

ASR6601

AT 命令说明

文档版本 1.1.0

发布日期 2021-01-27

版权所有 © 2021 翱捷科技

关于本文档

本文档主要介绍物联网领域 LoRa 模组通信的 AT 命令集,包含对 LoRa 模组的配置、操作、数据 收发等。

读者对象

本文档主要适用于以下工程师:

- 单板硬件开发工程师
- 软件工程师
- 技术支持工程师

产品型号

与本文档相对应的产品型号如下:

型号	Flash	SRAM	内核	封装	频率
ASR6601SE	256 KB	64 KB	32-bit 48 MHz ARM STAR	QFN68, 8*8 mm	150 ~ 960 MHz
ASR6601CB	128 KB	16 KB	32-bit 48 MHz ARM STAR	QFN48, 6*6 mm	150 ~ 960 MHz

版权公告

版权归 © 2021 翱捷科技股份有限公司所有。保留一切权利。未经翱捷科技股份有限公司的书面 许可,不得以任何形式或手段复制、传播、转录、存储或翻译本文档的部分或所有内容。

商标声明

△5⊋ ASR、翱捷和其他翱捷商标均为翱捷科技股份有限公司的商标。

本文档提及的其他所有商标名称、商标和注册商标均属其各自所有人的财产,特此声明。

免责声明

翱捷科技股份有限公司对本文档内容不做任何形式的保证,并会对本文档内容或本文中介绍的产品进行不定期更新。

本文档仅作为使用指导,本文的所有内容不构成任何形式的担保。本文档中的信息如有变更,恕 不另行通知。

本文档不负任何责任,包括使用本文档中的信息所产生的侵犯任何专有权行为的责任。

翱捷科技股份有限公司

地址: 上海市浦东新区科苑路399号张江创新园10号楼9楼 邮编: 201203

官网: http://www.asrmicro.com/asrweb/

文档修订历史

日期	版本号	发布说明
2020.05	V0.1.0	首次发布。
2020.10	V0.2.0	增加第3章:样例程序说明。
2021.01	V1.1.0	整合章节。

1.	综述		1
	1.1	术语、定义和缩略语	1
		1.1.1 术语和定义	1
		1.1.2 缩略语	1
	1.2	功能概述	2
2.	AT 슈	市令语法	3
3.		程序说明程态·······························	
J.		3477 	
	3.1		
	3.2	代码位置	
	3.3	串口设置	
	3.4	简单示意	
4.	LoRa	a AT 命令	
	4.1	LoRa 的 AT 命令分类	8
		4.1.1 LoRaWAN 的通用命令集	
		4.1.2 LoRaWAN 的网络相关参数配置命令集	
		4.1.3 LoRaWAN 的控制和状态命令集	
		4.1.4 LoRaWAN 的数据收发命令集	9
		4.1.5 LoRaWAN 的 MAC 配置命令集	
		4.1.6 其他 AT 命令集	10
		4.1.7 私有 AT 命令集	
	4.2	AT 命令格式	11
		4.2.1 读取厂家标识 +CGMI	11
		4.2.2 读取模组标识 +CGMM	11
		4.2.3 读取版本标识 +CGMR	11
		4.2.4 读取产品序列号标识 +CGSN	12
		4.2.5 设置波特率 +CGBR	12
		4.2.6 设置或读取 Join 方式 +CJOINMODE	13
		4.2.7 设置或读取 DevEUI +CDEVEUI	
		4.2.8 设置或读取 AppEUI +CAPPEUI	14
		4.2.9 设置或读取 AppKey +CAPPKEY	
		4.2.10 设置或读取 DevAddr +CDEVADDR	
		4.2.11 设置或读取 AppSKey +CAPPSKEY	
		4.2.12 设置或读取 NwkSKey +CNWKSKEY	
		4.2.13 设置或读取频组掩码 +CFREQBANDMASK	
		4.2.14 设置或读取上下行同异频 +CULDLMODE	
		4.2.15 设置或读取工作模式 +CWORKMODE	
		4.2.16 设置或读取 Class +CCLASS	
		4.2.17 查询设备电量等级 +CBL	
		4.2.18 查询设备当前状态 +CSTATUS	19

4.2.19	设置 Join +CJOIN	. 20
4.2.20	发送接收数据 +DTRX	
4.2.21	接收数据 +DRX	. 23
4.2.22	设置或读取上行传输类型 +CCONFIRM	. 23
4.2.23	设置或读取上行数据端口号 +CAPPPORT	. 24
4.2.24	设置或读取通信速率 +CDATARATE	. 25
4.2.25	查询信道信号强度 +CRSSI	. 26
4.2.26	设置或读取最大发送次数 +CNBTRIALS	
4.2.27	设置或读取上报模式 +CRM	
4.2.28	设置或读取发送功率 +CTXP	
4.2.29	验证网络连接 +CLINKCHECK	
4.2.30	使能 ADR +CADR	
4.2.31	设置或读取接收窗口参数 +CRXP	. 31
4.2.32	设置或读取发收时延 +CRX1DELAY	. 32
4.2.33	保存 MAC 参数设置 +CSAVE	. 32
4.2.34	恢复 MAC 默认参数 +CRESTORE	
4.2.35	PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ	
4.2.36	增加组播地址 +CADDMUTICAST	
4.2.37	删除组播地址 +CDELMUTICAST	
4.2.38	查询组播数量 +CNUMMUTICAST	
4.2.39	重启模组 +IREBOOT	
4.2.40	设置日志等级 +ILOGLVL	
4.2.41	加密设备秘钥 +CKEYSPROTECT	. 36

表格

表	1-1	缩略语汇总表	1
		AT 请求消息格式	
表	2-2	AT 回应消息格式	3
耒	3-1	冰 线连接状态	F





1. 综述 ASR6601 AT 命令说明

1. 综述

本文档主要介绍物联网领域 LoRa 模组通信的 AT 命令集,包含对 LoRa 模组的配置、操作、数据收发等。

1.1 术语、定义和缩略语

1.1.1 术语和定义

LoRa

LoRa 是 LPWAN 通讯技术中的一种,是 Semtech 公司采用和推广的基于扩频技术的超远 距离无线传输方案。

特点: 低功耗、远距离、低成本。

LoRaWAN

LoRa 联盟是 2015 年 3 月由 Semtech 牵头成立的开放的、非盈利的组织。联盟发布了一个基于开源的 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 和 Application Server)。

LoRaWAN 把 LoRa 模块分为 A/B/C 三类。

1.1.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

表 1-1 缩略语汇总表

缩略语	英文全称	中文全称
MCU	Microcontroller Unit	微控制单元
MT	Mobile Terminal	移动终端
TA	Terminal Agent	终端适配器
TE	Terminal Equipment	终端设备

1. 综述 ASR6601AT 命令说明

1.2 功能概述

终端设备(TE, Terminal Equipment)可通过发送本文档所述的 AT 命令控制移动终端(MT, Mobile Terminal)功能及相关网络业务。终端适配器(TA, Terminal Agent)完成终端设备与移动设备之间的命令及消息适配功能。

终端设备(TE)、终端适配器(TA)及移动终端(MT)的物理实现可以是下列情况:

- TE、TA 和 MT 是三个独立的实体;
- TE 是独立的实体, TA 集成在 MT 内部;
- MT 是独立的实体,TA 集成在 TE 内部;
- TE、TA 和 MT 集成为一个实体。

在本文档中, TE 是物联网设备的 MCU 模块, TA 是通信模块且集成在 MT 内部。通信模块指 LoRa 通信模块。

终端设备(TE)、终端适配器(TA)及移动终端(MT)的系统结构及相互之间建立关联的基本流程如图 1-1 所示。

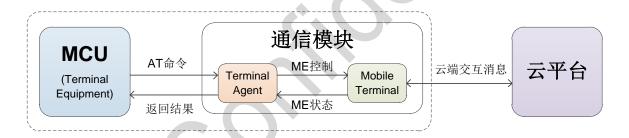


图 1-1 系统结构图

根据图 1-1, MCU 模块与通信模块共同集成于物联网设备, MCU 通过 AT 命令与 TA 实现通信, 从而控制 MT (ME 指 mobile equipment), 实现物联网设备与云端的交互。

与云端的交互是通过 LoRa 来进行,在本文档中,通过对标准的 AT 命令进行扩展,实现支持 LoRa 命令等,从而实现物联网设备与云端的消息交互。

2. AT 命令语法 ASR6601AT 命令说明

2.

AT 命令语法

AT 命令采用基于 ASCII 码的命令行, 命令格式如下:

请求消息格式为: AT+<CMD>[OP][para-1,para-2,.....para-n]<\r>

表 2-1 AT 请求消息格式

域	说明
AT+	命令消息前缀
CMD	命令字符串
Ор	命令操作符。可以是以下内容: ● "=":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
\r	回车结束符,ASCII 码为 0x0D

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。

表 2-2 AT 回应消息格式

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: ● "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。</err>

2. AT 命令语法 ASR6601AT 命令说明

Ⅲ 说明:

- (1) <>: 表示必须包含的内容。
- (2) []: 表示可选的内容。
- (3) \r: 回车结束符, ASCII 码为 0x0D
- (4) \n: 换行符, ASCII 码为 0x0A。

例如,查询 MQTT 的连接模式,发送命令为:

AT+IMQTTMODE?\r

回复的消息为:

 $\r\n+IMQTTMODE:1\r\n$

 $\r\nOK\r\n$

下文中为了便于阅读,将 Irln 隐藏。

- (5) 串口的参数配置:波特率 115200,数据位 8,停止位 1,校验位 0。
- (6) 当前命令支持回显,暂时不支持回格(BackSpace),暂时不支持回翻历史命令。

3. 样例程序说明 ASR6601AT 命令说明

3.

样例程序说明

3.1 跳线连接

LORAWAN_AT 工程中使用低功耗串口进行接收,所以串口接收的跳线 JP8 需要连通。

表 3-1 跳线连接状态

跳线	连接状态
JP1	连通
JP2	连通
JP3	连通
JP4	连通
JP5	连通
JP6 (仅存在于 ASR6601CB-EVAL)	断开
JP7	连通
JP8	连通

3.2 代码位置

LORAWAN_AT 工程在 SDK 的 *projects\\${DEMO-BOARD}\lexamples\lorawan\lorawan_at* 目录下,其中 \${DEMO-BOARD} 为 demo 板的型号,以 ASR6601SE demo 板为例,则为: projects\ASR6601SE-EVAL\examples\lorawan\lorawan_at。

3.3 串口设置

串口配置信息如下:

Baud rate: 9600 Data bits: 8 Stop bits: 1 Parity: None

Flow Control: None

3. 样例程序说明 ASR6601AT 命令说明

3.4 简单示意

下面以节点 A 为例说明使用 AT 命令配置入网的步骤:

(1) 节点 A 信息

DEVEUI: D896E0FF00000240 APPEUI: D896E0E000005203

APPKEY: 077EE45C6E4564D96D76AE55AFD3AA89

节点类型: ClassA 网关频组掩码: 0001

(2) 节点三元组信息配置

ASR6601:~# AT+CDEVEUI=D896E0FF00000240

OK

ASR6601:~# AT+CAPPEUI=D896E0E000005203

OK

ASR6601:~# AT+CAPPKEY=077EE45C6E4564D96D76AE55AFD3AA89

OK

(3) 节点类型配置

ASR6601:~# AT+CCLASS=0

OK

(4) 节点频组掩码设置

使用 *AT+CFREQBANDMASK* 进行频组掩码配置,掩码每个 bit 代表 1 个频组 (8 个频点),最多表示 128 个频点,例如 0001 为 470.3-471.7 MHz,详见 *AT+CFREQBANDMASK* 命令的参数说明。

ASR6601:~# AT+CFREQBANDMASK=0001

OK

 3. 样例程序说明
 ASR6601AT 命令说明

(5) 开始联网

ASR6601:~# AT+CJOIN=1,0,8,8

OK

ASR6601:~#[1232969]Start to Join, method 1, nb_trials:8

+CJOIN:OK

[1238352]Joined

(6) 发送数据

AT+DTRX=1,2,3,112233

OK+SEND:03

OK+SENT:01

[1351754]receive data: rssi = -17, snr = 11, datarate = 3

[1351759]rx, ACK, index 1

OK+RECV:02,00,00

4.

LoRa AT 命令

4.1 LoRa 的 AT 命令分类

分类	描述	备注
通用命令	厂商标识,模组标识,版本标识,产 品序列号标识	General Command
网络相关参数配置命令	频组掩码,多播地址,同频/异频,设备 DevEUI	Network Related Parameters Config Command
控制和状态命令	发起 Join,工作模式,Class, Battery capacity,模组状态	Node Control and Status Command
MAC 配置命令	LoRaWAN 协议中 MAC 命令相关	MAC Config Command
数据收发命令	数据收发	Data Command
其他命令	日志等级,重启模组,恢复出厂设置	
厂商私有命令	LoRa 厂商私有命令	Manufacturer Private Command

4.1.1 LoRaWAN 的通用命令集

命令	描述	实现方式
AT+CGMI	读取厂家标识(manufacturer identification)	可选
AT+CGMM	读取模组标识(model identification)	可选
AT+CGMR	读取版本标识(revision identification)	可选
AT+CGSN	读取产品序列号标识(product serial number identification)	可选
AT+CGBR	设置 UART 的波特率(baud rate on UART interface)	可选

4.1.2 LoRaWAN 的网络相关参数配置命令集

命令	描述	实现方式
AT+CJOINMODE	设置或读取 Join 模式(OTAA, ABP)	必选
AT+CDEVEUI	设置或读取 DevEUI(OTAA 入网时)	必选
AT+CAPPEUI	设置或读取 AppEUI(OTAA 入网时)	必选
AT+CAPPKEY	设置或读取 AppKey (OTAA 入网时)	必选
AT+CDEVADDR	设置或读取 DevAddr(ABP 入网时)	必选
AT+CAPPSKEY	设置或读取 AppSkey(ABP 入网时)	必选
AT+CNWKSKEY	设置或读取 NwkSkey(ABP 入网时)	必选
AT+CFREQBANDMASK	设置或读取频组掩码(FreqBandMask)	必选
AT+CULDLMODE	设置或读取 UI/DI 模式(同频或者异频)	必选
AT+CADDMUTICAST	增加一个组播地址	可选
AT+CDELMUTICAST	删除一个组播地址	可选
AT+CNUMMUTICAST	查询组播数目	可选

4.1.3 LoRaWAN 的控制和状态命令集

命令	描述	实现方式
AT+CWORKMODE	设置或读取工作模式(正常工作模式)	必选
AT+CCLASS	设置或读取 class 类型(Class A/B/C)	必选
AT+CBL	读取电量等级	可选
AT+CSTATUS	读取节点状态	必选
AT+CJOIN	发起 OTAA 入网	必选
AT+CPINGSLOTINFOREQ	发起 pingslot info request	可选

4.1.4 LoRaWAN 的数据收发命令集

命令	描述	实现方式
AT+DTRX	发送接收数据帧	必选
AT+DRX	从 Rx buffer 获取最新接收到的数据,并清空 Rx buffer	必选

4.1.5 LoRaWAN 的 MAC 配置命令集

命令	描述	实现方式
AT+CCONFIRM	设置或读取发送消息的类型(confirm 或 unconfirm)	必选
AT+CAPPPORT	设置或读取应用层 Port	必选
AT+CDATARATE	设置或读取数据速率	必选
AT+CRSSI	获取信道的 RSSI 值	必选
AT+CNBTRIALS	设置或读取 NbTrans 参数	必选
AT+CRM	设置或读取上报模式	必选
AT+CTXP	设置或读取发送功率	必选
AT+CLINKCHECK	使能 Link check	必选
AT+CADR	使能或关闭 ADR	必选
AT+CRXP	设置或读取接收窗口参数	必选
AT+CRX1DELAY	设置或读取 TX 和 RX1 的时延	必选
AT+CSAVE	保存配置	必选
AT+CRESTORE	恢复默认配置	必选

4.1.6 其他 AT 命令集

命令	描述	实现方式
AT+IREBOOT	重启通信模组	可选
AT+ILOGLVL	设置日志等级	可选

4.1.7 私有 AT 命令集

命令	描述	实现方式
AT+CKEYSPROTECT	设备秘钥加密命令	可选

4.2 AT 命令格式

4.2.1 读取厂家标识 +CGMI

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

4.2.2 读取模组标识 +CGMM

查询命令及 响应	AT+CGMM? +CGMM= <model> OK</model>
参数及返回 值说明	<model>: 模组标识</model>
示例	AT+CGMM? +CGMM=6601 OK

4.2.3 读取版本标识 +CGMR

查询命令及 响应	AT+CGMR?	+CGMR= <revision> OK</revision>
参数及返回 值说明	<revision>: 版本标识</revision>	
示例	AT+CGMR? +CGMR=v1.1.0 OK	

4.2.4 读取产品序列号标识 +CGSN

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

4.2.5 设置波特率 +CGBR

查询命令及 响应	AT+CGBR? +CGBR= <base/> +CGBR= <base/> OK	>
设置命令及 响应	AT+CGBR= <baud></baud>	
参数及返回 值说明	<base/>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	

4.2.6 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></mode>
执行命令及响应	AT+CJOINMODE= <mode></mode>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<mode>: 节点 Join 方式,如下:</mode>	
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。	

4.2.7 设置或读取 DevEUI +CDEVEUI

测试命令及 响应	AT+CDEVEUI=?	+CDEVEUI= <deveui:length 16="" is=""></deveui:length>
查询命令及 响应	AT+CDEVEUI?	+CDEVEUI: <value></value>
执行命令及响应	AT+CDEVEUI= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 DevEUI</value>	
示例	AT+CDEVEUI? +CDEVEUI=AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	设置或读取 DevEUI,返回 Y1Y2Y8,16 进制格式,取值 8 字节。	

4.2.8 设置或读取 AppEUI +CAPPEUI

测试命令及 响应	AT+CAPPEUI=?	+CAPPEUI= <appeui:length 16="" is=""></appeui:length>
查询命令及 响应	AT+CAPPEUI?	+CAPPEUI: <value></value>
执行命令及响应	AT+CAPPEUI= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 AppEUI <err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CAPPEUI=AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	OTAA 时使用,设置或读取 AppEUI,返回节。	回 Y1Y2Y8, 16 进制格式,取值 8 字

4.2.9 设置或读取 AppKey +CAPPKEY

测试命令及 响应	AT+CAPPKEY=?	+CAPPKEY= <appkey:length 32="" is=""></appkey:length>
查询命令及 响应	AT+CAPPKEY?	+CAPPKEY: <value> OK</value>
执行命令及响应	AT+CAPPKEY= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 AppKey <err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CAPPKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	OTAA 时使用,设置或读取 AppKey,返回 Y1Y2Y16,16 进制格式,取值 16 字节。	

4.2.10 设置或读取 DevAddr +CDEVADDR

测试命令及响应	AT+CDEVADDR=?	+CDEVADDR= <devaddr:length 8,="" abp="" address="" device="" is="" mode="" of=""></devaddr:length>
查询命令及 响应	AT+CDEVADDR?	+CDEVADDR: <value></value>
执行命令及响应	AT+CDEVADDR= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 DevAddr <err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CDEVADDR=00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用,设置或读取 DevAddr,返回	Y1Y2Y4, 16进制格式, 取值4字节。

4.2.11 设置或读取 AppSKey +CAPPSKEY

测试命令及 响应	AT+CAPPSKEY=?	+CAPPSKEY= <appskey:length 32="" is=""></appskey:length>
查询命令及 响应	AT+CAPPSKEY?	+CAPPSKEY: <value></value>
执行命令及响应	AT+CAPPSKEY= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 节点 AppSKey<err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CAPPSKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用,设置或读取 AppSKey,返回 Y1Y2Y16, 16 进制格式,取值 16 字节。	

4.2.12 设置或读取 NwkSKey +CNWKSKEY

测试命令及 响应	AT+CNWKSKEY=?	+CNWKSKEY = <nwkskey:length 32="" is=""></nwkskey:length>
查询命令及 响应	AT+CNWKSKEY?	+CNWKSKEY: <value></value>
执行命令及响应	AT+CNWKSKEY= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回	<value>∶ 节点 NwkSKey</value>	
值说明	<err>: error 代码</err>	X \ O
示例	AT+CNWKSKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	ABP 时使用,设置或读取 NwkSKey,返回 Y1Y2Y16, 16 进制格式,取值 16 字 节。	

4.2.13 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</mask>
执行命令及响应	AT+CFREQBANDMASK= <mask></mask>	OK 或者 +CME ERROR: <err></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</err></mask>	
示例	AT+CFREQBANDMASK=0001 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置。	

4.2.14 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></mode>
执行命令及响应	AT+CULDLMODE= <mode></mode>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<mode>: 如下</mode>	
示例	AT+CULDLMODE=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置。	

4.2.15 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></mode>
执行命令及响应	AT+CWORKMODE= <mode></mode>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<mode>: 如下</mode>	
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。	

4.2.16 设置或读取 Class +CCLASS

测试命令及响应	AT+CCLASS=?	+CCLASS: "class", "branch", "para1", "par a2", "para3", "para4" OK
查询命令及 响应	AT+CCLASS?	+CCLASS: <class></class>
执行命令及响应	AT+CCLASS= <class> ,[branch], [para1], [para2], [para3] , [para4]</class>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<class></class> : 如下 ● 0: classA ● 1: classB ● 2: classC 根据不同设备类型,有以下可选参数: ● 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*2^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 列点,单位为 Hz;[para4]设置 ping DataRate。 每个参数的取值范围详见《LoRaWAN 接入规范》。 <err></err>: error 代码</class></class>	
示例	AT+CCLASS=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置,默认为 ClassA。	

4.2.17 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></value>
参数及返回 值说明	<value>: 节点电量等级,范围参照 LoRaWAN 协议定义</value>	
	AT+CBL?	
示例 +CBL=0		* (<i>)</i>
	ОК	~\`O`
注意事项	查询设备电量等级。	

4.2.18 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</status>
参数及返回 值说明	 <status>: 当前上行结果,定义如下:</status> ● 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。

4.2.19 设置 Join +CJOIN

测试命令及 响应	AT+CJOIN=?	+CJOIN: <paratag1>,[ParaTag2],[ParaTag4] OK</paratag1>
查询命令及响应	AT+CJOIN?	+CJOIN: <paravalue1>,[ParaValue2],[ParaValue4] OK</paravalue1>
执行命令及响应	AT+CJOIN = <paravalue1>,[ParaValue2], [ParaValue4]</paravalue1>	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</err>
参数及返回值说明	《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。 《ParaTag1》: 表示执行 JOIN 操作, 取值范围: ○ 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 [ParaTag2]: 表示是否使能自动 JOIN 功能。出厂值为 1, 取值范围: ○ 0: 关闭自动 JOIN ○ 1: 自动 JOIN, 模块进入透传模式后, 自动启动 JOIN [ParaTag3]: 表示 JOIN 周期, 取值范围: 7~255 (单位为 s), 出厂缺省值: 8 [ParaTag4]: 表示 JOIN 最大尝试次数, 取值范围: 1~256, 详见《LoRaWAN 接入规范》 《err》: error 代码	
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	

4.2.20 发送接收数据 +DTRX

测试命令及 响应	AT+DTRX=?	+DTRX:[confirm],[nbtrials], <length>,<payload></payload></length>
执行命令及响应	AT+DTRX=[confirm],[nbtrials], <length>,<payload></payload></length>	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></err>
	[confirm] 和 [nbtrials] 只对本次发送有效,可选。 <length>:表示字符串的个数;最大值详见《LoRaWAN 接入规范》; 下允许传输的字节长度不同(详见 LoRaWan 协议规定),0表示发送</length>	
参数及返回值说明	答消息,此时若未达到收到下行消息,即为失到应答消息后传输结束OK+RECV 消息。 The proof of	? 帮: 都应该有相应的应答消息。当模块超时未接收到应是大次数则会再次重试,直到达到最大次数都未接吸,并输出 ERR+SENT 消息。在此期间,若接收度,即为成功,并输出 OK+SEND,OK+SENT 和数据: 下行应答,每次传输结束都会返回 OK+SEND,是收到了下行数据就再发送 OK+RECV 消息。 表示数据发送请求成功。TX_LEN: 1Byte,表示发表示数据发送请求成功。TX_CNT: 1Byte,表示数据发表示数据发送请求失败,原因由 ERR_NUM 表 te,错误码含义如下:
	● <i>ERR+SENT:TX_CNT</i> 表示数据发送失败,且传输次数E TX_CNT: 1Byte,表示数据发送次数。	

	● 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)。	
	◆ TYPE: 1Byte, 下行传输类型	
	• Bit0:	
	- 0: unconfirm	
	- 1: confirm	
	◆ Bit1:	
	- 0: 非 ACK	
	- 1: ACK	
	◆ Bit2:	
	- 0: 未携带	
	- 1:携带,指示下行数据中携带 LINK 命令应答	
	• Bit3:	
	- 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	
	◆ Bit4~Bit7: 默认 0, 保留	
	◆ PORT: 1Byte, 下行传输端口	
	◆ LEN: 1Byte, 下行数据长度	
	◆ DATA: nByte, 下行数据, 当 LEN=0 时, 此字段不存在 	
	<pre><err>: error 代码</err></pre>	
	AT+DTRX=1,2,5,0123456789	
	OK+SEND:05	
示例	OK+SENT:01	
	OK+RECV:02,01,00	
	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。	
注意事项	先入网,后发送数据。	

4.2.21 接收数据 +DRX

测试命令及 响应	AT+DRX=?	+DRX: <length>,<payload> OK</payload></length>
查询命令及响应	AT+DRX?	+DRX: <length>,<payload> OK 或者 +CME ERROR:<err></err></payload></length>
参数及返回值说明	<pre><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</err></payload></length></pre>	
示例	AT+DRX? OK	
注意事项	从接收 buffer 接收数据包,并清空接收 bu	uffer。

4.2.22 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></value>
执行命令及响应	AT+CCONFIRM = <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 如下</value>	
示例	AT+CCONFIRM=1 OK	

4.2.23 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></value>
执行命令及响应	AT+CAPPPORT= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<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。<err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CAPPPORT=10 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

4.2.24 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></value>
执行命令及响应	AT+CDATARATE= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: 速率值,出厂值为3,取值范围如下: ● 0: SF12, BW125 ● 1: SF11, BW125 ● 2: SF10, BW125 ● 3: SF9, BW125 ● 4: SF8, BW125 ● 5: SF7, BW125 <err>: error 代码</err></value>	
示例	AT+CDATARATE=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。 如使能 ADR,则无法改变 DATARATE,如需更改 DATARATE,请先执行 AT+CADR=0。	

4.2.25 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</channel></channel></channel>
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。</freqbandidx>	
示例	AT+CRSSI 1? +CRSSI: 0:-157 1:-157 2:-157 3:-157 4:-157 6:-157 7:-157 OK	
注意事项	只支持 CN470A	

4.2.26 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</value></mtype>
执行命令及响应	AT+CNBTRIALS= <mtype>,<value></value></mtype>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<mtype>: 如下 ● 0: unconfirm 包 ● 1: confirm 包 <value>: 为最大发送次数,取值范围: 1 <err>: error 代码</err></value></mtype>	~15
示例	AT+CNBTRIALS=1,2 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

4.2.27 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</reportmode>	
执行命令及响应	AT+CTXP= <reportmode>,[reportInterval]</reportmode>	
参数及返回值说明	此命令主要用于测试。 <pre> <ppe> <pre> <pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></ppe></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre></pre>	
示例	AT+CRM=1,10 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

4.2.28 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></value>
执行命令及响应	AT+CTXP= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	+CME ERROR: <err> <value></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: ○ 0: 17 dBm ○ 1: 15 dBm ○ 2: 13 dBm ○ 3: 11 dBm ○ 4: 9 dBm ○ 5: 7 dBm ○ 6: 5 dBm ○ 7: 3 dBm <err></err>: error 代码</err>	
示例	AT+CTXP=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

4.2.29 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></value>	OK +CLINKCHECK: <y0>, <y1>, <y3>, <y4> 或者 +CME ERROR:<err></err></y4></y3></y1></y0>
	 <value>: 为 Link Check 使能控制。定义如下:</value> ● 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 	
参数及返回值说明	返回 OK,设置成功。 若 <value>=1,等待一段时间后,会返回第二条响应信息,格式如下: +<i>CLINKCHECK</i>: <<i>Y0</i>>, <<i>Y1</i>>, <<i>Y3</i>>, <<i>Y4</i>></value>	
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。	

4.2.30 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></value>
执行命令及响应	AT+CADR= <value></value>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<value>: ADR 使能控制,出厂值为 1,定义如下: ● 0: ADR 不使能 ● 1: ADR 使能 <err>: error 代码</err></value>	
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。	

4.2.31 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>,<rx2datarat e>,<rx2frequency> OK</rx2frequency></rx2datarat </rx1droffest>
执行命令及响应	AT+CRXP= <rx1droffest>,<rx2data Rate>,<rx2frequency></rx2frequency></rx2data </rx1droffest>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<rx1droffest>, <rx2datarate>, <rx2frequency>: 详见 LoRaWAN 协议 <err>: error 代码</err></rx2frequency></rx2datarate></rx1droffest>	
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。	

4.2.32 设置或读取发收时延 +CRX1DELAY

测试命令及 响应	AT+CRX1DELAY=?	+CRX1DELAY:"Delay" OK
查询命令及 响应	AT+CRX1DELAY?	+CRX1DELAY: <delay></delay>
执行命令及响应	AT+CRX1DELAY= <delay></delay>	OK 或者 +CME ERROR: <err></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</err></delay>	
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	姓据之前设置。不设置时为默认值。

4.2.33 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></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</err>	
示例	AT+CSAVE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

4.2.34 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></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。	
示例	AT+CRESTORE OK	
注意事项		

4.2.35 PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ ◀

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

4.2.36 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]</nwkskey></devaddr>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<pre><devaddr>: 组播地址 <appskey>: 组播应用会话秘钥 <nwkskey>: 组播网络会话秘钥 [Periodicity]: ping slot 周期参数 [Datarate]: 数据速率 <err>: error 代码</err></nwkskey></appskey></devaddr></pre>	
示例	AT+CADDMUTICAST=67678d5e,5ac8eb2016f11f19ad19d7f530592c44,5954306 9010279fa7317f85f47c46926, 2, 2 OK	
注意事项	请在 JOIN 前设置。	

4.2.37 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></devaddr>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<devaddr>: 组播地址 <err>: error 代码</err></devaddr>	
示例	AT+CDELMUTICAST=67678d5e OK	

4.2.38 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</number>
参数及返回 值说明	<number>: 组播个数</number>	
示例	AT+CNUMMUTICAST? +CNUMMUTICAST:0 OK	

4.2.39 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></mode>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<mode>: 重启模式,定义如下:</mode>	
示例	AT+IREBOOT=1 OK	
注意事项	通信模组收到该命令后,回复 OK 后,重何后续的 AT 命令。	京启通信模组。重启完成之前,不再接收任

4.2.40 设置日志等级 +ILOGLVL

测试命令及 响应	AT+ILOGLVL=?	+ILOGLVL:"level" OK
查询命令及 响应	AT+ILOGLVL?	+ILOGLVL: <level> OK</level>
执行命令及响应	AT+ILOGLVL= <level></level>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回 值说明	<pre><level>: 日志等级,定义如下:</level></pre>	日志信息越详细
示例	AT+ILOGLVL=1 OK	

4.2.41 加密设备秘钥 +CKEYSPROTECT

测试命令及 响应	AT+CKEYSPROTECT=?	+CKEYSPROTECT = <protectkey:length 32="" is=""> OK</protectkey:length>
查询命令及 响应	AT+CKEYSPROTECT?	+CKEYSPROTECT: <pre>cted> OK</pre>
执行命令及响应	AT+CKEYSPROTECT= <key></key>	OK 或者 +CME ERROR: <err></err>
参数及返回值说明	<key>: 节点保护秘钥 <err>: error 代码</err></key>	
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。	