

ASR Confidential

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 Cortex-M4	QFN68, 8*8 mm	150 ~ 960 MHz
ASR6601CB	128 KB	16 KB	32-bit 48 MHz ARM Cortex-M4	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

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。

ASR Confidential

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	0.1.0	首次发布。
2020.10	0.2.0	增加第 3 章：样例程序说明。
2021.01	1.1.0	整合章节。

ASR Confidential

目录

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 命令语法 3

3. 样例程序说明 5

3.1 跳线连接 5

3.2 代码位置 5

3.3 串口设置 5

3.4 简单示意 6

4. LoRa AT 命令 8

4.1 LoRa 的 AT 命令分类 8

4.1.1 LoRaWAN 的通用命令集 8

4.1.2 LoRaWAN 的网络相关参数配置命令集 9

4.1.3 LoRaWAN 的控制和状态命令集 9

4.1.4 LoRaWAN 的数据收发命令集 9

4.1.5 LoRaWAN 的 MAC 配置命令集 10

4.1.6 其他 AT 命令集 10

4.1.7 私有 AT 命令集 10

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 Join 方式 +CJOINMODE 13

4.2.7 设置 DevEUI +CDEVEUI 13

4.2.8 设置 AppEUI +CAPPEUI 14

4.2.9 设置 AppKey +CAPPKEY 14

4.2.10 设置 DevAddr +CDEVADDR 15

4.2.11 设置 AppSKey +CAPPSKEY 15

4.2.12 设置 NwkSKey +CNWKSKEY 16

4.2.13 设置频组掩码 +CFREQBANDMASK 16

4.2.14 设置上下行同异频 +CULDLMODE 17

4.2.15 设置工作模式 +CWORKMODE 17

4.2.16 设置 Class +CCLASS 18

4.2.17 查询设备电量等级 +CBL 19

4.2.18 查询设备当前状态 +CSTATUS 19

ASR Confidential

4.2.19 设置 Join +CJOIN 20
4.2.20 发送接收数据 +DTRX 21
4.2.21 接收数据 +DRX 23
4.2.22 设置上行传输类型 +CCONFIRM 23
4.2.23 设置上行数据端口号 +CAPPPORT 24
4.2.24 设置通信速率 +CDATARATE 25
4.2.25 查询信道信号强度 +CRSSI 26
4.2.26 设置发送次数 +CNBTRIALS 27
4.2.27 设置上报模式 +CRM 28
4.2.28 设置发送功率 +CTXP 29
4.2.29 验证网络连接 +CLINKCHECK 30
4.2.30 使能 ADR +CADR 31
4.2.31 设置接收窗口参数 +CRXP 31
4.2.32 设置发收时延 +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 33
4.2.35 PingSlotInfo 请求 +CPINGSLOTINFOREQ 33
4.2.36 增加组播地址 +CADDMUTICAST 34
4.2.37 删除组播地址 +CDELMUTICAST 34
4.2.38 查询组播数量 +CNUMMUTICAST 35
4.2.39 重启模组 +IREBOOT 35
4.2.40 设置日志等级 +ILOGLVL 36
4.2.41 加密设备秘钥 +CKEYSPROTECT 36

ASR Confidential

表格

表 1-1 缩略语汇总表..... 1
表 2-1 AT 请求消息格式 3
表 2-2 AT 回应消息格式 3
表 3-1 跳线连接状态..... 5

ASR Confidential

插图

图 1-1 系统结构图 2

ASR Confidential

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
TA	Terminal Agent	终端适配器
TE	Terminal Equipment	终端设备

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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。

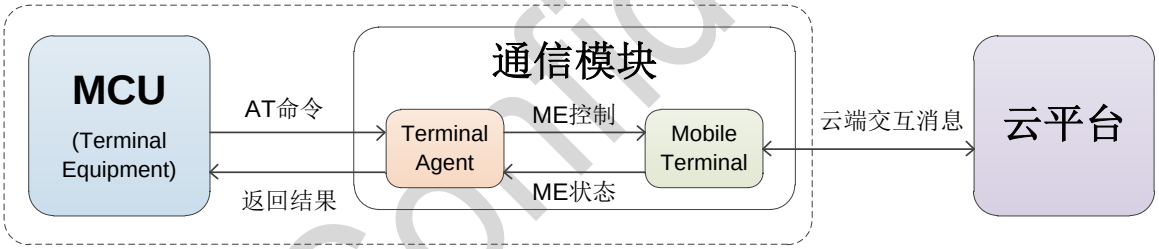

图 1-1 系统结构图

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。

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
Op	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
\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。

Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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 \r\n 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。

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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}\examples\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
```

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
```


版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

(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
```

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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 commands。
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 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 命令相关	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 厂商私有命令	Manufacture private commands

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

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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	设置读取 Join 模式（OTAA, ABP）	必选
AT+CDEVEUI	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+CAPPSKEY	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	设置读取频组掩码（FreqBandMask）	必选
AT+CULDLMODE	设置读取 Ul/Dl 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

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

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.1.5 LoRaWAN 的 MAC 配置命令集

命令	描述	实现方式
AT+CCONFIRM	设置读取发送消息的类型（confirm 或 unconfirm）	必选
AT+CAPPPORT	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+CNBTRIALS	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

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

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
参数说明及返回值说明	**<manufacturer>**：厂家标识	
示例	AT+CGMI? +CGMI=ASR OK	
注意事项		

4.2.2 读取模组标识 +CGMM

查询命令及响应	AT+CGMM?	+CGMM=<model> OK
参数说明及返回值说明	**<model>**：模组标识	
示例	AT+CGMM? +CGMM=6601 OK	
注意事项		

4.2.3 读取版本标识 +CGMR

查询命令及响应	AT+CGMR?	+CGMR=<revision> OK
参数说明及返回值说明	**<revision>**：版本标识	
示例	AT+CGMR? +CGMR=v1.1.0 OK	
注意事项		

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
参数说明及返回值说明	**<sn>**：产品序列号标识	
示例	AT+CGSN? +CGSN=0539349E00032523 OK	
注意事项		

4.2.5 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
参数说明及返回值说明	**<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	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.6 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<mode>**：节点 Join 方式，如下： ● 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。	

4.2.7 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.8 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

4.2.9 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.10 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

4.2.11 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.12 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

4.2.13 设置频组掩码 +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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

R Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.14 设置上下行同异频 +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>
参数说明及返回值说明	**<mode>**：如下 ● 1：同频模式 ● 2：异频模式 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CULDLMODE=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置。	

4.2.15 设置工作模式 +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>
参数说明及返回值说明	**<mode>**：如下 ● 2：正常工作模式 **<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.16 设置 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>
参数说明及返回值说明	**<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 DataRate。 每个参数的取值范围详见*《LoRaWAN 接入规范》*。 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CCLASS=2 OK	
注意事项	在 Join 之前需要设置，默认为 ClassA。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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> OK
参数说明及返回值说明	**<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。	

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
参数说明及返回值说明	**<status>**：当前上行结果，定义如下： ● 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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.19 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
参数说明及返回值说明	**<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，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，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	
注意事项		

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.20 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>
参数说明及返回值说明	**[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》*；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） **返回值：** 1. 如何判断数据发送是否成功？ ● 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。 2. 数据发送状态提示： ● ***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： ◆ 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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

	● ***OK+RECV:TYPE,PORT,LEN,DATA*** 表示数据接收成功（接收到应答消息或主动下行数据）。 ◆ 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，指示下行数据中是否携带 LINK 命令应答 ◆ 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 **<err>**：error 代码
示例	AT+DTRX=1,2,5,0123456789 OK+SEND:05 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。

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.21 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>
参数说明及返回值说明	**<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。	

4.2.22 设置上行传输类型 +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>
参数说明及返回值说明	**<value>**：如下 ● 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	
注意事项		

R Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.23 设置上行数据端口号 +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>
参数说明及返回值说明	**<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	
示例	AT+CAPPPORT=10 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.24 设置通信速率 +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>
参数说明及返回值说明	**<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	
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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
参数说明及返回值说明	**<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	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.26 设置发送次数 +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>
参数说明及返回值说明	**<MType>**：如下 ● 0：unconfirm 包 ● 1：confirm 包 **<value>**：为最大发送次数，取值范围：1~15 **<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.27 设置上报模式 +CRM

<table>
<tr><td>测试命令及响应</td><td>AT+CRM=?</td><td>+CRM:“reportMode”,”reportInterval”
OK</td></tr>
<tr><td>查询命令及响应</td><td>AT+CRM?</td><td>+CTXP:<reportMode>,[reportInterval]
OK</td></tr>
<tr><td>执行命令及响应</td><td>AT+CTXP=<reportMode>,[reportInterval]</td><td>OK
或者
+CME ERROR:<err></td></tr>
<tr><td>参数说明及返回值说明</td><td colspan="2">此命令主要用于测试用途。
<reportMode>：如下
● 0：非周期上报数据
● 1：周期上报数据
<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。
<table>
<tr><td>速率\周期(s)\等级</td><td>LV1</td><td>LV2</td></tr>
<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>
</table>
<err>：error 代码</td></tr>
<tr><td>示例</td><td colspan="2">AT+CRM=1,10
OK</td></tr>
<tr><td>注意事项</td><td colspan="2">在发送数据之前需要设置。</td></tr>
</table>

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.28 设置发送功率 +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>
参数说明及返回值说明	**<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>**：error 代码	
示例	AT+CTXP=1 OK	
注意事项	在发送数据之前需要设置。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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>	OK +CLINKCHECK: <Y0>, <Y1>, <Y3>, <Y4> 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<value>**：为 Link Check 使能控制。定义如下： ● 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 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： *+CLINKCHECK: <Y0>, <Y1>, <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 **<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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> OK
执行命令及响应	AT+CADR=<value>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<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	
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>
参数说明及返回值说明	**<RX1DRoffest>**，**<RX2DataRate>**，**<RX2Frequency>**：详见 LoRaWAN 协议 **<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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

4.2.32 设置发收时延 +CRX1DELAY

测试命令及响应	AT+CRX1DELAY=?	+CRX1DELAY:“Delay” OK
查询命令及响应	AT+CRX1DELAY?	+CRX1DELAY:<Delay> OK
执行命令及响应	AT+CRX1DELAY=<Delay>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<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。	

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>
参数说明及返回值说明	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。 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CSAVE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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>
参数说明及返回值说明	该命令恢复 MAC 默认配置参数到 EERPOM/FLASH 中。 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CRESTORE OK	
注意事项	在发送数据之前需要保存。	

4.2.35 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>
参数说明及返回值说明	**<periodicity>**：ping slot 周期参数 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CPINGSLOTINFOREQ=3 OK	
注意事项	该命令是 ClassB 专用命令。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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]	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<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	
示例	AT+CADDMUTICAST=67678d5e,5ac8eb2016f11f19ad19d7f530592c44,59543069010279fa7317f85f47c46926, 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>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<DevAddr>**：组播地址 **<err>**：error 代码	
示例	AT+CDELMUTICAST=67678d5e OK	
注意事项		

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
参数说明及返回值说明	**<number>**：组播个数	
示例	AT+CNUMMUTICAST? +CNUMMUTICAST:0 OK	
注意事项		

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>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<mode>**：重启模式，定义如下： ● 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 **<err>**：error 代码	
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。	

ASR Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司

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
执行命令及响应	AT+ILOGLVL=<level>	OK 或者 +CME ERROR:<err>
参数说明及返回值说明	**<level>**：日志等级，定义如下： ● 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		

4.2.41 加密设备秘钥 +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>
参数说明及返回值说明	**<key>**：节点保护秘钥 **<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。	

R Confidential

版权所有 © 翱捷科技股份有限公司