

WM6232PU

串口转 Wi-Fi 模块

UM01010101 V1.01 Date: 2017/08/10

产品用户手册

类别	内容
关键词	Wi-Fi, RS-232, 无线
摘要	产品使用指南

修订历史

版本	日期	原因
V0.90	2016/11/10	创建文档
V1.00	2016/12/06	发布 V1.00 版本
V1.01	2017/08/10	发布 V1.01 版本

目 录

1. 简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 产品特性.....	1
1.3 典型应用.....	2
1.4 订购信息.....	2
2. 规格.....	3
2.1 电气参数.....	3
2.2 工作温度.....	3
2.3 机械尺寸.....	3
3. 硬件接口.....	5
3.1 引脚说明.....	5
4. 工作模式.....	6
4.1 串口数据分帧.....	6
4.2 网络工作模式.....	6
4.2.1 TCP Server 模式.....	6
4.2.2 TCP Client 模式.....	7
4.2.3 RealCOM 模式.....	7
4.2.4 UDP 模式.....	8
4.2.5 UDP Server 模式.....	9
4.3 Wi-Fi 工作模式.....	9
4.3.1 AP 模式.....	9
4.3.2 STA 模式.....	9
4.3.3 AP+STA 模式.....	10
5. 快速使用.....	11
5.1 与设备建立连接.....	11
5.2 设置 Wi-Fi 工作模式.....	12
5.3 使用设备连接其他热点.....	13
5.3.1 使用设置向导.....	13
5.3.2 使用手动配置.....	14
6. 配置参数列表.....	16
6.1 系统配置.....	16
6.2 无线网络配置.....	16
6.2.1 无线客户端配置.....	16
6.2.2 无线热点配置.....	16
6.3 工作串口参数配置.....	17
7. 配置设备.....	19
7.1 ZNetCom Utility 使用说明.....	19
7.1.1 搜索设备.....	19
7.1.2 获取设备信息.....	20
7.1.3 修改并提交设置.....	21
7.1.4 复位和恢复出厂设置.....	21

7.1.5	固件升级.....	22
7.2	ZNetCManager 使用说明.....	22
7.2.1	设置设备.....	22
7.2.2	创建虚拟串口.....	23
7.2.3	启动虚拟串口.....	25
7.3	网页配置.....	27
7.3.1	打开设备网页.....	27
7.3.2	修改配置参数.....	29
7.3.3	固件升级.....	29
8.	AT 指令.....	30
8.1	AT 指令概述.....	30
8.2	进入 AT 指令模式.....	31
8.3	AT 指令配置示例.....	32
8.4	AT 指令详细介绍.....	33
9.	测试指标.....	37
9.1	波特率误差.....	37
9.2	丢包率.....	37
10.	附录.....	40
10.1	默认已占用的网络端口.....	40
	产品问题报告表.....	41
	产品返修程序.....	42
	免责声明.....	43

1. 简介

1.1 概述

WM6232PU 是广州致远电子有限公司开发的一款串口转 Wi-Fi 模块。它内部集成了 Wi-Fi 模块，支持完备的 TCP/IP 协议栈，可以轻松实现串口设备连入网络。

WM6232PU 内置完整 Wi-Fi 转串口固件。使用本产品可以极大地提高产品开发效率，缩短开发周期，增强产品的市场竞争力。



图 1.1 WM6232PU 产品外观

1.2 产品特性

- **串口特性(RS-232)**
 - 波特率：300~230400bps;
 - 串口任意校验;
 - 串口数据位：5/6/7/8;
 - 串口停止位：1/2。
- **Wi-Fi 特性**
 - IEEE 802.11b/g/n;
 - 可工作于AP/Station/ AP+Station模式;
 - 16dBm@802.11b;
 - 14dBm@802.11g;
 - 13dBm@802.11n;
 - 接收灵敏度：-93dBm;
 - 板载 PCB 天线。

- **软件特性**

- 支持协议：SNMP/ARP/DNS/ICMP/IGMP/UDP/TCP/HTTP/DHCP 等；
- 工作方式：TCP Server/TCP Client /Real COM /UDP/UDP Server；
- 支持最多 4 个 TCP 连接；
- UDP 支持目标地址分组，并可配置为组播功能；
- 提供 Real COM 模式下的管理软件(ZNetCManager)，可动态修改串口参数，真正实现虚拟串口；
- 提供通用配置函数库，方便用户使用 VC、VB、Delphi 和 C++ Builder 开发应用程序；
- 提供配置工具 ZNetCom Utility for Windows 进行配置；
- 支持网页配置功能。

1.3 典型应用

- 光伏逆变器数据采集；
- 工业现场的终端数据采集；
- 工程设备监控与故障排查。

1.4 订购信息

表 1.1 产品型号信息

型号	天线类型
WM6232PU	PCB 天线

2. 规格

2.1 电气参数

表 2.1 电气参数

参数名称	额定值			单位
	最小值	典型值	最大值	
工作电压	4.1	5.0	7.5	V
待机电流	-	15	-	mA
工作电流	-	80	-	mA
功耗		0.4	-	W

2.2 工作温度

表 2.2 工作温度

参数名称	额定值			单位
	最小值	典型值	最大值	
工作环境温度	-25	-	75	°C
存贮温度	-40	-	85	°C

2.3 机械尺寸

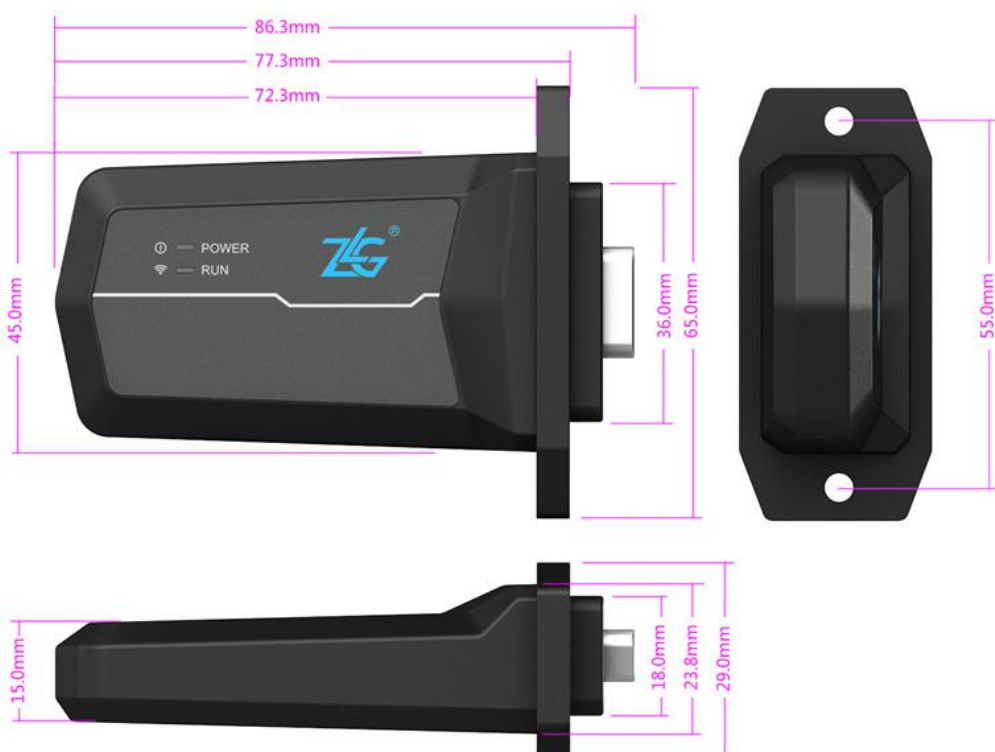


图 2.1 外观尺寸

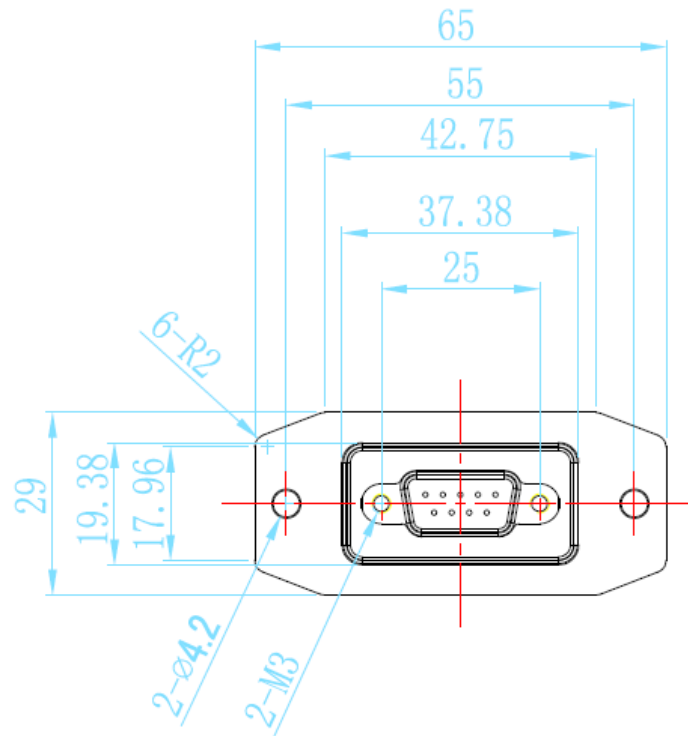


图 2.2 接口尺寸

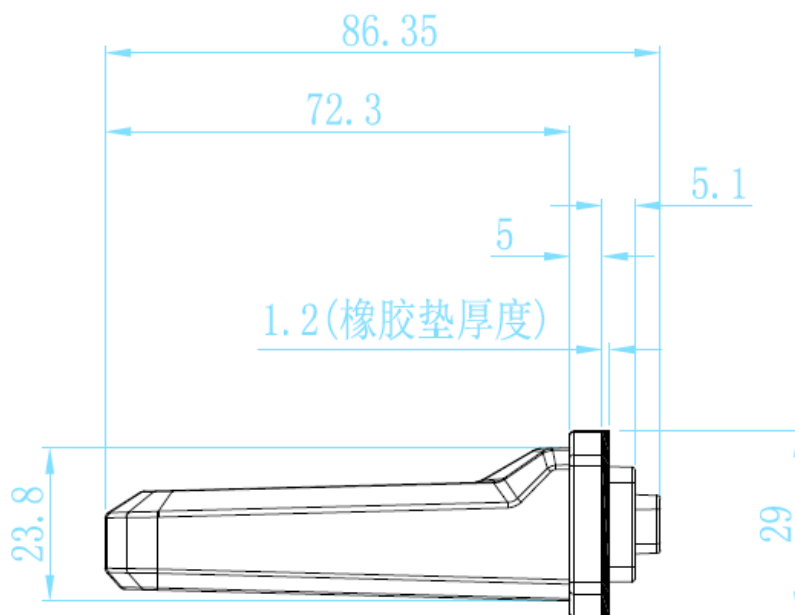


图 2.3 侧视尺寸

3. 硬件接口

3.1 引脚说明

WM6232PU 模块采用 dB9 接口，如图 3.1 所示。

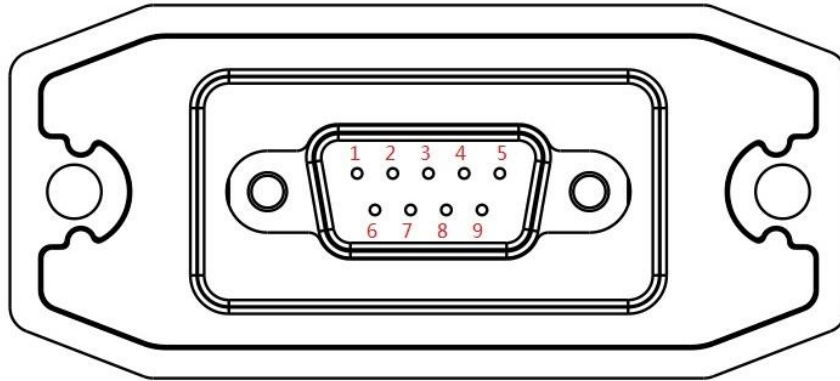


图 3.1 WM6232PU 引脚图

引脚说明详见表 3.1。

表 3.1 WM6232PU 引脚说明

引脚编号	名称	说明
1	VCC	电源要求 5.0V，提供电流能力应大于 500mA（峰值）
2	RXI	模块的 RS-232 接收输入引脚
3	TXO	模块的 RS-232 发送输出引脚
4	NC	无
5	GND	地
6	GND	地，内部与 5 引脚相连接
7	NC	无
8	NC	无
9	VCC	电源，内部与 1 引脚相连接

4. 工作模式

WM6232PU 串口波特率范围支持 300~230400。若不使用 RS485 功能，请忽略配置选项中的【串口工作模式】。

4.1 串口数据分帧

在串口配置选项中可以看到“打包长度”和“时间间隔”两项内容。这两项配置的功能是将串口接收到的数据进行自动分帧，然后按帧转发至网络。如图 4.1 所示（左：上位机，右：网页）。



图 4.1 串口数据分帧配置选项

分帧规则是“打包长度”和“时间间隔”任何一项条件满足即成为一帧。比如系统默认配置分别是 300 字节和 50ms，当串口数据流字节间时间间隔高于 50ms 将会被截断分帧，或者数据长度超过 300 也自动截断分帧。如图 4.2 所示。

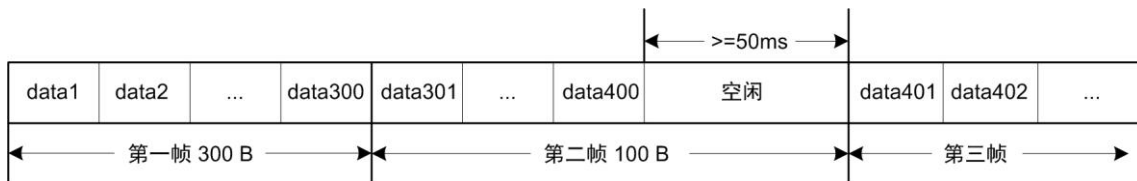


图 4.2 串口分帧示意图

合理的设置“打包长度”和“时间间隔”可以发挥设备的最大性能。比如若通信数据流量很大，可以增大“打包长度”的值。在大多情况下，默认值即可满足要求。

4.2 网络工作模式

4.2.1 TCP Server 模式

在 TCP Server 模式下，设备最多支持 4 个客户端(Client)同时建立 TCP 连接。设备每路 TCP 连接收到的数据按照接收的时间顺序依次转发至串口，设备串口收到的数据将分别发送至各个 TCP 客户端。如图 4.3 所示。

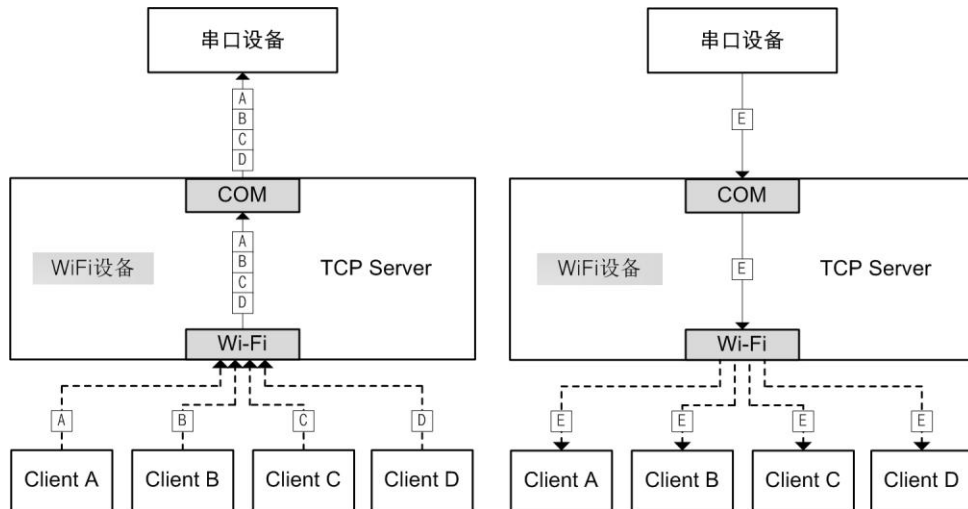


图 4.3 TCP Server 模式通信方式

在一些应用场合，需要限制设备可接受的 TCP 个数，比如限制设备最多只允许接入一个 TCP 连接，可以设置【最大连接数目】选项为 1，此时，多余的连接请求将被拒绝。

4.2.2 TCP Client 模式

在 TCP Client 模式下，设备最多向支持 4 个服务器(Server)同时建立 TCP 连接。设备每路 TCP 连接收到的数据按照接收的时间顺序依次转发至串口，设备串口收到的数据将分别发送至各个 TCP 服务器。

TCP Client 模式下的数据收发机制类似于 TCP Server 模式，请参考图 4.3。

配置选项中需要设置服务器地址，此选项支持设置为 IP 地址或者域名，但最大长度限制在 47 字节以内。如图 4.4 所示。

端口值可以设置为固定值也可以为自动分配，当端口值设置为非 0 时，TCP client 使用的端口依次递增；当端口值设为 0 时，设备将自动分配端口值。

目标IP地址(域名)01	192.168.1.23	目标地址(仅“TCP Client”和“UDP”模式有效)	
目标端口01	4000	序号	地址 (IP或域名)
目标IP地址(域名)02	www.zlgnu.com	1	192.168.1.23
目标端口02	10000	2	www.zlgnu.com
目标IP地址(域名)03		3	0
目标端口03	0	4	0
目标IP地址(域名)04			
目标端口04	0		

图 4.4 TCP Client 目标地址设置示例

4.2.3 RealCOM 模式

RealCOM 模式即虚拟串口模式，这项功能可以实现有线串口项目无缝升级为使用 Wi-Fi 无线传输，用户基于串口的上位机软件不需要做任何修改即可直接操作设备串口。由于 PC 操作设备串口和操作本机串口一样，故称为虚拟串口。

使用 RealCOM 模式需要安装 ZNetCManager 软件^[3]，并且将设备网络工作模式设置为 RealCOM 模式。

使用 ZNetCManager 搜索到设备后，可以在 PC 上创建对应数量的虚拟串口，用户通过

串口软件操作这些虚拟串口即可操作设备串口。如图 4.5 所示。

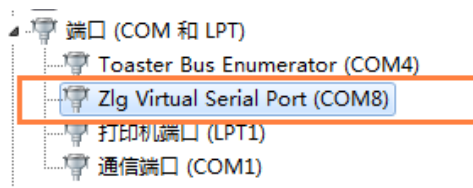


图 4.5 创建的虚拟串口

在通信的过程中，所有的串口参数设置信息和通信数据都会通过 ZNetCManager 软件转发至设备端，而设备端产生的数据也将发送给 ZNetCManager，进而再转发至串口软件。如图 4.6 所示。

事实上在此模式下设备相当于工作在 TCP Server 模式，ZNetCManager 自动创建 TCP Client 连接设备。所以设备支持最多 4 个 ZNetCManager 同时连接，这相当于多台 PC 同时操作同一个串口。需要注意的是，在这种情况下各台 PC 的虚拟串口参数（比如：波特率、数据位、校验位等参数）应完全一致，否则设备串口将会在多个配置参数间不停切换导致无法正常使用。如图 4.6 所示。

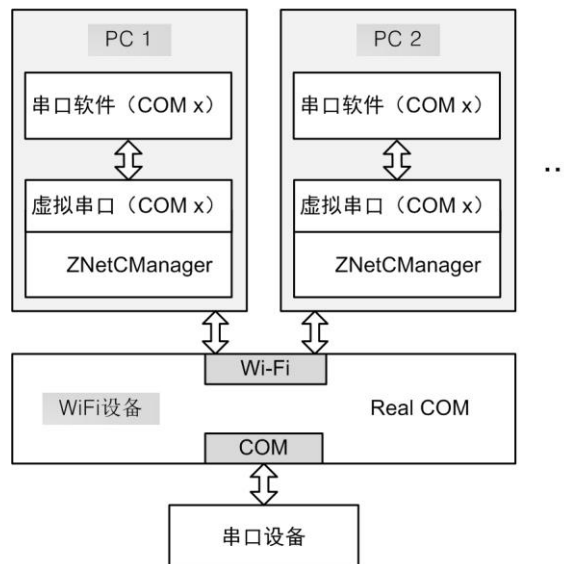


图 4.6 虚拟串口通信方式

注：ZnetCManager 使用说明请参考章节 [7.2 ZNetCManager 使用说明](#)。

4.2.4 UDP 模式

与 TCP 不同，UDP 是一种不基于连接的通信方式，它不能保证发往目标主机的数据包被正确接收，所以在对可靠性要求较高的场合需要通过上层的通信协议来保证数据正确。也正由于 UDP 免除了“握手”、“重发”等机制，UDP 传输过程不会增加过多的额外通信量，可以提供比 TCP 方式更高的通信速度，以保证数据包的实时性。事实上，在网络环境比较简单，网络通信负载不是太大的情况下，UDP 工作方式并不容易出错。工作在这种方式下的设备，地位都是相等的，不存在服务器和客户端。设备可以在串口满负荷的情况下保证 UDP 极低的丢包率。

UDP 的目标地址支持 IP 地址或域名，还可以是 IP 地址组，比如设置为

“192.168.0.100-192.168.0.105”表示目标地址包含 6 个 IP 地址。为了保证设备性能，设备支持的最多目标地址数被限制在 8 个以内。目标地址前 8 个为有效，多余的将被忽略。如图 4.7 所示。

目标IP地址(域名)01	192.168.1.23
目标端口01	4000
目标IP地址(域名)02	www.zlgmcu.com
目标端口02	10000
目标IP地址(域名)03	192.168.2.10-192.168.2.14
目标端口03	8088
目标IP地址(域名)04	
目标端口04	0

目标地址(仅“TCP Client”和“UDP”模式有效)		
序号	地址 (IP或域名)	端口
1	192.168.1.23	4000
2	www.zlgmcu.com	10000
3	192.168.2.10-192.168.2.14	8088
4		0

图 4.7 UDP 目标地址设置示例

在 UDP 模式下，设备还可配置为组播模式，此时目标地址选项内容被忽略，取而代之的是组播地址和端口。注意组播地址为 D 类 IP 地址（设备支持 224.0.0.3-239.255.255.255）。如图 4.8 所示。

组播使能	使能	多播	<input checked="" type="checkbox"/>
组播端口	7000	多播地址	224.0.5.1
组播地址	224.0.5.1	多播端口	7000

图 4.8 UDP 组播设置示例

另外当 UDP 报文大小超过以太网传输最大报文长度（MSS）时，会发生报文分片，这时网络环境拥塞的情况下极易丢失部分分片包，导致整个 UDP 报文丢失，所以设备取消了 UDP 报文分片支持，建议用户要避免传输巨大的 UDP 报文。为了保证设备性能，UDP 报文长度被控制在了 1024 字节以内。

4.2.5 UDP Server 模式

与 UDP 模式不同的是，UDP Server 模式不需要设置目标地址。此模式总是遵循“UDP 数据从哪里来，串口数据就转发到那里去”的规则。这种模式类似于服务器模式，所以称为 UDP Server 模式。

UDP Server 模式可以应用在目标地址不确定的场合，通信时由客户端（目标地址）首先发送 UDP 数据给设备，然后设备自动记录此客户端的 IP 地址和端口，此后，串口接收到的数据将会转发到此客户端。当有其他客户端发起会话，设备会自动更新当前通信的客户端信息。设备总是保持和最近一次记录的客户端通信。

当设备刚刚启动，客户端还没有记录，此时串口接收的数据将会被丢弃，直至客户端记录更新。

4.3 Wi-Fi 工作模式

WM6232PU 的 Wi-Fi 支持 3 种工作模式。

4.3.1 AP 模式

在 AP 模式下，设备发出热点供客户端（STA）连接，设备最多可容纳 3 个 STA 同时连接。在此模式下，设备会在 AP 端口开启 DHCP Server，接入的设备会被分配一个 IP 地址（当然也可以选择使用静态 IP）。

4.3.2 STA 模式

在 STA 模式下，设备将不断尝试和设置的热点建立连接。需要注意的是，假设用户配置的热点信息有误，导致设备永远无法连接成功，此时由于设备不再有 AP 功能，导致用户无法接入模块更改相关参数，只能恢复出厂设置。

当然，在任何情况下都可以通过 AT 指令配置设备。关于 AT 指令的详细介绍请参考章节 [AT 指令](#)。

4.3.3 AP+STA 模式

在 AP+STA 模式下，设备既支持 AP 模式又同时支持 STA 模式，用户可以通过任一接口使用设备资源。在此模式下，AP 最多可容纳 2 个 STA 同时连接。

注意：STA 和 AP 的 IP 地址不可处于同一网段内，一般的，用户设置 AP 的 IP 地址应选取比较偏僻的值，这样不容易和 STA 加入的网络 IP 处于相同网段。设备出厂 AP 的 IP 地址默认为 10.10.176.1

5. 快速使用

名词解释:

名称	说明
AP	Access Point, 无线热点, 为其他设备提供 Wi-Fi 接入服务
STA	Station, 无线客户端, 可以连接 AP
SSID	Service Set Identifier, 是一个服务标识; 一般把发出热点的名称叫做 SSID

5.1 与设备建立连接

WM6232PU 支持 AP, STA 和 AP+STA 三种模式, 出厂默认配置使用 AP+STA 模式。设备上电后, 使用手机 (或平板, 笔记本电脑等) 打开 Wi-Fi 即可搜索到设备发出的热点, 热点 SSID 默认是 WM6232_XXXXXX (XXXXXX 为模块 MAC 地址后 3 位), 加密方式为 OPEN, 可直接连接。如图 5.1 所示。



图 5.1 热点信息

连接成功后, 通过浏览器访问 <http://10.10.176.1> 打开设备内置网页, 网页提示需要登录认证, 设备默认用户名: admin, 默认密码: 888888。如图 5.2 所示。



图 5.2 身份认证

输入用户名密码后登录成功, 即可看到网页信息。网页会根据不同的访问设备自动调整排版以适应阅读。如图 5.3 所示。



图 5.3 手机浏览页面

提示：设备采用 NETBIOS 协议使得在浏览器输入 <http://WM6232> 可以访问设备。NETBIOS 是一个年代悠久的协议，在现在的移动设备中可能不再受支持，所以可能会出现浏览器输入地址后不能正常访问的情况，此时请使用 <http://10.10.176.1> 访问。

5.2 设置 Wi-Fi 工作模式

Wi-Fi 工作模式，支持 AP，STA 和 AP+STA 三种模式。

Wi-Fi 工作模式	说明
AP	AP 模式即为“热点模式”。在此模式下设备仅提供无线热点服务，所有的网络服务均建立在此热点上，用户可以通过无线客户端连接到设备使用
STA	STA 模式即为“客户端模式”。在此模式下设备关闭掉无线热点服务，但可以通过扫描连接外部的其他无线热点，所有的网络服务均建立在此客户端之上
AP+STA	此模式下设备既提供无线热点也可以连接外部的无线热点，所有的网络服务建立在 AP 和 STA 之上，通过任意一个均可以使用设备的全部功能（设备自身的 STA 无法搜索到自身发出的 AP）

点击网页导航栏中的无线网络【工作模式】选项，可以看到 Wi-Fi 工作模式配置，选择相应模式，点击保存即可完成配置，配置信息将在重启后生效。如图 5.4 所示。

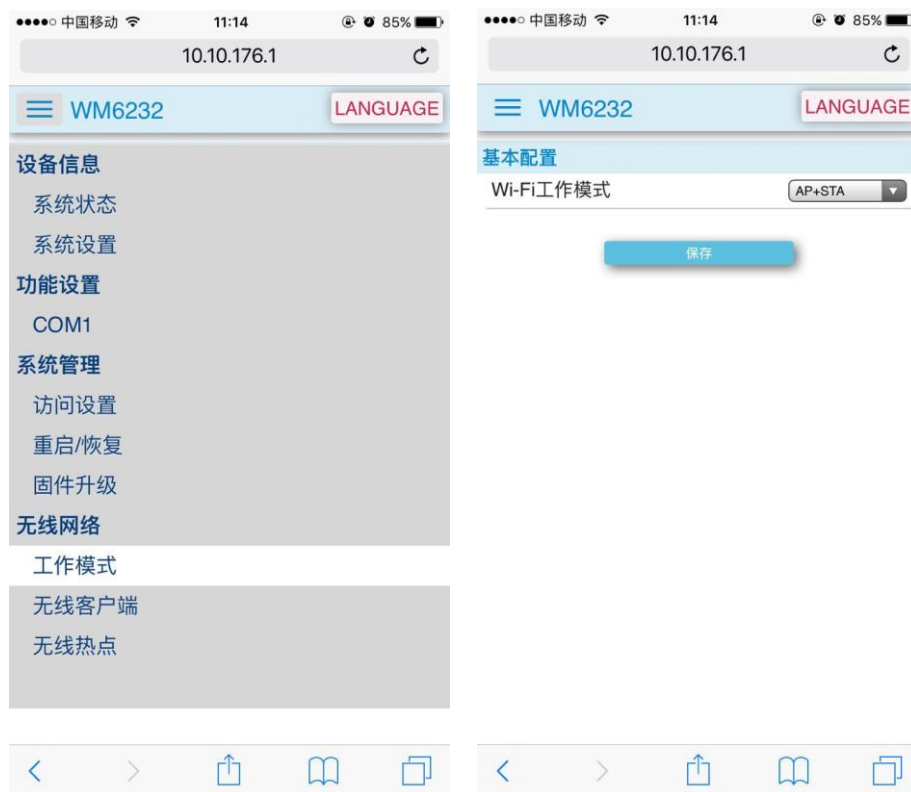


图 5.4 设置 Wi-Fi 工作模式

5.3 使用设备连接其他热点

假设有这样的应用场景：家用电器通过 WM6232PU 实现家用电器的联网。这就需要 WM6232PU 可以连接外部无线热点。此时设备的 STA 功能需要开启，Wi-Fi 工作模式可以配置为 STA 模式或 AP+STA 模式。

5.3.1 使用设置向导

选择【无线客户端】选项，忽略【手动配置】下的选项，通过设置向导配置。

第一步：扫描并选择热点

点击【扫描】按钮，稍等 1-5 秒即可看到设备搜索周围的热点列表，从中选择需要加入的热点。

第二步：输入连接密码

输入热点的密码，若热点加密方式为 OPEN，则可以不理睬此选项（输入的密码会被忽略）。

第三步：设置 IP 地址

设备 IP 地址可以通过 DHCP 自动获取，也可以手动指派。勾选【自动获取 IP 地址】选项选择不同方式。

第四步：完成

点击【保存】按钮完成配置。网页提示是否立即生效，点击【确定】设备将自动重启生效。

整个过程如图 5.5 所示。

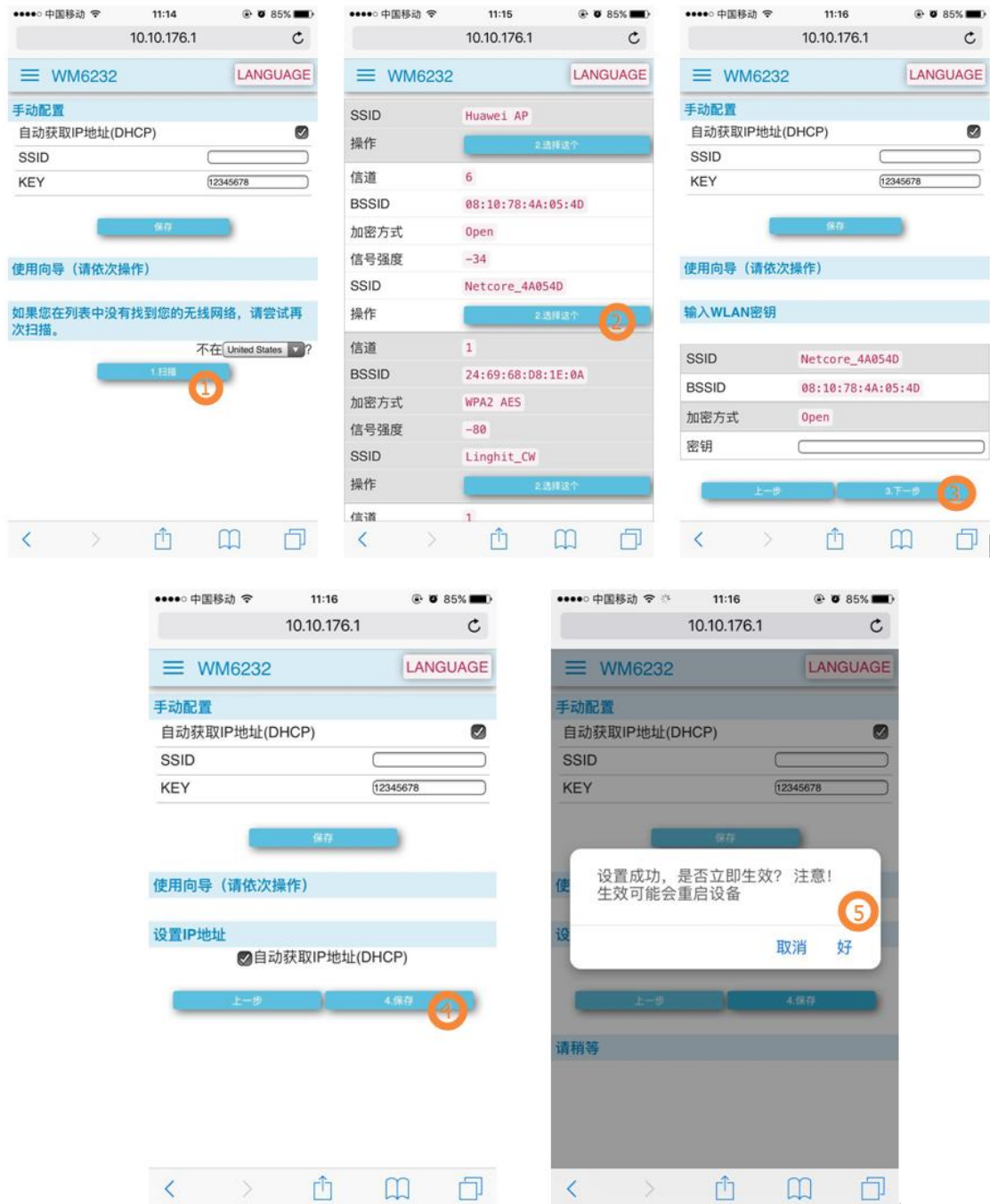


图 5.5 设置向导

5.3.2 使用手动配置

当设备周围暂时并不存在需要加入的热点时，使用设置向导将无法配置，此时需要使用手动配置功能。

依次输入相关配置项内容，重启后设备将会定时扫描周围热点，并寻找符合要求的热点建立连接。如需自定义 IP 地址，则取消自动获取 IP 地址的勾选。如图 5.6 所示。



图 5.6 手动配置

6. 配置参数列表

6.1 系统配置

配置选项	功能	说明	默认值
设备名称 (Device name)	给设备设置一个名字	名字长度最多为 15 个字符	WM6232
启用配置使能 (Web console)	是否启用网页配置功能		启用
网页配置端口	HTTP 服务器端口		80
启用 NETBIOS	是否启用 NETBIOS		启用
启用 SNMP	是否启用 SNMP		禁用
团体名	SNMP	低于 16 个 ASCII 字符	public
联系方式 (Contact)	比如联系电话, 邮箱等	低于 16 个 ASCII 字符	-
位置(Location)	系统位置信息, 比如地址	低于 32 个字节, 可以为中文	-
AT 指令	是否开启 AT 指令配置		开启

6.2 无线网络配置

配置选项	功能	说明	默认值
Wi-Fi 工作模式 (Device name)	设置 Wi-Fi 工作模式	支持 AP, STA, AP+STA 三种工作模式	AP+STA

6.2.1 无线客户端配置

配置选项	功能	说明	默认值
SSID	热点名称	要加入热点名称	-
KEY	热点密码	要加入热点的密码, 若热点加密方式为 OPEN, 则忽略此值	-
自动获取 IP 地址 (DHCP)	STA 是否使用自动获取 IP		启用
IP 地址	设备静态 IP 地址	若启用了 DHCP, 则此选项无效	192.168.0.99
子网掩码	子网掩码	若启用了 DHCP, 则此选项无效	255.255.255.0
网关地址	网关地址	若启用了 DHCP, 则此选项无效	192.168.0.99
DNS 服务器 1	DNS 服务器地址	若启用了 DHCP, 则此选项无效	192.168.0.1
DNS 服务器 2	DNS 服务器地址	若启用了 DHCP, 则此选项无效	8.8.8.8

6.2.2 无线热点配置

配置选项	功能	说明	默认值
SSID	热点名称	设备发出热点的名称	WM6201_XXX XXX
密码	热点密码	发出热点的密码, 若加密方式为 OPEN, 则忽略此值	12345678
频道	AP 工作信道号	1-11	1
加密方式	AP 加密方式	OPEN/WPA2_AES/WPA2_MIX ED	OPEN
工作模式	AP 工作模式	配置 AP 工作模式	Auto

续上表

配置选项	功能	说明	默认值
IP 地址	AP 的 IP 地址	配置 AP 的 IP 地址	10.10.176.1
子网掩码	AP 的子网掩码	配置 AP 的子网掩码	255.255.255.0

6.3 工作串口参数配置

配置选项	功能	说明	默认值
串口模式 (serial mode)	配置串口工作模式	RS232/RS458	RS232
串口波特率 (baud rate)		范围 300~1152000	115200
串口数据位 (data bits)		5/6/7/8	8
串口停止位 (stop bits)		1/2	1
串口校验位 (Parity)		无, 奇校验, 偶校验	无
串口流控 (flow control)	流控	不支持	
分包长度 (packing length)		串口数据量达到此值将会分包 (触发一次传输)	300
串口帧间隔 (gap time)		串口数据字节间时间长度超过此值将会分包 (无论分包长度是否达到, 都将触发一次传输)	50 (ms)
工作方式 (Operation mode)	设置工作在何种模式	TCP Server/TCP Client/ Real COM/UDP/UDP Server	TCP Server
工作端口 (local port)	网络工作端口	在 TCP Client 模式下, 每个 client 的端口以此值为基准依次递增。若此值设为 0, 系统将自动分配端口	4000
心跳检测时间 (tcp alive check time)	设置心跳探测包间隔时间	仅在 TCP Server, TCP Client 和 Real com 模式下有效	10 s
超时时间 (Inactivity time)	串口和网络连接不活动超时时间	串口和网络连接不活动超时时间, 超过此值将自动断开 TCP 连接	0: 无超时时间
最大连接数目 (Max connection)	设置支持的最多连接数量, 最大值为 4	TCP Server 模式: 表示允许连接的客户端数量; TCP Client 模式: 表示有多少个客户端连接服务器; Real COM 模式: 表示允许连接的客户端数量 UDP 模式: 无效 UDP Server 模式: 无效	4
清空串口 buffer (Clear buffer)	设置清除串口 buffer 条件	无, TCP 连接时	无
TCP 连接条件 (tcp connect control)	设置 TCP 连接和断开条件	仅在 TCP Client 模式下有效	上电就连/等待断开
TCP 连接密码 (tcp connect password)	设置 TCP 连接密码	连接成功后接到第一包数据开头必须是密码, 否则断开连接, 仅在 TCP Server 模式下有效	不启用

续上表

配置选项	功能	说明	默认值
TCP 连接发送信息 (tcp connect and send)	设置 TCP 连接成功后发送的内容	最多 15 字节数据	无
组播使能 (Multicast)	是否启用组播	仅在 UDP 模式下有效	禁止
组播地址 (Multicast address)		组播需要路由器支持 IGMP; 必须填写 D 类 IP 地址	224.0.5.1
组播端口 (Port)			7001
目标地址 (Destination IP address)		可以填写目标的域名、IP 地址信息; 在 UDP 模式下可以填写分组信息, 比如: 192.168.0.55-192.168.0.60	无
目标端口 (Port)			0

7. 配置设备

设备运行参数支持两种配置方法：ZNetCom Utility 软件配置和网页配置。进行配置之前，WI-FI 模块要先连接上路由器，并且与电脑在同一个局域网内，电脑可以 ping 通 WI-FI 模块。或者 WI-FI 模块在 AP 或 AP+STA 工作模式下，电脑连接入 WI-FI 模块发出的热点。

7.1 ZNetCom Utility 使用说明

ZNetCom Utility 是一款强大的配置软件，软件设计的快速易用，并可支持多个系列的产品配置。ZNetCom 软件在 V3.17 版本之后加入了 WM6232PU 支持，所以使用前请确认软件版本高于 V3.21。点击【关于】按钮即可查看。如图 7.所示。

实验环境：WM6232PU 模块工作在 AP+STA 模式，并且连接上无线路由器发出的热点，PC 则通过网线连接到无线路由器。

ZNetCom Utility 目前只有 windows 版本（32 位和 64 位）。

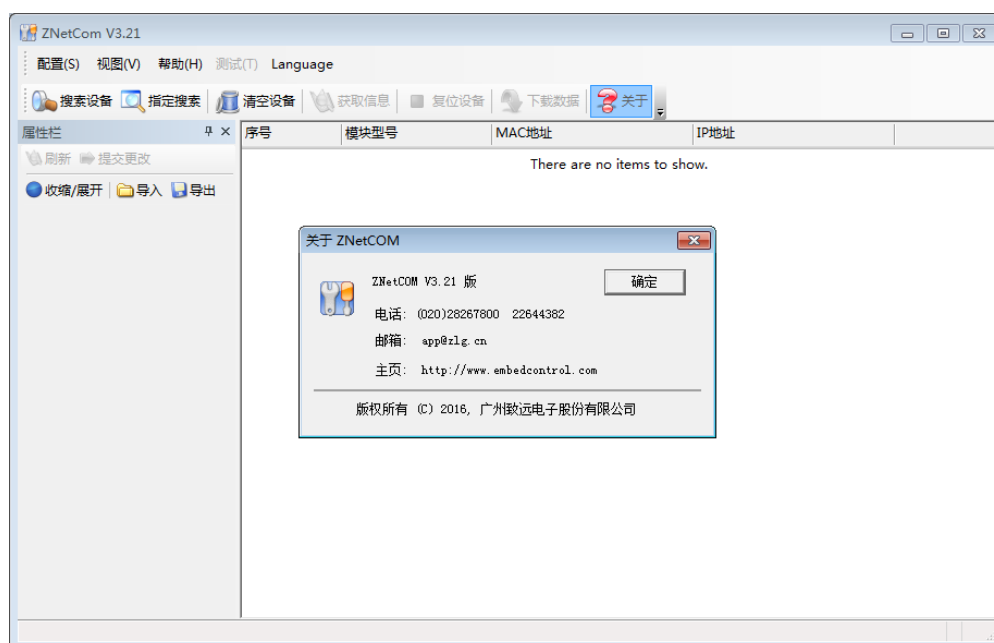


图 7.1 查看软件版本

7.1.1 搜索设备

在使用 PC 配置设备时，首先要找到设备，在此之前请确认设备已经建立 Wi-Fi 连接。

无论通过 AP 和 STA 都可以使用 ZNetCom Utility 软件。打开配置软件，点击【搜索设备】按钮，弹出搜索页面，选择“以太网”通讯（默认），点击【确定】即可搜索网络中的设备。如图 7.1 所示。

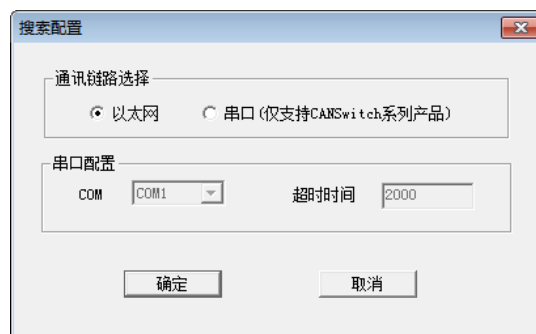


图 7.1 选择网络搜索

搜索过程通常很快，但为了保证搜索结果准确，软件搜索过程设计为 10 秒钟，在此过程若已经看到了自己的设备，可以点击【关闭】按钮提前结束搜索过程。如图 7.2 所示。

若搜索不到设备，可重试几次搜索，仍搜索不到请检查设备 Wi-Fi 连接是否正常。

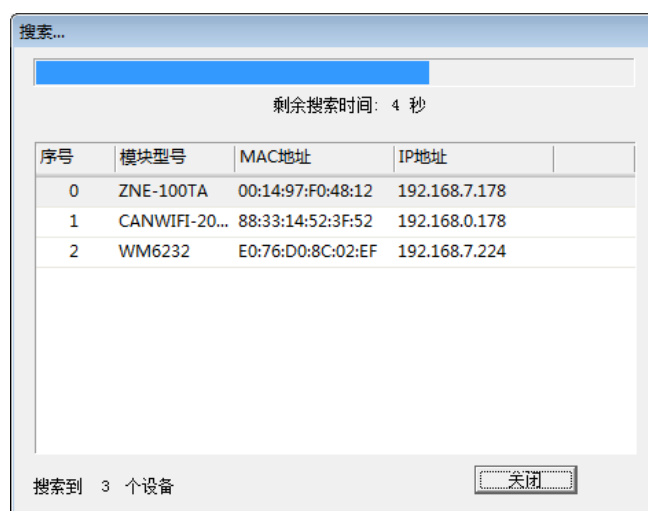


图 7.2 搜索设备框

提示：使用 PC 软件配置时，一般要求 PC 所处网络和设备在相同局域网内。由于搜索过程使用 UDP 广播，所以设备的 IP 地址不需要特殊设置。当使用【指定搜索】时，软件将使用单播包进行搜索，这可以进行跨网段搜索。

搜索完成后，设备列表将会显示搜索到的设备。

7.1.2 获取设备信息

双击设备列表中的一个设备即可获取此设备的配置参数信息（或者点击【获取信息】按钮）。如图 7.3 所示。

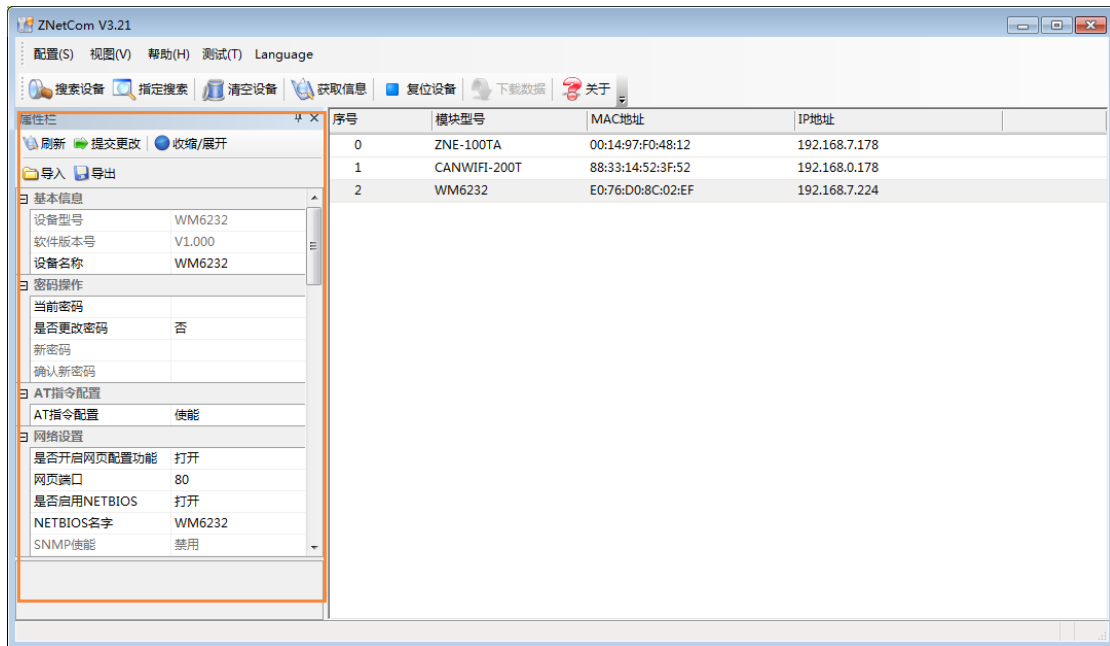


图 7.3 获取到设备参数

7.1.3 修改并提交设置

在参数列表页面进行相应的参数设置，若设备设置了密码，需要在参数列表框中的【密码操作】选项中输入当前设备密码才可以修改（系统默认密码为：88888）。然后点击【提交更改】修改参数。如图 7.4 所示。

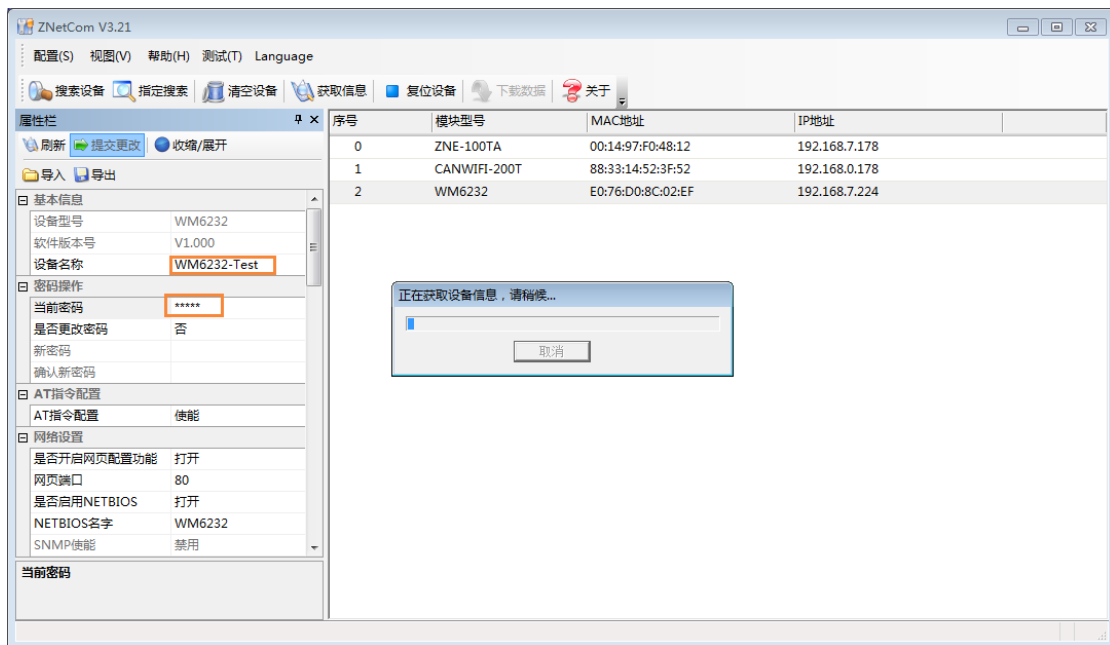


图 7.4 修改配置参数

7.1.4 复位和恢复出厂设置

选中要操作的设备，右键点击弹出菜单，选择【复位设备】或【恢复出厂设置】即可执行相应操作。如图 7.5 所示。

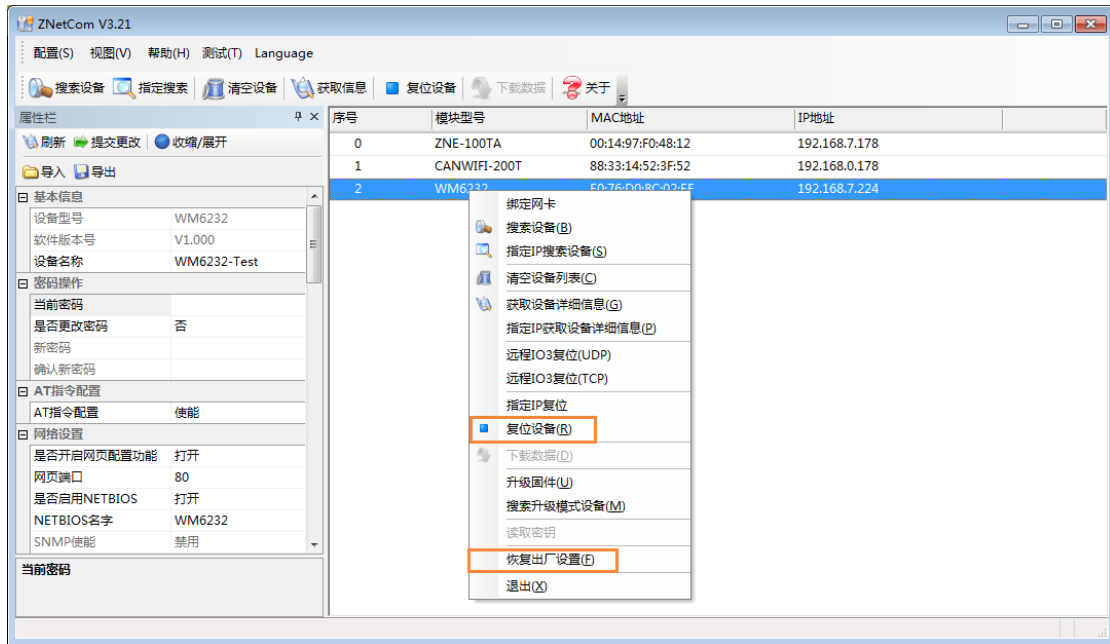


图 7.5 右键菜单

7.1.5 固件升级

选中要操作的设备，右键点击弹出菜单，选择【固件升级】弹出升级对话框。选择固件文件，点击【升级固件】按钮即可。文件下载完成后，设备自动进入升级状态进行升级。如图 7.6 所示。



图 7.6 固件升级

注意： 固件升级使用 TCP 连接，注意检查设备 IP 地址是否符合要求。

7.2 ZNetCManger 使用说明

ZNetCManger 是一款后台服务软件，软件配置完成后，会在 PC 上创建一个虚拟串口，这个虚拟串口是通过网络连接到 WI-FI 模块上的 RS232 串口。在这个虚拟串口上发送和接收的数据会透明传输到远程端 WI-FI 模块的 RS232 接口上。

7.2.1 设置设备

实验环境： WM6232PU 模块工作在 AP+STA 模式，并且连接上无线路由器发出的热点，PC 则通过网线连接到无线路由器，WM6232PU 模块通过 WM6232PU-USB 转接板连接到 PC。

首先用 ZNetCom Utility 软件将设备【网络工作模式】设置为 RealCOM 模式，如图 7.8.1

所示，也可以使用手机设置，如图 7.8.2 所示。

网络操作参数设置	
网络工作模式	REAL COM
TCP心跳间隔(s)	TCP Server
空闲超时断开时间(s)	TCP Client
最大连接数	REAL COM
本地端口	UDP
缓存清除方法	UDP Server
TCP连接控制	上电就连/等待断开
TCP连接密码使能	禁用

图 7.8.1 ZNetCom Utility 设置为 RealCOM 模式



图 7.8.2 手机设置为 RealCOM 模式

7.2.2 创建虚拟串口

打开 ZNetCManager（在 V1.167 版本之后加入了 WM6232PU 的支持），如图 7.9 所示。

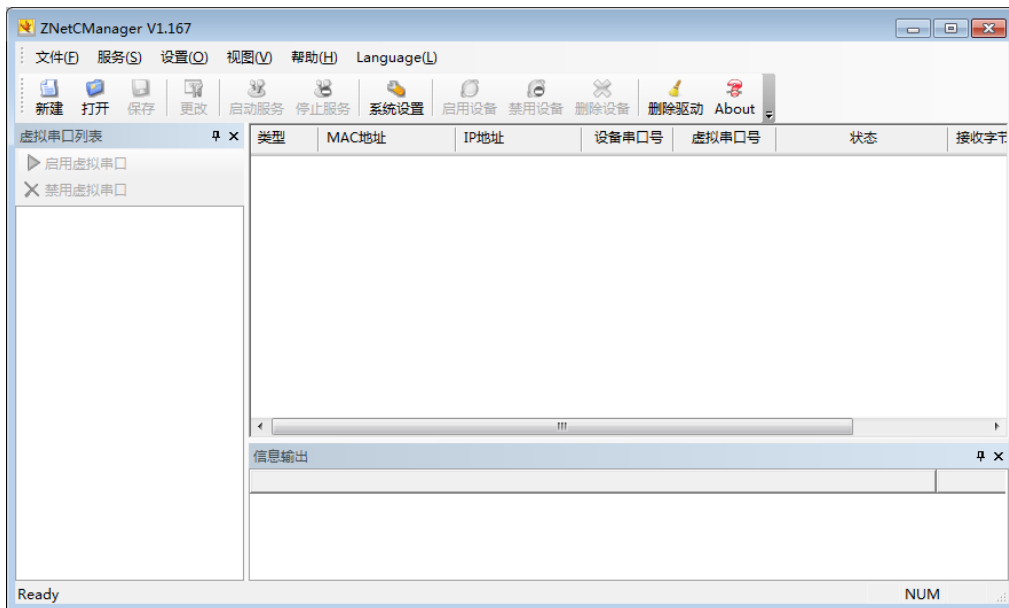


图 7.9 ZNetCManager 软件界面

点击【新建】按钮，新建一个虚拟串口设备，然后给工程文件命名。接下来弹出配置属性窗口。如图 7.10 所示。



图 7.10 配置属性窗口

点击【自动搜索】按钮，进入自动搜索页面，然后点击【搜索】按钮，稍等片刻即可看到搜索到的设备列表。在搜索过程可以点击【停止搜索】按钮终止搜索过程，然后选中要使用的设备，点击【添加】按钮。如图 7.11 所示。

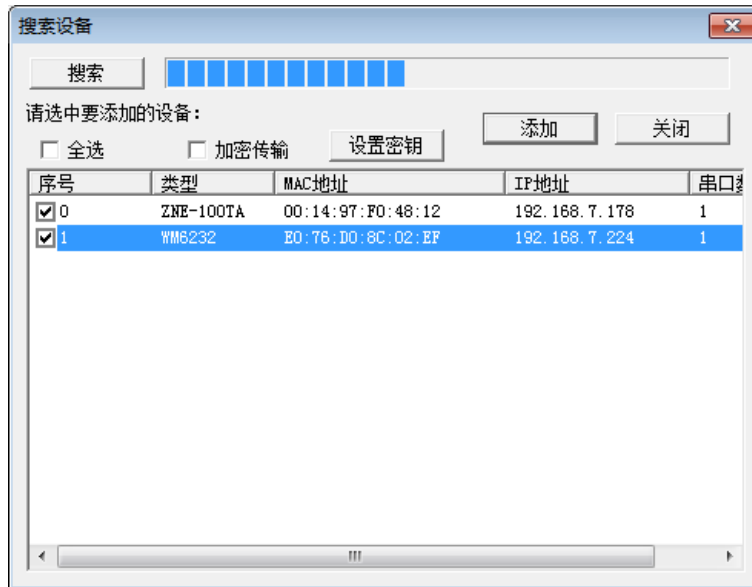


图 7.11 搜索设备窗口

添加成功后可以看到在配置属性页面已经正确加载设备信息，并且设备管理器中会添加虚拟串口。如图 7.12 所示。

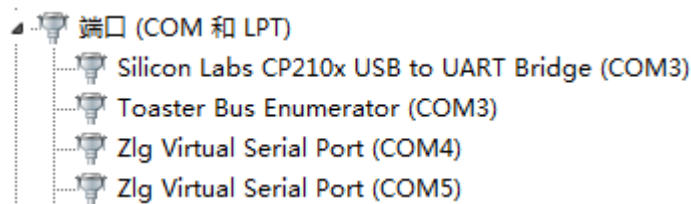


图 7.12 设备属性窗口

点击【确定】按钮。可以看到主页面中已经成功创建了虚拟串口设备。

7.2.3 启动虚拟串口

选中设备列表中的设备，右键弹出配置菜单，选择【启动服务】选项。如图 7.13 所示。

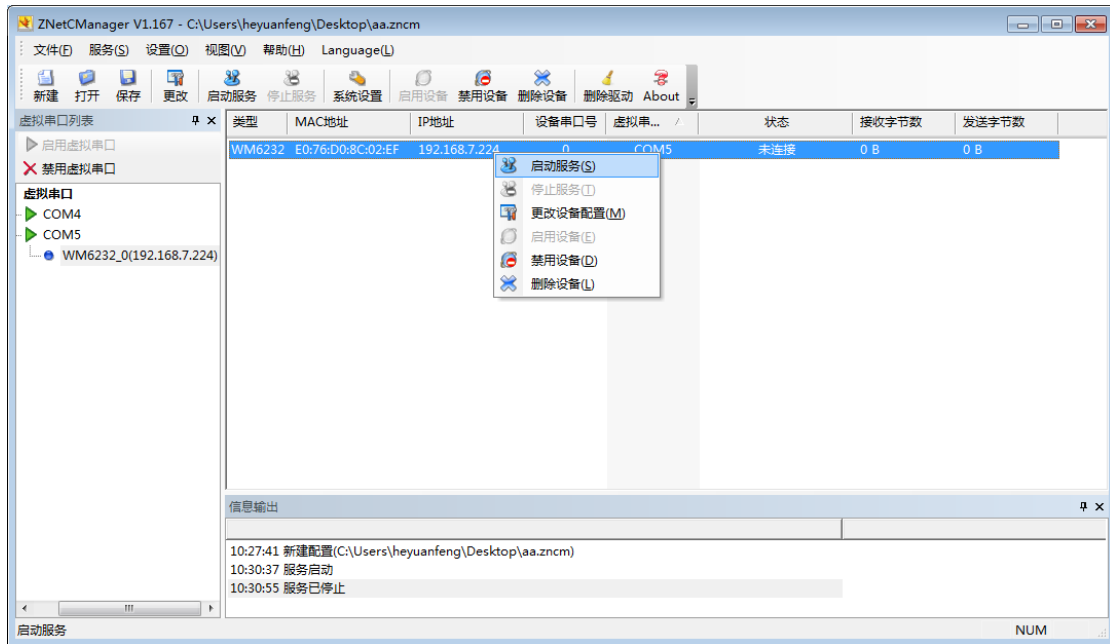


图 7.13 启动虚拟串口

观察到【状态】栏显示“已连接”说明 ZNetCManager 已经成功连接到设备，此时虚拟串口创建完成，可以通过串口软件直接操作此虚拟串口（上图中的虚拟串口号为 COM5）。如图 7.14 所示。

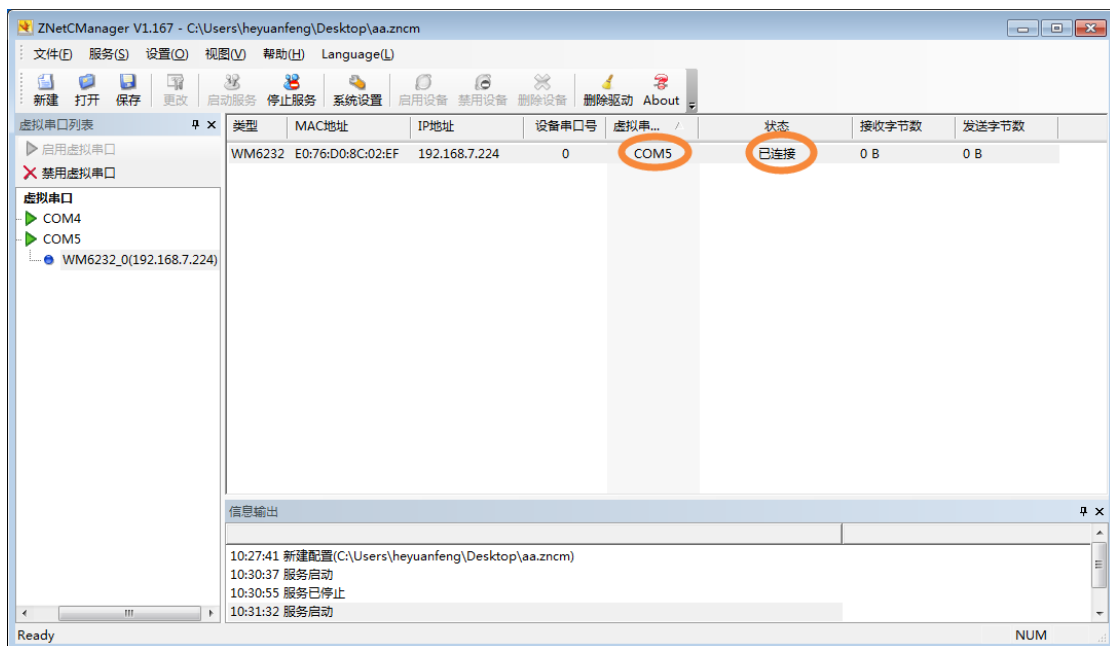


图 7.14 虚拟串口已连接

建立连接之后即可在 PC 上用串口助手打开虚拟串口，往虚拟串口发送的数据都会直接传输到 WI-FI 模块的 232 串口上。而 WI-FI 模块的 232 串口上收到的数据也会直接传输到远程 PC 上的串口助手，如图 7.15。

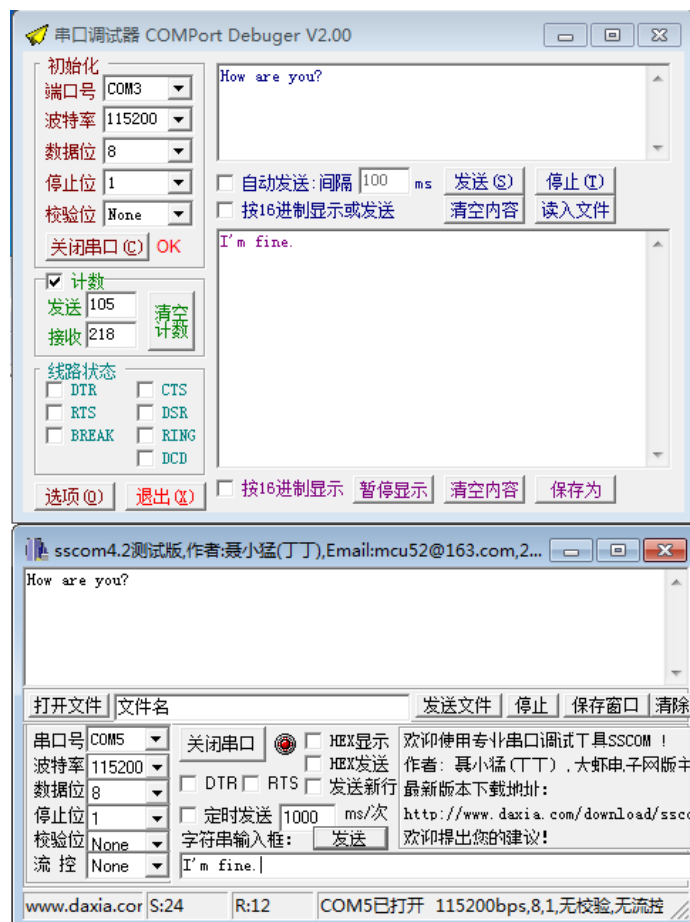


图 7.15 实际串口与虚拟串口通信

7.3 网页配置

7.3.1 打开设备网页

设备支持 NETBIOS 协议，可以通过设备的 NETBIOS 名称访问设备。默认名称为“WM6201”，只需在浏览器地址栏中输入 <http://WM6201> 即可打开设备网页。

不过由于 NETBIOS 协议年代悠久，在当前的移动设备中可能不受支持，所以通过 NETBIOS 可能出现无法访问的情况，此时需要输入设备 IP 地址进行访问。

输入 IP 地址访问需要注意使用的 Wi-Fi 接口，若通过 AP 访问则要输入设备 AP 的 IP 地址，通过 STA 访问则要输入设备 STA 的 IP 地址，下图中使用的是 STA 访问，因此 IP 使用 WI-FI 模块在局域网中分配到的 IP 地址（实验中分配的 IP 是 192.168.7.244）。

设备出厂默认用户名密码分别是“admin”和“88888”，图 7.16。

实验环境：WM6232PU 模块工作在 AP+STA 模式，并且连接上无线路由器发出的热点，PC 则通过网线连接到无线路由器。

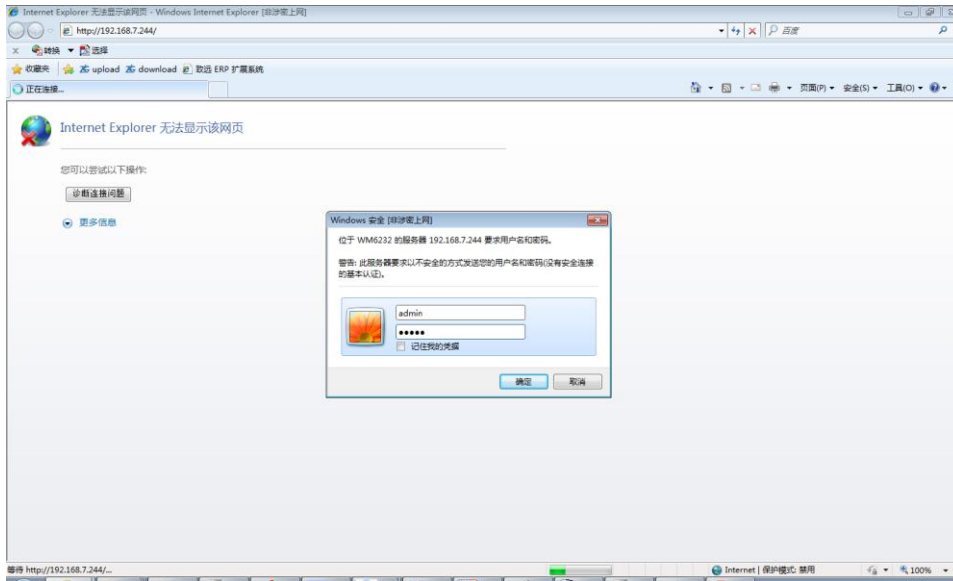


图 7.16 系统状态页面



图 7.17 系统状态页面

提示：浏览器中地址输入规则是【http://ip:port】，其中 ip 是设备的“IP 地址”；port 是设备的“网页端口”（出厂设置为 80），当 port 为 80 时，“:port”可以省略，直接在浏览器地址栏输入【http://ip】即可。

7.3.2 修改配置参数

在相应的网页页面中修改参数后，点击【保存】按钮，网页会弹出一个提示框提示是否立即生效，当点击【确定】按钮后，设置参数将会立即生效，同时设备有可能会重启。如图 7.18 所示。

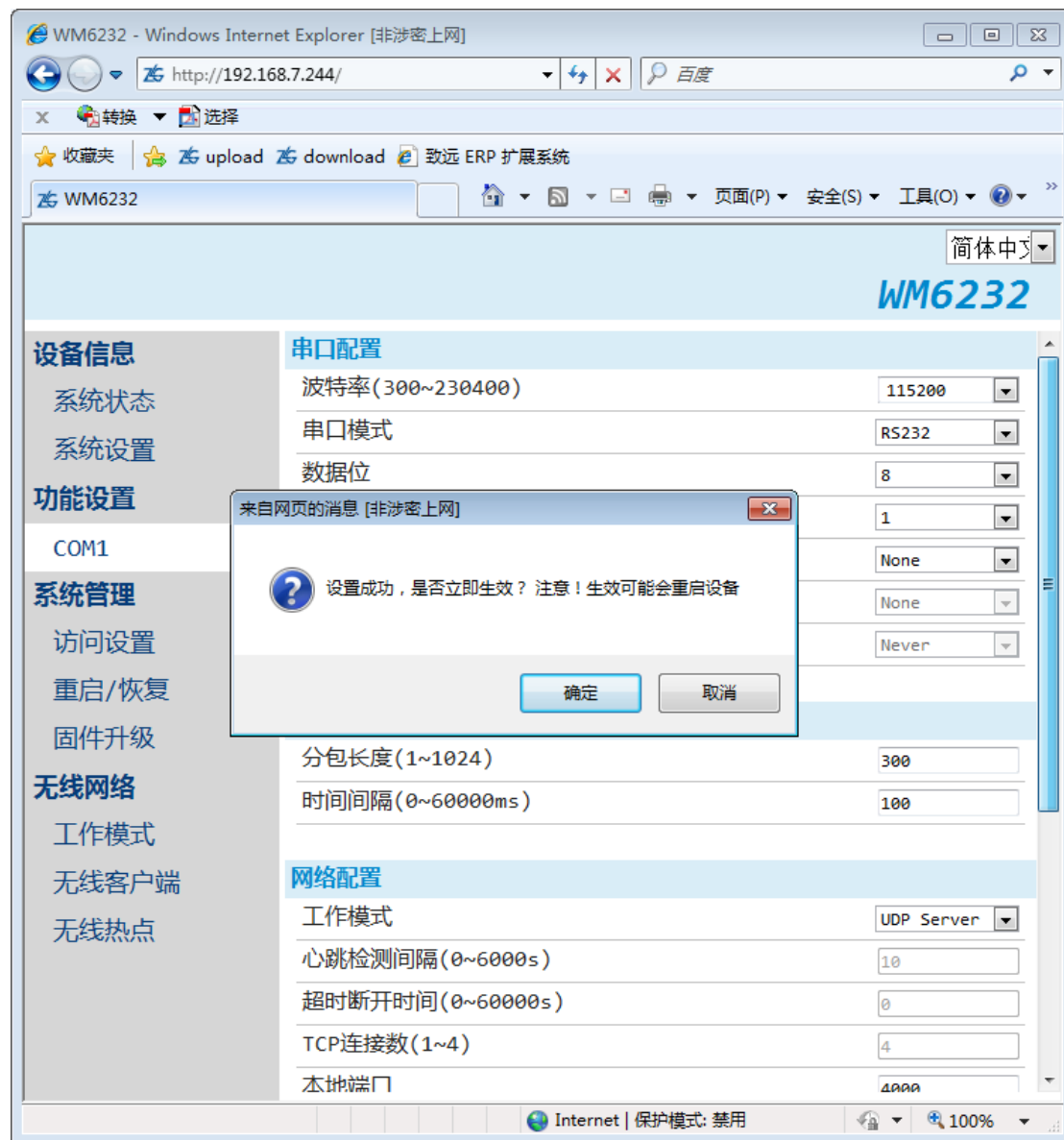


图 7.18 设置参数保存

7.3.3 固件升级

网页端固件升级和使用 ZNetCom Utility 升级类似。选择升级文件，提交。文件下载完成后，设备自动进入升级状态进行升级。

8. AT 指令

ZNetCom Utility 和网页配置都属于手动配置，必须由用户主动配置，在一些要求自动配置的场所，这显然不能满足需求。

在 ZNetCom Utility 和网页中可以设置是否开启 AT 指令配置，设备出厂默认打开此功能。如图 8.1 所示（左：ZNetCom，右：网页）。



图 8.1 AT 指令配置

AT 指令可提供通过串口配置设备的功能，用户（产品）通过串口发送特殊指令即可控制设备进入 AT 指令模式（为了降低误入 AT 指令模式，事实上进入之前需要一个简单的交互过程），在此模式下设备接受串口的 AT 指令进行配置操作。如图 8.2 所示。

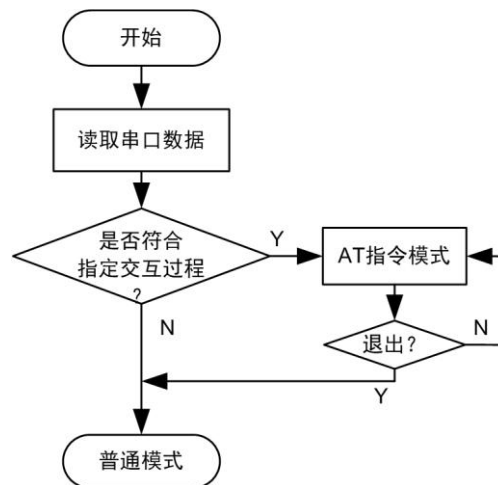


图 8.2 AT 指令模式与普通模式的转换

8.1 AT 指令概述

AT 指令是一个标准的类似命令行操作的接口。AT 指令不区分大小写，且总是以“AT”开头，以“\r\n”（“\n”也可）结尾。它的指令和返回值及参数说明的格式都是固定的。

AT 指令有 4 种形式：

- 无参数指令。最简单的一种指令格式，多用于单向控制操作，比如开启一项功能或者退出一种模式等。格式是“AT+<command>\r\n”，如退出配置模式：“AT+EXIT\r\n”。
- 帮助指令。用来列出该指令的可能参数、使用说明等，格式是“AT+<command>=?\r\n”，如：“AT+NAME=?\r\n”。
- 查询指令。用来查询该指令对应选项当前设置的值，格式是“AT+<command>?\r\n”，如：“AT+NAME?\r\n”。
- 带参数指令。应用最广的一种格式，它为指令提供了强大的灵活性，主要用于设置参数值。格式是“AT+<command>=<par1>,<par2>,<par3>…\r\n”，如：

“AT+IP=192.168.0.178\r\n”。

每一条 AT 指令执行后都将会返回执行结果，返回值内容遵循一个大的框架格式：

`\r\n<回应字符串>\r\n<OK/ERROR>\r\n`

返回值有“错误信息”和“正确信息”2种，而“错误信息”又有6种。如表8.1所示。

表 8.1 AT 指令返回值

类型	条件	返回值
错误信息	指令格式错误	<code>\r\n0_Command Invalid\r\nERROR\r\n</code>
	未登录	<code>\r\n1_No Login\r\nERROR\r\n</code>
错误信息	密码错误	<code>\r\n2_Password Error\r\nERROR\r\n</code>
	设置参数不合法	<code>\r\n3_Parameter Format Error\r\nERROR\r\n</code>
正确信息	查询指令，读取当前选项值	<code>\r\n<value>\r\nOK\r\n</code>
	帮助指令，获取当前选项的帮助信息	<code>\r\n<Help Info>\r\nOK\r\n</code>

8.2 进入 AT 指令模式

在设备正常运行情况下，串口接收到的数据会全部转发至网络。可以向设备串口发送“+++AT”5个字符（注意：有且仅有5个，否则将按照普通数据转发至网络）要求设备进入 AT 指令模式，此时设备回复字符“Y”，收到“Y”后应在500ms内将“Y”字符再次发送给设备（有且仅有一个“Y”字符），此时设备回复“AT+OK\r\n”7个字符，表示进入 AT 指令模式成功。设备进入 AT 指令模式的流程如图 8.3 所示。

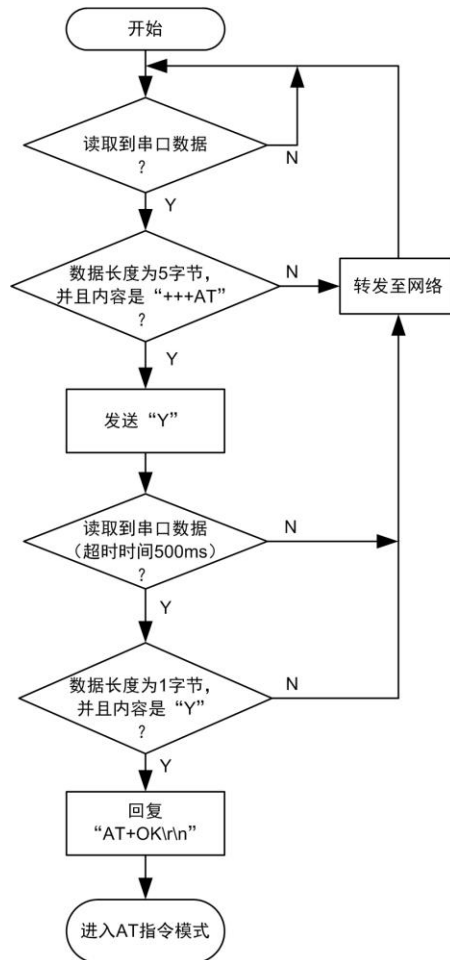


图 8.3 设备进入 AT 指令模式的处理流程

在进入 AT 指令模式过程中，任何环节不符合要求将会立即退出并恢复普通模式运行。

8.3 AT 指令配置示例

AT 指令有 3 种格式，对应 3 种不同的功能。

- 【 at+配置项名=? 】用于查看该配置项的使用说明；
- 【 at+配置项名? 】用于查看该配置项的当前值；
- 【 at+配置项名=新值 】用于给该配置项设置新值。

一个设置设备名称的指令操作如图 8.4 所示，进入 AT 指令模式后，是不可以马上修改设备参数的，要先输入登录密码，即“AT+LOGIN=88888\r\n”。其中 88888 是默认密码。成功登录后会返回“Login OK”，随后可以开始调用 AT 指令修改设备参数，或进行远程连接。



图 8.4 AT 指令配置示例

8.4 AT 指令详细介绍

WM6232PU 所有配置信息均支持 AT 指令配置，使用 AT 指令还可以查看设备内部状态信息，比如 TCP 连接状态、串口收发数据量查询等。完整的 AT 指令如表 8.2 所示。

表 8.2 AT 指令列表

类型	指令名称	功能	读写	属性	设置值	读取值
系统设置	ECHO	回显	R/W	Byte	0 - 关闭回显 1 - 打开回显	0 - 回显关闭 1 - 回显打开
	LOGIN	登录	R/W	-	<password>	0 - 未登录 1 - 已登录
	LIST	获取指令列表	R	-	-	输出所有指令。以“\t”为间隔
	LANGUAGE	语言	R/W	Byte	0 - English 1 - 简体中文	0 - English 1 - 简体中文
	EXIT	退出	-	-	-	-
	RUNTIME	设备运行时间	R	Dword	-	时间 (S)
	RESET	复位	W	-	<password>	-
	RESTORE	恢复出厂设置	W	-	<password>	-
	NAME	设备名称	R/W	String	最多 15 个字节	

续上表

类型	指令名称	功能	读写	属性	设置值	读取值
系统设置	PASSWORD	设备访问密码	R/W	String	最多 15 个字节	当前密码
	ATCMD_EN	AT 指令配置	R/W	Byte	0 - 关闭 1 - 开启	0 - 关闭 1 - 开启
	WEB_EN	网页配置使能	R/W	Byte	0 - 关闭 1 - 开启	0 - 关闭 1 - 开启
	WEB_PORT	网页配置端口	R/W	Word		
	NBNS_EN	NETBIOS 使能	R/W	Byte	0 - 关闭 1 - 开启	0 - 关闭 1 - 开启
	NBNS_NAME	NETBIOS 名称	R/W	String	最多 15 个字节	当前名称
	WI-FI_MODE	Wi-Fi 工作模式	R/W	Byte	0 - AP 1 - STA 2 - AP+STA	0 - AP 1 - STA 2 - AP+STA
	WI-FI_STATE	Wi-Fi 连接状态	R	-	-	格式: STA:x,AP:x x = 0, 已连接 x = 1, 未连接
AP 设置	AP_SSID	热点 SSID	R/W	String	最多 31 个字节	当前 SSID
	AP_PASS	热点密码	R/W	String	最多 31 个字节	当前密码
	AP_SCUR	热点加密方式	R/W	Byte	0 - OPEN 1 - WPA2_AES 2 - WPA2_MIXED	0 - OPEN 1 - WPA2_AES 2 - WPA2_MIXED
	AP_IPADDR	热点 IP 地址	R/W	String	格式如: "192.168.99.1"	当前的地址
	AP_CHAN	热点通道号	R/W	Byte	范围为 1 - 11	范围为 1 - 11
	AP_DHCP	热点开启 DHCP Server	R/W	Byte	0 - 关闭 1 - 开启	0 - 关闭 1 - 开启
	AP_BSSID	AP 的 BSSID (MAC 地址)	R	String	-	十六进制, 格式如: x1:x2:x3:x4:x5:x6
STA 设置	STA_IPADDR	IP 地址	R/W	String	IP 地址格式, 格式如: "192.168.99.1"	当前的地址
	STA_GATEWAY	网关	R/W	String	IP 地址格式	当前的地址
	STA_NETMSK	子网掩码	R/W	String	IP 地址格式	当前的地址
	STA_DNS0	首选 DNS 服务器地址	R/W	String	IP 地址格式	当前的地址
	STA_DNS1	备用 DNS 服务器地址	R/W	String	IP 地址格式	当前的地址
	STA_AP_SSID	要加入热点的 SSID	R/W	String	最多 31 个字节	当前 SSID
	STA_AP_PASS	要加入热点的密码	R/W	String	最多 31 个字节	当前密码

续上表

类型	指令名称	功能	读写	属性	设置值	读取值
STA 设置	STA_DHCP	是否启用 DHCP	R/W	Byte	0 - 关闭 1 - 开启	0 - 关闭 1 - 开启
	STA_BSSID	STA BSSID (MAC 地址)	R	String		十六进制, 如: x1:x2:x3:x4:x5:x6
串口配置参数	C*_MODE	串口工作模式	R/W	Byte	0 - RS232 1 - RS485 2 - RS422	0 - RS232 1 - RS485 2 - RS422
	C*_BAUD	波特率	R/W	Dword	300 - 230400	当前波特率
	C*_DATAB	数据位	R/W	Byte	5/6/7/8	
	C*_STOPB	停止位	R/W	Byte	1/2	
	C*_PARITY	校验位	R/W	Byte	0 - NONE 1 - ODD 2 - EVEN	0 - NONE 1 - ODD 2 - EVEN
	C*_PACKLEN	打包长度	R/W	Word	1 - 1024	当前值
	C*_GAPTIME	间隔时间	R/W	Word	0 - 6000ms	当前值
	C*_BUFCLR	清除串口缓存	R/W	Byte	0 - 不清除 1 - TCP 建立连接则清除	0 - 不清除 1 - TCP 建立连接则清除
	C*_NETMODE	网络工作模式	R/W	Byte	0 - TCP Server 1 - TCP Client 2 - RealCOM 3 - UDP 4 - UDP Server	0 - TCP Server 1 - TCP Client 2 - RealCOM 3 - UDP 4 - UDP Server
	C*_PORT	网络端口	R/W	Word		
	C*_ALIVE	TCP 心跳保活间隔	R/W	Word	0 - 6000s	时间(s)
	C*_INACT	不活动断开时间	R/W	Word	0 - 60000s	时间(s)
	C*_MAXCONN	最大 TCP 连接数	R/W	Byte	1-4	当前允许的最大 TCP 连接数 (1-4)
	C*_CONNCTRL	TCP 连接控制	R/W	Byte	0 - 上电就连/等待断开; 1 - 上电就连/超时断开; 2 - 串口有数据连接/等待断开; 3 - 串口有数据连接/超时断开	0 - 上电就连/等待断开; 1 - 上电就连/超时断开; 2 - 串口有数据连接/等待断开; 3 - 串口有数据连接/超时断开
	C*_CONNPASS	TCP 连接密码	R/W	Byte	0 - 不启用 1 - 启用	0 - 不启用 1 - 启用
C*_CONNSEND	TCP 连接后发送	R/W	String	TCP 建立连接则发送内容	TCP 建立连接则发送内容	

续上表

类型	指令名称	功能	读写	属性	设置值	读取值
串口配置参数	C*_MULCST	组(多)播	R/W	Byte	0 - 不启用 1 - 启用	0 - 不启用 1 - 启用
	C*_MULPORT	组播端口	R/W	Word		
	C*_MULADDR	组播地址	R/W	String	D类IP地址, 格式如: 224.0.0.3	当前的地址
	C*_DSTADDR0	目标地址 0	R/W	String	IP 地址或者域名, 不超过 47 字节	当前的地址
	C*_DSTPORT0	目标端口 0	R/W	Word		
	C*_DSTADDR1	目标地址 1	R/W	String	同【目标地址 0】	当前的地址
	C*_DSTPORT1	目标端口 1	R/W	Word		
	C*_DSTADDR2	目标地址 2	R/W	String	同【目标地址 0】	当前的地址
	C*_DSTPORT2	目标端口 2	R/W	Word		
	C*_DSTADDR3	目标地址 3	R/W	String	同【目标地址 0】	当前的地址
	C*_DSTPORT3	目标端口 3	R/W	Word		
	C*_RX	串口接收数据量	R	Dword	设置接收数据量	当前串口接收的数据量
	C*_TX	串口发送数据量	R	Dword	设置发送数据量	当前串口发送的数据量
	C*_LINK	TCP 连接状态	R	-	-	一共 4 个连接的状态, 格式如: x,x,x,x x = 0 表示未连接; x = 1 表示已连接

① 说明：“*”表示串口号，取值为 0,1,2...，对于 WM6232PU 来说，仅存在一路串口，所以“*”只能为 0。

② 注：属性信息 Byte 表示 8 位数，Word 表示 16 为数，Dword 表示 32 位数，String 表示字符串。AT 命令交互过程的数值均以字符形式传输，比如设置网络端口为 4000，则 AT 指令为“AT+C0_PORT=4000\r\n”。

9. 测试指标

9.1 波特率误差

串口设备通讯时要求收发双方的波特率保持一致。由于晶振频率、处理器分、倍频系数等因素，常常无法得到精确的波特率。如表 9.1 所示列出设备的波特率误差。以下测试数据在逻辑分析仪 LAB7504 下测得。

表 9.1 波特率误差

设置波特率 (bps)	实际测量波特率 (bps)			误差 (%)
	最小值	典型值	最大值	
300	300	300	300	0
600	600	600	600	0
2400	2400	2400	2400	0
4800	4800	4800	4800	0
9600	9542	9614	9708	0.14
19200	19230	19230	19416	0.15
38400	38646	38646	38741	0.63
57600	57970	57970	58076	0.63
115200	115108	115942	116054	0.63
230400	231202	231884	232221	0.63

9.2 丢包率

设备内部每路 TCP 连接（或 UDP）以及串口都由一定数量的缓存空间（大约 5KB），用于暂时缓存数据。当设备串口数据流量很大时，由于设备内部缓存有限，加上网络端的通讯情况受外部环境的影响，所以当网络出现拥塞（卡顿）超过一定时间，就会导致设备缓存溢出，此时设备将会丢弃部分数据，出现丢包。

值得注意的是，由于 TCP 协议本身的“流控”机制，所以从网络至串口方向的数据不会出现丢包。串口至网络方向以及 UDP 则可能出现丢包。

如果你的应用中不允许丢包，建议增加应用层协议保证数据完整性。

设备的丢包率测试结果如表 9.2-表 9.4 所示。注意，测试结果仅供参考，具体应以实际使用环境为准。下面的测试中只要丢包率低于 1% 将不再进行更低速率的测试。

表 9.2 测试条件

温度	25℃	湿度	50% - 60%
Wi-Fi 通讯距离	10 m	设备距地面距离	1 m
Wi-Fi 工作环境	空旷	天线方向	垂直于地面
天线类型	外置天线	持续测试时间	20 min
串口工作模式	RS232	网络工作模式	TCP Server / UDP
串口数据打包长度	512	串口数据打包时间间隔	100
无线路由器型号	TP-LINK TL-WR886N	Wi-Fi 工作模式	AP+STA
最大连接数	4	设备固件版本	v1.000

表 9.3 TCP 丢包率测试结果

TCP 连接数	波特率	串口总线负载率	丢包率 (%)		TCP 发送速率 (B/S)	TCP 接收速率 (B/S)
			网络-串口	串口-网络		
1	230400	100	0	2.8	20000	13000
		80	0	2.04	16000	10400
		50	0	0.81	10000	6400
		30	0	0.27	6000	3900
	115200	100	0	0.75	10000	6400
	57600	100	0	0.13	5000	3200
2	230400	100	0	14.7	10000	18500
		80	0	4.55	8000	14800
		50	0	1.34	5000	9200
		30	0	1.21	3000	5600
		10	0	0.69	1000	1850
	115200	100	0	4.87	5000	9200
		80	0	2.2	4000	7400
		50	0	0.61	2500	4600
		30	0	0.61	2500	4600
		10	0	0.09	2500	4600
4	230400	100	长时间运行 TCP 断开 (断开后可再次连接)			
		50	0	36.45	2500	8960
		10	0	0.72	500	1800
	115200	100	长时间运行 TCP 断开 (断开后可再次连接)			
		50	0	16.77	1250	4600
		10	0	0.93	250	900
	57600	100	长时间运行 TCP 断开 (断开后可再次连接)			
		50	0	6.19	625	2300
		10	0	0.52	120	510

表 9.4 UDP 丢包率测试结果

UDP 目标数	波特率	串口总线负载率 (%)	丢包率 (%)		UDP 发送速率 (B/S)	UDP 接收速率 (B/S)
			网络-串口	串口-网络		
1	230400	100	7.51	5.17	15800	16200
		80	—	—	—	—
		50	2.08	2.09	9800	6400
		30	0.15	0	5650	5580
	115200	100	0.89	0.75	7900	7800
2	230400	100	21.79	21.29	9800	16800
		80	—	—	—	—
		50	3.25	2.24	5000	8600
		30	0.17	0.76	3000	5600

续上表

UDP 目标数	波特率	串口总线负载率 (%)	丢包率 (%)		UDP 发送速率 (B/S)	UDP 接收速率 (B/S)
			网络-串口	串口-网络		
2	115200	100	2.11	2.4	5000	9500
		80	—	—	—	—
		50	1.01	0.42	2500	4600
	57600	100	0.41	0.07	2500	4600
4	230400	100	19.87	25.4	5000	14300
		80	—	—	—	—
		50	2.78	3.37	2500	7900
		30	1.85	0.97	1500	5600
		10	0.71	0.64	500	1600
	115200	100	17.79	16.61	2500	9200
		80	—	—	—	—
		50	0.08	0	1250	4600
	57600	100	6.62	5.64	1250	4600
		80	4.59	3.74	1000	4000
		50	1	0.7	600	2400
	9600	100	0.77	0.45	218	760

① 注：本测试在全双工持续通信的情况下测得，多数测试已经属于压力测试范围，所以测试结果与实际使用中的表现可能会有不同。比如在短时间内高负荷通信的情况下丢包率极低，远远低于以上测试结果。

10. 附录

10.1 默认已占用的网络端口

协议	端口
保留	0
TCP 端口多通道服务器	1
保留	2
ECHO	7
保留	9
保留	11
保留	13
网络状态	15
FTP	20
FTP	21
TELNET	23
SMTP	25
Printer	35
时间服务器	37
名称服务器	42
保留	43
登陆主机协议	49
DNS	53
DHCP	67
DHCP	68
TFTP	69
Gopher	70
Finger	79
HTTP	80
远程 TELNET	107
SUN	111
NNTP	119
NTP	123
NETBIOS	137
SNMP	161
SNMP	162
IPX	213
保留	160-223
配置端口	8800-8801
固件升级端口	6854



产品返修程序

1. 提供购买证明。
2. 从经销商或分公司获取返修许可。
3. 填写产品问题报告表,并尽可能的详细说出返修原因和故障现象,以便减少维修时间。
小心包装好,并发送到维修部,另外附上问题报告表。

免责声明

广州致远电子股份有限公司随附提供的软件或文档资料旨在提供给您(本公司的客户)使用,仅限于且只能在本公司制造或销售的产品上使用。

该软件或文档资料为本公司和/或其供应商所有,并受适用的版权法保护。版权所有,如有违反,将面临相关适用法律的刑事制裁,并承担违背此许可的条款和条件的民事责任。本公司保留在不通知读者的情况下,修改文档或软件相关内容的权利,对于使用中所出现的任何效果,本公司不承担任何责任。

该软件或文档资料“按现状”提供。不提供保证,无论是明示的、暗示的还是法定的保证。这些保证包括(但不限于)对出于某一特定目的应用此文档的适销性和适用性默示的保证。在任何情况下,公司不会对任何原因造成的特别的、偶然的或间接的损害负责。

您如果需要我们公司的产品及相关信息,请及时与我们联系,我们将热情接待。