及响应	AT+CAPPSKEY=?	+CAPPSKEY=<AppSKey:length is 32>
查询命令及响应	AT+CAPPSKEY?	+CAPPSKEY:<value> OK
执行命令及响应	AT+CAPPSKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value>: 节点 AppSKey <err>: error 代码	
示例	AT+CAPPSKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用, 设置或读取 AppSKey, 返回 Y1Y2...Y16, 16 进制格式, 取值 16 字节。	

设置或读取 NwkSKey +CNWKSKEY

测试命令及响应	AT+CNWKSKEY=?	+CNWKSKEY =<NwkSKey:length is 32>
查询命令及响应	AT+CNWKSKEY?	+CNWKSKEY: <value> OK
执行命令及响应	AT+CNWKSKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value> : 节点 NwkSKey <err> : error 代码	
示例	AT+CNWKSKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用, 设置或读取 NwkSKey, 返回 Y1Y2...Y16 , 16 进制格式, 取值 16 字节。	

设置或读取频组掩码 +CFREQBANDMASK

测试命令及响应	AT+CFREQBANDMASK=?	+CFREQBANDMASK: "mask" OK
查询命令及响应	AT+CFREQBANDMASK?	+CFREQBANDMASK: <mask> OK
执行命令及响应	AT+CFREQBANDMASK=<mask>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<mask> : 网络可能工作的频组掩码, 16 bits 对应 16 个频组, 详见 《LoRaWAN 接入规范》 , 下方作简要的举例说明。 例如: 0-7 频道, 对应掩码为 0001, 8-15 频道对应掩码为 0002, 依次类推。 具体频道对应的频率需查看 region 协议, 如 0-7 频道在 CN470 中对应为: 470.3, 470.5, 470.7, 470.9, 471.1, 471.3, 471.5, 471.7 (单位: MHz)。 <err> : error 代码	
示例	AT+CFREQBANDMASK=0001 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置。	

设置或读取上下行同异频 +CULDLMODE

测试命令及响应	AT+ CULDLMODE=?	+ CULDLMODE: "mode" OK
查询命令及响应	AT+ CULDLMODE?	+ CULDLMODE: < mode> OK
执行命令及响应	AT+ CULDLMODE= < mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><mode>: 如下</p> <ul style="list-style-type: none"> 1: 同频模式 2: 异频模式 <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+ CULDLMODE=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置。	

设置或读取工作模式 +CWORKMODE

测试命令及响应	AT+ CWORKMODE=?	+ CWORKMODE: "mode" OK
查询命令及响应	AT+ CWORKMODE?	+ CWORKMODE: < mode> OK
执行命令及响应	AT+ CWORKMODE= < mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><mode>: 如下</p> <ul style="list-style-type: none"> 2: 正常工作模式 <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+ CWORKMODE=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置, 默认为正常工作模式。目前仅支持正常工作模式。	

设置或读取 Class +CCLASS

测试命令及响应	AT+CCLASS=?	+CCLASS:"class","branch","para1","para2","para3","para4" OK
查询命令及响应	AT+CCLASS?	+CCLASS:<class> OK
执行命令及响应	AT+CCLASS=<class> ,[branch], [para1], [para2], [para3] , [para4]	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><class>: 如下</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: classA ● 1 : classB ● 2: classC <p>根据不同设备类型, 有以下可选参数:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 若 <class>=1, 且 [branch]=0, 则: 只有 [para1] 参数, 该参数用于设置 Ping slot periodicity , 范围 0~7, 对应的实际周期时间是 $0.96 \times 2^{\text{periodicity}}$ 秒。 ● 若 <class>=1, 且 [branch]=1, 则: [para1] 设置 beacon 频点, 单位为 Hz; [para2] 设置 beacon DataRate, [para3] 设置 ping 频点, 单位为 Hz; [para4] 设置 ping DataRate。 <p>每个参数的取值范围详见 《LoRaWAN 接入规范》。</p> <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+CCLASS=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置, 默认为 ClassA。	

查询设备电量等级 +CBL

测试命令及响应	AT+CBL=?	+CBL:"value" OK
查询命令及响应	AT+CBL?	+CBL:<value> OK
参数及返回值说明	<value>: 节点电量等级, 范围参照 LoRaWAN 协议定义	
示例	AT+CBL? +CBL=0 OK	
注意事项	查询设备电量等级。	

查询设备当前状态 +CSTATUS

测试命令及响应	AT+CSTATUS=?	+CSTATUS:"status" OK
查询命令及响应	AT+CSTATUS?	+CSTATUS:<status> OK
参数及返回值说明	<p><status>: 当前上行结果, 定义如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 00: 无数据操作 ● 01: 数据发送中 ● 02: 数据发送失败 ● 03: 数据发送成功 ● 04: JOIN 成功(仅出现在首次 JOIN 过程中) ● 05: JOIN 失败(仅出现在首次 JOIN 过程中) ● 06: 网络可能异常(Link Check 结果) ● 07: 发送数据成功, 无下行 ● 08: 发送数据成功, 有下行 	
示例	AT+CSTATUS? +CSTATUS=03 OK	
注意事项	查询设备当前状态。	

设置 Join +CJOIN

测试命令及响应	AT+CJOIN=?	+CJOIN:<ParaTag1>,[ParaTag2],...[ParaTag4] OK
查询命令及响应	AT+CJOIN?	+CJOIN:<ParaValue1>,[ParaValue2],...[ParaValue4] OK
执行命令及响应	AT+ CJOIN =<ParaValue1>,[ParaValue2], ...[ParaValue4]	OK 或者 +CME ERROR:<err> 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： +CJOIN:OK 鉴权成功 +CJOIN:FAIL 鉴权失败
参数及返回值说明	<p><ParaTag1> , [ParaTag2] , [ParaTag4]: 鉴权参数 1 , 2 ,4 的名称 。 <ParaValue1> , [ParaValue2] , [ParaValue4]: 鉴权参数 1 , 2 ,4 的参数值。</p> <p><ParaTag1>: 表示执行 JOIN 操作, 取值范围:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: 停止 JOIN ● 1: 启动 JOIN, 重新开启一次 JOIN 过程。对于使能热启动的模块, 执行该操作会清除保存的 JOIN 上下文参数 <p>[ParaTag2]: 表示是否使能自动 JOIN 功能。出厂值为 1 , 取值范围:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: 关闭自动 JOIN ● 1: 自动 JOIN , 模块进入透传模式后, 自动启动 JOIN <p>[ParaTag3]: 表示 JOIN 周期 , 取值范围: 7~255 (单位为 s), 出厂缺省值: 8</p> <p>[ParaTag4]: 表示 JOIN 最大尝试次数, 取值范围: 1~256 , 详见 《LoRaWAN 接入规范》</p> <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+CJOIN=1,0,10,8 (设置 JOIN 参数: 关闭自动 JOIN , JOIN 周期为 10s, 最大尝试次数 8 次) OK +CJOIN:OK	

发送接收数据 +DTRX

测试命令及响应	AT+DTRX=?	+DTRX:[confirm],[nbtrials],<Length>,<Payload> OK
执行命令及响应	AT+DTRX=[confirm],[nbtrials],<Length>,<Payload>	OK+SEND:TX_LEN OK+SENT:TX_CNT OK+RECV:TYPE,PORT,LEN,DATA 或者 ERR+SEND:ERR_NUM ERR+SENT:TX_CNT 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p>[confirm] 和 [nbtrials] 只对本次发送有效, 可选。</p> <p><Length>: 表示字符串的个数; 最大值详见 《LoRaWAN 接入规范》; 不同速率下允许传输的字节长度不同(详见 LoRaWAN 协议规定), 0 表示发送空数据包 <Payload>: 16 进制 (2 个字符表示 1 个数)</p> <p>返回值 Q&A:</p> <p>1. 如何判断数据发送是否成功?</p> <ul style="list-style-type: none"> 对于 Confirm 类型数据: 每次发送一帧数据后, 都应该有相应的应答消息。当模块超时未接收到应答消息, 此时若未达到最大次数则会再次重试, 直到达到最大次数都未接收到下行消息, 即为失败, 并输出 ERR+SENT 消息。在此期间, 若接收到应答消息后传输结束, 即为成功, 并输出 OK+SEND, OK+SENT 和 OK+RECV 消息。 对于 Unconfirm 类型数据: 发送数据后不会请求下行应答, 每次传输结束都会返回 OK+SEND, OK+SENT 消息。如果收到了下行数据就再发送 OK+RECV 消息。 <p>2. 数据发送状态有几类提示?</p> <ul style="list-style-type: none"> OK+SEND:TX_LEN 表示数据发送请求成功。TX_LEN: 1Byte, 表示发送的数据长度。 OK+SENT:TX_CNT 表示数据发送成功。TX_CNT: 1Byte, 表示数据发送次数。 ERR+SEND:ERR_NUM 表示数据发送请求失败, 原因由 ERR_NUM 表示。ERR_NUM: 1Byte, 错误码含义如下: <ul style="list-style-type: none"> ✖ 0: 未入网。 ✖ 1: 通信忙, 发送请求失败。 ✖ 2: 数据长度超过当前可发送长度, 仅发送 MAC 命令。 ERR+SENT:TX_CNT 表示数据发送失败, 且传输次数已达到最大值。 TX_CNT: 1Byte, 表示数据发送次数。 	

	<p>● OK+RECV: TYPE, PORT, LEN, DATA 表示数据接收成功(接收到应答消息或下行数据)。</p> <p>✂ TYPE: 1Byte, 下行传输类型</p> <p>✂ Bit0:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: unconfirm 1: confirm <p>✂ Bit1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 非 ACK 1: ACK <p>✂ Bit2:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 未携带 1: 携带, 指示下行数据中携带 LINK 命令应答 <p>✂ Bit3:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 未携带 1: 携带, 指示下行数据中携带 TIME 命令应答, 只有当该位为 1 时才表示时间同步成功 <p>✂ Bit4~Bit7: 默认 0, 保留</p> <p>✂ PORT: 1Byte, 下行传输端口</p> <p>✂ LEN: 1Byte, 下行数据长度</p> <p>✂ DATA: nByte, 下行数据, 当 LEN=0 时, 此字段不存在</p> <p><err>: error 代码</p>
示例	<p>AT+DTRX=1,2,5,0123456789</p> <p>OK+SEND:05</p> <p>OK+SENT:01</p> <p>OK+RECV:02,01,00</p> <p>该示例表示 confirm 数据发送成功, 服务端收到的有效数据应为 : 0x01 0x23 0x45 0x67 0x89 , 并收到了下行确认。</p>
注意事项	<p>先入网, 后发送数据。</p>

接收数据 +DRX

测试命令及响应	AT+DRX=?	+DRX:<Length>,<Payload> OK
查询命令及响应	AT+DRX?	+DRX:<Length>,<Payload> OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<Length> : 0 表示空数据包 <Payload> : 16 进制字符串数据 OK : 接收数据包无异常 <err> : error 代码	
示例	AT+DRX? OK	
注意事项	从接收 buffer 接收数据包, 并清空接收 buffer。	

设置或读取上行传输类型 +CCONFIRM

测试命令及响应	AT+CCONFIRM=?	+CCONFIRM:"value" OK
查询命令及响应	AT+CCONFIRM?	+CCONFIRM:<value> OK
执行命令及响应	AT+CCONFIRM =<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<value> : 如下 <ul style="list-style-type: none">0: 需确认上行消息1: 无需确认上行消息 <err> : error 代码	
示例	AT+CCONFIRM=1 OK	

设置或读取上行数据端口号 +CAPPPORT

测试命令及响应	AT+CAPPPORT=?	+CAPPPORT: "value" OK
查询命令及响应	AT+CAPPPORT?	+CAPPPORT: <value> OK
执行命令及响应	AT+CAPPPORT=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><value>: 应用所使用的 port, 其数据格式为 10 进制, 出厂值为 10。取值范围: 1~223。注意: Port:0x00 是 LoRaWAN 的 MAC 命令。</p> <p><err>: error 代码</p>	
示例	<p>AT+CAPPPORT=10 OK</p>	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

设置或读取通信速率 +CDATARATE

测试命令及响应	AT+CDATARATE=?	+CDATARATE: "value" OK
查询命令及响应	AT+CDATARATE?	+CDATARATE: <value> OK
执行命令及响应	AT+CDATARATE=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><value>: 速率值, 出厂值为 3, 取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: SF12, BW125 ● 1: SF11, BW125 ● 2: SF10, BW125 ● 3: SF9, BW125 ● 4: SF8, BW125 ● 5: SF7, BW125 <p><err>: error 代码</p>	
示例	<p>AT+CDATARATE=1 OK</p>	
注意事项	<p>在发送数据之前需要设置。</p> <p>如使能 ADR, 则无法改变 DATARATE, 如需更改 DATARATE, 请先执行 AT+CADR=0。</p>	

查询信道信号强度 +CRSSI

测试命令及响应	AT+CRSSI=?	+CRSSI OK
查询命令及响应	AT+CRSSI FREQBANDIDX?	+CRSSI: 0:<Channel 0 rssi> 1:<Channel 1 rssi> ... 15:<Channel 8 rssi> OK
参数及返回值说明	<FREQBANDIDX>: 表示频段的编号, 从 0 开始, 1A2 组编号为 1。	
	返回一个频段内 8 个信道的 RSSI。	
示例	AT+CRSSI 1? +CRSSI: 0:- 157 1:- 157 2:- 157 3:- 157 4:- 157 5:- 157 6:- 157 7:- 157 OK	
注意事项	只支持 CN470A	

设置或读取最大发送次数 +CNBTRIALS

测试命令及响应	AT+CNBTRIALS=?	+CNBTRIALS: "MType", "value" OK
查询命令及响应	AT+CNBTRIALS?	+CNBTRIALS:<MType>,<value> OK
执行命令及响应	AT+CNBTRIALS=<MType>,<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<MType>: 如下 <ul style="list-style-type: none"> ● 0: unconfirm 包 ● 1: confirm 包 <value>: 为最大发送次数, 取值范围: 1~15 <err>: error 代码	
示例	AT+CNBTRIALS=1,2 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

设置或读取上报模式 +CRM

测试命令及响应	AT+CRM=?	+CRM: "reportMode", "reportInterval" OK																					
查询命令及响应	AT+CRM?	+CTXP: <reportMode> , [reportInterval] OK																					
执行命令及响应	AT+CTXP=<reportMode> , [reportInterval]	OK 或者 +CME ERROR:<err>																					
参数及返回值说明	<p>此命令主要用于测试。</p> <p><reportMode>：如下</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0：非周期上报数据 ● 1：周期上报数据 <p><reportInterval>：此参数只在周期上报数据时才有。周期上报数据的时间间隔，单位为 s。对于不同的 DR，允许的最小周期都是不同的，采用周期等级定义，如下表。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>速率\周期(s)\等级</th><th>LV1</th><th>LV2</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DR0</td><td>150</td><td>300</td></tr> <tr> <td>DR1</td><td>75</td><td>150</td></tr> <tr> <td>DR2</td><td>35</td><td>70</td></tr> <tr> <td>DR3</td><td>15</td><td>30</td></tr> <tr> <td>DR4</td><td>10</td><td>20</td></tr> <tr> <td>DR5</td><td>5</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> <p><err>：error 代码</p>		速率\周期(s)\等级	LV1	LV2	DR0	150	300	DR1	75	150	DR2	35	70	DR3	15	30	DR4	10	20	DR5	5	10
速率\周期(s)\等级	LV1	LV2																					
DR0	150	300																					
DR1	75	150																					
DR2	35	70																					
DR3	15	30																					
DR4	10	20																					
DR5	5	10																					
示例	AT+CRM=1,10 OK																						
注意事项	在发送数据之前需要设置。																						

设置或读取发送功率 +CTXP

测试命令及响应	AT+CTXP=?	+CTXP:"value" OK
查询命令及响应	AT+CTXP?	+CTXP:<value> OK
执行命令及响应	AT+CTXP=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><value>: 为发送功率大小, 出厂值为 0, 实际取值范围与最终产品有关, CN470A 频段下, value 的取值范围如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: 17 dBm ● 1: 15 dBm ● 2: 13 dBm ● 3: 11 dBm ● 4: 9 dBm ● 5: 7 dBm ● 6: 5 dBm ● 7: 3 dBm <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+CTXP=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

验证网络连接 +CLINKCHECK

测试命令及响应	AT+ CLINKCHECK=?	+ CLINKCHECK: "value" OK
执行命令及响应	AT+ CLINKCHECK=<value>	OK +CLINKCHECK: <Y0>, <Y1>, <Y3>, <Y4> 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><value>: 为 Link Check 使能控制。定义如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 0: 不使能 Link Check ● 1: 执行一次 Link Check ● 2: 模块自动在每次上行数据包中携带 linkcheck 命令 	
	<p>返回 OK，设置成功。</p> <p>若 <value>=1，等待一段时间后，会返回第二条响应信息，格式如下:</p> <p>+CLINKCHECK: <Y0>, <Y1>, <Y3>, <Y4></p> <ul style="list-style-type: none"> ● Y0 表示 Link Check 结果: <ul style="list-style-type: none"> ✂ 0: 表示本次 Link Check 执行成功 ✂ 非 0: 表示本次 Link Check 执行失败 ● Y1 为 DemodMargin ● Y2 为 NbGateways ● Y3 为本次下行的 RSSI ● Y4 为本次下行的 SNR 	
	<err> : error 代码	
示例	AT+ CLINKCHECK=1 OK +CLINKCHECK: 0 , 0 , 1 , -68 , 8	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

使能 ADR +CADR

测试命令及响应	AT+CADR=?	+CADR: "value" OK
查询命令及响应	AT+CADR?	+CADR: <value> OK
执行命令及响应	AT+CADR=<value>	OK 或者 +CME ERROR: <err>
参数及返回值说明	<p><value>: ADR 使能控制, 出厂值为 1, 定义如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: ADR 不使能 1: ADR 使能 <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+CADR=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。默认开启 ADR。	

设置或读取接收窗口参数 +CRXP

测试命令及响应	AT+CRXP=?	+CRXP: "RX1DRoffest", "RX2DataRate", "RX2Frequency" OK
查询命令及响应	AT+CRXP?	+CRXP: <RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency> OK
执行命令及响应	AT+CRXP=<RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency>	OK 或者 +CME ERROR: <err>
参数及返回值说明	<p><RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency>: 详见 LoRaWAN 协议</p> <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+CRXP=1,1,471000000 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。不设置用默认值。	

设置或读取收发时延 +CRX1DELAY

测试命令及响应	AT+CRX1DELAY=?	+CRX1DELAY: "Delay" OK
查询命令及响应	AT+CRX1DELAY?	+CRX1DELAY: <Delay> OK
执行命令及响应	AT+CRX1DELAY=<Delay>	OK 或者 +CME ERROR: <err>
参数及返回值说明	<Delay>: 发送后多久打开 RX1 窗口, 单位为 s <err>: error 代码	
示例	AT+CRX1DELAY=2 OK	
注意事项	设置发送后多久打开 RX1 窗口, 在发送数据之前设置。不设置时为默认值。	

保存 MAC 参数设置 +CSAVE

测试命令及响应	AT+CSAVE=?	+CSAVE OK
执行命令及响应	AT+CSAVE	OK 或者 +CME ERROR: <err>
参数及返回值说明	该命令保存配置参数到 EEPROM/FLASH 中, 重启后模块将使用新的 MAC 配置参数进行网络初始化与运行。 <err>: error 代码	
示例	AT+CSAVE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

恢复 MAC 默认参数 +CRESTORE

测试命令 及 响应	AT+CRESTORE=?	+CRESTORE OK
执行命令 及 响应	AT+CRESTORE	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回 值说明	该命令恢复 MAC 默认配置参数到 EEPROM/FLASH 中。 <err>: error 代码	
示例	AT+CRESTORE OK	
注意事项		

PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ

测试命令 及 响应	AT+CPINGSLOTINFOREQ=?	+CPINGSLOTINFOREQ: <periodicity> OK
查询命令 及 响应	AT+CPINGSLOTINFOREQ?	+CPINGSLOTINFOREQ: <periodicity> OK
执行命令 及 响应	AT+CPINGSLOTINFOREQ= <periodicity>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回 值说明	<periodicity>: ping slot 周期 <err>: error 代码	
示例	AT+CPINGSLOTINFOREQ=3 OK	
注意事项	该命令是 ClassB 专用命令。	

增加组播地址 +CADDMUTICAST

测试命令及响应	AT+ CADDMUTICAST= ?	+CADDMUTICAST:"DevAddr","AppSKey","NwkSKey","Periodicity","Datarate" OK
执行命令及响应	AT+ CADDMUTICAST=<DevAddr>,<AppSKey>,<NwkSKey>,[Periodicity],[Datarate]	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<DevAddr> : 组播地址 <AppSKey> : 组播应用会话密钥 <NwkSKey> : 组播网络会话密钥 [Periodicity] : ping slot 周期参数 [Datarate] : 数据速率 <err> : error 代码	
示例	AT+ CADDMUTICAST=67678d5e,5ac8eb2016f11f19ad19d7f530592c44,59543069010279fa7317f85f47c46926, 2, 2 OK	
注意事项	请在 JOIN 前设置。	

删除组播地址 +CDELMUTICAST

测试命令及响应	AT+ CDELMUTICAST= ?	+CDELMUTICAST:"DevAddr" OK
执行命令及响应	AT+ CDELMUTICAST= <DevAddr>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<DevAddr> : 组播地址 <err> : error 代码	
示例	AT+ CDELMUTICAST=67678d5e OK	

查询组播数量 +CNUMMUTICAST

测试命令及响应	AT+ CNUMMUTICAST=?	+ CNUMMUTICAST: " number" OK
查询命令及响应	AT+ CNUMMUTICAST?	+ CNUMMUTICAST: < number> OK
参数及返回值说明	<number>: 组播个数	
示例	AT+ CNUMMUTICAST? + CNUMMUTICAST:0 OK	

重启模组 +IREBOOT

测试命令及响应	AT+ IREBOOT=?	+ IREBOOT: "Mode" OK
执行命令及响应	AT+ IREBOOT=< mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<p><mode>: 重启模式，定义如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> 0: 立即重启通信模组 1: 等待通信模组内当前正在发送的无线帧完成后再重启 <p><err>: error 代码</p>	
示例	AT+ IREBOOT=1 OK	
注意事项	通信模组收到该命令后，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 命令。	

加密设备密钥 +CKEYSPROTECT

测试命令及响应	AT+ CKEYSPROTECT= ?	+ CKEYSPROTECT =<ProtectKey: length is 32> OK
查询命令及响应	AT+ CKEYSPROTECT?	+ CKEYSPROTECT: <protected> OK
执行命令及响应	AT+ CKEYSPROTECT=<key>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<key>: 节点保护密钥 <err>: error 代码	
示例	AT+ CKEYSPROTECT=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	使用此命令后，设备三元组信息将被加密存储，只能读取密文，无法再修改。	

工作模式 +CNWM

查询命令及响应	AT+CNWM?	+ CPFREQ:<mode> <mode>: 0: LoRaWAN 1:P2P OK
执行命令及响应	AT+CNWM=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<mode>: 0: LoRaWAN 1:P2P	

	<err>: error 代码
示例	AT+CNWM=1 OK
注意事项	切换 P2P 工作模式。

工作频率 +CPFREQ

查询命令及响应	AT+ CPFREQ?	+CPFREQ:<PFREQ> OK
执行命令及响应	AT+ CPFREQ=< PFREQ>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<PFREQ>: 频率 范围: 850000000 - 950000000 <err>: error 代码	
示例	AT+ CPFREQ=850000000 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的工作频率。	

扩频因子 +CPSF

查询命令及响应	AT+CPSF?	+CPSF:<CPSF> OK
执行命令及响应	AT+ CPSF= < CPSF>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<CPSF>: 扩频因子 范围: 5~12 <err>: error 代码	

示例	AT+CPCR=6 OK
注意事项	修改 P2P 模式下的扩频因子。

编码速率 +CPCR

查询命令及响应	AT+CPCR?	+CPSF:<CPCR> OK
执行命令及响应	AT+CPCR=<CPCR>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<CPCR>: 编码速率 范围: 1~4 <err>: error 代码	
示例	AT+CPCR=4 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的编码速率。	

带宽 +CPBW

查询命令及响应	AT+CPBW?	+CPCR:<CPBW> OK
执行命令及响应	AT+CPBW=<CPBW>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<CPBW>: 带宽 范围: 0-9 <err>: error 代码	
示例	AT+CPCR=2 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的带宽。	

前导码长度 +CPPL

查询命令 及 响应	AT+CPPL?	+CPCR:<CPPL> OK
执行命令 及 响应	AT+CPSF=<CPPL>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返 回 值说明	<CPPL>: 前导码长度 范围: 10~65535 <err>: error 代码	
示例	AT+CPPL=2 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的前导码长度。	

发射功率 +CPTP

查询命令 及 响应	AT+CPTP?	+CPTP:<CPTP> OK
执行命令 及 响应	AT+CPTP=<CPTP>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返 回 值说明	<CPTP>: 发射功率 范围: 1~20 <err>: error 代码	
示例	AT+CPTP=2 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的发射功率。	

发送数据 +CPSEND

查询命令及响应	AT+CPSEND?	+CPSEND:<CPSEND> OK
执行命令及响应	AT+CPSEND=<date>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<date>: 数据 <err>: error 代码	
示例	AT+CPSEND=1234 数据长度 1-242 (hex 字符串 (长度 1-484)) OK	

5.0.1 P2P 统一配置信息 +CP2P

查询命令及响应	AT+CP2P?	+CP2P:<CP2P> OK
执行命令及响应	AT+CP2P=<频率, 扩频因子 编码速率, 带宽, 前导码长度, 发射功率>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数及返回值说明	<频率, 扩频因子 编码速率, 带宽, 前导码长度, 发射功率> <err>: error 代码	
示例	AT+CPTP=900000000, 12, 1, 1, 10, 20 OK	
注意事项	修改 P2P 模式下的参数。	

第八章 常见问题

8.1 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。

8.2 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。

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	2021-9-15	初始版本	Linson
2.4	2022-6-20	修订格式	Yan
2.5	2022-8-29	推荐连线图修改	Yan
2.6	2023-11-21	修改手册描述	LM



关于我们

销售热线：4000-330-990

技术支持：support@cdebyte.com

公司地址：四川省成都市高新西区西区大道 199 号 B5 栋

公司电话：028-61399028

官方网站：www.ebyte.com

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