

蜂群无线客户端 USR-FQ610

说明书



联网找有人

可信赖的智慧工业物联网伙伴

目 录

Content

1. 产品简介	3
1.1. 产品特点	3
1.2. 技术参数	4
1.3. 状态指示灯	5
1.4. 尺寸描述	5
2. 功能描述	5
2.1. 串口广播模式	6
2.1.1. 功能介绍	6
2.1.2. 操作步骤	6
2.1.3. 通讯测试	7
2.2. 网口广播模式	7
2.2.1. 功能介绍	7
2.2.2. 操作步骤	8
2.2.3. 通信测试	9
2.3. 无线串服模式	9
2.3.1. 功能介绍	9
2.3.2. 操作步骤	10
2.3.3. 通信测试	11
2.4. 无线交换机模式	11
2.4.1. 功能介绍	11
2.4.2. 操作步骤	12
2.4.3. 通信测试	13
3. 固件升级	13
4. AT 指令集	15
4.1. AT 指令模式	15
4.2. AT 指令集	17
4.2.1. 指令详述	17
5. 免责声明	24
6. 更新历史	24

1. 产品简介

USR-FQ610 蜂群自组网是一种由可以自主移动的设备组成的网络，可以在没有中央控制器的情况下，通过互相通信和协作，形成一个动态、自组织的网络。它具有自组织性、自修复性、高度灵活性、分布式性等特点；支持物理层 16 级中继、1S 快速组网、带载 1024 台设备通讯；能够执行串口/网口与蜂群无线网络的转换，并且能够支持无线交换机的功能。

该产品采用工业级标准、宽温宽压、硬件防护高；具备 1*RS232/1*RS485/1*以太网，支持 TCP、UDP 等传输协议；内置软硬件双重看门狗、故障自恢复等机制。

该产品采用固定孔安装方式，广泛应用于需要无线集中大连接场景、低时延要求场景，例如：蜂群无人机、无人系统、数据链、单兵装备、消防物联网、电力抄表、城市管廊、智慧军营、智能交通等领域。

1.1. 产品特点

稳定可靠

- 全工业金属外壳设计，防护等级 IP30；
- 工业级宽温 -25℃~+75℃宽温设计、高等级硬件防护；
- 宽电压 DC 9-24V 输入，具备电源反向保护；
- 内置硬件看门狗、故障自检测、自修复，固件备份还原功能，确保系统稳定不死机；
- 基于物理层进行中继，任意节点离开或者加入不影响整个网络通信；

组网灵活

- 支持物理层中继组网，减少应用层负担，任意节点离开或者加入不会影响整个网络的通信；
- 高速同步和信号处理，自组网节点可以快速移动和任意方式在网络中移动；
- 终端之间的网络拓扑结构能够任意变化，能够自如变形、折叠与重构；
- 支持立体组网，通过设备自动中继、多跳转发实现信号的连续，实现地面和地下互通；
- 无需授时，开机建网，支持 16 跳无中心自组网，扩大通信距离 16 倍，能够带载 1024 台设备；
- 单跳通信距离 1-3 公里，速率最大 740kbps，节点越多信号覆盖越好；

功能强大

- 支持 RS232\RS485\网口与蜂群无线网络转换；
- 支持串口广播模式、网口广播模式、无线串服模式、无线交换机模式；
- 支持 TCP\TCPS\UDPC\UDPS 网络通信，DHCP、STATIC；
- 支持自定义密钥、用户总数控制、设备 ID、分组定义；
- 支持组网跳数可设，中继、调频控制、发射功率可调；

1.2. 技术参数

USR-FQ610 无线客户端参数如下表：

表 1 USR-FQ610 基本参数

项目		型号/规格
无线参数	工作频段	825~850MHz, 902~928MHz
	射频带宽	125/200/500KHz/1MHz
	速率	740kbps
	支持跳数	16
	组网容量	1024
	建网时间	15
	发射功率	10-27dbm
	单跳通信距离	1-3 公里
DTU	SOCKET 模式	TCPS/TCPC/UDPS/UDPC
	串口波特率	600/1200/2400/4800/9600/14400/19200/28800/38400/43000/57600/ 76800/115200/128000/25600
	数据位	7, 8
	停止位	1, 2
	校验位	NONE, ODD, EVEN, MARK, DSPACE
	串口类型	1*RS232/1*RS485
物理特性	工作温度	-25°C ~ +75°C
	存储温度	-40°C ~ +125°C
	工作湿度	5% ~ 95%RH (无凝露)
	存储湿度	1% ~ 95%RH (无凝露)
	供电电压	DC 9-24V
	尺寸	84.0 x 84.0 x 25.0 (mm) (L*W*H)
	安装方式	固定孔安装
	EMC 等级	2 级
硬件接口	网口	RJ45 接口: 10/100Mbps 自适应
	Wi-Fi 天线接口	标准 SMA-K 接口 (外螺内孔)
	指示灯	PWR、WORK、Mesh、TXD、RXD
	电源接口	2P 凤凰端子
	端子接口	RS232 接口: DB9 RS485 接口: 2P 凤凰端子
	Reload 按键	按住按键上电 1S 后松开恢复出厂设置

1.3. 状态指示灯

表 2 指示灯说明表

名称	说明
PWR	上电后长亮
WORK	网口广播模式：300ms 频率快闪（300ms 亮，300ms 灭） 串口广播模式：1000ms 间隔慢闪（1000ms 亮，1000ms 灭） 无线串服模式：1300ms 灭，200ms 亮 无线交换机模式：1300ms 亮，200ms 灭
Mesh	有数据通信时闪烁
TXD	有数据通信时闪烁
RXD	有数据通信时闪烁

1.4. 尺寸描述

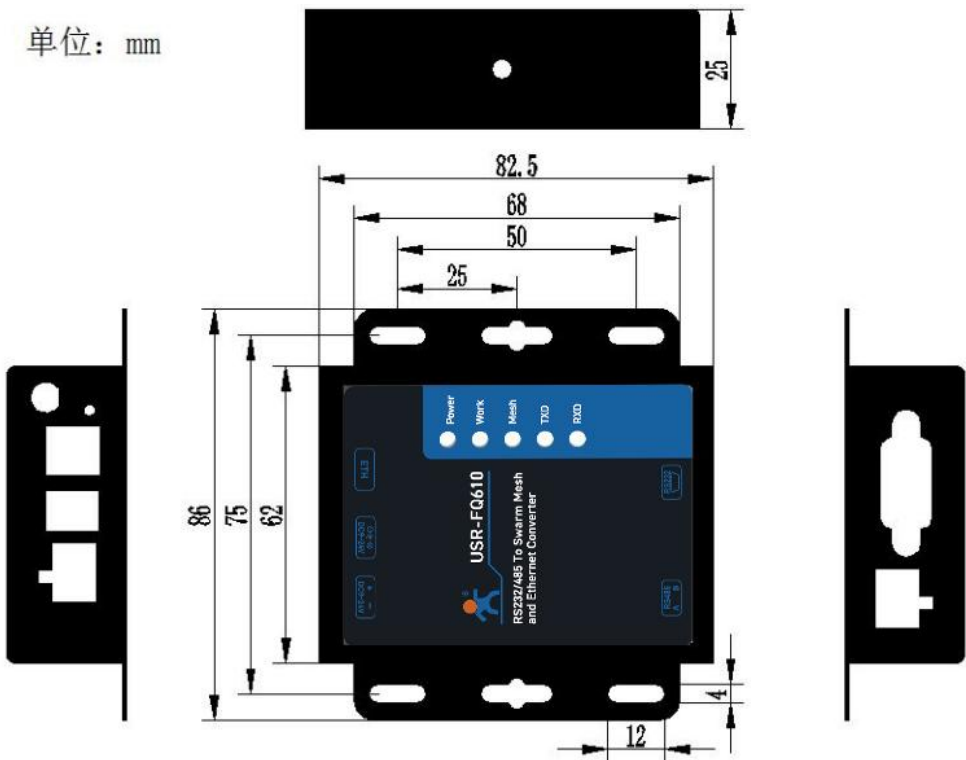


图 1 USR-FQ610 尺寸图

2. 功能描述

USR-FQ610 以蜂群模组为功能核心，分别实现串口到蜂群模组、网口到蜂群模组的通信功能。USR-FQ610 共支持 4 种工作模式，串口广播模式、网口广播模式、无线串服模式、无线交换机模式。

注意：蜂群网络下每个 USR-FQ610 用户 ID 要不能重复，密钥频率，用户总数要一致，分组 ID 要一致或者设为 0，分组 ID 为 0 表示广播域都能接收到。

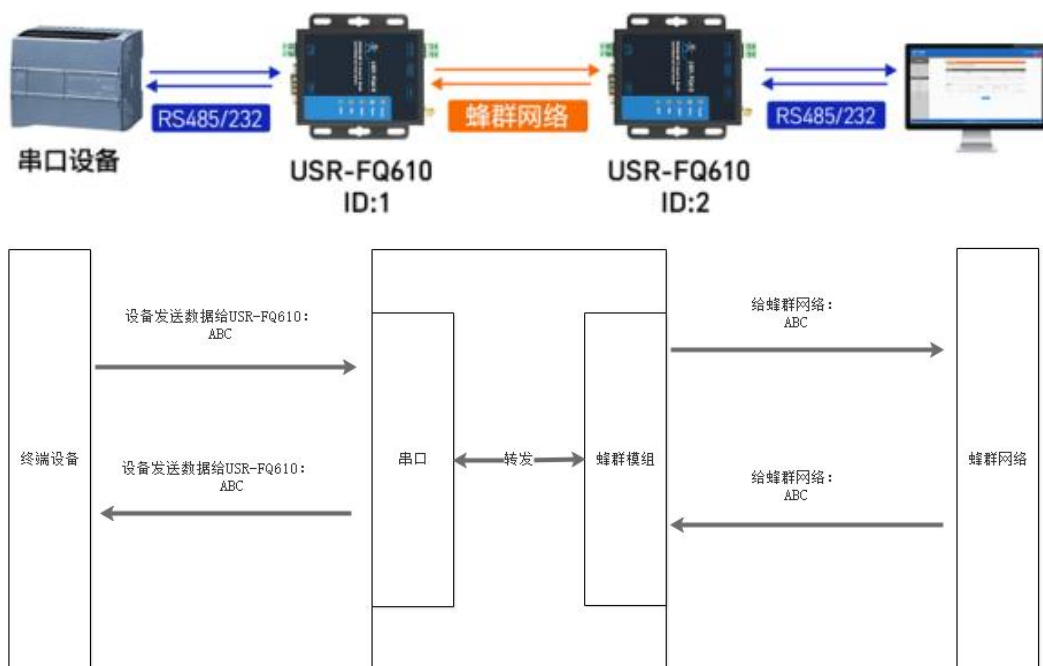
2.1. 串口广播模式

2.1.1. 功能介绍

USR-FQ610 工作在串口广播模式时，主要实现的功能为 RS232/RS485 接口收到的数据通过蜂群模组发送到蜂群网络，蜂群网络中的其他模块收到数据以后，将数据再从 RS232/RS485 接口发送出来。

在串口广播模式下，串口收发数据是纯透传的，不做任何处理。

如下图：



2.1.2. 操作步骤

功能配置过程如下：

(1) 配置 USR-FQ610 工作模式为透传模式



2.2.2. 操作步骤

功能配置过程如下：

(1) 配置 USR-FQ610 工作模式为网口广播模式，SOCKET 设置这里这只为 UDPS，远程地址和端口可忽略。设置好本地静态 IP 地址。另一个 USR-FQ610 按照同样方法设置完成。



(2) 设置电脑静态 IP 地址，如下图。



(3) 配置完成后重新上电，使用网口调试助手测试效果如下。

2.2.3. 通信测试如下：



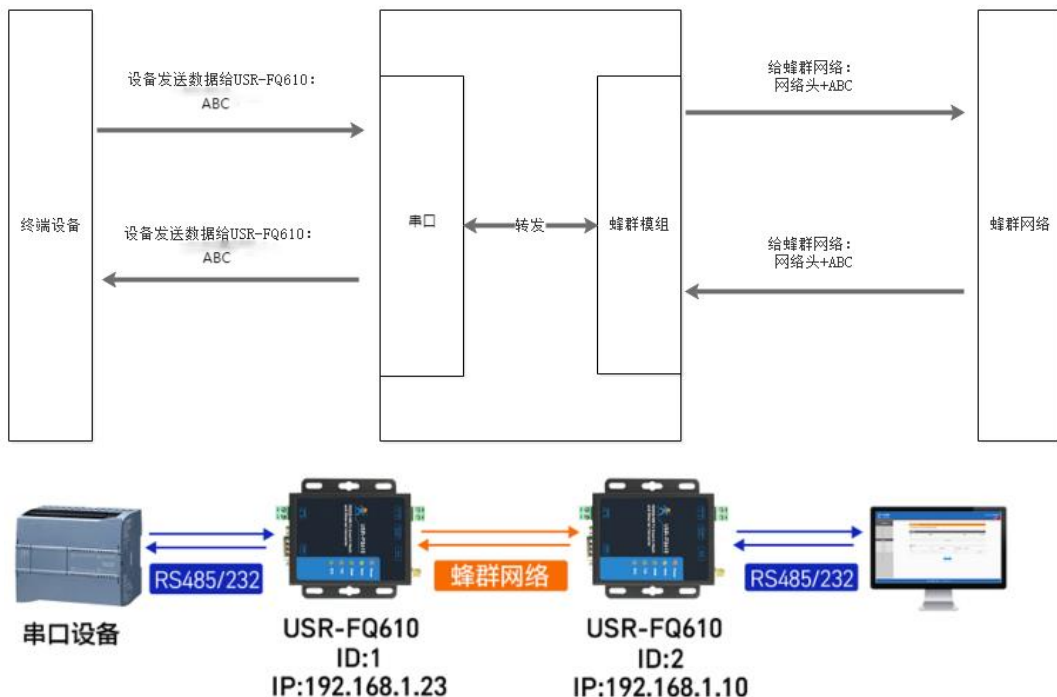
2.3. 无线串服模式

2.3.1. 功能介绍

USR-FQ610 工作在无线串服模式时，主要实现的功能为接收到串口数据后通过 TCP/IP 协议封装，然后将数据通过蜂群模组发送到蜂群网络，另一端的 USR-FQ610 收到数据以后交给 TCP/IP 协议解封，然后通过串口再发送出来，或者和无线交换机模式配合，将 socket 数据发送给电脑对应的 socket。

在无线串服模式下，在蜂群中传输的数据为经过 TCP/IP 协议封装的数据，使用时需要配置 socket 参数。

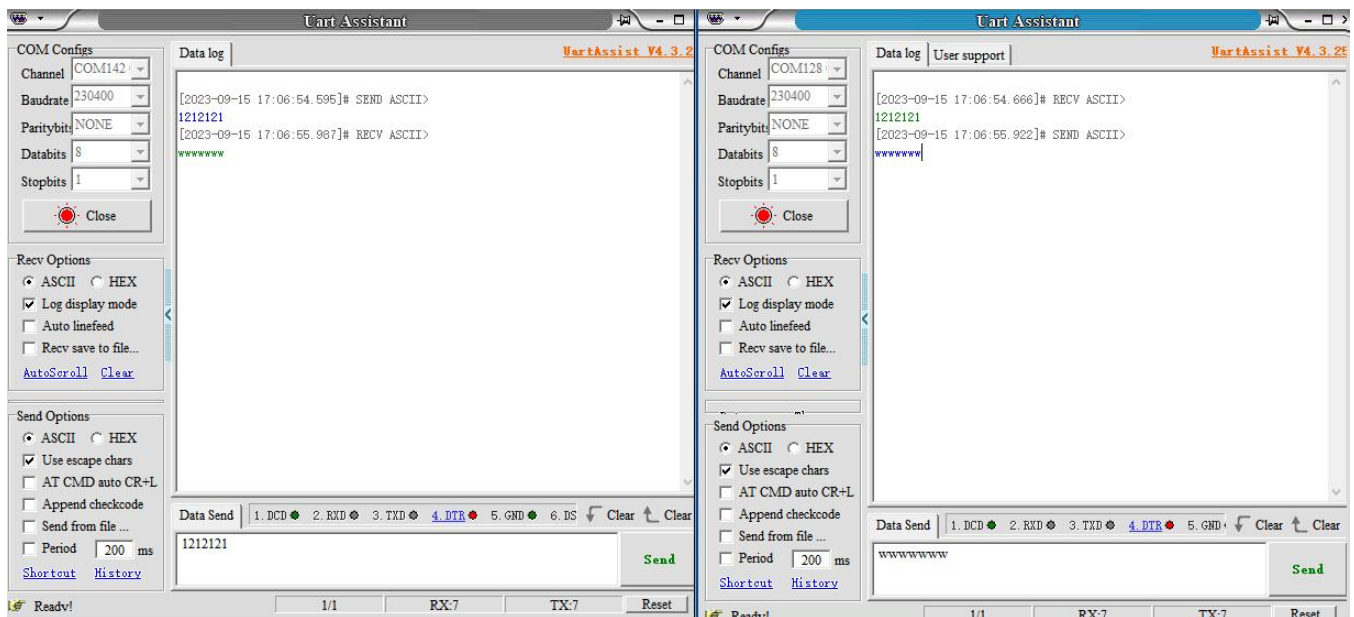
如下图：





(2) 设置完成之后进行重启，分别给串口发送数据

2.3.3. 通信测试如下图：



2.4. 无线交换机模式

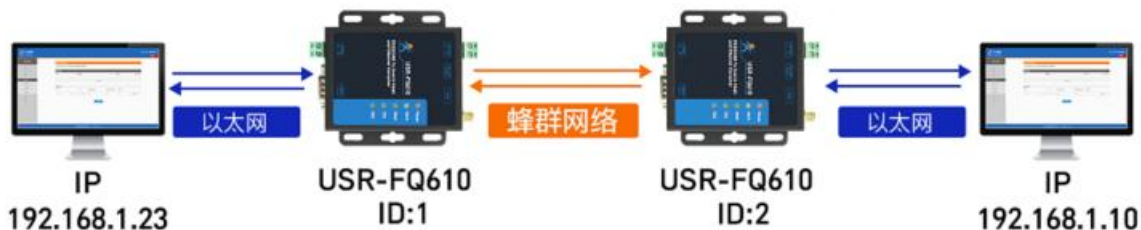
2.4.1. 功能介绍

USR-FQ610 工作在无线交换机模式时，主要实现的功能为以太网口接口收到的数据通过蜂群模组发送到蜂群网络，蜂群网络中的其他模块收到数据以后，将数据从以太网接口发送出来。

在无线交换机模式下，USR-FQ610 实现了对以太网口数据的透传，在蜂群中传输的为带 TCP/IP 协议的网络数据。

注意：UDP 协议一包最大 1024 字节，TCP 协议，数据发送需小于 100 字节/500ms 发送。

如下图：



2.4.2. 操作步骤

功能配置过程如下：

(1) 配置 USR-FQ610 工作模式为无线交换机模式，另一个同样设置为交换机模式



(2) 电脑设置为固定 IP，分别为 192.168.1.23，192.168.1.10。

(3) 配置完成后重新上电，接入设备查看效果。

(4) 通过网络调试助手建立 socket，发送数据，

2.4.3. 通信测试如下：

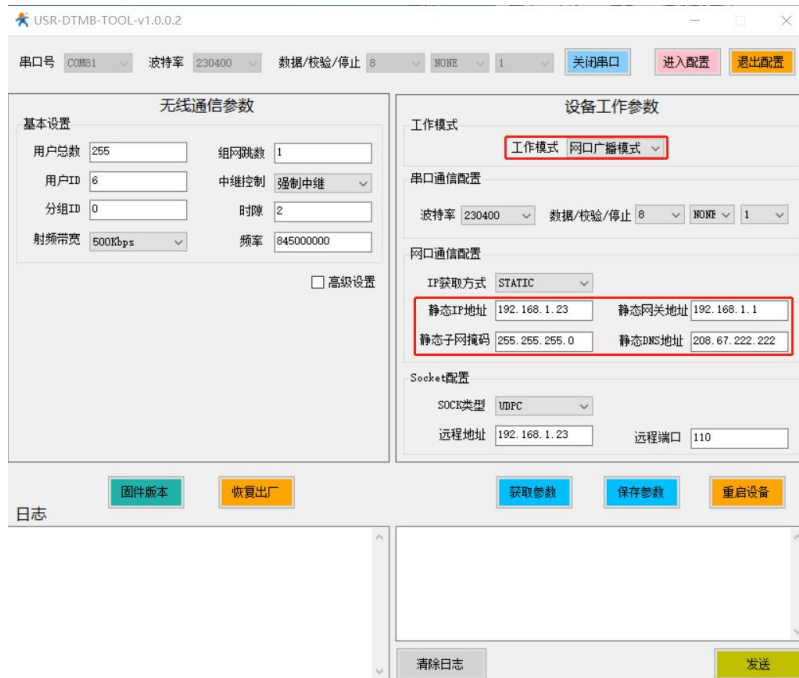


3. 固件升级

固件升级前需要使用网口广播模式，通过网线进行升级，请下载升级工具：<https://www.usr.cn/Download/1376.html>.

3.1. 升级步骤

(1) 电脑通过 RS232 线连接 FQ610，打开上位机软件读取参数，确保处于网口广播模式。



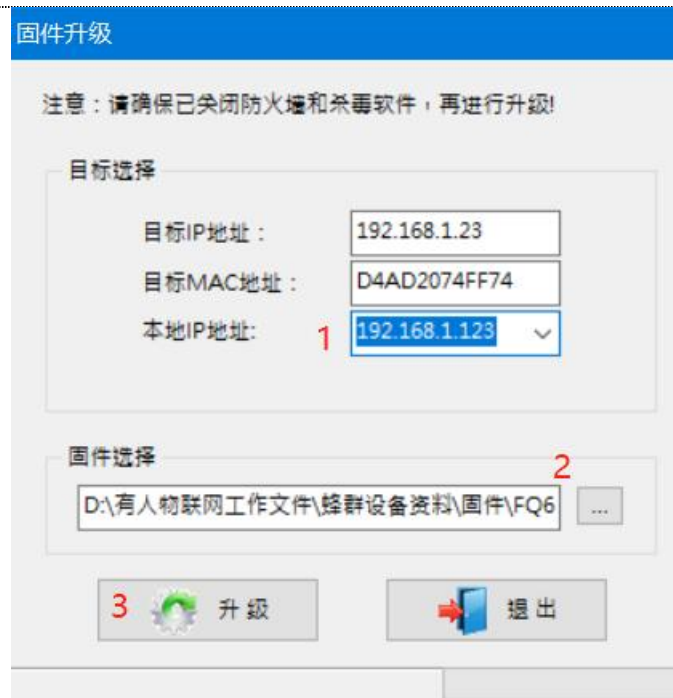
(2) 电脑通过网线连接 FQ610，设置电脑 IP 地址与 FQ610 在同一网段。



(3) 打开升级软件，搜索设备，搜索到设备之后，右击设备选择固件升级



(4) 选择本地 IP 地址（电脑 IP），选择固件，点击升级，等待升级成功即可完成。



4. AT 指令集

4.1. AT 指令模式

可以通过向设备的串口发送特定时序的数据，让设备切换至“指令模式”。当完成在“指令模式”下的操作后，通过发送特定指令让设备重新返回之前的工作模式。

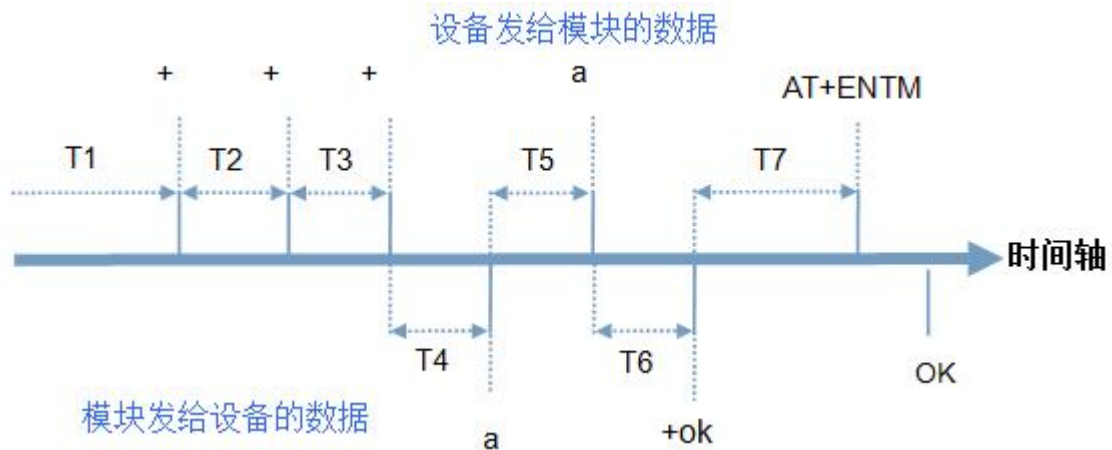


图 2 切换指令模式时序

在上图中，横轴为时间轴，时间轴上方的数据是串口设备发给 FQ610 的，时间轴下方的数据为 FQ610 发给串口的。

时间要求：

T1 > 当前串口打包间隔时间

T2 < 当前串口打包间隔时间

T3 < 当前串口打包间隔时间

T5 < 3s

从“通讯状态”切换至“配置状态”的时序：

1. 串口设备给 USR-FQ610 连续发送“+++”，USR-FQ610 收到“+++”后，会给设备发送一个‘a’。
2. 在发送“+++”之前的 200ms 内不可发送任何数据。

- 当设备接收'a'后，必须在 3 秒内给 FQ610 发送一个'a'。
- FQ610 在接收到'a'后，给设备发送 "+ok"，并进入 "临时指令模式"。
- 设备接收到 "+ok" 后，知道 FQ610 已进入 "临时指令模式"，可以向其发送 AT 指令。
- 从临时指令模式切换至网络透传、HTTPD 的时序：
- 串口设备给 FQ610 发送指令 "AT+ENTM"。
- FQ610 在接收到指令后，给设备发送 "+OK"，并回到之前的工作模式。
- 设备接收到 "+OK" 后，知道 FQ610 已回到之前的工作模式。

4.2. 指令介绍

AT 指令为 "问答式" 指令，分为 "问" 和 "答" 两部分。"问" 是指通过串口向 T0 发送 AT 命令，"答" 是指 T0 通过串口向设备回复信息。

表 3 符号说明

符号名称	含义
<>	被包括的内容为必需项
[]	被包括的内容为非必需项
{ }	被包括的内容为此文档中特殊含义的字符串
~	参数范围，例 A~B，参数的范围是从 A 到 B
CMD	表示指令码
CR	表示 ASCII 码中的 "回车符"，十六进制数表示为 0x0D
LF	表示 ASCII 码中的 "换行符"，十六进制数表示为 0x0A

4.2.1. 命令消息

表 4 符号说明

类型	指令串格式	说明
0	<AT+><CMD><CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
1	<AT+><CMD><CR>	执行该指令的动作或查询当前参数值
2	<AT+><CMD>=[para-1,para-2,para-3,para-4...]<CR>	设置该指令的参数值

<说明>：如果用户没有关闭回显功能 (AT+E)，则用户输入的命令会被模块发送回来，结束符 <CR> 不会返回。

4.3. AT 错误提示符

表 5 错误码列表

错误码	说明
ERR1	无效的指令格式
ERR2	无效的指令
ERR3	无效的操作符
ERR4	无效的参数

4.4. AT 指令集

4.4.1. 指令详述

序号	名称	功能
1	AT	测试 AT 指令可使用
2	AT+E	使能 AT 指令回显
3	AT+Z	重启设备
4	AT+ENTM	退出配置状态，进入透传
5	AT+CLEAR	恢复出厂设置
6	AT+VER	查询设备版本号
7	AT+MAC	查询当前设备 MAC
9	AT+WKMODE	设置 DTMB 工作模式
10	AT+DTMBID	设置 DTMB ID 信息
11	AT+DTMBBASE	设置 DTMB 基本信息
12	AT+DTMBRELAY	设置 DTMB 中继信息
13	AT+DTMBRF	设置 DTMB 射频信息
14	AT+DTMBCACHE	设置 DTMB 缓存信息
15	AT+DTMBSLOT	设置 DTMB 时隙信息
16	AT+DTMBFREQ	设置 DTMB 频率
17	AT+DTMBPSW	设置 DTMB 加密码
18	AT+WANN	设置/查询 WAN 口参数
19	AT+DNS	设置/查询 DNS 服务器地址
20	UART	设置/查询串口参数
21	SOCK	设置/查询 SOCK 参数
22	SOCKLK	设置/查询 TCP 连接状态
23	SOCKPORT	设置/查询本地端口
24	PDTIME	查询生产时间

4.4.1.1. AT

名称	AT
功能	测试 AT 指令
查询	AT<CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
设置	/
参数	返回：OK
说明	该指令立即生效，返回 OK 代表 AT 指令使用状态 OK

4.4.1.2. AT+E

名称	AT+E
功能	设置/查询设备 at 命令回显设置
查询	AT+E<CR>

	<CR><LF>+OK=<status><CR><LF>
设置	AT+E=< ON/OFF><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	ON: 打开回显, 回显 AT 命令下输入的命令, OFF: AT 命令模式下, 输入命令不回显。
说明	该指令必须为大写字母, 且重启 DTU 后生效

4.4.1.3. AT+Z

名称	AT+Z
功能	重启设备
查询	无
设置	AT+Z<CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	/
说明	该命令正确执行, 回复 OK 然后设备重新启动

4.4.1.4. AT+ENTM

名称	AT+ENTM
功能	退出 AT 命令模式, 进入透传模式
查询	/
设置	AT+ENTM<CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	无
说明	退出 AT 命令模式, 进入透传模式

4.4.1.5. AT+CLEAR

名称	AT+CLEAR
功能	恢复出厂设置
查询	/
设置	AT+CLEAR<CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	无
说明	该命令正确执行, 恢复出厂重启设备。

4.4.1.6. AT+VER

名称	AT+VER
功能	查询设备软件版本号
查询	AT+VER<CR> <CR><LF>+OK=<ver><CR><LF>
设置	/
参数	ver:当前软件版本号

说明	该命令正确执行，返回当前软件版本号
----	-------------------

4.4.1.7. AT+MAC

名称	AT+MAC
功能	查询 WAN 口 MAC
查询	AT+MAC<CR> <CR><LF>+OK=<nac><CR><LF>
设置	/
参数	mac:WAN 口 MAC
说明	

4.4.1.8. AT+WKMODE

名称	AT+WKMODE
功能	设置 DTMB 工作模式
查询	AT+WKMODE<CR> <CR><LF>+OK=<mode><CR><LF>
设置	AT+WKMODE=<mode><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	mode:工作模式 0: 串口广播模式 1: 网口广播模式 2: 无线串服模式 3: 无线交换机模式

4.4.1.9. AT+DTMBID

名称	AT+DTMBID
功能	设置 DTMB ID 信息
查询	AT+DTMBID<CR> <CR><LF>+OK=<all>,<userid>,<group><CR><LF>
设置	AT+DTMBID=<all>,<userid>,<group><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	all:用户总数，范围 1-1024 userid:用户 ID，范围 1-1024 group:组号，范围 0-15，0 为广播组

4.4.1.10. AT+DTMBBASE

名称	AT+DTMBBASE
功能	设置 DTMB 基本信息
查询	AT+DTMBBASE<CR> <CR><LF>+OK=<baudrate>,<signaltype>,<enableheader>,<ba

	ndrate><CR><LF>
设置	AT+DTMBBASE=<baudrate>,<signaltype>,<enableheader>,<baudrate><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	baudrate:波特率, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, 230400, 460800, 921600 signaltype:信号类型, 0 正常, 1 测试, 2 单频 enableheader:使能包头 Bandrate: 射频带宽, 0, 1M 1, 500K 2, 250K 3, 125K

4.4.1.11. AT+DTMBRELAY

名称	AT+DTMBRELAY
功能	设置 DTMB 中继信息
查询	AT+DTMBRELAY<CR> <CR><LF>+OK=<skip>,<power>,<noise>,<rf><CR><LF>
设置	AT+DTMBRELAY=<skip>,<power>,<noise>,<CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	skip:跳频控制, 0 关闭, 1 使能 power:发射功率, 0, 低 1, 中 2, 中高 3, 满 noise:低噪放开关, 0, 关闭, 1, 使能 noise: 功放开关, 0, 关闭, 1, 使能

4.4.1.12. AT+DTMBCACHE

名称	AT+DTMBCACHE
功能	设置 DTMB 缓存信息
查询	AT+DTMBCACHE<CR> <CR><LF>+OK=<cache><CR><LF>
设置	AT+DTMBCACHE=<cache><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	cache:数据缓存大小, 取值 1-256, 实际内部缓存为 cache*32, 最大 8192 个字节

4.4.1.13. AT+DTMBSLOT

名称	AT+DTMBSLOT
功能	设置 DTMB 时隙信息
查询	AT+DTMBSLOT<CR> <CR><LF>+OK=<slot><CR><LF>
设置	AT+DTMBSLOT=<slot><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>

参数	slot:发送时隙, 取值 1-16
----	--------------------

4.4.1.14. AT+DTMBFREQ

名称	AT+DTMBFREQ
功能	设置 DTMB 频率信息
查询	AT+DTMBFREQ<CR> <CR><LF>+OK=<freq><CR><LF>
设置	AT+DTMBFREQ=<freq><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	freq:工作频率, 频率范围 825000000-845000000, 频率 = (频率值/61.03515625), 例如配置频率 845MHz 时, (845000000/61.03515625) = 13844480 = 0xD34000

4.4.1.15. AT+DTMBPSW

名称	AT+DTMBPSW
功能	设置 DTMB 加密码
查询	AT+DTMBPSW<CR> <CR><LF>+OK=<password><CR><LF>
设置	AT+DTMBPSW=<password><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	password:加密码, 以 16 进制表示的 32 个字节字符串, 如 000000000000000006E023FB906030304

4.4.1.16. AT+WANN

名称	AT+WANN
功能	设置/查询 WAN 口参数
查询	AT+WANN<CR> <CR><LF>+OK=<mode,address,mask,gateway><CR><LF>
设置	AT+WANN=<mode,address,mask,gateway><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	mode:网络 IP 模式,STATIC: 静态 IP,DHCP: 动态 IP;默认: STATIC Address:IP 地址; 默认: 192.168.1.23 Mask: 子网掩码; 默认:255.255.255.0 Gateway: 网关地址; 默认: 192.168.1.1

4.4.1.17. AT+DNS

名称	AT+DNS
功能	查询/设置模块 DNS 服务器的地址
查询	AT+DNS<CR>

	<CR><LF>+OK=< address ><CR><LF>
设置	AT+DNS=< address ><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	address:DNS 服务器地址, 默认: 208.67.222.222

4.4.1.18. AT+UART

名称	AT+UART
功能	设置/查询串口参数
查询	AT+UART<CR> <CR><LF>+OK=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl ><CR><LF>
设置	AT+UARTN=<baudrate,data_bits,stop_bit,parity,flowctrl ><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	baudrate:波特率: 600-230400 默认: 230400 data_bits:数据位, 7, 8; 默认: 8 stop_bits: 停止位, 1, 2; 默认:1 parity: 校验位, NONE (无检验位) EVEN (偶检验) ODD (奇检验) MARK (1 校验) SPACE (0 校验) 默认: NONE Flowctrl: 流控, NFC: 无流控 FCR: 有软件流控, 默认: NFC

4.4.1.19. AT+SOCK

名称	AT+SOCK
功能	查询/设置端口的 socket 参数
查询	AT+SOCK<CR> <CR><LF>+OK=<work_mode,ip_addr,port ><CR><LF>
设置	AT+SOCKMN=< work_mode,ip_addr,port ><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	work_mode:协议类型: TCPS 对应 TCP Server TCPC 对应 TCP Client UDPS 对应 UDP Server UDPC 对应 UDP Client, 默认: UDPS ip_addr: 本地 IP/目标 IP 或域名(64 个字符) 根据 C/S 模式区分, 当模块被设置为 “Client” 时, IP 地址为远端服

	务器 IP; 为 “Server” 时,为本地服务器; 默认: 192.168.1.23 Port: 协议端口, 10 进制数, 0~65535 当 port=0 为随机端口号。默认 8234
--	--

4.4.1.20. AT+SOCKPORT

名称	AT+SOCKPORT
功能	查询/设置端口的 SOCK 本地端口号
查询	AT+SOCKPORT<CR> <CR><LF>+OK=<server>,<local><CR><LF>
设置	AT+SOCKPORTAN=<server>,<local><CR> <CR><LF>+OK<CR><LF>
参数	server:作为 client 时需要连接的 server 端口号 local:作为 client 时本地端口号 (0<= port <=65535) 当 port=0 时即为随机端口号 0; 默认, 8234

4.4.1.21. AT+PDTIME

名称	AT+PDTIME
功能	查询生产时间
查询	AT+PDTIME<CR> <CR><LF>+OK=<time><CR><LF>
设置	/
参数	生产时间: year-month-date hour:minute:second 示例: 2023-07-23 11:37:13

5. 免责声明

本文档未授予任何知识产权的许可，并未以明示或暗示，或以禁止发言或其它方式授予任何知识产权许可。除在其产品的销售条款和条件声明的责任之外，我公司概不承担任何其它责任。并且，我公司对本产品的销售和/或使用不作任何明示或暗示的担保，包括对产品的特定用途适用性，适销性或对任何专利权，版权或其它知识产权的侵权责任等均不作担保。本公司可能随时对产品规格及产品描述做出修改，恕不另行通知。

6. 更新历史

说明书版本	更新内容	更新时间
V1.0.0	创立文档，完成相关功能描述	2023-09-15

可信赖的智慧工业物联网伙伴

天猫旗舰店: <https://youren.tmall.com>

京东旗舰店: <https://youren.jd.com>

官方网站: www.usr.cn

技术支持工单: im.usr.cn

战略合作联络: ceo@usr.cn

软件合作联络: console@usr.cn

电话: 4000 255 652

地址: 山东省济南市历下区茂岭山三号路中欧校友产业大厦 12、13 层有人物联网



关注有人微信公众号



登录商城快速下单