

类别	内容
关键词	DPort-MM, TCP, UDP, UART
摘要	DPORT-MM 产品介绍和使用方法

修订历史

版本	日期	原因
0.9.0	2024/01/24	● 创建文档
0.9.1	2024/04/16	● 修改 AT 指令
1.0.0	2024/07/18	● 修改文档
1.0.1	2025/05/15	● 增加 SPI 和 VCOM

目 录

1. 产品简介	1
2. 网络模式	2
2.1 双网口独立模式	2
2.2 双网口自动冗余模式	2
2.3 双网口交换机模式	2
3. 上位机配置工具	3
3.1 菜单栏	3
3.2 侧边栏	4
3.3 设备配置	4
3.4 系统设置	5
3.5 操作流程	7
4. 串口	8
4.1 UART 串口	8
4.2 USB 串口	9
4.3 AT 指令配置	9
4.4 透传模式案例	9
4.5 帧结构模式案例	9
5. SPI	10
5.1 时钟特性	10
5.2 帧结构规范	10
5.3 读写机制	11
5.4 时序	11
5.5 SPI 配置	12
5.6 AT 指令配置	13
5.7 透传模式案例	14
5.8 帧结构模式案例	14
6. 网络链接	16
6.1 网络配置	16
6.2 AT 指令配置	17
6.3 透传模式案例	17
6.4 帧结构模式案例	17
7. AT 指令配置参数	18
7.1 设置模式	18
7.2 设置命令	18
7.3 AT 配置命令实例	20
8. 透传模式使用案例	21

9. 帧结构模式使用案例 24

 9.1 帧结构说明 24

 9.2 帧结构实例 25

1. 产品简介

本产品具有强大的功能和灵活的配置，支持双网口独立模式、自动冗余模式和交换机模式，以满足不同场景的需求。它配备了两个以太网口、两个数据收发串口和一个调试串口，为用户提供了丰富的通信接口。此外，模块内置了 14 个 socket 节点，支持 TCP Server、TCP Client 和 UDP 协议，使得数据传输更加高效和可靠。无论是独立模式还是冗余模式，本产品都能确保数据传输的稳定性和可靠性，为用户提供出色的网络通信体验。

2. 网络模式

2.1 双网口独立模式

双网口独立模式是一种网络连接模式，它允许两个网络接口独立工作，每个接口都有自己的 IP 地址和 MAC 地址。在这种模式下，每个网口都可以独立地连接到不同的网络，从而实现网络负载均衡和冗余备份。这种模式适用于需要高可用性和负载均衡的网络环境，如大型企业、数据中心等。

2.2 双网口自动冗余模式

双网口自动冗余模式是一种网络连接模式，它允许两个网络接口在主备模式下自动切换，以确保网络连接的稳定性和可用性。在这种模式下，当主网口出现故障或网络连接中断时，备网口会自动接管，确保网络连接的连续性。这种模式适用于需要高可用性的网络环境，如服务器、数据中心等。

2.3 双网口交换机模式

双网口交换机模式是一种网络连接模式，它允许两个网络接口连接到一个交换机上，从而形成一种双网口交换机。在这种模式下，每个网口都可以独立地连接到不同的网络，实现网络负载均衡和冗余备份。同时，通过交换机，两个网口可以相互通信，实现数据传输和共享。这种模式适用于需要高可用性和负载均衡的网络环境，如大型企业、数据中心等。

双网口独立模式会有两个网卡、其他两种模式只有一个网卡。多网卡在 TCPServer 模式时只要端口号正确则多个网卡都能建立连接、比如 eth0 的 ip 为 192.168.137.77、eth1 的 ip 为 192.168.138.88、socket1 配置为 TCPServer 且端口号为 8001。此时用 TCPClient 设备去连接 socket1、TCPClient 设备的 ip 网段与 eth0 或 eth1 相同则都能连上 TCPServer。

3. 上位机配置工具

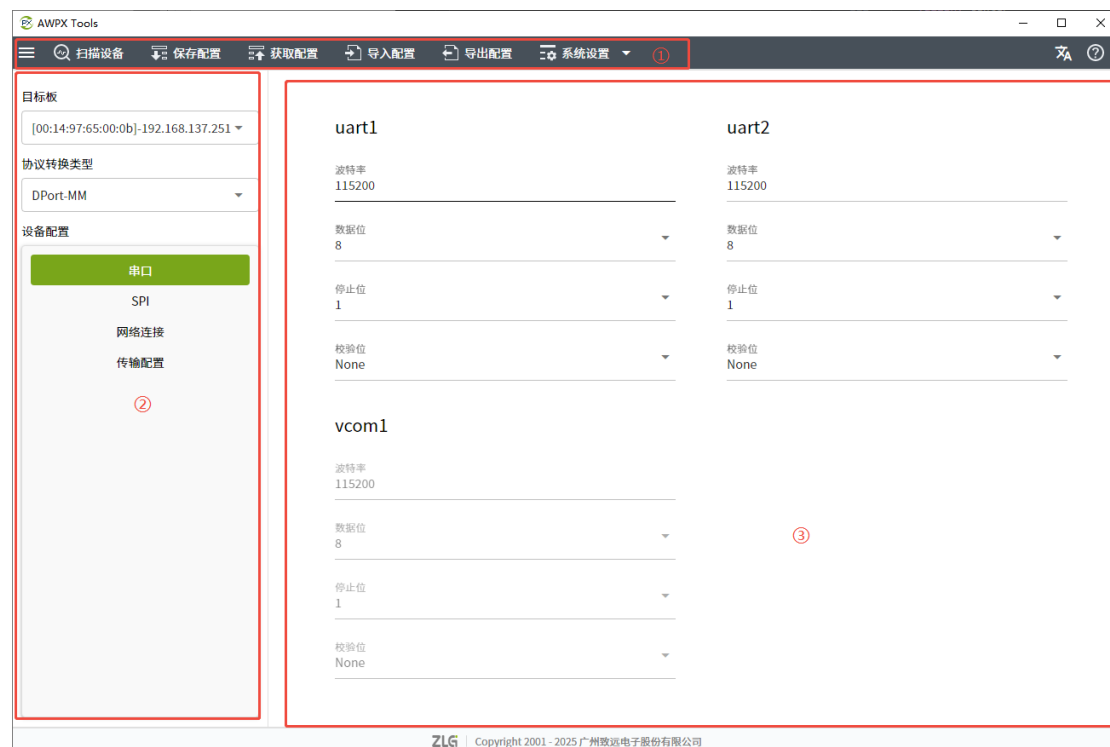


图 3.1 上位机配置工具

3.1 菜单栏

图 3.1 中 1 号方框所示为菜单栏。

扫描设备: 扫描局域网内的所有设备。

保存配置: 将修改后的配置信息下发到设备中，以更新其配置。

获取配置: 从设备中获取其当前的配置信息。

系统设置: 包含网络设置功能，用于设置网络信息、网络模式等参数。

- 所有修改都要点击保存配置后才能生效、可全部修改完成后点保存一次性修改全部。

3.2 侧边栏

图 3.1 中 2 号方框所示为侧边栏。

目标板：在扫描设备后，在下拉选项中选择要配置的目标设备。

协议转换类型：根据目标板的自动识别，选择相应的协议转换类型。

设备配置：根据目标板自动识别后，会显示相应的设备配置项，以便进行配置操作。

3.3 设备配置

图 3.1 中 3 号方框所示为设备配置。

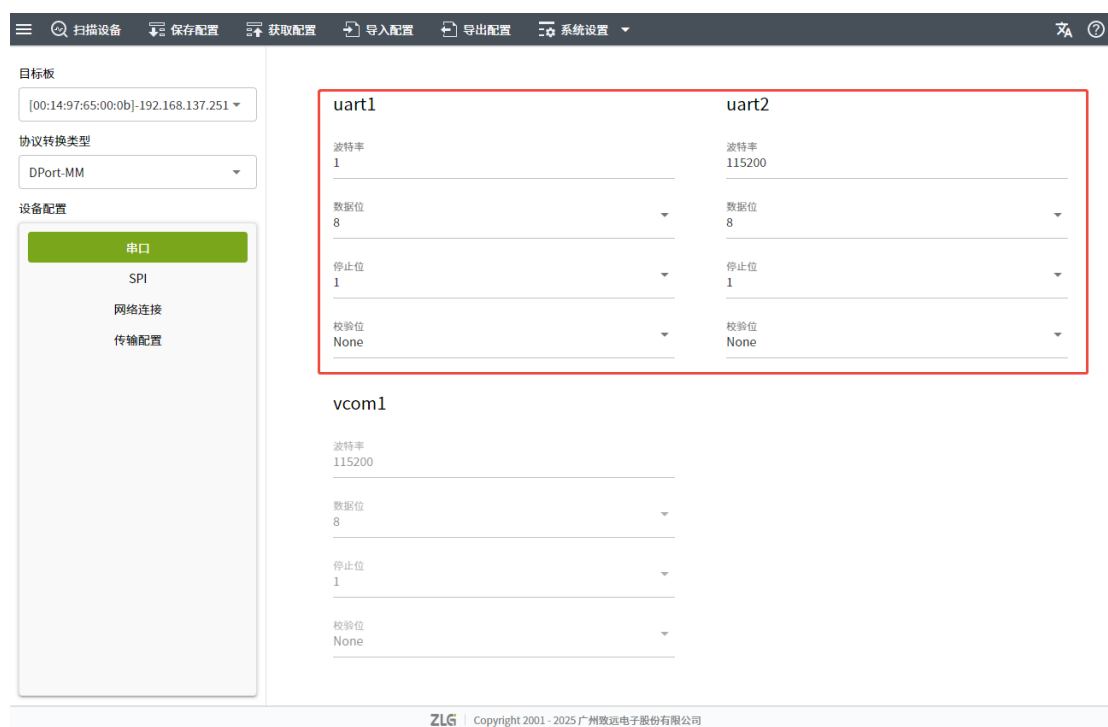


图 3.2 串口配置

串口：包含两路 UART 串口和一路 USB 串口。

SPI：1 路 SPI 的配置。

网络连接：包含 16 路 socket 端口，每个端口都可以单独配置。

传输配置：包含以上所有端口的传输配置。

3.4 系统设置

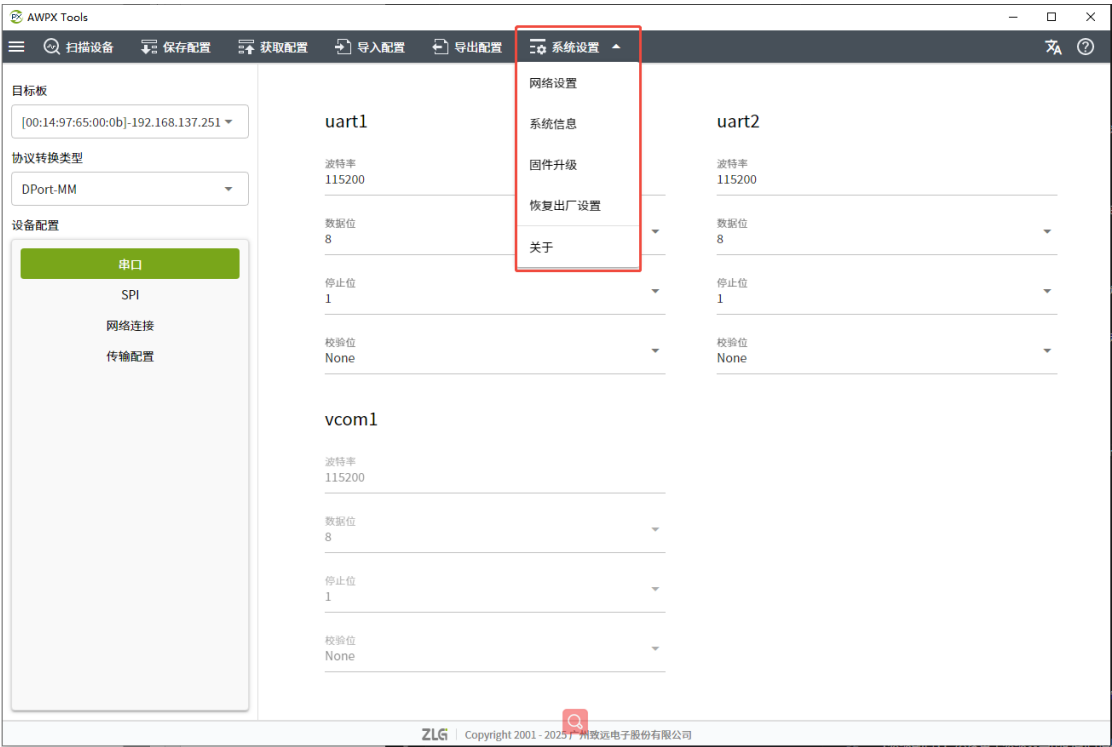


图 3.3 系统设置

系统设置：包含网络设置、系统信息、固件升级。

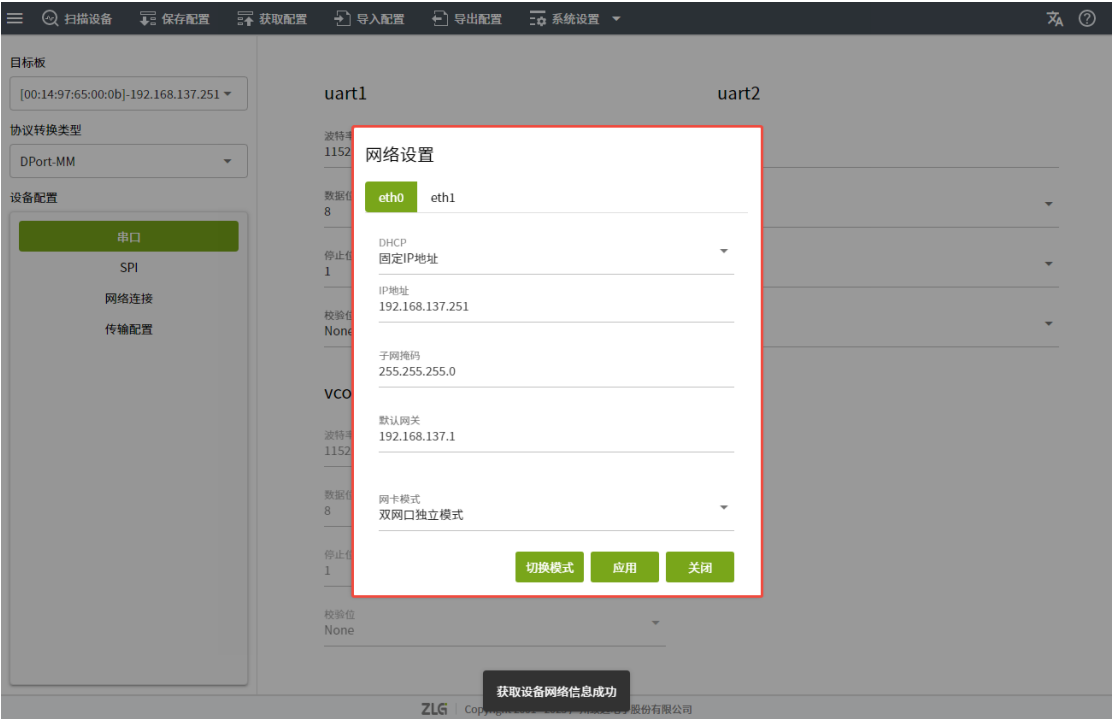


图 3.4 网络设置

网络设置：设置网络的基本信息、选择网络模式。

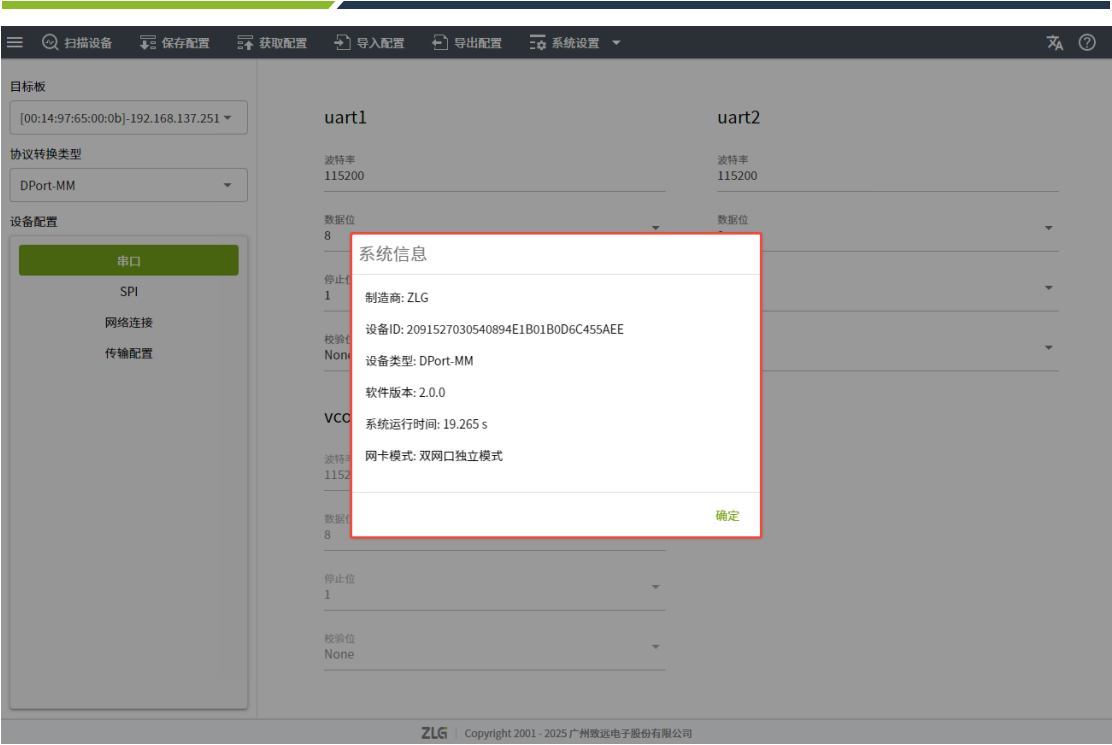


图 3.5 系统信息

系统信息：当前设备的基础信息。

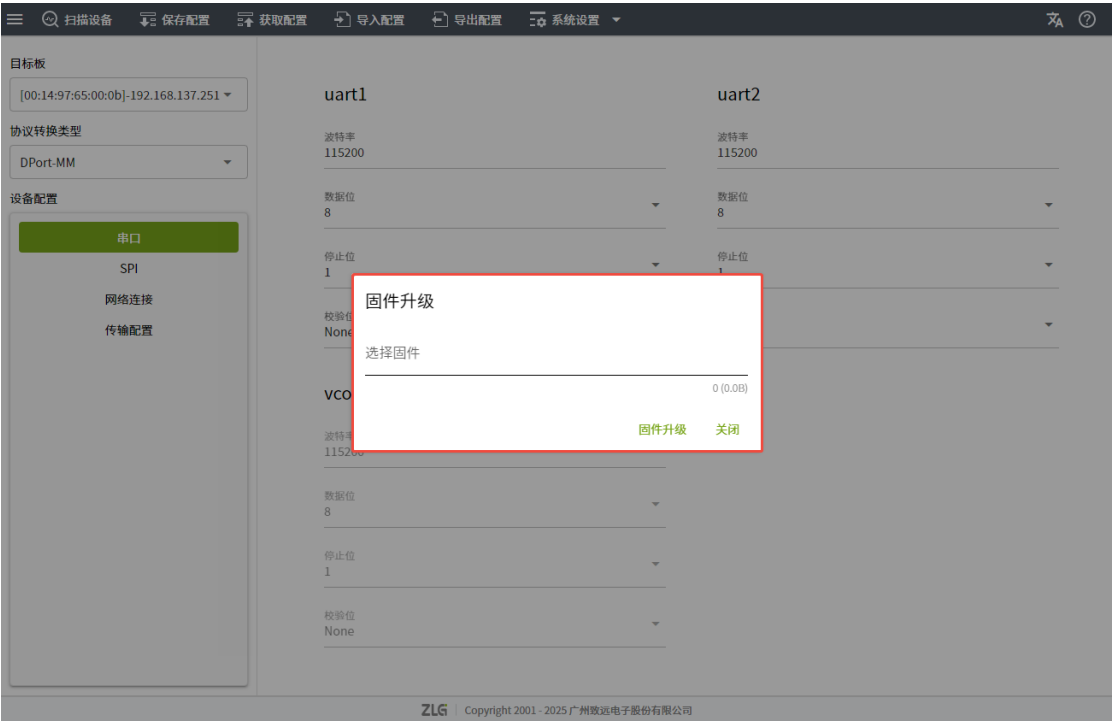


图 3.6 固件升级

固件升级：选择固件后点击固件升级，可更新软件版本。

3.5 操作流程

- 插入网口
- 在 3.1 菜单栏中点击扫描设备。
- 扫描完成后在 3.2 侧边栏的目标板中选择对应的设备。
- 选择设备后协议转换类型会自动识别、且自动读取一次板子的配置。
- 可先在系统设置中配置网络参数、切换网络模式如 m6 所示。
- 可在侧边栏设置串口、SPI、网络连接、传输配置。
- 修改完成后点击保存配置。

4. 串口

4.1 UART 串口

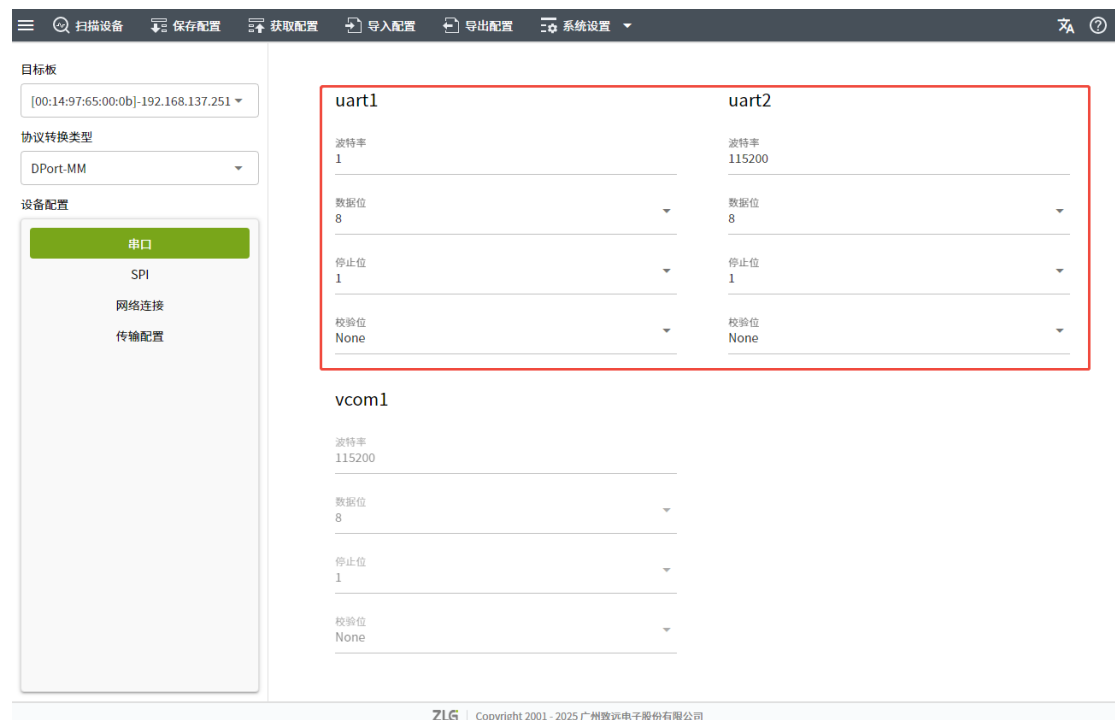


图 4.1 串口配置

- 波特率:
 - 作用：定义每秒传输的符号数，决定通信速率
 - 范围：1bps - 1300000bps
- 数据位:
 - 作用：指定每个字符包含的数据位数
 - 可选：7/8 位
- 停止位:
 - 作用：标识单个数据包结束
 - 可选：1/1.5/2 位
- 校验位:
 - 作用：错误检测机制
 - 可选：None（无校验）/Even（偶校验）/Odd（奇校验）

4.2 USB 串口

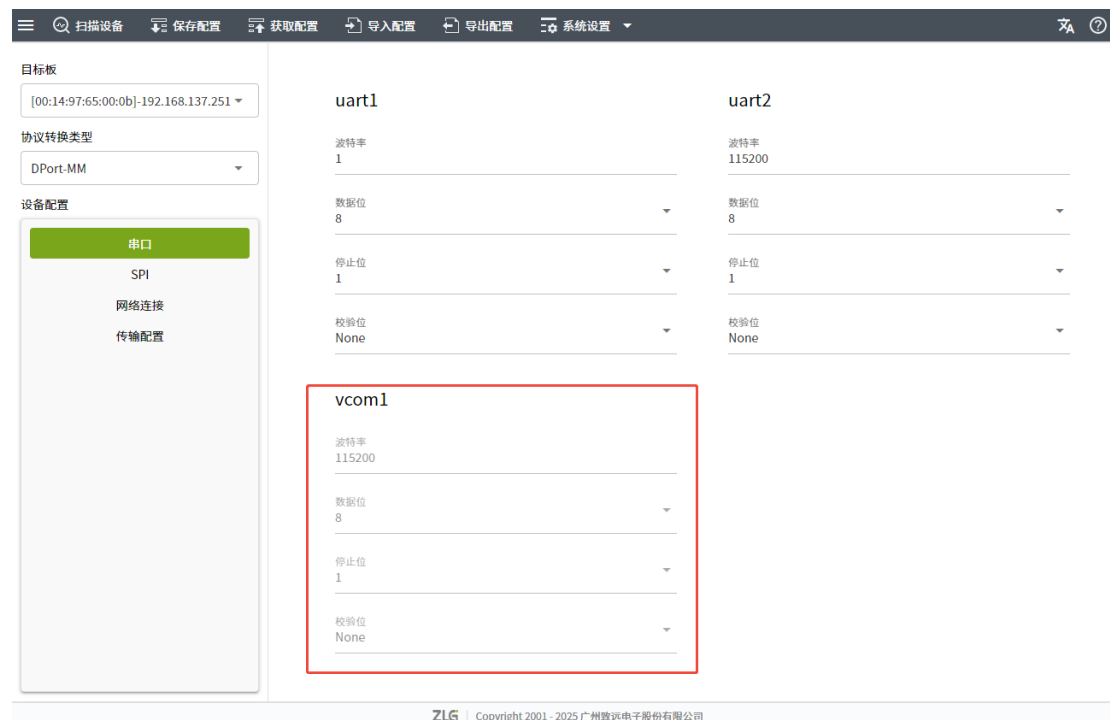


图 4.2 USB 串口配置

重要

⚠ **USB 串口：** vcom1 为 USB 串口，实际通信由 USB 控制器自动协商，用户无需配置参数。接上电脑后会枚举出串行设备，可直接使用。

4.3 AT 指令配置

详细使用案例请参考 [AT 指令配置参数](#)。

4.4 透传模式案例

详细使用案例请参考 [透传模式使用案例](#)。

4.5 帧结构模式案例

详细使用案例请参考 [帧结构模式使用案例](#)。

5. SPI

5.1 时钟特性

重要



SPI 时钟支持范围：主机时钟频率需 $\leq 20\text{MHz}$

5.2 帧结构规范

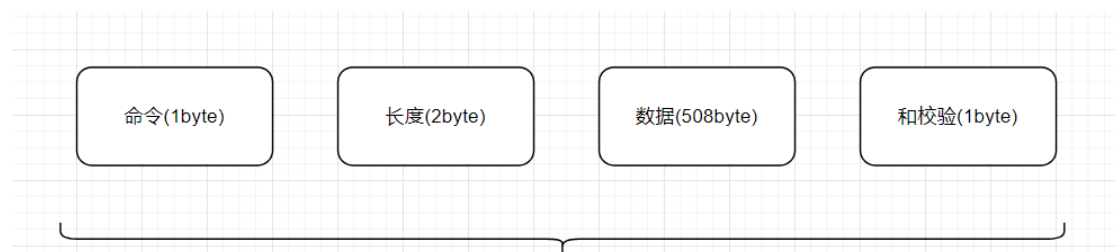


图 5.1 SPI 帧结构（固定 512 字节）

• 帧组成（按顺序）：

1. 命令域 - 1 字节
2. 长度域 - 2 字节（小端格式）
3. 数据域 - ≤ 508 字节
4. 校验域 - 1 字节（字节累加和校验）
5. 填充数据 - 补足至 512 字节（填充值建议 0x00）

5.3 读写机制

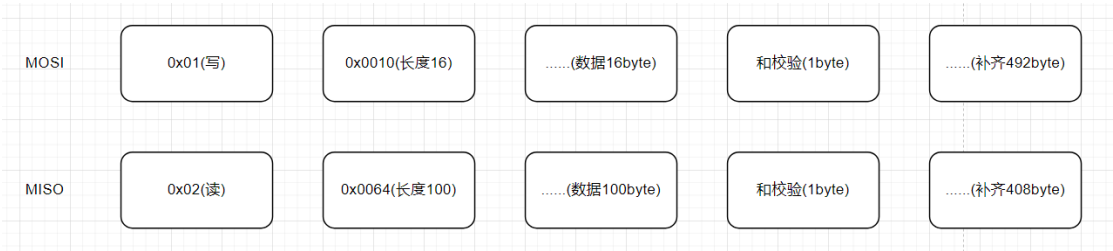


图 5.2 SPI 全双工通信流程

- 采用全双工通信模式，即写数据的同时也会读取数据。
- 每帧通信必须保证为 512 字节。
- 主机判断接收到数据时，需确认命令位是否为 2 且和校验是否正确，两者均满足则表示成功收到数据。
- 若主机仅想读数据而不写数据，命令位不能为 1，且发送数据量需达到 512 字节。

5.4 时序

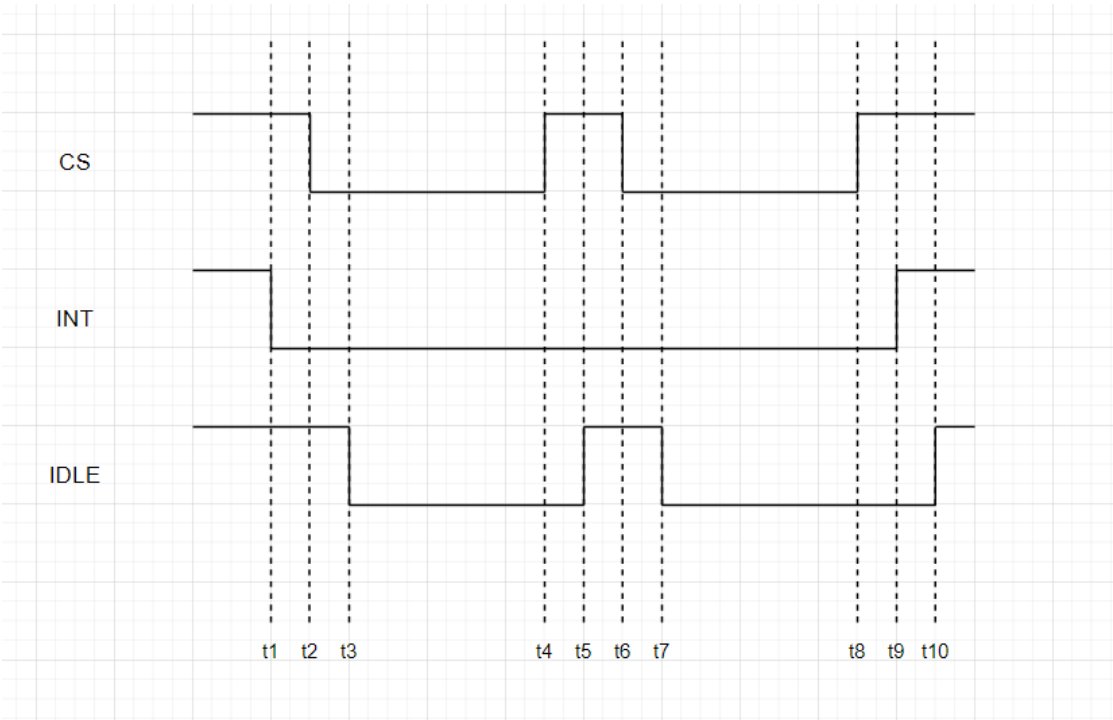


图 5.3 时序

SPI 通信除了使用 CLK、MOSI、MISO、CS 引脚外，还需 INT 和 IDLE 引脚。其中，INT 引脚高电平代表从机当前无数据发送，低电平表示从机有数据待发送；IDLE 引脚高电平表示从机空闲，主机可发送数据，低电平表示从机正在处理当前帧数据，此时主机不可发送数据。

- t1: INT 拉低，表明从机有数据，等待主机读取。
- t2: IDLE 为高电平，说明当前总线空闲，主机拉低 CS 引脚，开始通信。
- t3: CS 拉低后，IDLE 也随之拉低，代表当前帧正在处理。
- t4: CS 拉高，主机 SPI 通信完成。若此时 IDLE 仍为低电平，需等待其变为高电平后，才可进行下一帧通信。
- t5: IDLE 拉高，标志上一帧处理完毕。
- t6: IDLE 为高电平且 INT 仍为低电平，说明从机还有数据未被读取，主机拉低 CS 引脚，进行下一帧通信。
- t7: 与 t3 类似，表明当前帧正在处理。
- t8: 与 t4 类似，主机 SPI 通信完成。
- t9: INT 拉高，意味着从机无数据要发送。
- t10: IDLE 拉高，表示当前帧处理完成。

5.5 SPI 配置

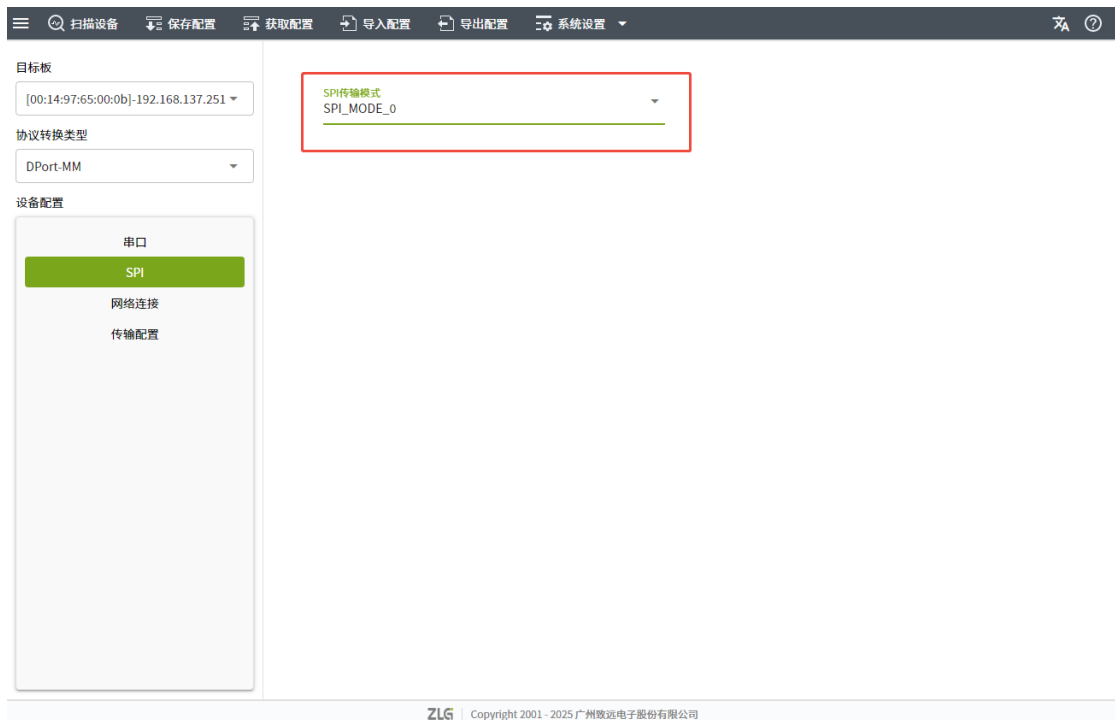


图 5.4 spi 配置

- SPI 传输模式:

- 作用: 定义时钟极性 (CPOL) 和时钟相位 (CPHA), 决定数据采样时序
- 可选模式及特性:
 - * SPI_MODE_0 (CPOL=0, CPHA=0) → 时钟空闲电平: 低电平; 数据采样时刻: 第一个时钟边沿 (上升沿)
 - * SPI_MODE_1 (CPOL=0, CPHA=1) → 时钟空闲电平: 低电平; 数据采样时刻: 第二个时钟边沿 (下降沿)
 - * SPI_MODE_2 (CPOL=1, CPHA=0) → 时钟空闲电平: 高电平; 数据采样时刻: 第一个时钟边沿 (下降沿)
 - * SPI_MODE_3 (CPOL=1, CPHA=1) → 时钟空闲电平: 高电平; 数据采样时刻: 第二个时钟边沿 (上升沿)

5.6 AT 指令配置

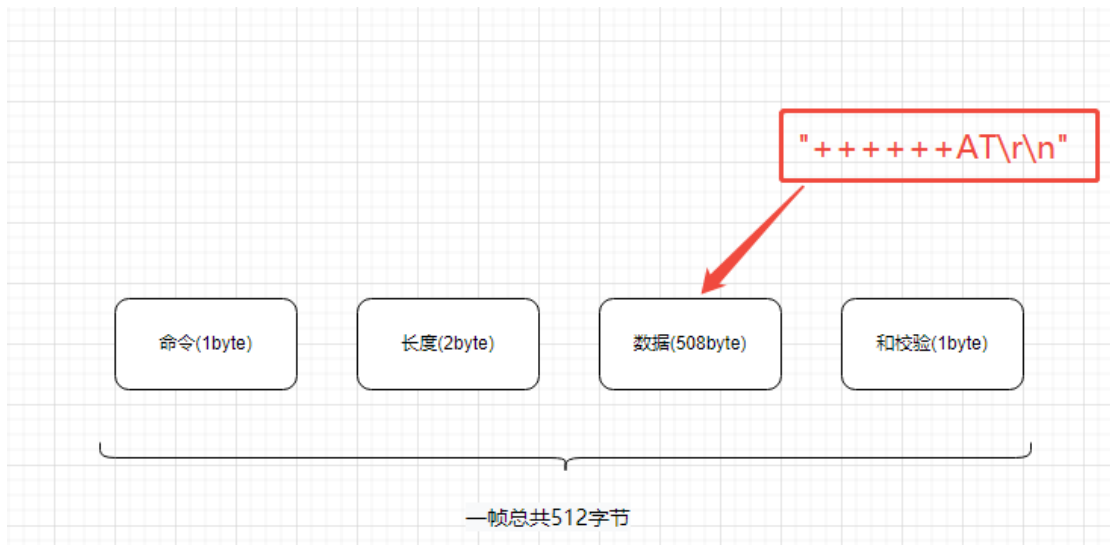


图 5.5 spi 配置模式

重要



SPI 透传: SPI 使用 AT 配置时仍需要保持 SPI 的帧格式如 图 5.6 所示。将 AT 配置数据放到数据段即可。

详细使用案例请参考 [AT 指令配置参数](#)。

5.7 透传模式案例

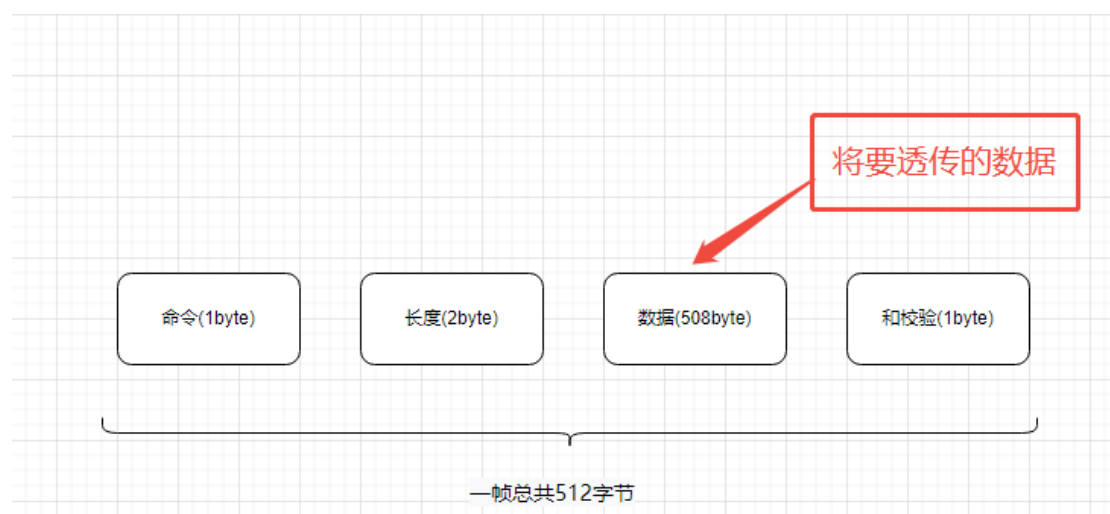


图 5.6 spi 透传传输

重要

! SPI 透传: SPI 透传时仍需要保持 SPI 的帧格式如 图 5.6 所示。将透传的数据放到数据段即可。

详细使用案例请参考透传模式使用案例。

5.8 帧结构模式案例



图 5.7 spi 帧结构传输

重要



SPI 透传：SPI 帧结构传输模式时仍需要保持 SPI 的帧格式如 图 5.7 所示。将帧结构的数据放到数据段即可。

详细使用案例请参考帧结构模式使用案例。

6. 网络链接

6.1 网络配置

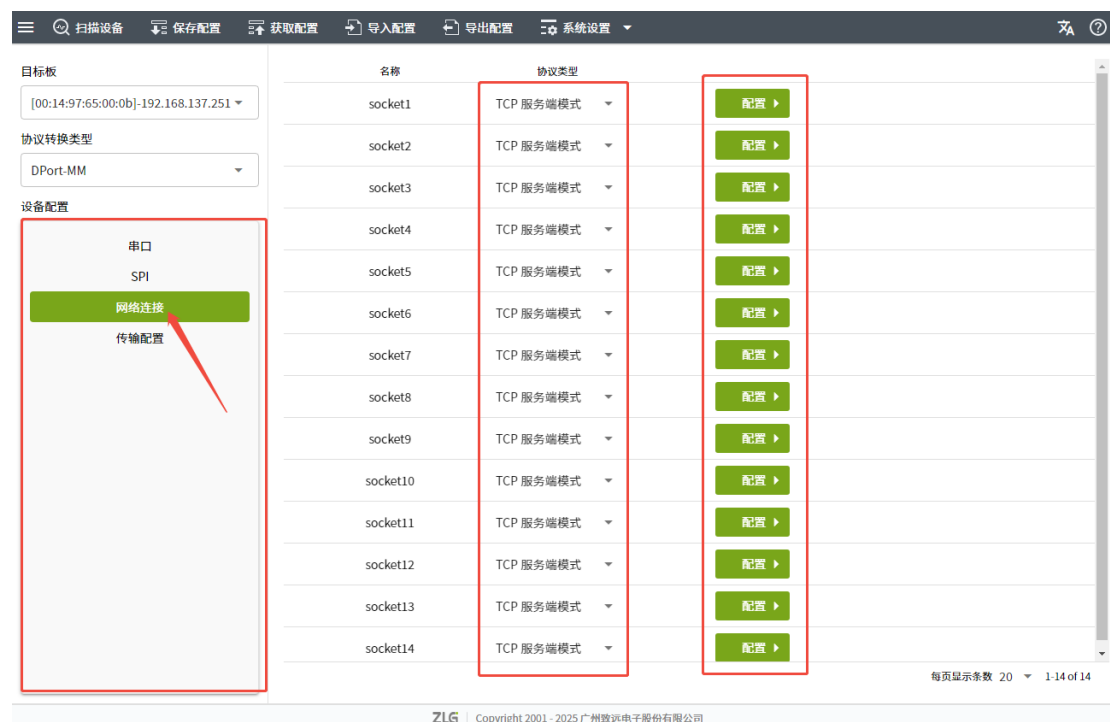


图 6.1 网络连接配置

- 协议类型:
 - 作用：定义网络通信的基础协议类型
 - 可选：TCP 服务端/TCP 客户端/udp 模式/udp 组播
- 主机号:
 - 作用：客户端模式连接的目标地址
 - 格式：xxx.xxx.xxx.xxx
- 端口号:
 - 作用：建立网络连接的数字标识符
 - 范围：1-65535
- 本地端口:
 - 作用：UDP 模式的本机监听端口
 - 范围：1-65535
- 保活时间:
 - 作用：维持 TCP 连接的心跳间隔
 - 单位：秒（0= 不启用）

- 范围：0~4294967295
- 空闲下线时间：
 - 作用：在一定时间内无数据的交互则断开连接
 - 空闲阈值：毫秒（0= 不启用）
 - 最大连接数：0~4294967295
- 最大连接数：
 - 作用：TCPServer 模式客户端的最大数量
 - 有效范围：范围 1~16
- 组播地址：
 - 作用：UDP 服务端模式时组播的地址
 - 格式：xxx.xxx.xxx.xxx

6.2 AT 指令配置

重要



配置模式：socket 默认关闭 AT 配置功能。

6.3 透传模式案例

详细使用案例请参考透传模式使用案例。

6.4 帧结构模式案例

详细使用案例请参考帧结构模式使用案例。

7. AT 指令配置参数

本产品提供了 AT 指令修改配置，所有端口可通过 AT 指令的形式来设置和获取模块的相关配置。

7.1 设置模式

发送“+++++AT\r\n”进入设置模式（发送命令的前后都得有一段空闲时间，时间为传输配置中的空闲时间）

发送“-----AT\r\n”退出设置模式（发送命令的前后都得有一段空闲时间，时间为传输配置中的空闲时间）

7.2 设置命令

需先进入设置模式。

设置参数：“AT+SET=<name>,<prop>,<val>\r\n”

AT+SET=：设置命令头

<name>：需要设置的设备名称

<prop>：需要设置的属性

<val>：设置的值

\r\n：结尾加回车换行

设置成功：“AT+OK\r\n”

设置失败：“AT+FAIL\r\n”

例：“AT+SET=uart1,baudrate,256000\r\n”

获取参数：“AT+GET=<name>,<prop>\r\n”

AT+GET=：获取参数命令头

<name>：需要获取的设备名称

<prop>：需要获取的属性

\r\n：结尾加回车换行

获取成功：“AT+GET=<val>\r\n”

获取失败:” AT+FAIL\r\n”

例:” AT+GET=uart1,baudrate\r\n”

设备名称	属性	描述
uart[1~2]	baudrate	波特率 [1 ~ 1300000] (超范围不保证通信正常)
	bytesize	数据位长 [7 ~ 8] (超范围不保证通信正常)
	parity	校验位 [0: 无校验, 1: 奇校验, 2: 偶校验]
	stopbits	停止位 [1: 1bit, 2: 2bit, 3: 1.5bit]
socket[1~14]	mode	模式 [0: UDP Client, 1: UDP Server, 2: TCP Client, 3: TCP Server]
	host	ip 地址
	port	端口号
	max_client_nr	客户端最大数量 [1 ~ 16]
	keepalive_time	保活时间 (单位: 秒)
	idle_down_time	空闲下线时间 (单位: 毫秒)
	multicast	UDP 服务器组播地址
	enable	是否使能
transparency[1~16]	tar_number	目标号, 可多选用 分隔, 如: 1 2 3 (仅在透传模式下生效)
	mode	模式 [transparency: 透传模式, frame: 帧结构模式]
	time_out	读超时时间 (单位: 毫秒)
	pack_size	包大小 [128 ~ 4096]
	at_cmd	AT 配置参数功能 [Enable: 使能, Disable: 失能]
	enable	是否使能传输 [true: 使能, false: 失能]
eth0/eth1	ip	ip 地址 [xxx.xxx.xxx.xxx]
	mask	子网掩码 [xxx.xxx.xxx.xxx]
	gateway	网关 [xxx.xxx.xxx.xxx]
net	mode	网络模式 [common: 双网口模式, bonding: 冗余模式, bridgeif: 交换机模式]

设备重启:” AT+RESTART\r\n”

恢复默认配置:” AT+RESET\r\n”

- 恢复默认配置后需要重启才能生效。

7.3 AT 配置命令实例

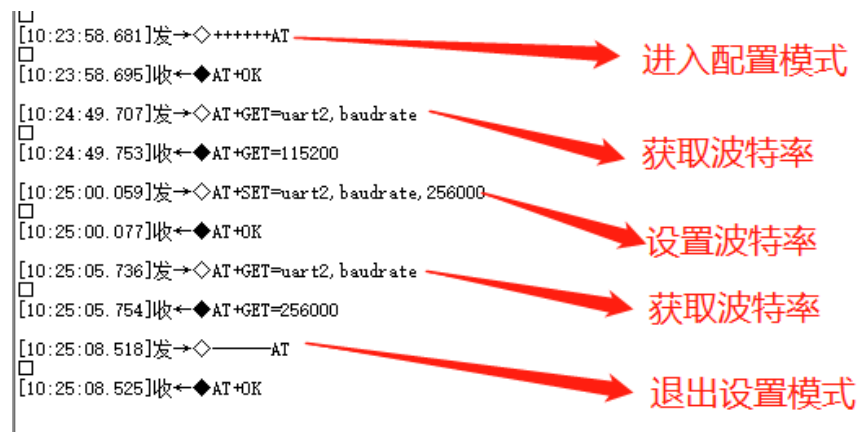


图 7.1 配置模式

8. 透传模式使用案例

在本案例中将演示 uart 一对多透传，uart1 接收到数据后将数据透传到 uart2、socket1、socket2、socket3。uart2、socket1、socket2、socket3 接收到数据后将数据透传到 uart1。

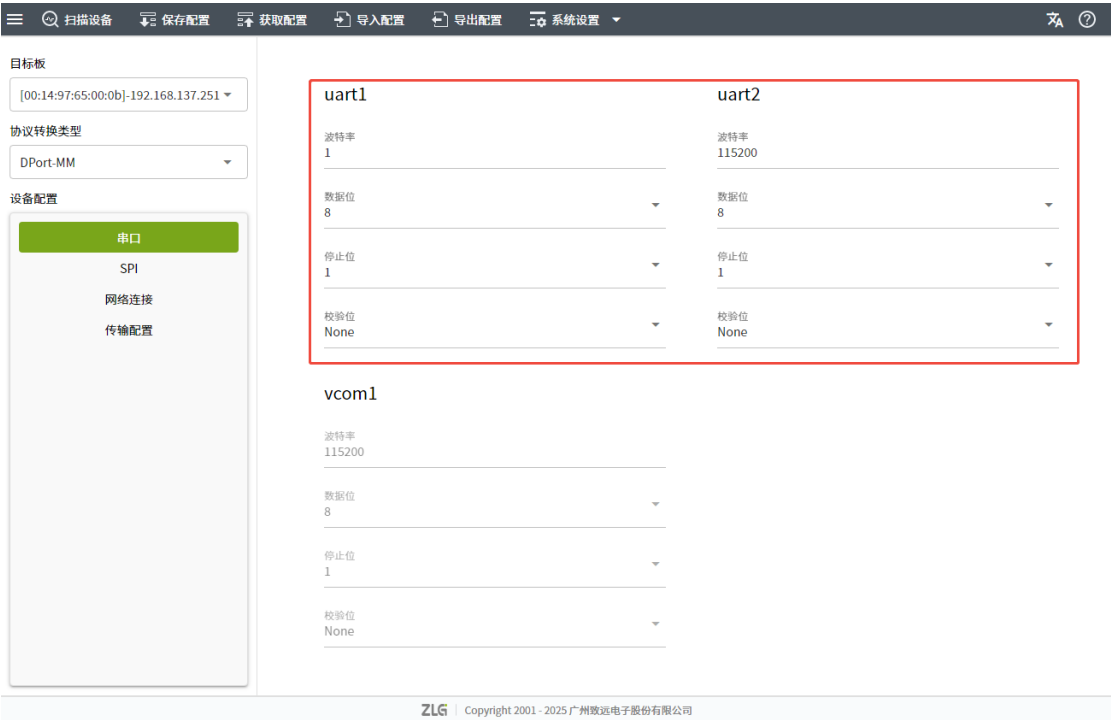


图 8.1 串口配置

- uart1, uart2 均配置波特率为 115200bps，数据位为 8 位，停止位为 1 位，无校验位。

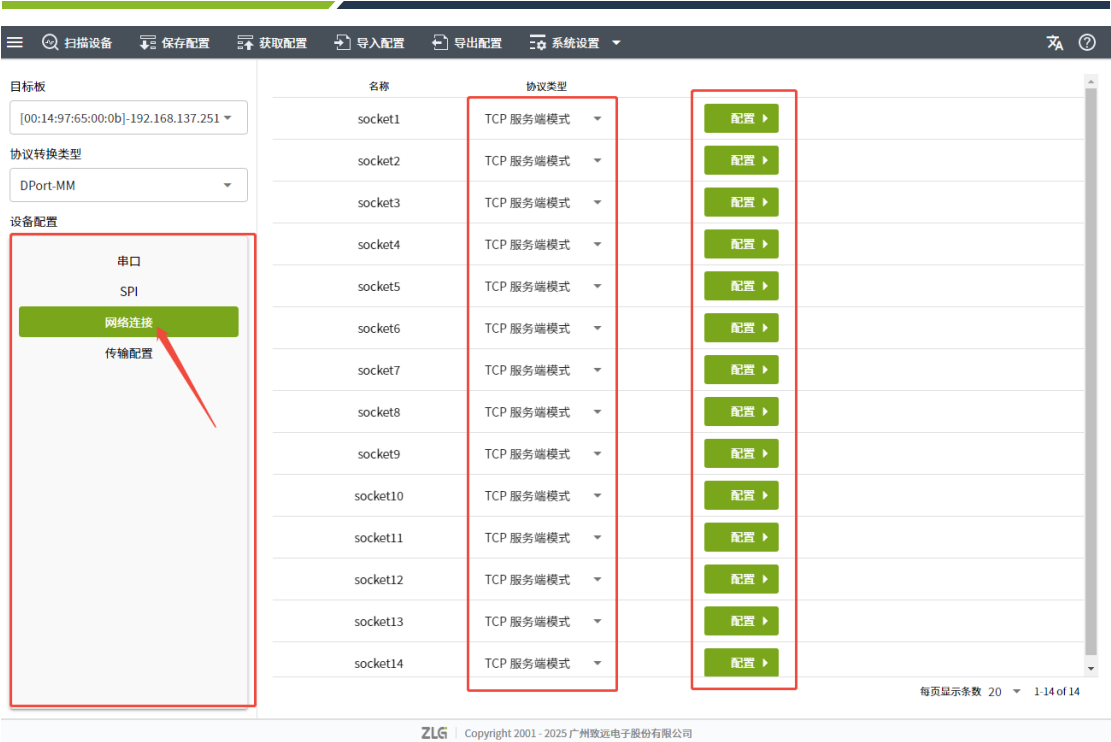


图 8.2 网络协议配置

- 将 socket1, socket2, socket3 均配置为 TCP 服务端模式。

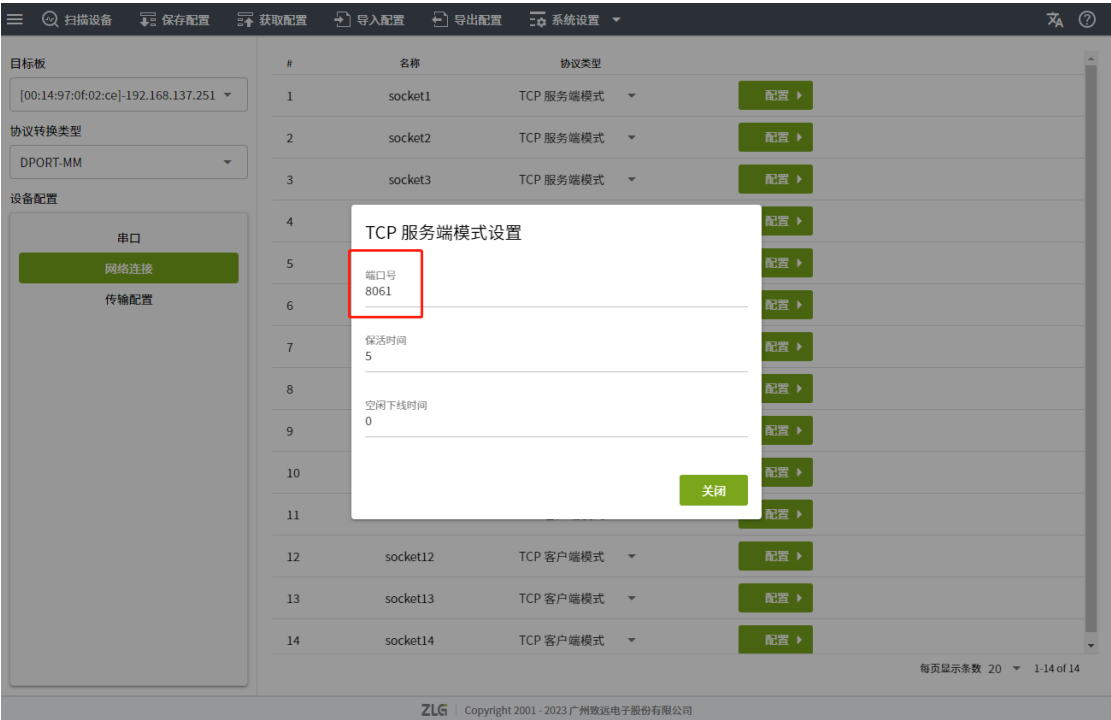


图 8.3 TCP 服务端配置

- 分别将 socket1, socket2, socket3, 端口配置为 8061, 8062, 8063。

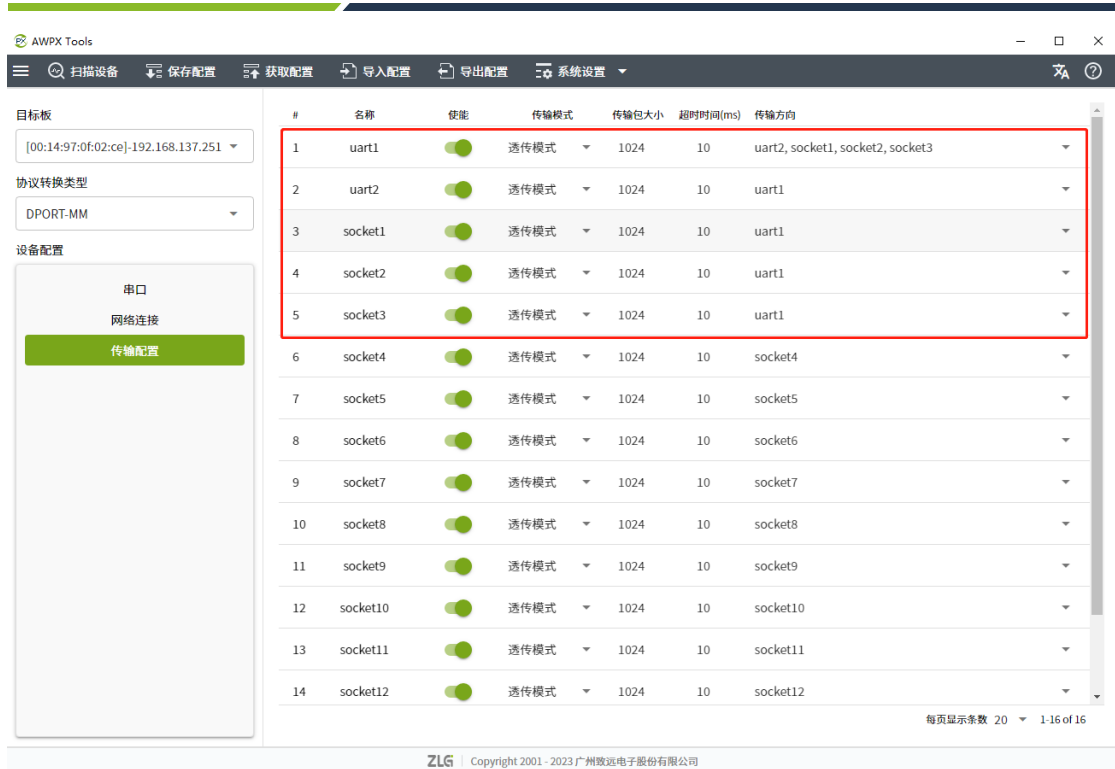


图 8.4 传输配置

- 将 uart1, uart2, socket1, socket2, socket3 的传输模式均选择为”透传模式”，uart1 传输方向选上 uart2, socket1, socket2, socket3，而 uart2, socket1, socket2, socket3 的传输方向均选择 uart1。

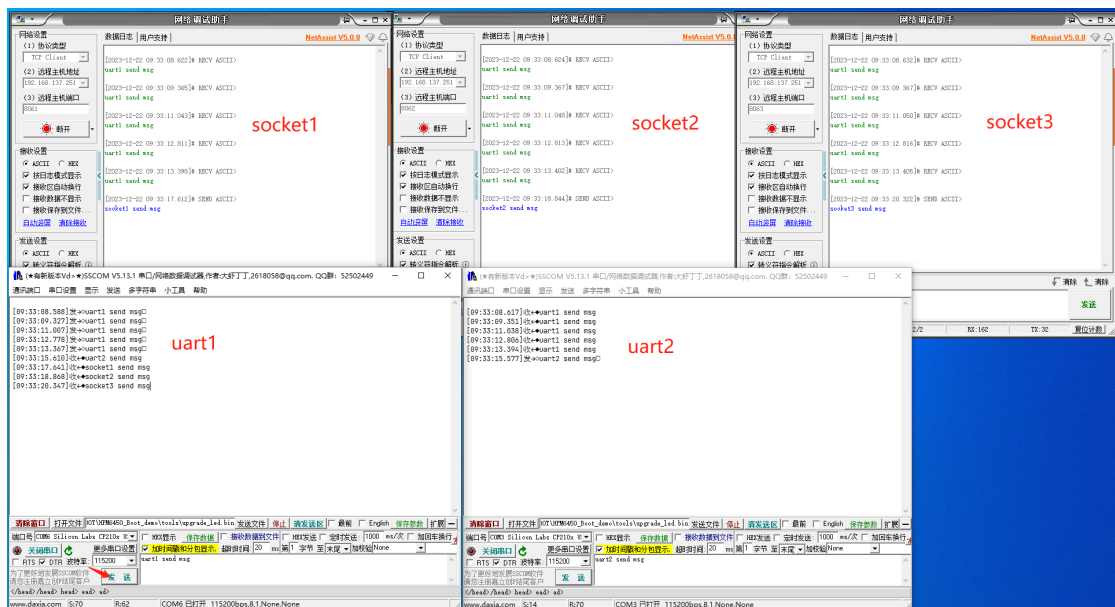


图 8.5 一对多透传

- 配置完成，确保硬件连接后，使用串口和网络调试助手进行测试。

9. 帧结构模式使用案例

9.1 帧结构说明

在传输配置中选择帧结构模式后需要发送指定结构的包、通过帧结构传输，注意此时对应的透传节点的目标标号配置不生效。

目标板

[00:14:97:0f:02:ce]-192.168.137.251

协议转换类型

DPORT-MM

设备配置

串口

网络连接

传输配置

#	名称	使能	传输模式	传输包大小	超时时间(ms)	传输方向
1	uart1		透传模式	1024	10	uart1
2	uart2		透传模式	1024	10	uart2
3	socket1		帧结构模式	1024	10	socket1
4	socket2		帧结构模式	1024	10	socket2
5	socket3		透传模式	1024	10	socket3
6	socket4		透传模式	1024	10	socket4
7	socket5		透传模式	1024	10	socket5
8	socket6		透传模式	1024	10	socket6
9	socket7		透传模式	1024	10	socket7
10	socket8		透传模式	1024	10	socket8
11	socket9		透传模式	1024	10	socket9
12	socket10		透传模式	1024	10	socket10
13	socket11		透传模式	1024	10	socket11
14	socket12		透传模式	1024	10	socket12

图 9.1 设备标号

发送数据:” AT+SEND=<tar>,<len>,<data>\r\n”

- AT+SEND= : 发送数据头
- <tar> : 发送的设备标号，如：1|2|3
- <len> : 发送的数据长度
- <data> : 发送的数据
- \r\n : 结尾加回车换行
- 发送成功: “AT+OK\r\n”
- 发送失败: “AT+FAIL\r\n”

例:” AT+SEND=1|2|3,10,0123456789\r\n”

接收数据:” AT+READ=<src>,<len>,<data>\r\n” (自动接收数据, 无需发送这个命令)

- AT+READ=: 接收数据头
- <src>: 数据的发送方编号
- <len>: 接收的数据长度
- <data>: 接收的数据
- \r\n: 结尾加回车换行

例:” AT+READ=1,10,0123456789\r\n”

9.2 帧结构实例

所有端口都支持帧结构, 包括 usb 串口、uart 串口、spi、socket。

目标板

[00:14:97:0f:00:54]-192.168.137.251

协议转换类型

DPORT-MM

设备配置

串口

网络连接

传输配置

#	名称	使能	传输模式	传输包大小	超时时间(ms)	传输方向
1	uart1	☒	帧结构模式	1024	10	socket1
2	uart2	☒	透传模式	1024	10	uart2
3	socket1	☒	透传模式	1024	10	uart1
4	socket2	☒	透传模式	1024	10	socket2
5	socket3	☒	透传模式	1024	10	socket3
6	socket4	☒	透传模式	1024	10	socket4
7	socket5	☒	透传模式	1024	10	socket5

图 9.2 帧结构配置

如 图 9.2 所示, 将 uart1 配置为帧结构、socket 配置为透传模式透传给 uart1

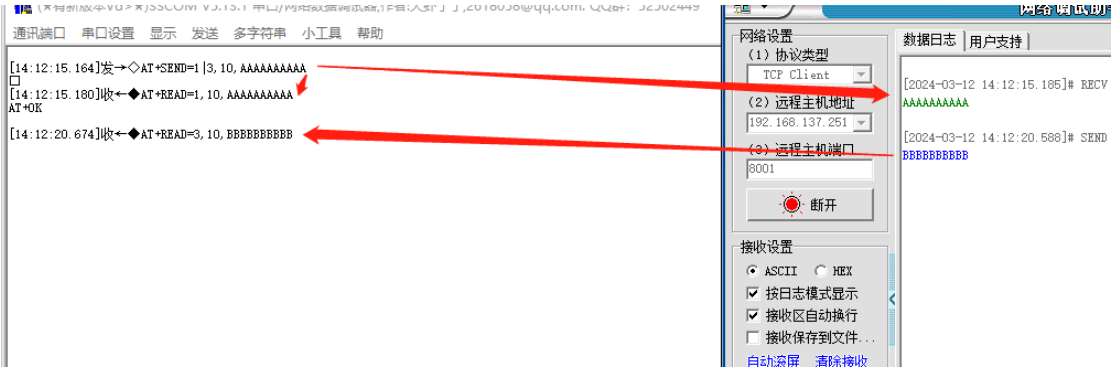


图 9.3 帧结构收发

如 图 9.3 所示，uart1 通过帧结构将数据发送给编号 1 和 3 的设备，也就是 uart1 和 socket1。uart1 和 socket1 都收到了 AAAAAAAAAA, socket1 为透传模式直接发 BBBBBBBBBB 给 uart1。uart1 收到的数据也是带帧格式的，包含数据发送方的编号和数据长度和数据。

诚信共赢，持续学习，客户为先，专业专注，只做第一

广州致远电子股份有限公司

更多详情请访问
www.zlg.cn

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

