

ATK-MW1278D 模块用户手册

高性能无线串口模块

用户手册

正点原子

广州市星翼电子科技有限公司

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2022/06/25	第一次发布

目 录

1, 特性参数.....	1
2, 使用说明.....	2
2.1 模块引脚说明.....	2
2.2 AT 指令集.....	2
2.2.1 AT 指令详解.....	3
2.3 工作模式.....	6
2.3.1 一般模式.....	6
2.3.2 唤醒模式.....	7
2.3.3 省电模式.....	7
2.3.4 信号强度模式.....	7
2.4 AUX 引脚指示工作状态	8
2.4.1 串口数据输出指示.....	8
2.4.2 无线发射指示.....	8
2.4.3 配置过程指示.....	8
2.5 传输模式详解.....	8
2.5.1 透明传输.....	8
2.5.2 定向传输.....	9
2.5.3 广播和监听.....	9
2.6 上位机软件.....	10
2.6.1 参数配置.....	11
2.6.2 固件升级.....	11
3, 结构尺寸.....	13
4, 其他.....	14

1, 特性参数

ATK-MW1278D 模块是正点原子推出的一款小体积、微功率、低功耗、高性能的远距离 LoRa 无线串口模块，该模块采用高效的 ISM 频段射频 SX1278 扩频芯片，其工作频率为 410MHz~441MHz，信道以 1MHz 频率为步进，共有 32 个信道，可在线修改模块的串口速率、发射功率、空中速率、工作模式和自定义通讯密钥等各种参数。

ATK-MW1278D 模块的各项基本参数，如下表所示：

项目	说明
调试方式	LoRa 扩频
工作频段	410MHz~441MHz（以 1MHz 为步进，共 32 个信道），出厂默认 433MHz
通信距离	约 3000 米 （测试条件：晴朗、空旷、最大功率 20dBm、空中速率 2.4Kbps、天线增益 3dBi）
发射功率	最大 20dBm（约 100mW），4 级可调
空中速率	6 级可调（0.3、1.2、2.4、4.8、9.6、19.2Kbps）
接收灵敏度	-136dBm@0.3Kbps
模块地址	65536 个地址可配置（用于组网支持广播和定向传输）
通信接口	UART
接口速率	1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200bps（默认 115200bps）
发射缓冲区	512B 大小的环形 FIFO 缓冲区
接收缓冲区	512B 大小的环形 FIFO 缓冲区
天线形式	SMA 天线
工作温度	-40℃~85℃
存储温度	-40℃~125℃
外形尺寸	20mm*36mm

表 1.1 ATK-MW1278D 模块基本参数

ATK-MW1278D 模块的各项电气参数，如下表所示：

项目	说明
电源电压	3.3V~5V
IO 口电平	3.3V
功耗	发射：118mA@5V（发射功率 20dBm） 接收：17mA@5V（模式 0、模式 1），最低 2.3uA@5V（模式 2+2S 唤醒）

表 1.2 ATK-MW1278D 模块电气参数

2，使用说明

2.1 模块引脚说明

ATK-MW1278D 模块通过 6 个 2.54mm 间距的排针与外部相连接,方便用户使用和调试,模块外观如下图所示:



图 2.1.1 ATK-MW1278D 模块实物图

ATK-MW1278D 模块的各个引脚的详细描述，如下表所示：

序号	名称	说明
1	MD0	1、运行时控制进入配置模式，高电平有效 2、上电时与 AUX 引脚配合进入固件升级模式 3、模块内部自带下拉
2	AUX	1、运行时用于指示模块的工作状态，可唤醒外部控制器 2、上电时与 MD0 引脚配合进入固件升级模式 3、模块内部自带下拉
3	RXD	UART 接口接收引脚
4	TXD	UART 接口发送引脚
5	GND	电源地
6	VCC	电源（3.3V~5V）

表 2.1.1 ATK-MW1278D 模块引脚说明

2.2 AT 指令集

ATK-MW1278D 模块的 AT 指令集，如下表所示：

指令	描述
AT	测试
AT+MODEL	查询设备型号
AT+CGMR	查询软件版本号
ATE	指令回显
AT+RESET	模块复位
AT+FLASH	参数保存
AT+DEFAULT	恢复出厂配置
AT+ADDR	设备地址配置
AT+TPOWER	发射功率配置

AT+CWMODE	工作模式配置
AT+TMODE	发射模式配置
AT+WLRATE	空中速率和信道配置
AT+WLTIME	休眠时间配置
AT+UART	串口配置
AT+UPDATE	固件升级状态查询

表 2.2.1 ATK-MW1278D 模块支持的 AT 指令集

2.2.1 AT 指令详解

1. AT——测试

执行指令	AT
响应	OK
参数说明	-

表 2.2.1.1 AT——测试

2. AT+MODEL——查询设备型号

执行指令	AT+MODEL?
响应	+MODEL:<model>
参数说明	● <model>: 设备型号

表 2.2.1.2 AT+MODEL——查询设备型号

3. AT+CGMR——查询软件版本

执行指令	AT+CGMR?
响应	+VERSION:<version>
参数说明	● <version>: 软件版本号

表 2.2.1.3 AT+CGMR——查询软件版本

4. ATE——指令回显

执行指令	ATE
响应	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● ATE0: 关闭指令回显功能 ● ATE1: 开启指令回显功能

表 2.2.1.4 ATE——指令回显

5. AT+RESET——模块复位

执行指令	AT+RESET
响应	OK
参数说明	-

表 2.2.1.5 AT+RESET——模块复位

6. AT+FLASH——参数保存

执行指令	AT+FLASH=<set>
响应	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● <set>: 使能位 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0: 不保存参数 ◆ 1: 保存参数（默认）
注意	若非发送 AT+FLASH=0, 模块则默认保存配置参数。 AT+FLASH=0 用于需要频繁修改模块配置参数时, 不将配置参数写入 Flash,

延长其使用寿命。

表 2.2.1.6 AT+FLASH——保存参数

7. AT+DEFAULT——恢复出厂配置

执行指令	AT+DEFAULT
响应	OK
默认参数	<ul style="list-style-type: none"> ● 设备地址：0 ● 通讯信道：23 ● 空中速率：19.2Kbps ● 发射功率：20dBm ● 工作模式：一般模式 ● 发送模式：透明传输 ● 休眠时间：1S ● 波特率：9600bps ● 校验位：无

表 2.2.1.7 AT+DEFAULT——恢复出厂配置

8. AT+ADDR——设备地址配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+ADDR=?	AT+ADDR?	AT+ADDR=<addrh>,<addrl>
响应	+ADDR(0-FFFF) OK	+ADDR:<addrh>,<addrl> OK	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● <addrh>：16 位设备地址高 8 位 ● <addrl>：16 位设备地址低 8 位 		
说明	设备地址用于区分设备的自身地址		
示例	-	-	AT+ADDR=FF,00

表 2.2.1.8 AT+ADDR——设备地址配置

9. AT+TPower——发射功率配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+TPower=?	AT+TPower?	AT+TPower=<power>
响应	+TPower(0-3) OK	+TPower:<power> OK	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● <power>：发射功率 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0：11dBm ◆ 1：14dBm ◆ 2：17dBm ◆ 3：20dBm（默认） 		
示例	-	-	AT+TPower=3

表 2.2.1.9 AT+TPower——发射功率配置

10. AT+CWMODE——工作模式配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+CWMODE=?	AT+CWMODE?	AT+CWMODE=<mode>
响应	+CWMODE(0-3) OK	+CWMODE:<mode> OK	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● <mode>：工作模式 		

	◆ 0: 一般模式（默认） ◆ 1: 唤醒模式 ◆ 2: 省电模式 ◆ 3: 信号强度模式		
示例	-	-	AT+CWMODE=0

表 2.2.1.10 AT+CWMODE——工作模式配置

11. AT+TMODE——发送模式配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+TMODE=?	AT+TMODE?	AT+TMODE=<mode>
响应	+TMODE(0-1) OK	+TMODE:<mode> OK	OK
参数说明	● <mode>: 发送模式 ◆ 0: 透明传输（默认） ◆ 1: 定向传输		
示例	-	-	AT+TMODE=0

表 2.2.1.11 AT+TMODE——发送模式配置

12. AT+WLRATE——空中速率和信道配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+WLRATE=?	AT+WLRATE?	AT+WLRATE=<ch>,<rate>
响应	+WLRATE(0-31,0-5) OK	+WLRATE:<ch>,<rate> OK	OK
参数说明	● <ch>: 信道（0~31，频率范围 410MHz~441MHz，间隔 1MHz） ● <rate>: 空中速率 ◆ 0: 0.3Kbps ◆ 1: 1.2Kbps ◆ 2: 2.4Kbps ◆ 3: 4.8Kbps ◆ 4: 9.6Kbps ◆ 5: 19.2Kbps（默认）		
说明	空中速率是无线传输速率，速率高距离近，速率低距离远		
示例	-	-	AT+WLRATE=24,2

表 2.2.1.12 AT+WLRATE——空中速率和信道配置

13. AT+WLTIME——休眠时间配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+WLTIME=?	AT+WLTIME?	AT+WLTIME=<time>
响应	+WLTIME(0-1) OK	+WLTIME:<time> OK	OK
参数说明	● <time>: 休眠时间 ◆ 0: 1 秒（默认） ◆ 1: 2 秒		
说明	休眠时间对接收方来说是监听间隔的时间，对于发射方来说是持续发射唤醒码的时间。 当发射方工作在唤醒模式时，在发送数据前，会自动添加配置休眠时间的唤醒码； 当接收方工作在省电模式时，以配置的休眠时间为监听间隔的事件。		
示例	-	-	AT+WLTIME=1

表 2.2.1.13 AT+WLTIME——休眠时间配置

14. AT+UART——串口配置配置

	查询配置范围指令	查询指令	配置指令
指令	AT+UART=?	AT+UART?	AT+UART=<rate>,<parity>
响应	+UART(0-7,0-2) OK	+UART:<rate>,<parity> OK	OK
参数说明	<ul style="list-style-type: none"> ● <rate>: 串口波特率 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0: 1200bps ◆ 1: 2400bps ◆ 2: 4800bps ◆ 3: 9600bps (默认) ◆ 4: 19200bps ◆ 5: 38400bps ◆ 6: 57600bps ◆ 7: 115200bps ● <parity>: 校验位 <ul style="list-style-type: none"> ◆ 0: 无校验 (默认) ◆ 1: 偶校验 ◆ 2: 奇校验 		
示例	-	-	AT+UART=7,0

表 2.2.1.14 AT+UART——串口配置

15. AT+UPDATE——固件升级状态查询

执行指令	AT+UPDATE
响应	OK
参数说明	-

表 2.2.1.15 AT+UPDATE——固件升级状态查询

2.3 工作模式

ATK-MW1278D 模块支持 4 中工作模式，如下表所示：

工作模式	描述
一般模式	透明和定向数据传输，接收方可以是一般模式或唤醒模式
唤醒模式	相比于一般模式，唤醒模式在发送数据包前，会自动增加唤醒码，能够唤醒工作在省电模式的接收方，接收方可以是一般模式、唤醒模式或省电模式
省电模式	串口接收关闭，无线处于空中唤醒状态，通过串口输出无线接收到的数据，发射方必须为唤醒模式，该工作模式下，串口接收关闭，不能发射数据
信号强度模式	查询通讯双方的信号强度，接收方可以是一般模式、唤醒模式

表 2.3.1 ATK-MW1278D 模块工作模式

2.3.1 一般模式

发射端：在一般模式下，发射端模块接收来自串口的用户数据，当用户数据的数据量达到 58 字节时，发射端模块将启动无线发射，此时用户可以继续输入需要发射的数据，当用户输入的数据小于 58 字节时，发射端模块将等待 1 个字节的时间，若期间无用户数据输入，

则将此时代发射端模块接收到的所有用户数据通过无线发出。当发射端模块开始发送第一个用户数据包的时候，发射端模块的 AUX 引脚将输出高电平，在发射端模块发射出所有用户数据后，发射端模块的 AUX 引脚将输出低电平，此时表明数据包已全部发出，用户可以继续通过串口输出数据。在该模式下发出的数据包，可以被处于一般模式、唤醒模式、信号强度模式和中继模式下的接收端模块接收。

接收端：在一般模式下，接收端模块将一直打开无线接收功能，可以接收来自一般模式、唤醒模式和信号强度模式下的发射端模块发出的数据包。在接收端模块接收到数据包后，接收端模块的 AUX 引脚将输出高电平，随后大约 2~3ms 后将接收到的数据包通过串口输出给外部控制器，在所有的无线数据都通过串口输出后，接收端的 AUX 引脚将输出低电平。

2.3.2 唤醒模式

发射端：在唤醒模式下，发射端模块的工作方式与一般模式下的发射端工作方式基本一致，唯一不同的地方在于，唤醒模式下的发射端模块会在每个数据包前自动地添加唤醒码（唤醒码地长度取决于休眠时间的配置）。添加唤醒码的目的是为了唤醒处于省电模式下的接收端模块，因此处于唤醒模式下的发射端模块相较于处于一般模式下的发射端模块，发出的数据包能被处于省电模式下的接收端模块接收。

接收端：在唤醒模式下，接收端模块的工作方式于处于一般模式下的接收端模块一致。

2.3.3 省电模式

发射端：在省电模式下，发射端模块将处于休眠状态，期间串口的接收功能将被关闭，无法接收来自外部串口的数据，因此在该模块下，发射端模块不具有无线发射功能。

接收端：在省电模式下，接收端模块仅能接收来自唤醒模式下发射端模块发出的无线数据。在该模式下，接收端模块将会定时监听唤醒码，一旦接收端模块监听到有效的唤醒码时，接收端模块将持续处于接收无线接收状态，待整个有效数据包接收完毕后，接收端模块的 AUX 引脚将输出高电平，随后大约 2~3ms 后将接收到的数据包通过串口输出给外部控制器，在所有的无线数据都通过串口输出后，接收端的 AUX 引脚将输出低电平，随后，接收端模块将继续保持“休眠-监听”的工作状态，通过配置不同的唤醒时间，将使得处于省电模式下的接收端模块具有不同的接收响应延迟和功耗，用户应在通讯延迟和平均功耗之间取一个平衡点。

2.3.4 信号强度模式

信号强度模式可查看通讯双方的信号强度，为评估通讯双方的通讯质量提供参考，实际应用应以实际的丢包率为评估标准。

发射端：在信号强度模式下，发射端模块的工作方式于处于一般模式下的发射端模块的工作方式一致。

接收端：在信号强度模式下，接收端模块将在接收到来自发射端的无线数据后输出信号强度的信息，如下图所示：



图 2.3.4.1 处于信号强度模式下的接收端模块输出信号强度信息

信号强度信息中，“SNR”为信噪比（数值越大越稳定），“RSSI”为接收信号的强度指示（数值越大越稳定）。

2.4 AUX 引脚指示工作状态

ATK-MW1278D 模块的 AUX 引脚可在 3 中不同的情况下指示模块的工作状态。

2.4.1 串口数据输出指示

当接收端模块接收到来自发射端模块发出的无线数据后，会提前约 2~3ms 将 AUX 引脚置为高电平，随后通过串口输出接收到的无线数据至外部控制器；在将所有接收到的无线数据都通过串口输出后，AUX 引脚将置为低电平。

2.4.2 无线发射指示

当发射端模块通过串口接收到来自外部控制器的用户数据时，AUX 引脚将被置为高电平，此时表示发射端模块内部缓冲区的数据尚未全部写入到无线芯片并开启发射，只有当所有用户数据均通过无线发射完毕之后，AUX 引脚才被置为低电平。

2.4.3 配置过程指示

在模块上电初始化、指令复位、退出配置模式时，均会产生硬件初始化例程，在硬件初始化配置的过程中，AUX 引脚将持续输出高电平，直到初始化完毕。

注意：AUX 引脚的串口数据输出指示功能和无线发射指示功能以 AUX 引脚输出高电平优先的原则，即：满足任何一个输出高电平的条件，AUX 引脚就输出高电平，只有当所有输出高电平的条件都不满足时，AUX 引脚才输出低电平。

2.5 传输模式详解

ATK-MW1278D 模块支持两种传输模式，分别为透明传输和定向传输。

2.5.1 透明传输

透明传输指的是传输的数据完全透明，发射端模块串口输入的发射数据与接收端模块串

口输出的接收数据是一致的。

透明传输可以实现一个模块与一个或多个模块之间的无线数据传输，只要各个模块的配置的设备地址、信道和空中速率参数相同，那么这些模块之间就能够进行数据通讯，如下图所示：



图 2.5.1.1 模块一对一之间的透明传输

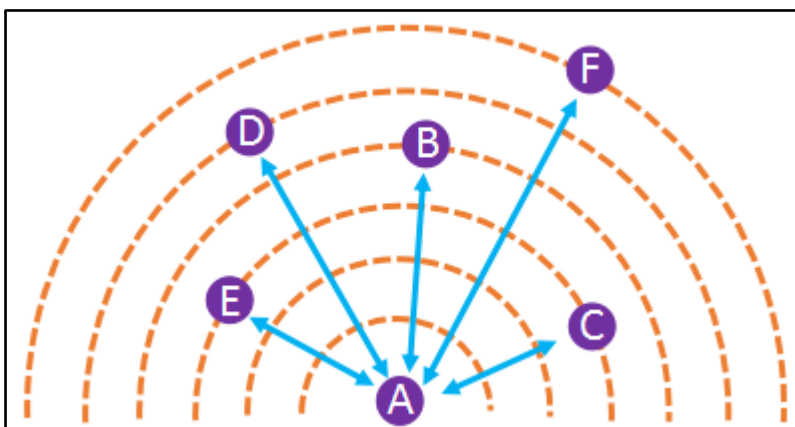


图 2.5.1.2 模块一对多之间的透明传输

2.5.2 定向传输

定向传输指的是在发射端模块串口的输入数据中包含了指定传输对象模块的设备地址和信道信息，发射端模块会将数据发送给与之同一空中速率的指定接收端模块，指定接收端模块的串口仅输出不包含指定传输对象模块的设备地址和信号信息的数据。

定向传输可以在同一空中速率中实现发射端模块定点地向指定接收端模块发送数据，如下图所示：

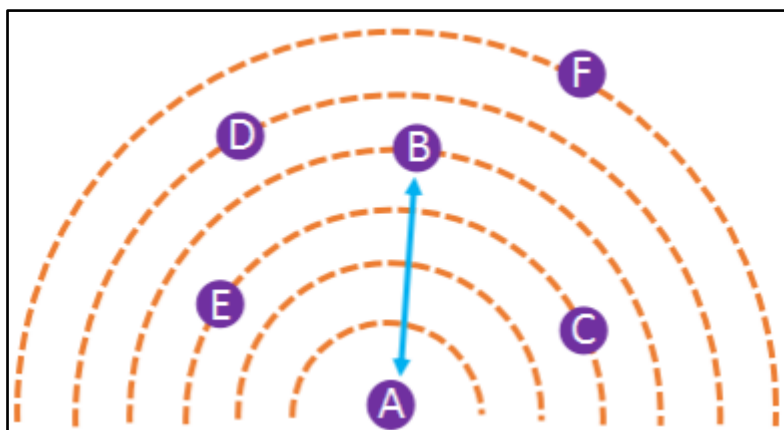


图 2.5.2.1 模块一对一的定点传输

2.5.3 广播和监听

除了透明传输和定向传输，当接收端模块的设备地址配置为 0xFFFF 时，接收端模块能够监听相同网络地址和空中速率配置的所有数据传输（监听）；同时，发射端模块发送的数据，能够发送给其他相同信道和空中速率配置的接收端模块（广播），如下图所示：

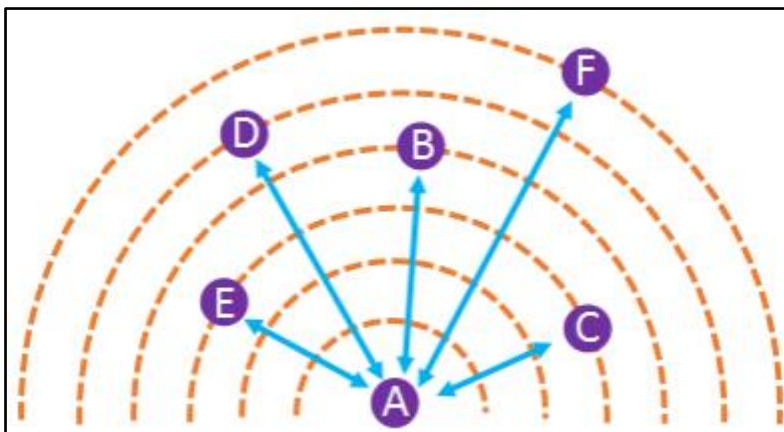


图 2.5.3.1 广播和监听（图中 A 的设备地址为 0xFFFF）

2.6 上位机软件

为了方便用户调试和上手 ATK-MW1278D 模块，正点原子团队为 ATK-MW1278D 模块编写了一款上位机软件 ATK-LORA 配置软件，该上位机软件把 ATK-MW1278D 模块常用的功能都集中到一起，上位机软件 ATK-LORA 配置软件的主界面，如下图所示：



图 2.6.1 上位机软件 ATK-MW1278 主界面

上位机软件顶部提供了上位机软件与 ATK-MW1278D 模块串口连接的配置选项和按钮，如下图所示：



图 2.6.2 串口连接配置栏

如上图所示，上位机软件的串口连接配置栏提供了上位机软件与 ATK-MW1278D 模块串口连接的各项参数的配置选项，其中就包括了 PC 识别出 ATK-MW1278D 模块的端口、串口通讯使用的波特率、停止位、数据位和奇偶校验位，配置到相关的串口参数后，点击“打开串口”按钮，即可与 ATK-MW1278D 模块进行连接。

上位机软件左侧按功能的提供了 6 个按钮，分别为参数配置、AT 指令、指令帮助、固件升级、帮助信息和原子软件库，下面分别介绍参数配置和固件升级。

2.6.1 参数配置

点击上位机软件左侧的“参数配置”按钮，即可打开上位机软件的参数配置界面，上位机软件的参数配置界面，如下图所示：



The screenshot shows the 'Parameter Configuration' interface of the上位机软件. At the top, there is a section titled '执行命令按钮' (Execute Command Buttons) containing four buttons: '查询配置' (Query Configuration), '保存配置' (Save Configuration), '恢复出厂配置' (Restore Factory Configuration), and '模块复位' (Module Reset). Below this, the interface is divided into two main columns. The left column is titled '模块基本参数配置' (Module Basic Parameter Configuration) and contains several settings: '波特率' (Baud Rate) set to 9600, '校验位' (Parity) set to 无 (None), '空中速率' (Air Rate) set to 19.2K, '休眠时间' (Sleep Time) set to 1S, '模块地址' (Module Address) set to 0, '通信信道' (Communication Channel) set to 23, and '发射功率' (Transmit Power) set to 20dBm. The right column is titled '工作模式配置' (Working Mode Configuration) and contains four radio button options: '一般模式' (General Mode), '唤醒模式' (Wake-up Mode), '省电模式' (Power-saving Mode), and '信号强度模式' (Signal Strength Mode). Below these, there is a section titled '发送状态' (Transmit Status) with two radio button options: '透明传输' (Transparent Transmission) and '定向传输' (Directed Transmission).

图 2.6.1.1 上位机软件参数配置界面

如上图所示，上位机软件的参数配置界面提供了 ATK-MW1278D 模块相关的各种快捷按钮，点击“查询配置”按钮，上位机软件会自动读取 ATK-MW1278D 模块的各项配置参数，并显示在配置界面下方的“模块基本参数配置”中；点击“保存配置”按钮，上位机软件会根据“模块基本参数配置”中的各项配置参数自动配置 ATK-MW1278D 模块；点击“恢复出厂配置”按钮，上位机软件会将 ATK-MW1278D 模块恢复出厂配置；点击“模块复位”按钮，上位机软件会将 ATK-MW1278D 模块进行复位。

2.6.2 固件升级

点击上位机软件左侧的“固件升级”按钮，即可打开上位机软件的固件升级界面，上位机软件的固件升级界面，如下图所示：



图 2.6.2.1 上位机软件固件升级界面

如上图所示，上位机软件提供了 ATK-MW1278D 模块的固件升级功能，在进行 ATK-MW1278D 模块的固件升级之前，需要使 ATK-MW1278D 模块进入固件升级模式，ATK-MW1278D 模块进入固件升级模式的方式如下：

在 ATK-MW1278D 模块上电前，将 ATK-MW1278D 模块的 MD0 引脚和 AUX 引脚拉高，并在 ATK-MW1278D 模块上电后保持拉高大于 1 秒时间，随后通过串口发送“AT+UPDATA”指令，若 ATK-MW1278D 模块返回“OK”响应，说明 ATK-MW1278D 模块已进入固件升级模式。

在 ATK-MW1278D 模块进入固件升级模式后，点击上位机软件固件升级界面的“打开文件”按钮，并正确选择 ATK-MW1278D 模块的固件文件（扩展名为“.atk”，ATK-MW1278D 模块的固件根据模块的 DP 版本号分为了“DP2.0”和“DP3.0”两个版本，需正确选择模块对应的固件才能升级成功，模块的 DP 版本号可通过“AT+CGMR”指令查询），随后点击“开始升级”按钮，上位机软件便自动开始进行 ATK-MW1278D 模块的固件升级操作，同时会在界面下方显示升级进度，固件升级成功后，上位机软件右侧的串口接收框会有相应的提示，如下图所示：

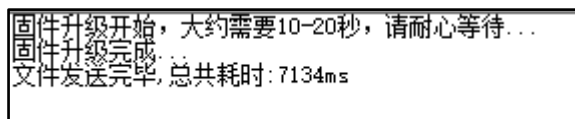


图 2.6.2.2 ATK-MW1278D 模块固件升级成功提示

随后将 ATK-MW1278D 模块重新上电，即可运行新的固件。

注意：固件升级操作不会擦除原先配置好的参数，如果固件升级不成功，可以重新进行固件升级操作，如果固件升级出错或升级的固件并未我司提供的固件，那么模块就要返司维修了。

3，结构尺寸

ATK-MW1278D 模块的尺寸结构，如下图所示：

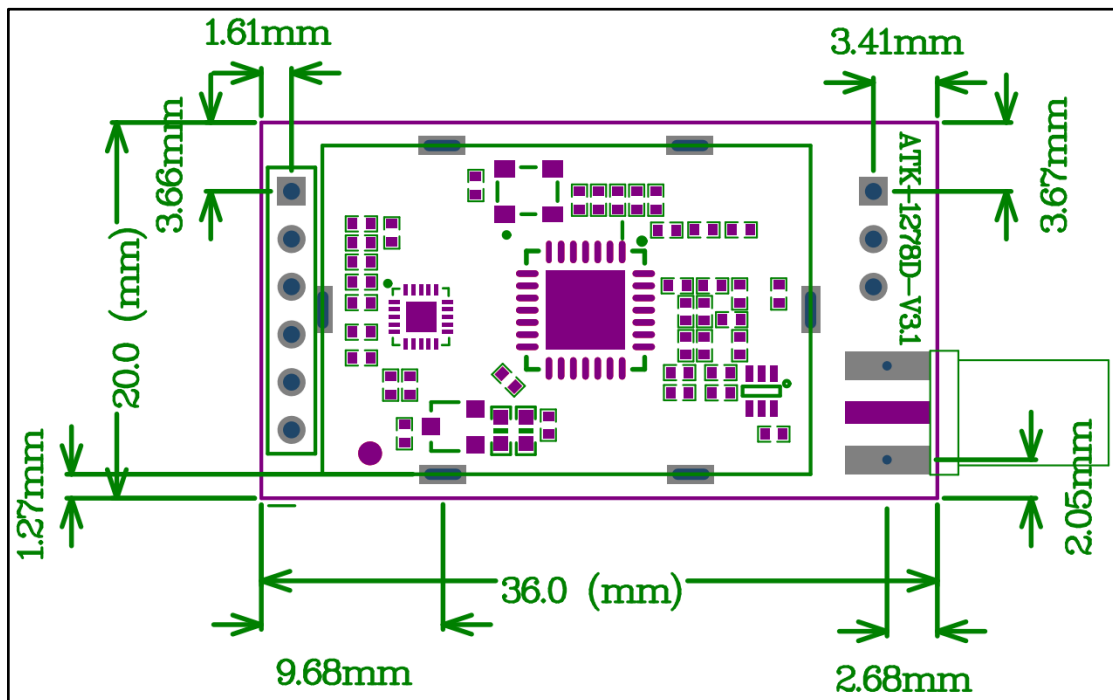


图 3.1 ATK-MW1278D 模块尺寸图

4，其他

1、购买地址：

天猫：<https://zhengdianyuanzi.tmall.com>

淘宝：<https://openedv.taobao.com>

2、资料下载

模块资料下载地址：<http://www.openedv.com/docs/modules/iot/atk-lora-01.html>

3、技术支持

公司网址：www.alientek.com

技术论坛：<http://www.openedv.com/forum.php>

在线教学：www.yuanzige.com

B 站视频：<https://space.bilibili.com/394620890>

传真：020-36773971

电话：020-38271790

