



DX-LR01 & LR02

LORAWAN 模块

串口应用指导

版本：1.1

日期：2024-10-17



更新记录

| 版本 | 日期 | 说明 | 作者 |
|------|------------|---------|-----|
| V1.0 | 2024/04/22 | 初始版本 | LSL |
| V1.1 | 2024/10/17 | 添加指令一览表 | LSL |

联系我们

深圳大夏龙雀科技有限公司

邮箱: sales@szdx-smart.com

电话: 0755-2997 8125

网址: www.szdx-smart.com

地址: 深圳市宝安区航城街道航空路华丰智谷 A1 座 601



目录

| | |
|-----------------------------|--------|
| 1. 引言 | - 4 - |
| 1.1. 串口基本参数 | - 4 - |
| 1.2. 模块默认射频基本参数 | - 4 - |
| 2. PC 端测试工具 | - 6 - |
| 2.1. 电脑端测试软件 | - 6 - |
| 3. 串口使用 | - 7 - |
| 3.1. 模块测试最小系统 | - 7 - |
| 4. 相关 AT 命令详解 | - 7 - |
| 4.1. 命令格式说明 | - 7 - |
| 4.2. 回应格式说明 | - 8 - |
| 4.3. AT 命令一览表 | - 8 - |
| 5. AT 命令详解 | - 9 - |
| 5.1. 基础指令 | - 9 - |
| 5.1.1. 读取模组标识 | - 9 - |
| 5.1.2. 读取软件版本 | - 9 - |
| 5.1.3. 读取产品序列号 | - 9 - |
| 5.1.4. 查询/设置 波特率 | - 10 - |
| 5.1.5. 查询/设置 DevEUI | - 10 - |
| 5.1.6. 查询/设置 AppEUI | - 11 - |
| 5.1.7. 查询/设置 AppKey | - 11 - |
| 5.1.8. 查询/设置 频组掩码 | - 12 - |
| 5.1.9. 查询/设置 节点类型 | - 12 - |
| 5.1.10. 查询/设置 入网控制参数 | - 13 - |
| 5.1.11. 发送/接收数据 | - 14 - |
| 5.1.12. 查询/设置 上行数据端口号 | - 15 - |
| 5.1.13. 查询通信速率 | - 15 - |
| 5.1.14. 查询设备当前状态 | - 16 - |
| 5.1.15. 重启模组 | - 17 - |
| 5.2. 错误码一览表 | - 17 - |
| 6. 增值服务 | - 17 - |

图片索引

| | |
|-------------------------------------|-------|
| 图 1 : LR01/LR02 LORAWAN 模块实物图 | - 5 - |
| 图 2 : 电脑端串口软件图 | - 6 - |
| 图 3 : 模块最小系统图 | - 7 - |



1. 引言

DX-LR01/LR02 LORAWAN 模组，是深圳大夏龙雀科技有限公司为智能无线数据传输而打造，采用国产 ASR6601 SOC 芯片，芯片内部集成了 SUB 1GHz 的射频收发机、Arm China STAR-MC1 微处理器、内置 Flash 存储、SRAM。本模块支持 UART、I2C、I2S 等接口，支持 IO 口控制、ADC 采集，具有低功耗、高性能、远距离，组网等优点。适用于 IoT 领域的多种应用场景，例如智能表计、智能物流、智能建筑、智慧城市、智慧农业等诸多应用场景。

1.1. 串口基本参数

- 模块串口默认参数：9600bps/8/n/1（波特率/数据位/无校验/停止位）

1.2. 模块默认射频基本参数

- 入网方式：OTAA
- **LR01 LORAWAN 模块频段：**
 - 470MHz（对应型号 DX-LR01-433T22S）—— 产品实物右侧标记：红色圆点
 - 868MHz（对应型号 DX-LR01-900T22S）—— 产品实物右侧标记：红色圆点
 - 915MHz（对应型号 DX-LR01-900T22S）—— 产品实物右侧标记：黑色圆点



(470MHz 频段)



(868MHz 频段)



(915MHz 频段)



- **LR02 LORAWAN 模块频段:**

470MHz (对应型号 DX-LR02-433T22DN) —— 产品实物右侧标记: 红色圆点

868MHz (对应型号 DX-LR02-900T22DN) —— 产品实物右侧标记: 红色圆点

915MHz (对应型号 DX-LR02-900T22DN) —— 产品实物右侧标记: 黑色圆点

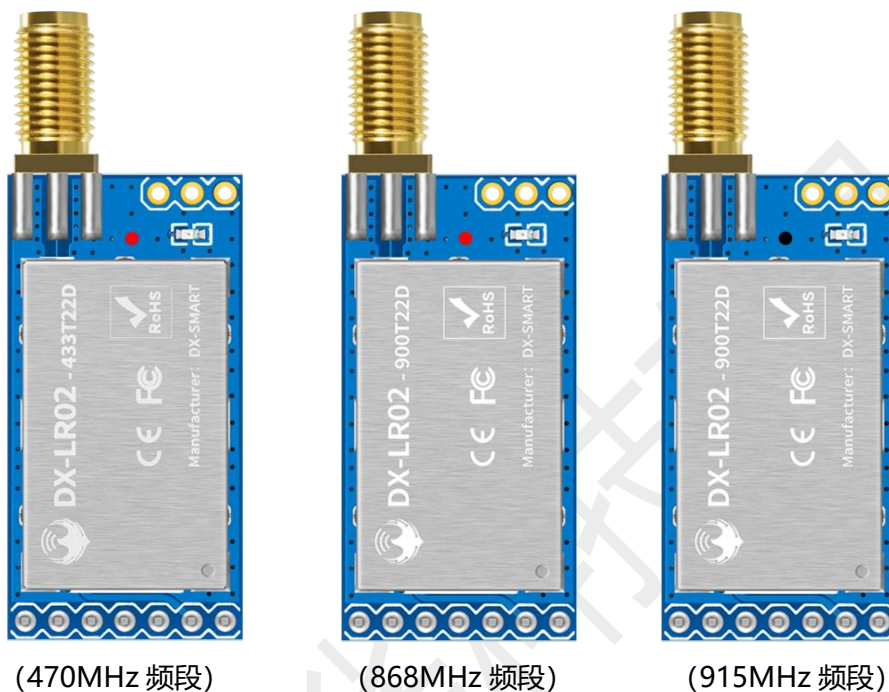


图 1: LR01/LR02 LORAWAN 模块实物图



2. PC 端测试工具

2.1. 电脑端测试软件

电脑端测试软件请在资料包中下载安装 sscom5.13.1 电脑串口软件进行测试，串口软件界面如下图：



图 2：电脑端串口软件图



3. 串口使用

3.1. 模块测试最小系统

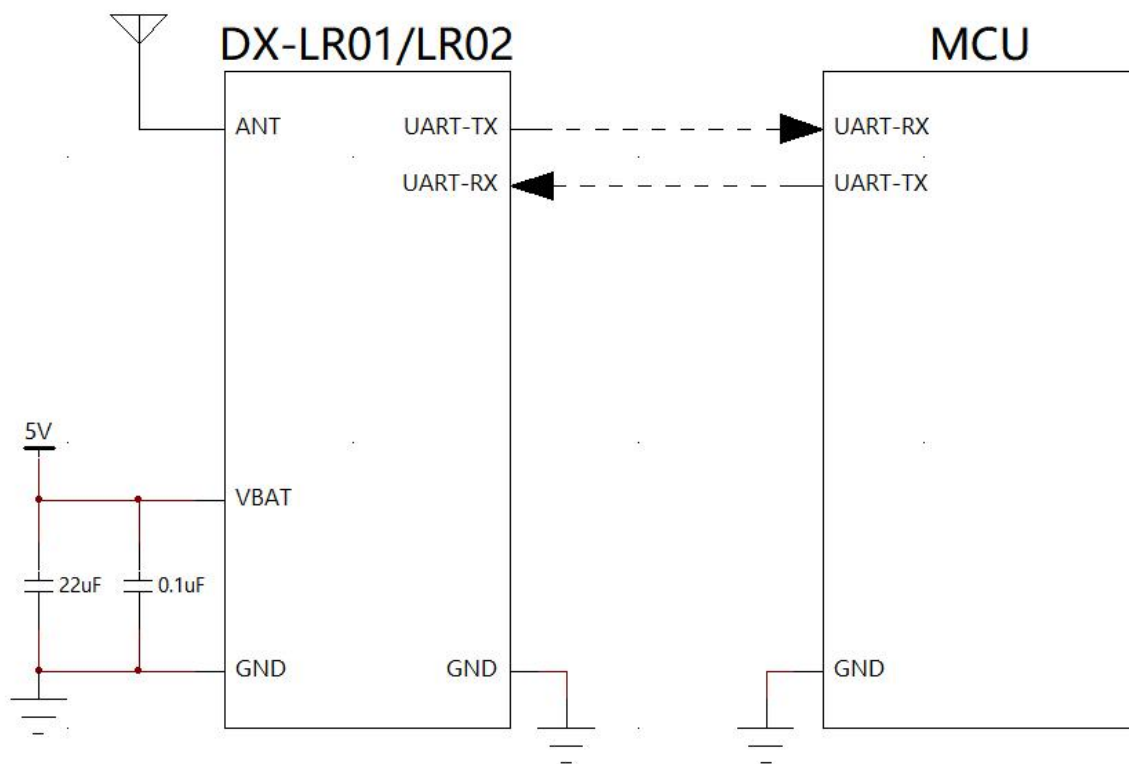


图 3：模块最小系统图

4. 相关 AT 命令详解

4.1. 命令格式说明

AT+Command<param1, param2, param3> <CR><LF>

- 所有的指令以 AT 开头，<CR><LF> 结束，在本文档中表现命令和响应的表格中，省略了 <CR><LF>，仅显示命令和响应。

- 所有 AT 命令字符都为英文大写。
- <>内为可选内容，如果命令中有多个参数，以逗号“,” 隔开，实际命令中不包含尖括号。
- <CR>为回车字符\r，十六进制为 0X0D。
- <LF>为换行字符\n，十六进制为 0X0A。
- 指令执行成功，返回相应命令以 OK 结束，失败返回 EEROR=<>，“<>” 内容为对应错误码（请参考 5.5）。

4.2. 回应格式说明

+Indication<=param1, param2, param3><CR><LF>

- 回应指令以加号“+” 开头，<CR><LF>结束
- 等于“=” 后面为回应参数
- 如果回应参数中有多个参数，会以逗号“,” 隔开

4.3. AT 命令一览表

| 指令 | 功能 | 说明 |
|------------------|-------------------------|-------------|
| AT+CGMM | 读取模组标识 | - |
| AT+CGMR | 读取软件版本 | - |
| AT+CGSN | 读取产品序列号 | - |
| AT+CGBR | 查询/设置 波特率 | 默认：3 (9600) |
| AT+CDEVEUI | 查询/设置 DevEUI (OTAA 入网时) | - |
| AT+CAPPEUI | 查询/设置 AppEUI (OTAA 入网时) | - |
| AT+CAPPKEY | 查询/设置 AppKey (OTAA 入网时) | - |
| AT+CFREQBANDMASK | 查询/设置 频组掩码 | - |
| AT+CCLASS | 查询/设置 节点类型 | - |
| AT+CJOIN | 查询/设置 入网控制参数 | - |
| AT+DTRX | 发送/接收数据 | - |
| AT+CAPPPOINT | 查询/设置 上行数据端口号 | 默认：10 |
| AT+CDATARATE | 查询通信速率 | 默认：3 |
| AT+CSTATUS | 查询设备当前状态 | - |
| AT+IREBOOT | 重启模组 | - |



5. AT 命令详解

5.1. 基础指令

5.1.1. 读取模组标识

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|--------|----------|--------------------|--------------|
| 读取模组标识 | AT+CGMM? | +CGMM=<name> OK | <name>: 模组标识 |

5.1.2. 读取软件版本

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|--------|----------|------------------------|------------------|
| 读取软件版本 | AT+CGMR? | +CGMR=<revision> OK | <revision>: 软件版本 |

5.1.3. 读取产品序列号

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|---------|----------|------------------|-------------|
| 读取产品序列号 | AT+CGSN? | +CGSN=<sn> OK | <sn>: 产品序列号 |

举例:

```
读取产品序列号
发送: AT+CGSN?
返回: +CGSN=20D42B8621523201
      OK
```



5.1.4. 查询/设置 波特率

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|-------|----------------|--------------------|-------------------------------------|
| 查询波特率 | AT+CGBR? | +CGBR:<baud> OK | <baud>: 波特率 支持范围: 2400、4800、9600 |
| 设置波特率 | AT+CGBR=<baud> | OK | 默认: 9600 |

备注:

1. 指令设置后立即生效
2. 指令掉电保存
3. 由于模块采用 LPUART 串口, 波特率不能超过 9600bps

举例:

发送: AT+CGBR?
返回: AT+CGBR:9600
OK

5.1.5. 查询/设置 DevEUI

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 查询 DevEUI | AT+CDEVEUI? | +CDEVEUI:<value> OK | <value>: 节点 DevEUI |
| 设置 DevEUI | AT+CDEVEUI=<value> | OK | |

备注:

1. DevEUI: OTAA 入网的设备唯一标识符, 数据格式以 16 进制表示, 共 8 字节 (Y1Y2...Y8)
2. 指令掉电保存

举例:

发送: AT+CDEVEUI=AABBCCDD00112233
返回: OK



5.1.6. 查询/设置 AppEUI

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 查询 APPEUI | AT+CAPPEUI? | +CAPPEUI:<value> OK | <value>: 节点 AppEUI |
| 设置 APPEUI | AT+CAPPEUI=<value> | OK | |

备注:

1. AppEUI: OTAA 入网的应用唯一标识符, 数据格式以 16 进制表示, 共 8 字节 (Y1Y2...Y8)
2. 指令掉电保存

举例:

发送: AT+CAPPEUI=AABBCCDD00112233

返回: OK

5.1.7. 查询/设置 AppKey

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|-----------|--------------------|------------------------|--------------------|
| 查询 AppKey | AT+CAPPKEY? | +CAPPKEY:<value> OK | <value>: 节点 AppKey |
| 设置 AppKey | AT+CAPPKEY=<value> | OK | |

备注:

1. AppKey: OTAA 入网的的应用密钥, 数据格式以 16 进制表示, 共 16 字节 (Y1Y2...Y16)
2. 指令掉电保存

举例:

发送: AT+CAPPKEY=AABBCCDD00112233AABBCCDD00112233

返回: OK



5.1.8. 查询/设置 频组掩码

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|--------|-----------------------------|-----------------------------|--------------|
| 查询频组掩码 | AT+CFREQBANDMASK? | +CFREQBANDMASK:<mask> OK | <mask>: 频组掩码 |
| 设置频组掩码 | AT+CFREQBANDMASK= <mask> | OK | |

备注:

1. 频组掩码: 用于控制哪些 FSB 或信道处于启用状态, 由 4 位 16 进制数组成
2. 频组掩码以二进制值表示时, 每一位代表一个子频段是否启用 (1 = 启用, 0 = 禁用)
3. 计算方式: (以 China 470-510MHz FSB 11 为例)
只启用 FSB11, 即第 11 位值为 1, 掩码为 0000010000000000, 转换为 16 进制, 即 0x0400
4. 该指令需要在发送入网指令前设置
5. 频率计划为 EU 863-870MHz 时, 频组掩码默认为 0x0001
6. 指令掉电保存

举例:

发送: AT+CFREQBANDMASK=0001
返回: OK

5.1.9. 查询/设置 节点类型

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|----------|-------------------|-----------------------|---|
| 查询 Class | AT+CCLASS? | +CCLASS:<class> OK | <class>: 节点类型 0: Class A 1: Class B (不支持) 2: Class C |
| 设置 Class | AT+CCLASS=<class> | OK | |

备注:

1. Class A: 功耗最低, 通信不实时, 节点需主动上报数据后, 才会打开两个短暂接收窗口接收数据
2. Class B: 功耗略高, 除 Class A 功能外, 可定时接收数据 (暂不支持该设置)
3. Class C: 功耗最高, 除了发送时外, 节点的接收窗口始终开启
4. 该指令需要在发送入网指令前设置
5. 指令掉电保存



举例：

发送：AT+CCLASS=2

返回：OK

5.1.10. 查询/设置 入网控制参数

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|---------|---|---|---|
| 查询 Join | AT+CJOIN? | +CJOIN: <join_flag>,<join_auto>, <retry_interval>, <retry_max> OK | <join_flag>：入网操作 0：停止 1：启动 <join_auto>：自动入网 0：关闭 1：开启 <retry_interval>：重试等待 范围：7~255 秒 <retry_max>：最大重试数 范围：1~256 次 <result>：入网结果 范围：OK、FALL |
| 设置 Join | AT+CJOIN= <join_flag>,<join_auto>, <retry_interval>, <retry_max> | OK +CJOIN:<result> | |

备注：

1. <join_auto>=1 时，模块上电后会自动执行入网操作
2. <retry_interval>：每次入网失败后，会等待<retry_interval>秒再重试入网
3. <retry_max>：重试入网达到<retry_max>次后，返回+CJOIN:FAIL
4. 指令掉电保存

举例：

发送：AT+CJOIN=1,0,10,8

返回：OK



5.1.11. 发送/接收数据

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|------|---|---|--|
| 数据收发 | AT+DTRX= <confirm>,<nbtrials>, <length>,<payload> | 正常响应: OK+SEND:<TX_LEN> OK+SENT:<TX_CNT> OK+RECV: <TYPE>,<PORT>,<LEN>,<DATA> | <confirm>: 上行确认 0: Unconfirm 1: Confirm <nbtrials>: 最大重试数 <length>: 数据长度 单位: Byte <payload>: 数据内容 格式: 16 进制 |
| | | 错误响应 ERR+SEND:<ERR_NUMERR> +SENT:<TX_CNT> | |
| | | | |
| | | | |

备注:

- <confirm>=1 时, 模块会等待 ACK 应答。若超时未收到应答, 将按<nbtrials>设定的次数重发数据
- <nbtrials>只在<confirm>=1 时生效。若达到<nbtrials>次, 模块仍未接收到应答, 则输出错误响应
- <length>, 不同速率下最大可发送长度不同, 详细说明请参考“5.1.13 查询通信速率”
- <payload>, 数据需要以 HEX 格式表示 (2 个字符代表 1 字节)

响应参数说明:

- <TX_LEN>: 发送的数据长度, 以 16 进制格式显示
- <TX_CNT>: 发送次数
- OK+RECV:<TYPE>,<PORT>,<LEN>,<DATA>:
 - 接收到 ACK 应答消息, 或者接收到下行数据时输出
 - <TYPE>: 下行传输类型, 长度 1Byte
Bit0: 0 - Unconfirm / 1 - confirm
Bit1: 0 - 非 ACK / 1 - ACK
Bit2: 0 - 不携带 LINK 命令应答 / 1 - 携带 LINK 命令应答
Bit3: 0 - 不携带 TIME 命令应答 / 1 - 携带 TIME 命令应答
Bit4~7: 保留 (默认 0)
 - <PORT>: 下行数据端口号, 长度 1Byte
 - <LEN>: 下行数据长度, 长度 1Byte
 - <DATA>: 下行数据内容, 长度 n Byte, 当<LEN>=0 时该字段不存在
- <ERR_NUMERR>: 错误码
 - 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上限, 仅发送 MAC 命令



举例：

发送：AT+DTRX=1,2,5,0123456789

返回：OK+SEND:05

OK+SENT:01

OK+RECV:02,01,00

说明：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

5.1.12. 查询/设置 上行数据端口号

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|-------|---------------------|-------------------------|------------------------------------|
| 查询端口号 | AT+CAPPPOINT? | +CAPPPOINT:<port> OK | <port>：上行数据端口号 范围：1~123 (十进制格式) |
| 设置端口号 | AT+CAPPPOINT=<port> | OK | 默认：10 |

备注：

1. <port>=0 时，上行数据需为 LoRaWAN 的 MAC 命令
2. 指令掉电不保存

举例：

发送：AT+CAPPPOINT=10

返回：OK

5.1.13. 查询通信速率

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|--------|---------------|--------------------------|--|
| 查询通信速率 | AT+CDATARATE? | +CDATARATE:<value> OK | <value>：速率值 0: SF12, BW125 1: SF11, BW125 2: SF10, BW125 3: SF9, BW125 4: SF8, BW125 5: SF7, BW125 默认：3 |



备注：

1. 模块默认使能 ADR，只能查询通信速率
2. 若实际单包数据超过最大可发送长度，该数据可能发送失败或被截断

注：下表为不同频率计划和不同速率下，单包数据的最大可发送长度（单位：Byte）

| 频率计划 / 速率 | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----------|----|----|-----|-----|-----|-----|
| CN470~510 | 51 | 51 | 51 | 115 | 222 | 222 |
| EU863~870 | 51 | 51 | 51 | 115 | 242 | 242 |
| US902~928 | 11 | 53 | 125 | 242 | 242 | - |

5.1.14. 查询设备当前状态

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|--------|-------------|-------------------------|---|
| 查询设备状态 | AT+CSTATUS? | +CSTATUS:<status> OK | <status>：当前状态 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 |

举例：

发送：AT+CSTATUS?
返回：+CSTATUS=03
OK



5.1.15. 重启模组

| 功能 | 指令 | 响应 | 说明 |
|------|-------------------|----------------|---|
| 重启模组 | AT+IREBOOT=<mode> | OK Power On | <mode>: 重启模式 0: 立即重启 1: 等待数据发送完成后重启 |

示例:

发送: AT+IREBOOT=1

返回: OK

5.2. 错误码一览表

EEROR=<>中错误码码的详细信息列举如下:

| 返回值 | 错误信息说明 |
|-------------|--------|
| CME ERROR:1 | 参数错误 |

6. 增值服务

为满足客户各种功能要求, 我司可以提供以下技术增值服务:

- 模块程序定制, 如: IO 功能口定制, AT 指令定制等。
- 模块 PCB 硬件定制, 可定制成客户需要的硬件要求。
- 各种方案定制, 可以根据客户需要, 定制全套软硬件解决方案。
- 全套联网解决方案定制, 可以根据客户需求, 定制全套可联网, 网关解决方案。

如有以上定制需求, 请直接跟我司业务人员联系。