

密级状态: 绝密( ) 秘密( ☒ ) 内部资料( ☒ ) 公开( )

文档编号: (芯片型号) - ASR6501/ASR6502(英文、数字)

## ASR6501/ASR6502 AT Command Introduction

文件状态:  [ <input checked="" type="checkbox"/> ] 正在修改  [ <input type="checkbox"/> ] 正式发布	当前版本:	V4.2
	作者:	Qipan Li
	启动日期:	2018-6-19
	审核:	
	完成日期:	2019-03-05

翱捷科技（上海）有限公司

ASR Microelectronics Co., Ltd

(版本所有, 翻版必究)

### 版本历史

版本号	修改日期	作 者	修 改 说 明
V1.1	2018.06.21	Qipan Li	Initial Version
V2.0	2018.07.20	Qipan Li	Add AT commands
V3.0	2018.08.24	Ruilin Hao	Update
V3.1	2018.09.29	Ruilin Hao	Update
V4.0	2018.11.14	Ruilin Hao	增加部分 AT 命令
V4.2	2019.03.05	Ruilin Hao	修正部分 AT 命令

## Table of Contents

<b>1</b>	<b>范围 .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>术语、定义和缩略语 .....</b>	<b>5</b>
2.1	术语和定义 .....	5
2.1.1	LoRa .....	5
2.1.2	LoRaWAN .....	5
2.2	缩略语 .....	5
<b>3</b>	<b>概述 .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>AT 指令语法 .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>LORA AT 指令 .....</b>	<b>7</b>
5.1	命令分类 .....	7
5.1.1	通用命令总览 .....	7
5.1.2	网络相关参数配置命令总览 .....	8
5.1.3	控制和状态命令总览 .....	8
5.1.4	数据收发命令总览 .....	8
5.1.5	MAC 配置命令总览 .....	8
5.1.6	其他命令总览 .....	9
5.1.7	私有命令总览 .....	9
5.2	AT 命令格式 .....	9
5.2.1	读取厂家标识 +CGMI .....	9
5.2.2	读取模组标识 +CGMM .....	10
5.2.3	读取版本标识 +CGMR .....	10
5.2.4	读取产品序列号标识 +CGSN .....	10
5.2.5	设置波特率 +CGBR .....	11
5.2.6	设置 Join 方式 +CJOINMODE .....	11
5.2.7	设置 DevEUI +CDEVEUI .....	11
5.2.8	设置 AppEUI +CAPPEUI .....	12
5.2.9	设置 AppKey +CAPKEY .....	12
5.2.10	设置 DevAddr +CDEVADDR .....	12
5.2.11	设置 AppSKey +CAPPSKEY .....	13
5.2.12	设置 NwksKey +CNWKSKEY .....	13
5.2.13	设置频段掩码 +CFREQBANDMASK .....	13
5.2.14	设置上下行同异频 +CULDLMODE .....	14
5.2.15	设置工作模式 +CWORKMODE .....	14
5.2.16	设置 Class +CCLASS .....	15
5.2.17	查询设备电量等级 +CBL .....	16
5.2.18	查询设备当前状态 +CSTATUS .....	16
5.2.19	设置 Join +CJOIN .....	16
5.2.20	发送接收数据 +DTRX .....	17

5.2.21	接收数据 +DRX.....	19
5.2.22	设置上行传输类型 +CCONFIRM.....	19
5.2.23	设置上行数据端口号 +CAPPPORT .....	20
5.2.24	设置通信速率 +CDATARATE.....	20
5.2.25	查询信道信号强度 +CRSSI.....	21
5.2.26	设置发送次数 +CNBTTRIALS.....	21
5.2.27	设置上报模式 +CRM.....	22
5.2.28	设置发送功率 +CTXP .....	22
5.2.29	验证网络连接 +CLINKCHECK .....	23
5.2.30	使能 ADR +CADDR .....	24
5.2.31	设置接收窗口参数 +CRXP .....	24
5.2.32	设置收发时延 +CRX1DELAY .....	24
5.2.33	保存 MAC 参数设置 +CSAVE .....	25
5.2.34	恢复 MAC 默认参数 +CRESTORE .....	25
5.2.35	PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ.....	25
5.2.36	增加组播地址 +CADDMULTICAST .....	26
5.2.37	删除组播地址 +CDELMULTICAST .....	26
5.2.38	查询组播数量 +CNUMMULTICAST.....	27
5.2.39	重启模组 +IREBOOT .....	27
5.2.40	设置日志等级 +ILOGLVL .....	28
5.2.41	加密设备密钥 +CKEYSPROTECT .....	28
5.2.42	使能低功耗 +CLPM.....	28
5.2.43	低功耗测试命令 +CSLEEP.....	29
5.2.44	低功耗测试命令 +CMCU .....	29
5.2.45	低功耗测试命令 +CSTDBY.....	30
5.2.46	测试命令 +CRXS .....	30
5.2.47	测试命令 +CRX.....	31
5.2.48	测试命令 +CTX.....	31
5.2.49	测试命令 +CTXCW.....	31

# 1 范围

本标准规定了物联网领域LoRa模组通信的AT指令集。  
本标准适用于对LoRa模组的配置、操作、数据收发等。

## 2 术语、定义和缩略语

### 2.1 术语和定义

#### 2.1.1 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。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。

#### 2.1.2 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 模块分为 A/B/C 三类。

### 2.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

缩略语	英文全称	中文全称
MCU	Microcontroller Unit	微控制单元
TA	Terminal Adaptor	终端适配器
TE	Terminal Equipment	终端设备

## 3 概述

终端设备（TE，Terminal Equipment）可通过发送本标准所述的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 Adaptor）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。

在本规范中，TE认为是物联网设备的MCU模块，TA集成在MT内部，认为是通信模块。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）的系统结构及之间建立关联的基本流程如图1所示。终端设备及适配器间接口可使用串口线缆、红外等方式。

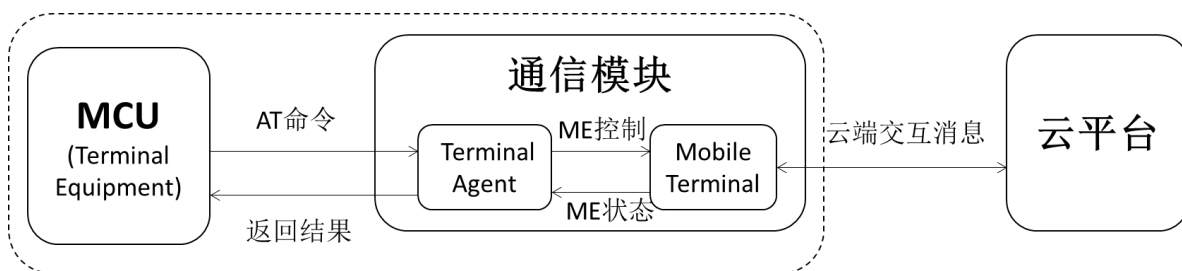


图 1 系统结构图

根据图1所示，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实现物联网设备与云端的交互。

由于物联网设备与云端的交互是通过LoRa来进行，因此在本规范中，通过对标准的AT指令进行扩展，实现支持LoRa指令等，从而实现物联网设备与云端的消息交互。

## 4 AT 指令语法

AT指令采用基于ASCII码的命令，命令格式如下：

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

表格 1 AT 请求消息格式

域	说明
AT+	命令消息前缀
CMD	指令字符串
Op	指令操作符。可以是以下内容： ✓ “=”：表示参数设置。 ✓ “?”：表示查询参数的当前值。 ✓ “ ”：表示执行指令。 ✓ “=? ”：表示查询设置指令的参数。
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>

或者：<\r\n><STATUS><\r\n>

或者上述两者都有。

表格 2 AT 回应消息格式

域	说明
\n	换行符，ASCII码为0x0A
+CMD	相应的指令字符串
para-1, para-2, ..... para-n	相应的参数字符串
STATUS	指令执行状态。可以是以下内容： ✓ “OK”：表示指令执行成功。 ✓ “ERROR”：表示指令执行失败。

	✓ “+CME ERROR:<err>”: 表示指令执行失败，并返回相应的错误代码。
--	--

注：

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

例如，查询MQTT的连接模式，发送指令为：

AT+MQTTMODE?\r

回复的消息为：

\r\n+MQTTMODE:1\r\n

\r\nOK\r\n

下文中为了便于阅读，将\r\n隐藏。

- 串口的参数配置：波特率115200，数据位8，停止位1，校验位0。
- 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。

## 5 LoRa AT 指令

### 5.1 命令分类

LoRa的AT指令分类如下：

表格 3 LoRa 的 AT 指令分类

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 commands。
网络相关参数配置命令	频段掩码，多播地址，同频/异频，设备DevEUI；	Network related parameters config commands
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 commands
MAC配置命令	LoRaWAN协议中MAC指令相关；	MAC config commands
数据收发命令	数据收发；	Data commands
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厂商私有指令；	Manufacture private commands

#### 5.1.1 通用命令总览

表格 4 LoRaWAN 的通用指令集

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

### 5.1.2 网络相关参数配置命令总览

表格 5 LoRaWAN 的网络相关参数配置指令集

命令	描述	实现方式
AT+CJOINMODE	设置读取Join模式 (OTAA, ABP)	必选
AT+CDEV EUI	设置读取DevEUI (OTAA入网时)	必选
AT+CAPPEUI	设置读取AppEUI (OTAA入网时)	必选
AT+CAPPKEY	设置读取AppKey (OTAA入网时)	必选
AT+CDEVADDR	设置读取DevAddr (ABP入网时)	必选
AT+CAPP SKEY	设置读取AppSkey (ABP入网时)	必选
AT+CNWKSKEY	设置读取NwkSkey (ABP入网时)	必选
AT+CFREQBANDMASK	设置读取频点掩码 (FreqBandMask)	必选
AT+CULDLMODE	设置读取U1/D1 模式(同频或者异频)	必选
AT+CADD MUTICAST	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

### 5.1.3 控制和状态命令总览

表格 6 LoRaWAN 的控制和状态指令集

命令	描述	实现方式
AT+CWORKMODE	设置读取工作模式(正常工作模式)	必选
AT+CCLASS	设置读取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

### 5.1.4 数据收发命令总览

表格 7 LoRaWAN 的数据收发指令集

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

### 5.1.5 MAC 配置命令总览

表格 8 LoRaWAN 的 MAC 配置指令集

命令	描述	实现方式
AT+CCONFIRM	设置读取发送消息的类型(confirm 或者 unconfirm)	必选
AT+CAPP PORT	设置读取应用层Port	必选
AT+CDATARATE	设置读取数据速率	必选



AT+CRSSI	获取信道的RSSI值	必选
AT+CNBTTRIALS	设置读取NbTrans参数	必选
AT+CRM	设置读取上报模式	必选
AT+CTXP	设置读取发送功率	必选
AT+CLINKCHECK	使能Link check	必选
AT+CADR	使能或关闭ADR	必选
AT+CRXP	设置读取接收窗口参数	必选
AT+CRX1DELAY	设置读取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

### 5.1.6 其他命令总览

表格 9 其他 AT 指令集

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

### 5.1.7 私有命令总览

表格 10 私有 AT 指令集

命令	描述	实现方式
AT+CLPM	使能低功耗命令	
AT+CKEYSPROTECT	设备密钥加密命令	
AT+CSLEEP	低功耗测试命令	
AT+CMCU	低功耗测试命令	
AT+CSTDBY	低功耗测试命令	
AT+CRXS	LORA测试命令	
AT+CRX	LORA测试命令	
AT+CTX	LORA测试命令	
AT+CTXCW	LORA测试命令	

## 5.2 AT 命令格式

### 5.2.1 读取厂家标识 +CGMI

表格 11 读取厂家标识

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGMI?	+CGMI=<manufacturer> OK
参数说明	<manufacturer>: 厂家标识	
返回值说明		

示例	AT+CGMI? +CGMI=ASR OK
注意事项	

### 5.2.2 读取模组标识 +CGMM

表格 12 读取模组标识

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGMM?	+CGMM=<model> OK
参数说明	<model>: 模组标识	
返回值说明		
示例	AT+CGMM? +CGMM=6501 OK	
注意事项		

### 5.2.3 读取版本标识 +CGMR

表格 13 读取版本标识

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGMR?	+CGMR=<revision> OK
参数说明	<revision>: 版本标识	
返回值说明		
示例	AT+CGMR? +CGMR=v4.2 OK	
注意事项		

### 5.2.4 读取产品序列号标识 +CGSN

表格 14 读取版本标识

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGSN?	+CGMR=<sn> OK
参数说明	<sn>: 产品序列号标识	
返回值说明		
示例	AT+CGSN? +CGSN=0539349E00032523 OK	

注意事项	
------	--

### 5.2.5 设置波特率 +CGBR

表格 15 读取版本标识

命令类型	命令格式	响应
查询命令	AT+CGBR?	+CGBR=<baud> OK
设置命令	AT+CGBR=<baud>	OK
参数说明	<baud>: 波特率	
返回值说明		
示例	AT+CGBR=9600 OK	
注意事项		

### 5.2.6 设置 Join 方式 +CJOINMODE

表格 16 设置 Join 方式

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CJOINMODE=?	+CJOINMODE:“mode” OK
查询命令	AT+CJOINMODE?	+CJOINMODE:<mode> OK
执行命令	AT+CJOINMODE=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<mode>: 节点Join方式, 如下。	
返回值说明	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> 0: OTAA 1: ABP </div> <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指令设置。	

### 5.2.7 设置 DevEUI +CDEVEUI

表格 17 查询 DevEUI

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CDEVEUI=?	+CDEVEUI=<DevEUI:length is 16>
查询命令	AT+CDEVEUI?	+CDEVEUI:<value> OK
执行命令	AT+CDEVEUI=<value>	OK 或者

		+CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点DevEUI	
返回值说明		
示例	AT+CDEVEUI? +CDEVEUI=AABBCCDD00112233 OK	
注意事项	设置或者读取DevEUI, 返回Y1Y2...Y8, 16进制格式, 取值8字节。	

### 5.2.8 设置 AppEUI +CAPPEUI

表格 18 设置 AppEUI

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CAPPEUI=?	+CAPPEUI=<AppEUI:length is 16>
查询命令	AT+CAPPEUI?	+CAPPEUI:<value> OK
执行命令	AT+CAPPEUI=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点AppEUI	
返回值说明	<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。	

### 5.2.9 设置 AppKey +CAPPKEY

表格 19 设置 AppKey

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CAPPKEY=?	+CAPPKEY=<AppKey:length is 32>
查询命令	AT+CAPPKEY?	+CAPPKEY:<value> OK
执行命令	AT+CAPPKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点AppKey	
返回值说明	<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。	

### 5.2.10 设置 DevAddr +CDEVADDR

表格 20 设置 DevAddr

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CDEVADDR=?	+CDEVADDR=<DevAddr:length is 8, Device address of ABP mode>

查询命令	AT+CDEVADDR?	+CDEVADDR:<value> OK
执行命令	AT+CDEVADDR=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点DevAddr	
返回值说明	<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。	

### 5.2.11 设置 AppSKey +CAPPSKEY

表格 21 设置 AppSKey

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CAPPSKEY=?	+CAPPSKEY=<AppSKey:length is 32>
查询命令	AT+CAPPSKEY?	+CAPPSKEY:<value> OK
执行命令	AT+CAPPSKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点AppSKey	
返回值说明	<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。	

### 5.2.12 设置 NwkSKey +CNWKSKEY

表格 22 设置 NwkSKey

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CNWKSKEY=?	+CNWKSKEY =<NwkSKey:length is 32>
查询命令	AT+CNWKSKEY?	+CNWKSKEY:<value> OK
执行命令	AT+CNWKSKEY=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 节点NwkSKey	
返回值说明	<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。	

### 5.2.13 设置频段掩码 +CFREQBANDMASK

表格 23 设置频段掩码

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CFREQBANDMASK=?	+CFREQBANDMASK:"mask" OK
查询命令	AT+CFREQBANDMASK?	+CFREQBANDMASK:<mask> OK
执行命令	AT+CFREQBANDMASK=<mask>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<mask>: 网络可能工作的频点掩码, 16bit对应16个频组, 详见LoRaWAN接入规范。	
返回值说明	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: 470.3MHz, 470.5MHz, 470.7MHz, 470.9MHz, 471.1MHz, 471.3MHz, 471.5MHz, 471.7MHz。  <err>: error代码。	
示例	AT+CFREQBANDMASK=0001 OK	
注意事项	在Join之前需要设置。	

#### 5.2.14 设置上下行同异频 +CULDLMODE

表格 24 设置上下行同异频

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CULDLMODE=?	+CULDLMODE:"mode" OK
查询命令	AT+CULDLMODE?	+CULDLMODE:<mode> OK
执行命令	AT+CULDLMODE=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<mode>: 如下。	
返回值说明	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">           1: 同频模式 2: 异频模式         </div> <err>: error代码。	
示例	AT+CULDLMODE=2 OK	
注意事项	在Join之前需要设置。 (SDK3.0及以前版本, 因为linkwan对异频节点的DEVEUI有要求, 所以会出现设置异频模式失败的问题, 在SDK4.0以后解除了此限制)	

#### 5.2.15 设置工作模式 +CWORKMODE

表格 25 设置工作模式

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CWORKMODE=?	+CWORKMODE:"mode" OK

查询命令	AT+CWORKMODE?	+CWORKMODE:<mode> OK
执行命令	AT+CWORKMODE=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<mode>: 如下。	
返回值说明	<div>2: 正常工作模式</div> <err>: error代码。	
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	

### 5.2.16 设置 Class +CCLASS

表格 26 设置 Class

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CCLASS=?	+CCLASS:"class", "branch", "para1", "para2", "para3", "para4" OK
查询命令	AT+CCLASS?	+CCLASS:<class> OK
执行命令	AT+CCLASS=<class> , [branch], [para1], [para2], [para3] , [para4]	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<class>: 如下。	
返回值说明	<div>0: classA 1: classB 2: classC</div> <p>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，用于设置Ping slot periodicity, 范围0~7, 对应的实际周期时间是<math>0.96 \times 2^{\text{periodicity}}</math>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。  每个参数的取值范围详见LoRaWAN接入规范。 &lt;err&gt;: 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。	

### 5.2.17 查询设备电量等级 +CBL

表格 27 查询设备电量等级

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CBL=?	+CBL: "value" OK
查询命令	AT+CBL?	+CBL:<value> OK
参数说明	<value>: 节点电量等级, 范围参照LoRaWAN协议定义。	
返回值说明		
示例	AT+CBL? +CBL=100 OK	
注意事项	查询设备电量等级。	

### 5.2.18 查询设备当前状态 +CSTATUS

表格 28 查询设备当前状态

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSTATUS=?	+CSTATUS:"status" OK
查询命令	AT+CSTATUS?	+CSTATUS:<status> OK
参数说明	<status>: 定义如下。	
返回值说明	当前上行结果 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。	

### 5.2.19 设置 Join +CJOIN

表格 29 设置 Join

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CJOIN=?	+CJOIN:<ParaTag1>, [ParaTag2], ... [ParaTag4] ]



		OK
查询命令	AT+CJOIN?	+CJOIN:<ParaValue1>, [ParaValue2], ... [ParaValue4] OK
执行命令	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
参数说明	<ParaTag1>, [ParaTag2], .....[ParaTag4]: 鉴权参数1, 2, .....4的名称;	
返回值说明	[ParaValue1], [ParaValue2], .....[ParaValue4]: 鉴权参数1, 2, .....4的参数值; ParaTag1 表示执行JOIN操作, ParaTag1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, ParaTag2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, X3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, ParaTag4取值范围: 1~256。详见接入规范。 <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
注意事项		

### 5.2.20 发送接收数据 +DTRX

表格 30 发送接收数据

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+DTRX=?	+DTRX:[confirm],[nbtrials],<Length>,<Payload> OK
执行命令	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>

参数说明	confirm和nbtrials参见相应的AT指令,只对本次发送有效,可选。
返回值说明	<p>Length: 表示字符串的个数;最大值详见接入规范;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。</p> <p>Payload: 16进制(2个字符表示1个数);</p> <p>返回值:</p> <p>1, 如何判断数据发送是否成功?</p> <p>Confirm 类型数据:</p> <p>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,若未到达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+SEND 消息。在此期间,若接收到应答消息传输结束,即为成功,并输出OK+SEND, OK+SEND和OK+RECV 消息。</p> <p>Unconfirm 类型数据:</p> <p>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+SEND 消息。如果收到了下行数据就再发送OK+RECV 消息。</p> <p>2, 数据发送状态提示</p> <p>OK+SEND:TX_LEN 表示数据发送请求成功,TX_LEN: 1Byte, 发送的数据长度</p> <p>OK+SEND:TX_CNT 表示数据发送成功,TX_CNT: 1Byte, 数据发送次数。</p> <p>ERR+SEND:ERR_NUM 表示数据发送请求失败,原因由ERR_NUM表示。ERR_NUM: 1Byte,</p> <p>0- 未入网</p> <p>1- 通信忙, 发送请求失败</p> <p>2- 数据长度超过当前可发送长度, 仅发送MAC 命令</p> <p>ERR+SEND:TX_CNT 表示数据发送失败,传输次数达到最大次数, TX_CNT: 1Byte, 数据发送次数。</p> <p>OK+RECV:TYPE, PORT, LEN, DATA 数据接收成功(接收到应答消息或主动下行数据)</p> <p>TYPE: 1Byte, 下行传输类型</p> <p>Bit0: 0-unconfirm, 1-confirm</p> <p>Bit1: 0-非ACK, 1-ACK</p> <p>Bit2: 0-未携带, 1-携带, 指示下行数据中是否携带LINK 命令应答</p> <p>Bit3: 0-未携带, 1-携带, 指示下行数据中是否携带TIME 命令应答, 只有当该位为1 时才意味着时间同步成功</p> <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>&lt;err&gt;: error代码。</p>
示例	<p>AT+DTRX=1, 2, 5, 0123456789</p> <p>OK+SEND:05</p> <p>OK+SEND:01</p>

	OK+RECV:02,01,00  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。

### 5.2.21 接收数据 +DRX

表格 31 接收数据

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+DRX=?	+DRX:<Length>,<Payload> OK
查询命令	AT+DRX?	+DRX:<Length>,<Payload> OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	返回值：	
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;	

### 5.2.22 设置上行传输类型 +CCONFIRM

表格 32 设置上行传输类型

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CCONFIRM=?	+CCONFIRM:"value" OK
查询命令	AT+CCONFIRM?	+CCONFIRM:<value> OK
执行命令	AT+CCONFIRM=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 如下。	
返回值说明	<div>           0: UnConfirmed up message            1: Confirmed up message         </div> <err>: error代码。	
示例	AT+CCONFIRM=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

### 5.2.23 设置上行数据端口号 +CAPPPORT

表格 33 设置上行数据端口号

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CAPPPORT=?	+CAPPPORT:"value" OK
查询命令	AT+CAPPPORT?	+CAPPPORT:<value> OK
执行命令	AT+CAPPPORT=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 如下。	
返回值说明	<div> <p>所使用port, 数据格式为10进制, 出厂值为10。 取值范围: 1~223; 注1: Port:0x00是LoRaWAN的MAC命令</p> </div> <div> <p>&lt;err&gt;: error代码。</p> </div>	
示例	AT+CAPPPORT=10 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

### 5.2.24 设置通信速率 +CDATARATE

表格 34 设置通信速率

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CDATARATE=?	+CDATARATE:"value" OK
查询命令	AT+CDATARATE?	+CDATARATE:<value> OK
执行命令	AT+CDATARATE=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 如下。	
返回值说明	<div> <p>速率值, 出厂值为3, 取值范围:</p> <p>0 - SF12, BW125 1 - SF11, BW125 2 - SF10, BW125 3 - SF9, BW125 4 - SF8, BW125 5 - SF7, BW125</p> </div> <div> <p>&lt;err&gt;: error代码。</p> </div>	
示例	AT+CDATARATE=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

因为默认使能ADR，所以无法改变DATARATE，如需更改DATARATE，请先执行AT+CADR=0。

## 5.2.25 查询信道信号强度 +CRSSI

表格 35 查询信道信号强度

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRSSI=?	+CRSSI OK
查询命令	AT+CRSSI FREQBANDIDX?	+CRSSI: 0:<Channel 0 rssi> 1:<Channel 1 rssi> ... 15:<Channel 8 rssi> OK
参数说明	<FREQBANDIDX>: 表示频段的编号，从0开始，1A2组编号为1。	
返回值说明	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		

## 5.2.26 设置发送次数 +CNBTTRIALS

表格 36 设置发送次数

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CNBTTRIALS=?	+CNBTTRIALS: "MType", "value" OK
查询命令	AT+CNBTTRIALS?	+CNBTTRIALS:<MType>, <value> OK
执行命令	AT+CNBTTRIALS=<MType>, <value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<MType>:0:unconfirm包, 1:confirm包。	
返回值说明	<value>: 为最大发送次数, 取值范围: 1~15。 默认值详见接入规范。 <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。

### 5.2.27 设置上报模式 +CRM

表格 37 设置上报模式

命令类型	命令格式	响应																					
测试命令	AT+CRM=?	+CRM:“reportMode”, “reportInterval” OK																					
查询命令	AT+CRM?	+CTXP:<reportMode>, [reportInterval] OK																					
执行命令	AT+CTXP=<reportMode>, [reportInterval]	OK 或者 +CME ERROR:<err>																					
参数说明	此指令主要用于测试用途。																						
返回值说明	<p>&lt;reportMode&gt;:</p> <p>0- 非周期上报数据;</p> <p>1- 周期上报数据;</p> <p>&lt;reportInterval&gt;: 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: 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>&lt;err&gt;: 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。																						

### 5.2.28 设置发送功率 +CTXP

表格 38 设置发送功率

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CTXP=?	+CTXP:“value” OK
查询命令	AT+CTXP?	+CTXP:<value> OK
执行命令	AT+CTXP=<value>	OK

		或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 为发送功率大小, 出厂值为0, 实际取值范围与具体产品型号有关, CN470A的取值范围: 0 - 17dBm 1 - 15dBm 2 - 13dBm 3 - 11dBm 4 - 9dBm 5 - 7dBm 6 - 5dBm 7 - 3dBm <err>: error代码。	
返回值说明		
示例	AT+CTXP=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

### 5.2.29 验证网络连接 +CLINKCHECK

表格 39 验证网络连接

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CLINKCHECK=?	+CLINKCHECK:"value" OK
执行命令	AT+CLINKCHECK=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 为Link Check使能控制	
返回值说明	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。 <div>             返回OK, 设置成功。              若X1=1, 等待一段时间后, 会返回第二条响应信息, 格式如下:              +CLINKCHECK:Y0, Y1, Y2, Y3, Y4               Y0 表示Link Check结果:              ● 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           </div> <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。
------	--------------

### 5.2.30 使能 ADR +CADR

表格 40 使能 ADR

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CADR=?	+CADR:"value" OK
查询命令	AT+CADR?	+CADR:<value> OK
执行命令	AT+CADR=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<value>: 如下。	
返回值说明	<div>           ADR使能控制，出厂值为1            0 - ADR不使能            1 - ADR使能         </div> <err>: error代码。	
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。	

### 5.2.31 设置接收窗口参数 +CRXP

表格 41 设置接收窗口参数

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRXP=?	+CRXP:"RX1DRoffest", "RX2DataRate", "RX2Frequency" OK
查询命令	AT+CRXP?	+CRXP:<RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency> OK
执行命令	AT+CRXP=<RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<RX1DRoffest>, <RX2DataRate>, <RX2Frequency>详见LoRaWAN协议。	
返回值说明	<err>: error代码。	
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。	

### 5.2.32 设置收发时延 +CRX1DELAY

表格 42 设置 Rx1 时延

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRX1DELAY=?	+CRX1DELAY:"Delay"



		OK
查询命令	AT+CRX1DELAY?	+CRX1DELAY:<Delay> OK
执行命令	AT+CRX1DELAY=<Delay>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	Delay: 发送后多久打开RX1窗口, 单位: s;	
返回值说明	<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。不设置时为协议默认值。	

### 5.2.33 保存 MAC 参数设置 +CSAVE

表格 43 保存 MAC 参数设置

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSAVE=?	+CSAVE OK
执行命令	AT+CSAVE	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令保存配置参数到EERPOM/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。	
返回值说明	<err>: error代码。	
示例	AT+CSAVE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

### 5.2.34 恢复 MAC 默认参数 +CRESTORE

表格 44 恢复 MAC 默认参数

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRESTORE=?	+CRESTORE OK
执行命令	AT+CRESTORE	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令恢复MAC默认配置参数到EERPOM/FLASH中。	
返回值说明	<err>: error代码。	
示例	AT+CRESTORE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

### 5.2.35 PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ

表格 45 PingSlotInfo 请求

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CPINGSLOTINFOREQ=?	+CPINGSLOTINFOREQ:<periodicity> OK
查询命令	AT+CPINGSLOTINFOREQ?	+CPINGSLOTINFOREQ:<periodicity> OK
执行命令	AT+CPINGSLOTINFOREQ=<periodicity>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	periodicity: ping slot周期参数	
返回值说明	<err>: error代码。	
示例	AT+CPINGSLOTINFOREQ=3 OK	
注意事项	ClassB专用指令	

### 5.2.36 增加组播地址 +CADDMUTICAST

表格 46 增加组播地址

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CADDMUTICAST=?	+CADDMUTICAST:"DevAddr", "AppSKey", "NwkSKey", "Periodicity", "Datarate" OK
执行命令	AT+CADDMUTICAST=<DevAddr>, <AppSKey>, <NwkSKey>, [Periodicity], [Datarate]	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	DevAddr: 组播地址	
返回值说明	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	

### 5.2.37 删除组播地址 +CDELMUTICAST

表格 47 删除组播地址

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CDELMUTICAST=?	+CDELMUTICAST:"DevAddr" OK
执行命令	AT+CDELMUTICAST=<DevAddr>	OK 或者 +CME ERROR:<err>

参数说明	DevAddr:组播地址
返回值说明	<err>: error代码。
示例	AT+CDELMUTICAST=67678d5e OK
注意事项	

### 5.2.38 查询组播数量 +CNUMMUTICAST

表格 48 查询组播数量

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CNUMMUTICAST=?	+CNUMMUTICAST:"number" OK
查询命令	AT+CNUMMUTICAST?	+CNUMMUTICAST:<number> OK
参数说明		
返回值说明		
示例	AT+CNUMMUTICAST? +CNUMMUTICAST:0 OK	
注意事项		

### 5.2.39 重启模组 +IREBOOT

表格 49 重启模组

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+IREBOOT=?	+IREBOOT:"Mode" OK
执行命令	AT+IREBOOT=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<mode>: 重启模式;	
返回值说明	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。 7: 重启进入bootloader <err>: error代码。	
示例	AT+IREBOOT=1 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。	

### 5.2.40 设置日志等级 +ILOGLVL

表格 50 设置日志等级

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+ILOGLVL=?	+ILOGLVL:“level” OK
查询命令	AT+ILOGLVL?	+ILOGLVL:<level> OK
执行命令	AT+ILOGLVL=<level>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<level>: 日志等级;	
返回值说明	0: 禁止日志信息。 1~5: 使能日志信息, 数字越大, 日志信息越详细。 <err>: error代码。	
示例	AT+ILOGLVL=1 OK	
注意事项		

### 5.2.41 加密设备秘钥 +CKEYSPROTECT

表格 51 设置 NwkSKey

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CKEYSPROTECT=?	+CKEYSPROTECT =<ProtectKey:length is 32> OK
查询命令	AT+CKEYSPROTECT?	+CKEYSPROTECT:<protected> OK
执行命令	AT+CKEYSPROTECT=<key>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	<key>: 节点保护秘钥	
返回值说明	<err>: error代码。	
示例	AT+CKEYSPROTECT=AABCCDD00112233AABCCDD00112233 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, 并且无法再修改。	

### 5.2.42 使能低功耗 +CLPM

表格 52 设置 NwkSKey

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CLPM=?	+CLPM: “Mode” OK
执行命令	AT+CLPM=<mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>

参数说明	<mode>: 低功耗模式
返回值说明	1: 设备进入低功耗 <err>: error代码。
示例	AT+CLPM=1 OK
注意事项	因为40kbps以上传输时, UART起始部分字节可能传输错误, AT+CLPM=0可能被识别错误而返回"+CME ERROR", 建议使用"00000000D0A"(16进制)进行唤醒

### 5.2.43 低功耗测试命令 +CSLEEP

表格 53 +CSLEEP

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSLEEP=?	+CSLEEP = <0, 1, 2 > OK
执行命令	AT+CSLEEP=<sleep_mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令执行进入DeepSleep操作	
返回值说明	Sleep_mode共有三种类型 0 – 进入DeepSleep模式, 并于10s后由Timer唤醒 1 – 进入DeepSleep模式, 并由set_b管脚拉高唤醒 2 – 进入DeepSleep模式, 并由UART唤醒, 用户敲入任意键 <err>: error代码。	
示例	AT+CSLEEP=0 deep sleep 10000 ms!=0  +CSLEEP OK	
注意事项		

### 5.2.44 低功耗测试命令 +CMCU

表格 54 +CMCU

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CMCU=?	+CMCU = <0, 1, 2, 3 > OK
执行命令	AT+CMCU=<mcu_mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令执行MCU测试操作	
返回值说明	mcu_mode共有三种类型 0 – 仅关闭SX1262 1 – MCU, watchdog, Timer工作	

	2 – MCU, watchdog, Timer工作，系统进入DeepSleep模式并由set_b唤醒 3 – 每隔15s进入DeepSleep模式 <err>: error代码。
示例	AT+CMCU=0 OK
注意事项	

### 5.2.45 低功耗测试命令 +CSTDBY

表格 55 +CSTDBY

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CSTDBY=?	+CRXC = <0, 1> OK
执行命令	AT+CSTDBY=<standby_mode>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令执行使SX1262进入standby mode, MCU进入DeepSleep状态，并由UART唤醒	
返回值说明	0 – 代表STDBY_RC模式 1 – 代表STDBY_XOSC模式 <err>: error代码。	
示例	AT+CSTDBY=0 deep sleep wait for uart...	
注意事项		

### 5.2.46 测试命令 +CRXS

表格 56 +CRXS

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRXS=?	+CRXS: "Frequency", "DataRate", "CodeRate", "ldo" OK
执行命令	AT+CRXS=<freq>, <data_rate>, <code_rate>, <ldo>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令主要用于灵敏度测试	
返回值说明	Freq: 150000000-960000000 Data_rate共有6个级别，分别是DR0~DR5，对应展频因子SF12~SF7. Code_rate: 1-4，其中1对应4/5，2对应4/6，3对应4/7，4对应4/8 ldo: 1: 开启低速率优化，0:关闭低速率优化 <err>: error代码。	
示例	AT+CRXS=470000000, 0, 1, 0 start to recv package (freq: 470000000, dr:0, cr:1, ldo:0)	

## 5.2.47 测试命令 +CRX

表格 57 +CRX

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CRX=?	+CRX:"Frequency","DataRate" OK
执行命令	AT+CRX=<freq>,<data_rate>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令执行进入RX持续接收模式操作	
返回值说明	Freq: 150000000-960000000 Data_rate共有6个级别, 分别是DR0~DR5, 对应展频因子SF12~SF7. <err>: error代码。	
示例	AT+CRX=470000000,0 start to recv package (freq: 470000000, dr:0)	
注意事项	键入CRX测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启开启下一次测试。	

## 5.2.48 测试命令 +CTX

表格 58 +CTX

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CTX=?	+CTX:"Frequency","DataRate","TxPower" OK
执行命令	AT+CTX=<freq>,<data_rate>,<pwr>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明	该命令执行进入定时1S循环发送模式	
返回值说明	Freq: 150000000-960000000 Data_rate共有6个级别, 分别是DR0~DR5, 对应展频因子SF12~SF7. pwr是SX1262的发射功率, 分别是0 ~ 22. <err>: error代码。	
示例	AT+CTX=470000000,0,22 start to tx data(freq: 470000000, dr: 0, power: 22): 1	
注意事项	键入CTX测试命令, 为保持测试, 系统进入死循环, 重启开启下一次测试。	

## 5.2.49 测试命令 +CTXCW

表格 59 +CTXCW

命令类型	命令格式	响应
测试命令	AT+CTXCW=?	+CTXCW:"Frequency","TxPower","PaOpt" OK
执行命令	AT+CTXCW=<freq>,<pwr>,<opt>	OK 或者 +CME ERROR:<err>

参数说明	该命令执行进入TX持续发送模式操作
返回值说明	<p>Freq: 150000000-960000000</p> <p>pwr是SX1262的发射功率，分别是0 ~ 22.</p> <p>opt是SX1262的PA Optimal setting,取值0-3, 默认值为0。对应关系如下：0: [0x04, 0x07, 0x00, 0x01], 1: [0x03, 0x05, 0x00, 0x01], 2: [0x02, 0x03, 0x00, 0x01], 3: [0x02, 0x02, 0x00, 0x01]。具体可参考sx1262数据手册“PA Optimal Settings”部分</p> <p>&lt;err&gt;: error代码。</p>
示例	<p>AT+CTXCW=470000000, 22</p> <p>Start to txcw (freq: 470000000, power: 22db, opt: 0)</p> <p>AT+CTXCW=470000000, 22, 2</p> <p>Start to txcw (freq: 470000000, power: 22db, opt: 2)</p>
注意事项	键入CTXCW测试命令，为保持测试，系统进入死循环，重启开启下一次测试。