

IntoYunSlave Lx 系列 AT 指令集

版本：v1.2

该文档适用于下列模组：

型号	说明
IntoRobot-L6	sx1278 LoRa 模组

文档修订记录

日期	版本	说明	作者
2016-12-12	v1.0	初版	lz
2017-03-05	v1.1	添加休眠命令	lz
2017-09-07	v1.2	1.添加 Lora P2P 指令 2.添加 LoraWan 参数设置指令	lz

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。

WIFI 联盟成员标志归 WIFI 联盟所有。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。

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。深圳市摩仑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，深圳市摩仑科技有限公司尽全力在本手册中提供准确的信息，但是深圳市摩仑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。

目 录

1	指令说明.....	9
2	基础 AT 指令.....	10
2.1	基础 AT 指令一览表.....	10
2.2	基础 AT 指令描述.....	10
2.2.1	AT - 测试 AT 启动.....	10
2.2.2	ATE - 开关回显功能.....	10
2.2.3	AT + RST - 重启模块.....	10
2.2.4	AT + RESTORE - 恢复出厂设置.....	11
2.2.5	AT + SLEEP - 进入休眠模式.....	11
2.2.6	AT + DFU - 进入 DFU 升级模式.....	11
3	应用查询设置 AT 指令.....	12
3.1	应用查询设置 AT 指令一览表.....	12
3.2	应用查询设置 AT 指令描述.....	12
3.2.1	AT+INFO - 查询模块基础信息.....	12
3.2.2	AT+ DEVICE - 设置设备信息.....	13
3.2.3	AT+ SETPROTOCOL - 设置通讯模式.....	13
3.2.4	AT+ STATUS - 查询通讯状态.....	14
4	LoRaWan 通讯类 AT 指令.....	15
4.1	LoRaWan 通讯类 AT 指令一览表.....	15
4.2	LoRaWan 通讯类 AT 指令描述.....	16
4.2.1	AT + MACJOIN - 连接或者断开网络.....	16
4.2.2	AT + SENDMACDATA - 发送数据.....	17

4.2.3	+RECMACDATA - 接收网络数据(模块->MCU).....	17
4.2.4	+RECMACEVT - 接收模块通知事件(模块->MCU).....	18
4.2.5	AT+MACCLASS - 设置工作模式	18
4.2.6	AT+MACDEVADDR - 查询 DevAddr	18
4.2.7	AT + MACDEVEUI - 查询 DevEUI	19
4.2.8	AT + MACAPPEUI - 查询 AppEUI	19
4.2.9	AT + MACOTAAPARAMS - 设置 OTAA 联网参数	19
4.2.10	AT + MACABPPARAMS - 设置 ABP 联网参数	20
4.2.11	AT + MACPWRINDEX - 设置数据发射功率.....	20
4.2.12	AT + MACDR - 设置数据发送速率.....	21
4.2.13	AT + MACADR - 设置 ADR(速率自适应)	21
4.2.14	AT + MACDCYCLEPS - 查询占空比分频系数	22
4.2.15	AT + MACCHFREQ - 设置通道频率	22
4.2.16	AT + MACCHDRRANGE - 设置通道速率范围	23
4.2.17	AT + MACCH - 设置通道状态.....	23
4.2.18	AT + MACCOMFTRIALS - 设置带确认发送重发次数.....	23
4.2.19	AT + MACUCOMFTRIALS - 设置不带确认发送重发次数	24
4.2.20	AT + MACJOINTRIALS - 设置入网重发次数	24
4.2.21	AT + MACRX1ELAY - 设置窗口 1 延时	24
4.2.22	AT + MACRX2PARAMS - 设置窗口 2 速率和频率	25
4.2.23	AT + MACMRGN - 查询链路监听回应包 Margin 值	25
4.2.24	AT + MACGWNB - 查询同时收到链路请求包的网关数	25

4.2.25	AT + MACUPCOUNT - 设置上行帧计数值	26
4.2.26	AT + MACDOWNCOUNT - 查询下行帧计数值	26
4.2.27	AT + MACSNR - 获取上次数据接收的信噪比	26
4.2.28	AT + MACRSSI - 获取上次数据接收的信号强度	27
5	LoRa P2P 通讯 AT 指令	28
5.1	LoRa P2P 通讯 AT 指令一览表	28
5.2	LoRa P2P 通讯 AT 指令描述	29
5.2.1	AT + SENDRADIODATA - P2P 发送数据	29
5.2.2	AT + RADIORX - 设置 P2P 接收数据	29
5.2.3	+RECRADIODATA - 接收 P2P 数据(模块->MCU)	29
5.2.4	+RECRADIOEVT - 接收通知事件(模块->MCU)	30
5.2.5	AT + RADIOCAD - 启动 CAD 检测	30
5.2.6	AT + RADIOSNR - 查询上次接收数据信噪比	30
5.2.7	AT + RADIORSSI - 查询上次接收数据信号强度	31
5.2.8	AT + RADIOFREQ - 设置频率	31
5.2.9	AT + RADIOMAXPAYLOADLEN - 设置包最大长度	31
5.2.10	AT + RADIOMODE - 设置通讯模式	32
5.2.11	AT + RADIOBW - 设置带宽	32
5.2.12	AT + RADIOSF - 设置扩频因子	32
5.2.13	AT + RADIOCR - 设置编码纠错率	33
5.2.14	AT + RADIOPREAMBLELEN - 设置前导码长度	33
5.2.15	AT + RADIOFIXLENON - 设置包长度固定开关	34

5.2.16	AT + RADIOCRCON - 设置 CRC 校验是否开启	34
5.2.17	AT + RADIOFREQHOPON - 设置跳频开关	34
5.2.18	AT + RADIOHOPPERIOD - 设置跳频周期	35
5.2.19	AT + RADIOIQ - 设置 IQ 翻转开关	35
5.2.20	AT + RADIORXMODE - 设置接收模式	35
5.2.21	AT + RADIOPWR - 设置发射功率	36
5.2.22	AT + RADIOFIXPAYLOADLEN - 设置包固定长度	36
5.2.23	AT + RADIOSYMBTIMEOUT - 设置单次接收前导码超时时间	36
5.2.24	AT + RADIOSLEEP - 设置 SX1278 进入 sleep 模式	37
5.2.25	AT + RADIOREG - 设置寄存器值	37

图 表 目 录

表 1 发射功率索引对照表.....	20
表 2 速率索引对照表.....	21
表 3 默认通道参数表.....	22

1 指令说明

类型	指令格式	描述
测试指令	AT+<x>=?	该指令用于查询设置命令或者程序设置的参数以及其取值范围
查询指令	AT+<x>?	该指令用于返回参数的当前值
设置指令	AT+<x>=<...>	该命令用于设置用户自定义的参数值
执行指令	AT+<x>	该命令用于执行模块内部程序

注意：

- 1.不是每条 AT 指令都具备上述 4 种类型的命令
- 2.[]内为缺省值，不必填写或者可能不显示
- 3.使用双引号表示字符串数据"string"
- 4.波特率默认为 115200
- 5.AT 指令必须大写，以回车换行符（"\r\n"）结尾
- 6.模块正常启动后，将发送"READY"

2 基础 AT 指令

2.1 基础 AT 指令一览表

序号	指令	描述
1	AT	测试 AT 是否启动
2	ATE	开关回显功能
3	AT+RST	重启模块
4	AT+RESTORE	恢复出厂设置
5	AT+SLEEP	进入休眠模式
6	AT+DFU	进入 DFU 升级模式

2.2 基础 AT 指令描述

2.2.1 AT - 测试 AT 启动

执行指令	AT
响应	OK
参数说明	-

2.2.2 ATE - 开关回显功能

执行指令	ATE
响应	OK
参数说明	ATE0: 关闭回显 ATE1: 开启回显

2.2.3 AT + RST - 重启模块

执行指令	AT+RST
响应	OK
参数说明	-
示例	AT+RST

2.2.4 AT + RESTORE - 恢复出厂设置

执行指令	AT+RESTORE
响应	OK
参数说明	-
示例	AT+RESTORE
注意	恢复出厂设置，将擦除所有保存到 flash 的参数(密钥不擦除)，恢复为默认参数。 恢复出厂设置会导致机器重启。

2.2.5 AT + SLEEP - 进入休眠模式

执行指令	设置指令： AT+SLEEP=<time>
响应	OK
参数说明	<time> 设置模块的休眠时长，单位：秒。模块会在休眠设定时长后自动唤醒。 <time> 等于 0，表示永久休眠。
示例	AT+SLEEP=2000
注意	模块处于 CLASS A ，支持休眠模式 模块处于 CLASS C ，不支持休眠模式。

2.2.6 AT + DFU - 进入 DFU 升级模式

执行指令	AT+DFU
响应	OK
参数说明	运行该指令后，模块将重启进入 bootloader DFU 升级模式。 用户可以通过使用 DFU 工具通过 USB 口对模块进行升级。
示例	AT+DFU
注意	用户使用该模块设计电路时，请预留相关硬件接口，便于固件升级

3 应用查询设置 AT 指令

3.1 应用查询设置 AT 指令一览表

序号	指令	描述
1	AT+INFO	查询模块信息
2	AT+DEVICE	设置设备信息
3	AT+SETPROTOCOL	设置通讯协议
4	AT+STATUS	查询通讯状态

3.2 应用查询设置 AT 指令描述

3.2.1 AT+INFO – 查询模块基础信息

指令	查询指令: AT+INFO?
响应	+INFO:<version>,<board>,<device_id>,<at_mode> OK
参数说明	<version> 字符串参数, 模块版本信息。版本格式: 硬件型号_软件版本号 <board> 字符串参数, 模块型号。 <device_id> 字符串参数, 设备标识号, 与 devEUI 相同。 <at_mode> 设备注册状态。 0. 设备未注册 1. 设备注册-ABP 2. 设备注册-OTAA
示例	AT+INFO? +INFO:"L6_V1.0.0","l6","0fc9964000000473",1 OK

3.2.2 AT+ DEVICE - 设置设备信息

指令	查询指令： AT+DEVICE?	设置指令： AT+DEVICE=<product_id>,<hardware_version> ,<software_version>
响应	+DEVICE:<product_id>,<hardware_version>,<software_version> OK	OK
参数说明	<product_id> 字符串参数，设备归属产品标识号。该序列号由平台创建产品时生成。 <hardware_version> 字符串参数，设备硬件版本号。 <software_version> 字符串参数，设备软件版本号	
示例	AT+DEVICE="aycNJH9eGg5Cv161","V1.0.0","V1.0.0" OK	
注意	设备由 MCU + 模块构成，该 AT 指令用于通知模块设备信息，便于设备信息上送	

3.2.3 AT+ SETPROTOCOL - 设置通讯模式

指令	设置指令： AT+SETPROTOCOL=<protocol>
响应	OK
参数说明	<protocol> LoRa 通讯模式 0: LoraWan 通讯模式 1: P2P 通讯模式
示例	AT+SETPROTOCOL=0 OK
注意	模块上电默认采取 LoraWan 通讯方式

3.2.4 AT+ STATUS - 查询通讯状态

指令	查询指令： AT+STATUS?
响应	+STATUS:<net_status>,<send_status> OK
参数说明	<net_status> 网络连接状态。该字段只有模块工作在 LoRaWan 模式有效。 0: 未连接 LoraWan 网络 1: 连接 LoraWan 网络中 2: 连接 LoraWan 网络 <send_status> 模块发送缓冲状态。 0: 发送空闲 1: 发送忙
示例	AT+STATUS? +STATUS:1,0 OK

4 LoRaWan 通讯类 AT 指令

4.1 LoRaWan 通讯类 AT 指令一览表

序号	指令	描述
1	AT+MACJOIN	连接或者断开网络
2	AT+SENDMACDATA	发送数据
3	+RECMACDATA	接收网络数据
4	+RECMADEV	接收模块通知事件(模块->MCU)
5	AT+MACCLASS	设置工作模式
6	AT+MACDEVADDR	查询 DevAddr
7	AT+MACDEVEUI	查询 DevEUI
8	AT+MACAPPEUI	查询 AppEUI
9	AT+MACOTAAPARAMS	设置 OTAA 联网参数
10	AT+MACABPPARAMS	设置 ABP 联网参数
11	AT+MACPWRINDEX	设置数据发射功率
12	AT+MACDR	设置数据发送速率
13	AT+MACADR	设置 ADR(速率自适应)
14	AT+MACDCYCLEPS	查询占空比频率系数
15	AT+MACCHFREQ	设置通道频率
16	AT+MACCHDRRANGE	设置通道速率范围
17	AT+MACCH	设置通道状态
18	AT+MACCOMFTRIALS	设置带确认发送重发次数
19	AT+MACUCOMFTRIALS	设置不带确认发送重发次数
20	AT+MACJOINTRIALS	设置入网重发次数
21	AT+MACRX1DELAY	设置窗口 1 延时
22	AT+MACRX2PARAMS	设置串口 2 速率和频率
23	AT+MACMRGN	查询链路监听回应包 Margin 值
24	AT+MACGWNB	查询同时收到链路请求包的网关数
25	AT+MACUPCOUNT	设置上行帧计数值
26	AT+MACDOWNCOUNT	查询下行帧计数值
27	AT+MACSNR	获取上次数据接收的信噪比
28	AT+MACRSSI	获取上次数据接收的信号强度

4.2 LoRaWan 通讯类 AT 指令描述

4.2.1 AT + MACJOIN - 连接或者断开网络

指令	设置指令： AT+MACJOIN=<mode>,<timeout>
响应	+MACJOIN: <error code> OK
参数说明	<mode> 连接网络类型。 1: 断开网络 2: ABP 方式联网 3: OTAA 方式联网 <timeout> 操作时间，单位：秒。 <error code> 执行状态。 1: 非 LoraWan 工作模式 2: 断开连接 3: 入网忙 4: 正在入网
示例	AT+MACJOIN=2,50 +MACJOIN:4 OK
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 LoraWan 模式

4.2.2 AT + SENDMACDATA - 发送数据

指令	设置指令： AT+SENDMACDATA=<type>,<portno>,<timeout>,<len>
响应	响应： 收到此命令后先返回 OK > 然后开始接收串口数据，当数据长度满 len 时发送数据。 如果未建立连接或者连接已经断开，返回 SEND ERROR 如果其他发送还在进行中，返回 SEND BUSY 如果执行数据发送，返回 SENDING
参数说明	<type> 数据发送类型。 0: 带确认发送 1: 不带确认发送 <portno> 发送端口号，范围 1-223 <timeout> 发送超时时间，单位：秒 <len> 发送数据长度
示例	AT+SENDMACDATA=1,1,50,24
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 LoraWan 模式，并且已经联网

4.2.3 +RECMACDATA - 接收网络数据(模块->MCU)

指令	+RECMACDATA,<rss>,<len>:<data>
响应	-
参数说明	<rss> 接收数据时的信号强度。 <len> 接收数据长度 <data> 接收数据内容
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 LoraWan 模式，并且已经联网。 该指令由模块主动发送给 MCU。

4.2.4 +RECMACEVT - 接收模块通知事件(模块->MCU)

指令	+RECMACEVT:<event>
响应	-
参数说明	<event> 事件类型。 1. 网络连接事件 2. 网络断开事件 3. 数据发送成功 4. 数据发送失败
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 LoraWan 模式。 该指令由模块主动发送给 MCU。

4.2.5 AT+MACCLASS - 设置工作模式

指令	查询指令： AT+MACCLASS?	设置指令： AT+MACCLASS=<class type>
响应	+MACCLASS:<class type> OK	OK
参数说明	<class type> 模块工作模式 0: CLASS A 工作模式 1: CLASS B 工作模式 2: CLASS C 工作模式	
示例	AT+MACCLASS=1 OK	
注意	模块上电默认处于 CLASS A 工作模式	

4.2.6 AT+MACDEVADDR - 查询 DevAddr

指令	查询指令： AT+MACDEVADDR?
响应	+MACDEVADDR:<DevAddr> OK
参数说明	<DevAddr> 字符串参数，设备地址
示例	AT+MACDEVADDR? +MACDEVADDR:"12345678" OK

4.2.7 AT + MACDEVEUI - 查询 DevEUI

指令	查询指令： AT+MACDEVEUI?
响应	+MACDEVEUI:<DevEUI> OK
参数说明	<DevEUI> 字符串参数，设备标识号
示例	AT+MACDEVEUI? +MACDEVEUI:"0fc9964000000473" OK

4.2.8 AT + MACAPPEUI - 查询 AppEUI

指令	查询指令： AT+MACAPPEUI?
响应	+MACAPPEUI:<AppEUI> OK
参数说明	<AppEUI> 字符串参数，应用标识号
示例	AT+MACAPPEUI? +MACAPPEUI:"0000000000000000" OK

4.2.9 AT + MACOTAAPARAMS - 设置 OTAA 联网参数

指令	设置指令： AT+MACOTAAPARAMS=<deveui>,<appeui>,<appkey>
响应	OK
参数说明	<deveui> 字符串参数，设备编号。 <appeui> 字符串参数，应用编号。 <appkey> 字符串参数，应用密钥。
示例	AT+MACOTAAPARAMS="052bf130000002b8","0000000000000000","a867edf3ffa6dc94ab4931800fde4bf" OK
注意	可以通过该接口给模块灌装密钥信息

4.2.10 AT + MACABPPARAMS - 设置 ABP 联网参数

指令	设置指令： AT+MACABPPARAMS=<devaddr>,<nwkskey>,<appskey>
响应	OK
参数说明	<devaddr> 字符串参数，设备地址。 <nwkskey> 字符串参数，nwkskey 密钥。 <appskey> 字符串参数，appskey 密钥。
示例	AT+MACABPPARAMS="12345678","f1e202c59855df4f70e5f2cb1e83d747","a867edf3ffa6dc94ab4931800fde4bf" OK
注意	可以通过该接口给模块灌装密钥信息

4.2.11 AT + MACPWRINDEX - 设置数据发射功率

指令	查询指令： AT+MACPWRINDEX?	设置指令： AT+MACPWRINDEX=<index>
响应	+MACPWRINDEX:<index> OK	OK
参数说明	<index> 发射功率索引，范围 0-5。发射功率索引对照表 1	
示例	AT+MACPWRINDEX=1 OK	
注意	该参数下次数据发送生效，模块上电默认为 0	

表 1 发射功率索引对照表

索引	配置
0	20dB
1	14dB
2	11 dB
3	8 dB
4	5 dB
5	2 dB

4.2.12 AT + MACDR - 设置数据发送速率

指令	查询指令： AT+MACDR?	设置指令： AT+MACPWRINDEX=<index>
响应	+MACDR:<index> OK	OK
参数说明	<index> 速率索引。范围 0-5。速率索引对照表 2	
示例	AT+MACPWRINDEX=1 OK	
注意	该参数下次数据发送生效，模块上电默认为 3	

表 2 速率索引对照表

索引	配置	实际速率 (bit/s)
0	LoRa: SF12/125kHz	250
1	LoRa: SF11/125kHz	440
2	LoRa: SF10/125kHz	980
3	LoRa: SF9/125kHz	1760
4	LoRa: SF8/125kHz	3125
5	LoRa: SF7/125kHz	5470
6	LoRa: SF7/250kHz	11000
7	FSK: 50kbps	50000

4.2.13 AT + MACADR - 设置 ADR(速率自适应)

指令	查询指令： AT+MACADR?	设置指令： AT+MACADR=<status>
响应	+MACADR:<status> OK	OK
参数说明	<status> ADR 开关状态 0: ADR 关闭 1: ADR 打开	
示例	AT+MACADR=1 OK	
注意	模块上电默认 ADR 关闭	

4.2.14 AT + MACDCYCLEPS - 查询占空比分频系数

指令	查询指令： AT+MACDCYCLEPS?
响应	+MACDCYCLEPS:<value> OK
参数说明	<value> 占空比分频系数，范围: 1 - 65535
示例	AT+MACDCYCLEPS? +MACDCYCLEPS:1 OK
注意	<占空比分频系数>

4.2.15 AT + MACCHFREQ - 设置通道频率

指令	查询指令： AT+MACCHFREQ?<ch>	设置指令： AT+MACCHFREQ=<ch>,<freq>
响应	+MACCHFREQ:<freq> OK	OK
参数说明	<ch> 指定通道号，范围: 0 - 15 <freq> 通道频率，范围: 433050000 - 434790000 Hz	
示例	AT+MACCHFREQ=3,433575000 OK	
注意	模块默认打开 3 个通道，具体参数请参考：默认通道参数表 3	

表 3 默认通道参数表

频道号	频率	占空比	速率范围
1	433175000	100	DR_0 - DR_5
2	433175000	100	DR_0 - DR_5
3	433175000	100	DR_0 - DR_5

4.2.16 AT + MACCHDRANGE - 设置通道速率范围

指令	查询指令： AT+MACCHDRANGE?<ch>	设置指令： AT+MACCHDRANGE=<ch>,<minRange>,<maxRange>
响应	+MACCHDRANGE:<minRange>,<maxRange> OK	OK
参数说明	<ch> 指定通道号，范围：0 - 15 <minRange> 指定通道速率最小值。范围 0 - 5。 <maxRange> 指定通道速率最大值。范围 0 - 5。	
示例	AT+MACCHDRANGE=3,0,5 OK	

4.2.17 AT + MACCH - 设置通道状态

指令	查询指令： AT+MACCH?<ch>	设置指令： AT+MACCH=<ch>,<status>
响应	+MACCH:<status> OK	OK
参数说明	<ch> 指定通道号，范围：0 - 15 <status> 通道开关状态。 0：通道 关闭 1：通道 打开	
示例	AT+MACCH=3,1 OK	

4.2.18 AT + MACCOMFTRIALS - 设置带确认发送重发次数

指令	查询指令： AT+MACCOMFTRIALS?	设置指令： AT+MACCOMFTRIALS=<count>
响应	+MACCOMFTRIALS:<count> OK	OK
参数说明	<count> 重发次数。范围 1 - 8	
示例	AT+MACCOMFTRIALS=3 OK	

4.2.19 AT + MACUCOMFTRIALS - 设置不带确认发送重发次数

指令	查询指令： AT+MACUCOMFTRIALS?	设置指令： AT+MACUCOMFTRIALS=<count>
响应	+MACUCOMFTRIALS:<count> OK	OK
参数说明	<count> 重发次数。范围 1 - 15	
示例	AT+MACUCOMFTRIALS=1 OK	

4.2.20 AT + MACJOINTRIALS - 设置入网重发次数

指令	查询指令： AT+MACJOINTRIALS?	设置指令： AT+MACJOINTRIALS=<count>
响应	+MACJOINTRIALS:<count> OK	OK
参数说明	<count> 重发次数。范围 1 - 15	
示例	AT+MACJOINTRIALS=1 OK	

4.2.21 AT + MACRX1DELAY - 设置窗口 1 延时

指令	查询指令： AT+MACRX1DELAY?	设置指令： AT+MACRX1DELAY=<delay>
响应	+MACRX1DELAY:<period> OK	OK
参数说明	<delay> 延时。范围 0 - 65525 毫秒 该 AT 指令用于设置发送数据与第一个窗口打开之间的延时时间。窗口 2 打开时间为该延时 +1000ms	
示例	AT+MACRX1DELAY=1000 OK	

4.2.22 AT + MACRX2PARAMS - 设置窗口 2 速率和频率

指令	查询指令： AT+MACRX2PARAMS?	设置指令： AT+MACRX2PARAMS=<dr>,<freq>
响应	+MACRX2PARAMS:<dr>,<freq> OK	OK
参数说明	<dr> 速率索引。范围 0-5。速率索引对照表 2 <freq> 频率，范围：433050000 - 434790000 Hz	
示例	AT+MACRX2PARAMS=3,434656000 OK	

4.2.23 AT + MACMRGN - 查询链路监听回应包 Margin 值

指令	查询指令： AT+MACMRGN?
响应	+MACMRGN:<mrng> OK
参数说明	<mrng> 链路监听回应包 Margin 值。范围 0 - 255
示例	AT+MACMRGN? +MACMRGN:100 OK

4.2.24 AT + MACGWNB - 查询同时收到链路请求包的网关数

指令	查询指令： AT+MACGWNB?
响应	+MACGWNB:<gwnb> OK
参数说明	<gwnb> 同时收到链路请求包的网关数。范围 0 - 255
示例	AT+MACGWNB? +MACGWNB:5 OK

4.2.25 AT + MACUPCOUNT - 设置上行帧计数值

指令	查询指令： AT+MACUPCOUNT?	设置指令： AT+MACUPCOUNT=<dr>,<freq>
响应	+MACUPCOUNT:<count> OK	OK
参数说明	<count> 上行帧计数值	
示例	AT+MACUPCOUNT=300 OK	

4.2.26 AT + MACDOWNCOUNT - 查询下行帧计数值

指令	查询指令： AT+MACDOWNCOUNT?
响应	+MACDOWNCOUNT:<count> OK
参数说明	<count> 下行帧计数值
示例	AT+MACDOWNCOUNT? +MACDOWNCOUNT:5 OK

4.2.27 AT + MACSNR - 获取上次数据接收的信噪比

指令	查询指令： AT+MACSNR?
响应	+MACSNR:<snr> OK
参数说明	<snr> 上次数据接收的信噪比
示例	AT+MACSNR? +MACSNR:40 OK

4.2.28 AT + MACRSSI - 获取上次数据接收的信号强度

指令	查询指令： AT+MACRSSI?
响应	+MACRSSI:<rss> OK
参数说明	<rss> 上次数据接收的信号强度
示例	AT+MACRSSI? +MACRSSI:-35 OK

5 LoRa P2P 通讯 AT 指令

5.1 LoRa P2P 通讯 AT 指令一览表

序号	指令	描述
1	AT+SENDRADIODATA	P2P 发送数据
2	AT+RADIORX	设置 P2P 接收数据
3	+RECRADIODATA	接收 P2P 数据(模块->MCU)
4	+RECRADIOEVT	接收通知事件(模块->MCU)
5	AT+RADIOCAD	启动 CAD 检测
6	AT+RADIOSNR	查询上次接收数据信噪比
7	AT+RADIORSSI	查询上次接收数据信号强度
8	AT+RADIOFREQ	设置频率
9	AT+RADIOMAXPAYLOADLEN	设置包最大长度
10	AT+RADIOMODE	设置通讯模式
11	AT+RADIOBW	设置带宽
12	AT+RADIOSF	设置扩频因子
13	AT+RADIOCR	设置编码纠错率
14	AT+RADIOPREAMBLELEN	设置前导码长度
15	AT+RADIOFIXLENON	设置包长度固定开关
16	AT+RADIOCRCON	设置 CRC 校验开关
17	AT+RADIOFREQHOPON	设置跳频开关
18	AT+RADIOHOPPERIOD	设置跳频周期
19	AT+RADIOIQ	设置 IQ 翻转开关
20	AT+RADIORXMODE	设置接收模式
21	AT+RADIOPWR	设置发射功率
22	AT+RADIOFIXPAYLOADLEN	设置包固定长度
23	AT+RADIOSYMBTIMEOUT	设置单次接收前导码超时时间
24	AT+RADIOSLEEP	设置 1278 进入 sleep 模式
25	AT+RADIOREG	设置寄存器值

5.2 LoRa P2P 通讯 AT 指令描述

5.2.1 AT + SENDRADIODATA - P2P 发送数据

指令	设置指令： AT+SENRADIODATA=<timeout>,<len>
响应	响应： 收到此命令后先返回 OK > 然后开始接收串口数据，当数据长度满 len 时发送数据。 如果其他发送还在进行中，返回 SEND BUSY 如果执行数据发送，返回 SENDING
参数说明	<timeout> 发送超时时间，单位：秒 <len> 发送数据长度
示例	AT+SENRADIODATA=50,24
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 P2P 模式

5.2.2 AT + RADIORX - 设置 P2P 接收数据

指令	设置指令： AT+RADIORX=<timeout>
响应	OK
参数说明	<timeout> P2P 接收超时时间，单位：秒
示例	AT+RADIORX=50
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 P2P 模式

5.2.3 +RECRADIODATA - 接收 P2P 数据(模块->MCU)

指令	+RECRADIODATA,<rss>,<len>:<data>
响应	-
参数说明	<rss> 接收数据时的信号强度。 <len> 接收数据长度 <data> 接收数据内容
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 P2P 模式。 该指令由模块主动发送给 MCU。

5.2.4 +RECRADIOEVT - 接收通知事件(模块->MCU)

指令	+RECRADIOEVT:<event>
响应	-
参数说明	<event> 事件类型。 1. 发送数据成功 2. 发送数据失败 3. 接收数据超时 4. 接收数据 CRC 错误
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 P2P 模式。 该指令由模块主动发送给 MCU。

5.2.5 AT + RADIOCAD - 启动 CAD 检测

指令	设置指令： AT+RADIOCAD
响应	+RADIOCAD:<status> OK
参数说明	<status> CAD 执行状态 0: CAD 完成 1: CAD 检测到数据
示例	AT+RADIOCAD +RADIOCAD:1 OK
注意	执行该 AT 指令，模块必须工作在 P2P 模式

5.2.6 AT + RADIOSNR - 查询上次接收数据信噪比

指令	查询指令： AT+RADIOSNR?
响应	+RADIOSNR:<snr> OK
参数说明	<snr> 上次数据接收的信噪比
示例	AT+RADIOSNR? +RADIOSNR:40 OK

5.2.7 AT + RADIORSSI - 查询上次接收数据信号强度

指令	查询指令： AT+RADIORSSI?
响应	+RADIORSSI:<rss> OK
参数说明	<rss> 上次数据接收的信号强度
示例	AT+RADIORSSI? +RADIORSSI:-35 OK

5.2.8 AT + RADIOFREQ - 设置频率

指令	查询指令： AT+RADIOFREQ?	设置指令： AT+RADIOFREQ=<freq>
响应	+RADIOFREQ:<freq> OK	OK
参数说明	<freq> 频率。范围: 432000000 - 525000000 Hz	
示例	AT+RADIOFREQ=300 OK	

5.2.9 AT + RADIOMAXPAYLOADLEN - 设置包最大长度

指令	查询指令： AT+RADIOMAXPAYLOADLEN?	设置指令： AT+RADIOMAXPAYLOADLEN=<len>
响应	+RADIOMAXPAYLOADLEN:<len> OK	OK
参数说明	<len> 包最大长度。范围: 1 - 255 单位: 字节	
示例	AT+RADIOMAXPAYLOADLEN=250 OK	

5.2.10 AT + RADIOMODE - 设置通讯模式

指令	查询指令： AT+RADIOMODE?	设置指令： AT+RADIOMODE=<mode>
响应	+RADIOMODE:<mode> OK	OK
参数说明	<mode> 通讯模式。 0: LoRa 通讯模式 1: FSK 通讯模式	
示例	AT+RADIOMODE=0 OK	

5.2.11 AT + RADIOBW - 设置带宽

指令	查询指令： AT+RADIOBW?	设置指令： AT+RADIOMODE=<mode>
响应	+RADIOBW:<bw> OK	OK
参数说明	<bw> 带宽。 0: 125K 1: 250K 2: 500K	
示例	AT+RADIOBW=0 OK	

5.2.12 AT + RADIOSF - 设置扩频因子

指令	查询指令： AT+RADIOSF?	设置指令： AT+RADIOSF=<sf>
响应	+RADIOSF:<sf> OK	OK
参数说明	<bw> 扩频因子。范围 7 - 12	
示例	AT+RADIOSF=7 OK	

5.2.13 AT + RADIOCR - 设置编码纠错率

指令	查询指令： AT+RADIOCR?	设置指令： AT+RADIOCR=<cr>
响应	+RADIOCR:<cr> OK	OK
参数说明	<cr> 编码纠错率。 范围 1 - 4 1: 4/5 2: 4/6 3: 4/7 4: 4/8	
示例	AT+RADIOCR=1 OK	

5.2.14 AT + RADIOPREAMBLELEN - 设置前导码长度

指令	查询指令： AT+RADIOPREAMBLELEN?	设置指令： AT+RADIOPREAMBLELEN=<cr>
响应	+RADIOPREAMBLELEN:<len> OK	OK
参数说明	<len> 前导码长度。6 - 65535 单位：字节	
示例	AT+RADIOPREAMBLELEN=8 OK	

5.2.15 AT + RADIOFIXLENON - 设置包长度固定开关

指令	查询指令： AT+RADIOFIXLENON?	设置指令： AT+RADIOFIXLENON=<val>
响应	+RADIOFIXLENON:<val> OK	OK
参数说明	<val> 包长度固定开关状态。 0: 包长度不固定 1: 包长度固定	
示例	AT+RADIOFIXLENON=0 OK	
注意	只有扩展因子 6 使用到 包长度固定	

5.2.16 AT + RADIOCRCON - 设置 CRC 校验是否开启

指令	查询指令： AT+RADIOCRCON?	设置指令： AT+RADIOCRCON=<val>
响应	+RADIOCRCON:<val> OK	OK
参数说明	<val> CRC 校验开关。 0: CRC 校验 关闭 1: CRC 校验 打开	
示例	AT+RADIOCRCON=0 OK	

5.2.17 AT + RADIOFREQHOPON - 设置跳频开关

指令	查询指令： AT+RADIOFREQHOPON?	设置指令： AT+RADIOFREQHOPON=<val>
响应	+RADIOFREQHOPON:<val> OK	OK
参数说明	<val> 跳频开关。 0: 跳频 关闭 1: 跳频 打开	
示例	AT+RADIOFREQHOPON=0	

	OK
--	----

5.2.18 AT + RADIOHOPPERIOD - 设置跳频周期

指令	查询指令： AT+RADIOHOPPERIOD?	设置指令： AT+RADIOHOPPERIOD=<period>
响应	+RADIOHOPPERIOD:<val> OK	OK
参数说明	<period> 跳频周期。范围：0 - 255	
示例	AT+RADIOHOPPERIOD=5 OK	

5.2.19 AT + RADIOIQ - 设置 IQ 翻转开关

指令	查询指令： AT+RADIOIQ?	设置指令： AT+RADIOIQ=<val>
响应	+RADIOIQ:<val> OK	OK
参数说明	<val> IQ 翻转开关。 0: IQ 翻转 关闭 1: IQ 翻转 打开	
示例	AT+RADIOIQ=1 OK	

5.2.20 AT + RADIORXMODE - 设置接收模式

指令	查询指令： AT+RADIORXMODE?	设置指令： AT+RADIOIQ=<val>
响应	+RADIORXMODE:<mode> OK	OK
参数说明	<mode> 接收模式。 0: 单次接收模式 1: 连续接收模式	
示例	AT+RADIORXMODE=1	

	OK
--	----

5.2.21 AT + RADIOPWR - 设置发射功率

指令	查询指令： AT+RADIOPWR?	设置指令： AT+RADIOPWR=<pwr>
响应	+RADIOPWR:<pwr> OK	OK
参数说明	<pwr> 发射功率。范围:1 - 20 db	
示例	AT+RADIOPWR=1 OK	

5.2.22 AT + RADIOFIXPAYLOADLEN - 设置包固定长度

指令	查询指令： AT+RADIOFIXPAYLOADLEN?	设置指令： AT+RADIOFIXPAYLOADLEN=<len>
响应	+RADIOFIXPAYLOADLEN:<len> OK	OK
参数说明	<len> 包固定长度。范围:1 - 255 单位: 字节	
示例	AT+RADIOFIXPAYLOADLEN=50 OK	

5.2.23 AT + RADIOSYMBTIMEOUT - 设置单次接收前导码超时时间

指令	查询指令： AT+RADIOSYMBTIMEOUT?	设置指令： AT+RADIOSYMBTIMEOUT=<val>
响应	+RADIOSYMBTIMEOUT:<val> OK	OK
参数说明	<val> 单次接收前导码超时时间。范围:4 - 1023	
示例	AT+RADIOSYMBTIMEOUT=50 OK	

5.2.24 AT + RADIOSLEEP - 设置 SX1278 进入 sleep 模式

指令	设置指令： AT+RADIOSLEEP
响应	OK
参数说明	无
示例	AT+RADIOSLEEP OK
注意	sx1278 操作寄存器时，需要进入 sleep 模式

5.2.25 AT + RADIOREG - 设置寄存器值

指令	查询指令： AT+RADIOREG?<addr>	设置指令： AT+RADIOREG=<addr>,<val>
响应	+RADIOREG:<val> OK	OK
参数说明	<addr> 寄存器地址。 <val> 寄存器值。	
示例	AT+RADIOREG=50,50 OK	