	文档编号：	RJ/DS0032018
产品使用说明书	密 级：	公开

产品使用说明书

M-GW1 LoRa 网关模块产品

(A2.0)

南京仁珏智能科技有限公司

地址：南京市浦口高新区星火路 20 号

网址：www.njrjzn.com

目 录

一. 产品介绍.....	2
1.1 产品简介.....	2
1.2 产品特性.....	2
1.3 应用领域.....	2
二. 模块硬件接口.....	3
2.1 模块框图.....	3
2.2 模块概述.....	3
2.3 引脚说明.....	3
2.2 天线接口.....	4
2.3 LED 指示灯.....	4
2.4 模块内部 GPIO0~GPIO4 信号指示.....	4
三. 电气特性.....	5
3.1 极限参数.....	5
3.2 功耗.....	5
3.3 射频指标.....	5
3.4 典型工作参数.....	5
四. 应用说明.....	6
4.1 模块参数配置.....	6
4.2 复位与唤醒.....	6
4.3 硬件连接.....	6
五. 封装尺寸.....	7
六. 附录：AT 指令说明.....	8
特殊字符“+++”.....	8
ATW 测试指令.....	8
ATWZ 恢复出厂接收参数.....	8
ATWT 退出配置模式.....	8
ATW+CFG?查询接收配置参数.....	9
ATW+ID?查询网关模块 ID.....	9
ATW+AK?网关密钥查询.....	9
ATW+AK=<XX>配置网关 AES 加密.....	10
ATW+RFREQ=<X>接收频点配置.....	10
ATW+SYNC=<x>接收同步字配置.....	10
ATW+TYPE=<x>输出数据格式.....	10
ATW+SIP=<XX>网关地址功能.....	11
AT+TFREQ=<x>发送频率.....	11
AT+POW=<x>发送功率.....	11
AT+TSF=<x>发送扩频因子.....	11
AT+TIQ=<XX> 发送载波反转.....	12
AT+SYNC=<XX> 发送同步字配置.....	12
AT+CFG?发送参数查询.....	12

一. 产品介绍

1.1 产品简介

M-GW1 是一款全双工 LoRa 通信模块，设备为工业级标准设计，实现 LoRa 网络数据的高速透传，无需二次开发即可快速部署 LoRa 网络，实现远距离低功耗的控制和数据采集的目的。

模块核心部件采用 Semtech 公司 SX1301 进行设计，具备更高的接收灵敏度，视距覆盖半径可达 5km。包含 8 个接收通道，1 个发射通道，其中 8 个接收通道可同时接收数据。具有低功耗，高灵敏度等特点。支持数据透明传输，通过配置软件用户可以灵活设定相关配置参数。

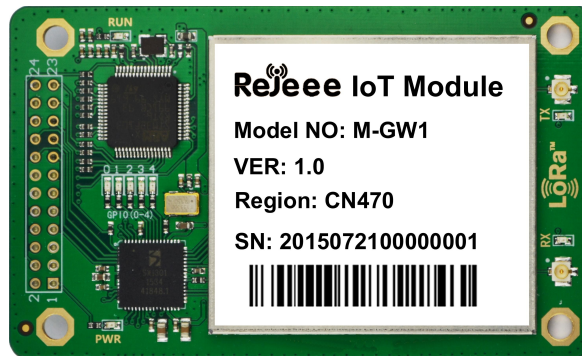


图 1-1 M-GW1 硬件

1.2 产品特性

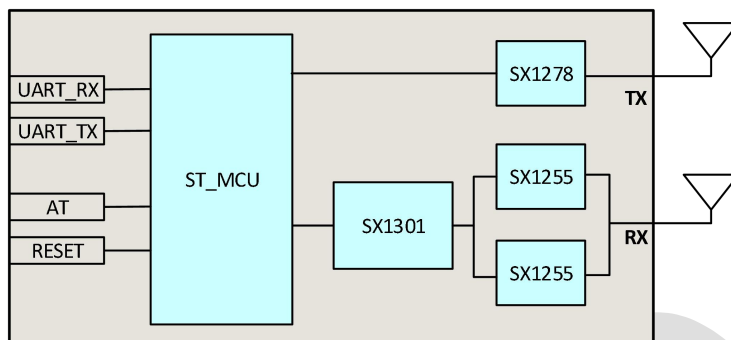
- LoRa 扩频调制技术，SX1301 基带处理器，搭载 2 个 SX1255 前端
- 工作频段 433/470MHz 可选
- 8 通道接受，1 通道发送，收发全双工设计
- 8 通道可接收任意 SF7~SF12 扩频信号
- 接受灵敏度低至-142.5dBm
- 发送功率最大 20dbm，射频端口优化至 50Ω。
- 串口 UART 操作，无需对 SX1301 进行编程控制
- 所有射频参数可配置，AT 指令操作，简单方便。

1.3 应用领域

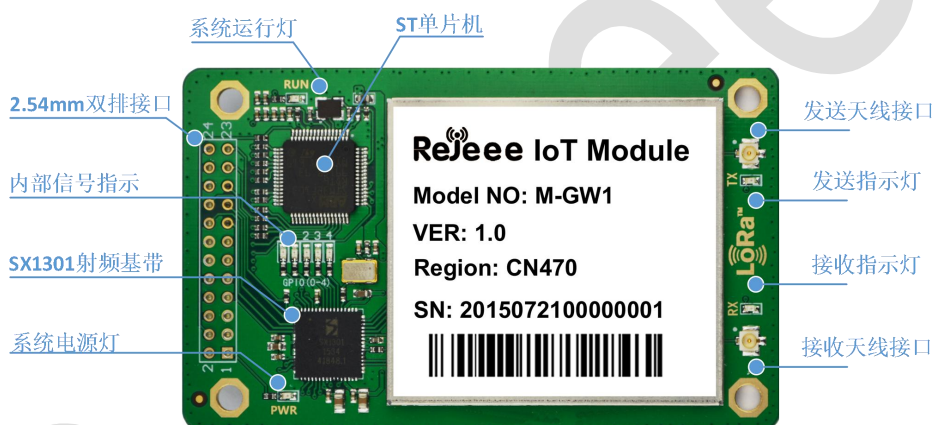
- 智能计量
- 无线传感器
- 无线星际网络
- M2M，物联网
- 房子，建筑，工业自动化
- 远程控制
- 无线报警和安全系统

二.模块硬件接口

2.1 模块框图



2.2 模块概述



2.3 引脚说明

模块信号接口，采用标准 2.54mm 间距双排针。方便调试和板对板插接。

TX_MOD	24	UART_TX	23
AT	22	UART_RX	21
RESET	20	NC	19
NC	18	NC	17
NC	16	NC	15
GND	14	NC	13
GND	12	NC	11
NC	10	NC	9
NC	8	NC	7
NC	6	GND	5
NC	4	GND	3
+5V	2	+5V	1

图 1 M-GW1 硬件接口

表 2-1 接口功能描述

引脚编号	功能	类型	备注
1、2	+5V	电源	+5V 电源输入
3、5、12、14	GND	地	电源地
20	RESET	输入	系统复位（低电平有效）
21	UART_RX	输入	3.3V 串口电平
23	UART_TX	输出	3.3V 串口电平
22	AT	输入	AT 配置模式
24	TX_MOD	输出	发送状态指示，发送时输出高
4/6/7/8/9/10/11/13/15/16/17/18/19	NC		悬空处理，不可接接地或其他信号

2.2 天线接口

射频天线接口采用 IPEX 形式，阻抗特性 50 Ω，收发天线接口独立分开，需要分别插接对应频段天线。

2.3 LED 指示灯

M-GW1 带有若干 LED 指示灯，分别指示设备各部分的运行状况，系统运行状态如下表所示。

表 2-2 系统 LED 指示灯说明

LED	名称	说明
1	RUN	系统运行指示灯，正常运行时 RUN 闪烁
2	TX	射频发射时点亮，完成发射后熄灭
3	RX	打开射频接收时常亮
4	PWR	电源指示

2.4 模块内部 GPIO0~GPIO4 信号指示

3.6.1 GPIO output configuration

The GPIOs configured as outputs can be driven by various internal signals. The following table gives the possible combinations selected by the GPIO_SELECT_OUTPUT register.

select	gpio[4]	gpio[3]	gpio[2]	gpio[1]	gpio[0]
0	tx_on	fsk_pkt	bh_pkt	sensor_pkt	rx_buffer_not_empty
1	1'b0	1'b0	1'b0	clk_160_div	clk_32_div
2	dbg_mcu_agc_to_gpio				
3	dbg_mcu_arb_to_gpio				
4	1'b0	1'b0	sensor_0_header_val	sensor_0_sync	sensor_0_detect
5	1'b0	1'b0	bh_header_val	bh_sync	bh_detect
6	1'b0	1'b0	fsk_header_val	fsk_sync	fsk_detect
7	radio_a_i	radio_a_q	radio_b_i	radio_b_q	1'b0
8	host_reg_to_gpio				
9	1'b0	1'b0	1'b0	bist_1_finished	bist_0_finished
10	tx_on	fsk/bh_pkt	gps_hppps	sensor_pkt	rx_buffer_not_empty

Table 7 GPIO output configuration

三. 电气特性

3.1 极限参数

注意：超过一个或多个绝对最大额定值的限制可能会造成模块的永久性损坏。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
供电电压	-0.5		5.5	V
射频输入功率	-	-	10	dBm
操作温度	-40	-	85	°C
存储温度	-40	-	85	°C
ESD(人体模型)	-	2000	-	V
ESD(荷电器放电)	-	500	-	V

表 3-1 极限参数表

3.2 功耗

条件：除非另有说明，T=25°C，VCC=5V。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
接收模式	-	450	-	mA
接收+发送 (@20dBm)	-	550	-	mA

表 3-2 功耗参数

3.3 射频指标

下表描述了 M-GW1-470MHz 的射频指标。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
接收灵敏度@475.5MHz		-142		dBm
发射功率@506.5MHz		19.2		dBm

表 3-3 M-GW1 射频指标

下表描述了 M-GW1-433MHz 的射频指标。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
接收灵敏度@433.1MHz		-142		dBm
发射功率@506.5MHz		19.2		dBm

表 3-3 M-GW1 射频指标

3.4 典型工作参数

下表描述了 M-GW1 的典型工作参数。

参数	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	4.6	5	5.5	V
I _{MAN}		1		A
M-GW1-470 接收频段	470		480	MHz
M-GW1-470 发送频段	410		520	MHz
M-GW1-433 发送频段	433		435	MHz
M-GW1-433 发送频段	410		520	MHz

表 3-3 M-GW1 工作参数

四. 应用说明

4.1 模块参数配置

①网关模块在上电之后，可通过控制 AT 引脚电平来切换配置模式和数据透传模式。配置指令请参照 AT 指令说明。

当 AT 引脚检测为高，则模块进入 AT 配置模式。

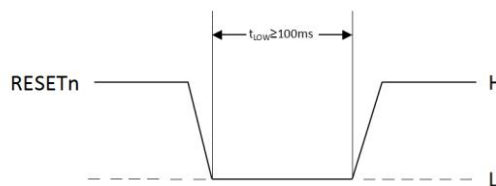
当 AT 引脚检测为低时，模块为数据透传模式。

②模块 AT 引脚不便操作时，可通过发送“+++”，进入配置模式。（AT 引脚必须拉低或者悬空处理，拉高则会一直处于配置模式），发送“ATWT”指令可退出。

注意：发送“+++”时无需输入回车，发送“ATWT”则需要输入回车再发送。

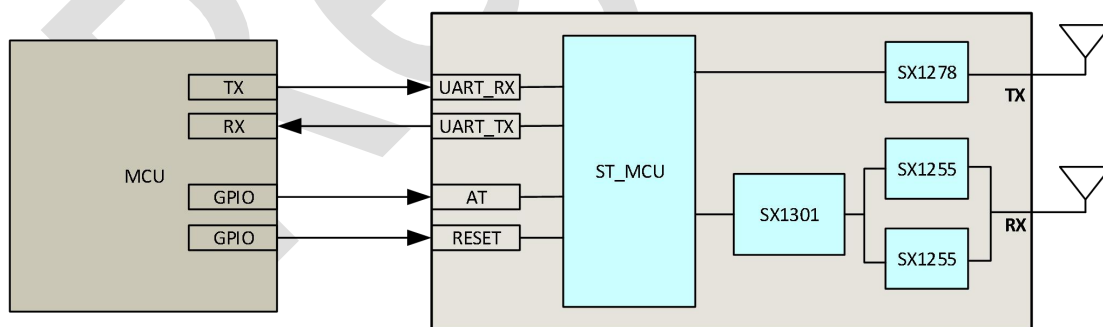
4.2 复位与唤醒

M-GW1 在启动后会自动复位，也可以在任何需要的时间对其进行复位，具体方法是给 RESETn 引脚施加一个不小于 100mS 的低电平。



3-4 模块复位时

4.3 硬件连接



网关模块串口波特率固定在 115200bps，8 位数据位，无校验位，1 位停止位，模块接口与 3.3V 单片机可以直接相连，无需串接电阻，如采用 5V 单片机进行驱动则需增加电平转换，避免因接口电平不匹配，造成接口损坏。

五.封装尺寸

M-GW1 模块采用 2.54mm 间距双排针作为接插口，提供四个安装固定孔进行固定，安装孔直径为 3mm，如下图所示：

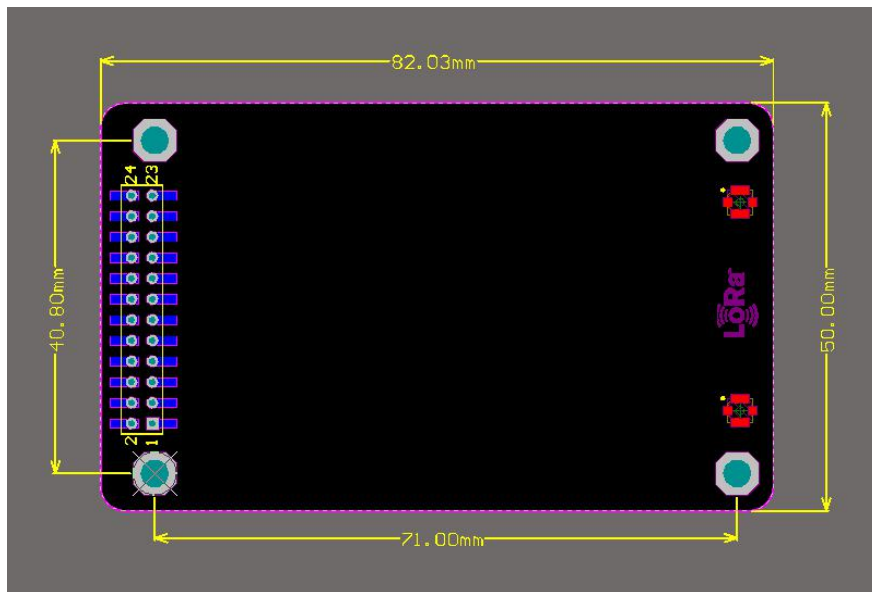


图 7-1: M-GW1 模块尺寸

六. 附录：AT 指令说明

本手册中所有命令行必须以“AT”作为开头，以回车 (<CR><CF>) 作为结尾。响应紧随命令之后。只有在 AT 引脚检测为高时，才能响应指令，否则模块将处于透传模式。

网关模块串口波特率固定在 115200bps，8 位数据位，无校验位，1 位停止位，串口发送均采用 ASCII 发送和接收。

特殊字符“+++”

命令语句	回响内容	说明
+++	OK	网关进入配置模式

当网关模块 AT 脚置低或悬空时，发送特殊字符“+++”（无需回车结尾），可使网关进入配置模式。如需退出配置模式，可使用“ATWT”指令。

发送	+++
应答	OK

ATW 测试指令

命令语句	回响内容	说明
ATW	OK	查询是否支持 AT 命令

此命令将不做任何动作，在 AT 模式下模块随时都可以接收此命令。

发送	ATW
应答	OK

ATWZ 恢复出厂接收参数

命令语句	回响内容	说明
ATWZ	OK	模块恢复默认接收参数

此命令解析正确则立即恢复出厂设备并返回“OK”。

发送	ATWZ
应答	OK

ATWT 退出配置模式

命令语句	回响内容	说明
ATWT	OK	模块退出配置模式

此命令用于模块退出配置模式。解析正确则立即恢复出厂设备并返回“OK”。

发送	ATWT
应答	OK

ATW+CFG?查询接收配置参数

命令语句	回响内容	说明
ATW+CFG?	OK	查询模块接收参数

指令用于查询模块当前的接收参数。在忘记配置参数情况下需要查询这些参数时可以通过这个命令查询。

```

SSCOM V5.13.1 串口/网络数据调试器,作者:大虾丁丁,2
通讯端口 串口设置 显示 发送 多字符串 小工具 帮助 PCB打样那家强?
TFREQ: 506.5MHz
POW: 20dBm
BW: 125kHz
TSF: 7
CR: 4/5
MODE: LORA
PREM: 8
CRC: ON
TIQ: ON
LDR: AUTO
RFREQ: 475.5 475.7 475.9 476.1 476.3 476.5 476.7 476.9
SYNC: 0x12
TYPE: SIMPLE
IP: OFF
AES: OFF

```

ATW+ID?查询网关模块 ID

命令语句	回响内容	说明
ATW+ID?	OK	查询模块 ID

此命令用于查询模块 ID

发送	ATW+ID?
应答	2015072100000001

注意：① 网关模块 ID 号是唯一设备识别号。② 用户只能读取操作，不能修改。

ATW+AK?网关密钥查询

命令语句	正确回响内容	说明
ATW+AK?	OK	

注意：如网关未配置 AES 密钥，则无法查询，查询密钥结果仅显示最后 4 个字节。

发送	ATW+AK?
应答	*****33445566

ATW+AK=<XX>配置网关 AES 加密

命令语句	正确回响内容	说明
ATW+AK?	OK	

注意：网关默认未配置密钥，只有配置密钥之后，才可查询密钥，如需关闭 AES，只需将密钥配置全“0”即可关闭

<11223344556677889900112233445566>：配置网关 AES 加密密钥

发送	ATW+AK=11223344556677889900112233445566
应答	OK

ATW+RFREQ=<X>接收频点配置

命令语句	回响内容	说明
ATW+RFREQ=<x>	OK	X 为频率值（十六进制）

<X>：接收起始频点，每个频点间隔 200KHz，总计 8 个频点。

<1C578DE0>：对应的接收起始频点为 475.5MHz

发送	ATW+RFREQ=1C578DE0
应答	OK

ATW+SYNC=<x>接收同步字配置

命令语句	回响内容	说明
ATW+SYNC=<x>	OK	X 为同步字（十六进制）

<12>：默认配置为 0x12

发送	ATW+SYNC=12
应答	OK

注意：发送端与接收端同步字必须一致才能正常通信。

ATW+TYPE=<x>输出数据格式

命令语句	回响内容	说明
ATW+TYPE=<x>	OK	串口数据输出格式选择

<00>：数据格式一：SIMPLE 透传数据

<01>：数据格式二：TLV TLV 格式输出

<02>：数据格式三：FRAME 帧格式输出数据的十六进制字符和信号质量

发送	ATW+TYPE=01
应答	OK

ATW+SIP=<XX>网关地址功能

命令语句	正确回响内容	说明
ATW+SIP=<XX>	OK	<00>: 默认 <01>: 输出节点 ID 和数据

注意：当节点开启地址功能时，网关，需打开地址功能，此时网关就可以输出节点的 ID 和数据内容，输出时前 4 个字节为接收模块的 ID 地址（低位在前，高位在后），数据内容紧随其后。

<01>: 打开网关地址功能

发送	ATW+SIP=01
应答	OK

AT+TFREQ=<x>发送频率

命令语句	回响内容	说明
AT+TFREQ=<x>	OK	X 为频率值（十六进制）

<□1E3093A0>: 对应的频点为 506.5MHz

发送	AT+TFREQ=□1E3093A0
应答	OK

AT+POW=<x>发送功率

命令语句	回响内容	说明
AT+POW=<x>	OK	发射功率值（十六进制）

<14>: POW 值设置为 20dBm

发送	AT+POW=14
应答	OK

AT+TSF=<x>发送扩频因子

命令语句	回响内容	说明
AT+TSF=<x>	OK	X 为 SF 值(十六进制)

<0C>: SF 值设置为 12

发送	AT+TSF=0C
应答	OK

AT+TIQ=<XX> 发送载波反转

命令语句	正确响应内容	说明
AT+TIQ=<XX>	OK	载波反转 <00>: 载波不反转 <01>: 载波反转

注意：网关发送反转与节点接收反转配置必须一致才能正常通信。

<01>: 配置发送载波反转

发送	AT+TIQ=01
应答	OK

AT+SYNC=<XX> 发送同步字配置

命令语句	正确响应内容	说明
AT+SYNC=<XX>	OK	默认同步字<12>

注意：发送端与接收端同步字必须一致才能正常通信。

<12>: 配置发送同步字

发送	AT+SYNC=12
应答	OK

AT+CFG?发送参数查询

命令语句	正确响应内容	说明
AT+CFG?	OK	查询发送参数

指令用于查询模块当前的发送参数。

发送	AT+CFG?
----	---------

```

SSSCOM V5.13.1 串口/网络数据调试器,作者:大虾丁丁,
通讯端口 串口设置 显示 发送 多字符串 小工具 帮助 PCB打样那家强?
TFREQ: 506.5MHz
POW: 20dBm
BW: 125kHz
TSF: 12
CR: 4/5
MODE: LORA
PREM: 8
CRC: ON
TIQ: ON
LDR: AUTO

```