

类别	内容
关键词	100/1000BASE-T1, CAN FD, 车载以太网交换机、分析工具
摘要	VBNET-4302 是一款多功能车载以太网交换机和分析仪, 集成 4 个 100/1000BASE-T1 端口和 2 路 CAN FD 接口, 实现车载以太网数据交换、监控、分析和 CAN FD 与以太网的转换功能。

### 修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2024/01/02	创建文档
V1.01	2024/06/27	更新文档
V1.02	2024/08/05	更新以太网指示灯说明
V1.03	2024/08/16	增加快速使用说明
V1.04	2024/09/13	更新产品名称和车载以太网指示灯说明
V1.05	2024/11/27	更新使用说明
V1.06	2025/02/19	更新 CANFD 使用说明和机械尺寸

## 目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 产品概述.....	1
1.2 功能特点.....	1
1.3 典型应用.....	2
1.4 机械尺寸.....	3
2. 硬件接口.....	4
2.1 电源接口.....	4
2.2 普通以太网接口.....	4
2.3 车载以太网接口.....	5
2.4 CAN FD 接口.....	5
2.5 状态指示灯.....	6
2.6 调试接口.....	7
2.7 按键.....	7
3. 快速使用说明.....	8
3.1 硬件连接.....	8
3.2 配置工具安装.....	8
3.3 搜索设备.....	8
3.4 设备配置界面.....	9
3.4.1 交换机配置.....	10
3.4.2 端口直连配置.....	10
3.4.3 虚拟网卡配置.....	10
3.5 提交配置更改.....	11
3.6 设备信息.....	12
3.7 固件升级.....	13
3.8 恢复出厂设置.....	13
3.9 配置管理.....	13
3.10 典型应用.....	14
3.10.1 车载以太网转普通以太网.....	14
3.10.2 交换机.....	15
3.10.3 网络划分.....	15
3.10.4 多路相同 IP 车载以太网测试.....	16
3.10.5 数据监控.....	17
3.10.6 VLAN 网络.....	18
3.10.7 TC10 测试.....	19
3.10.8 CANFD 转以太网.....	19
4. 免责声明.....	22

## 1. 产品简介

### 1.1 产品概述

VBNET-4302 是一款 4 通道多功能千兆车载以太网分析仪，集成 4 路 100/1000BASE-T1 端口通道和 2 路 100/1000BASE-T 端口通道，通道之间可以建立虚拟点对点连接和节点组网，实现车载以太网数据流的过滤和控制（路由、镜像和转发）。在交换机转换模式下，可作为 4 路车载以太网独立节点或交换机端口与 PC 端口的通讯，实现对车载以太网节点的捕获分析。在静态 IP 模式下，可实现多台相同 IP/MAC 的 ECU 刷写，实现高效率测试。集成 2 路 100/1000BASE-T 普通以太网 RJ45 端口，用于车载以太网和普通以太网的协议转换。集成 2 路 CAN FD 端口，实现以太网与 CAN FD 之间的协议转换。

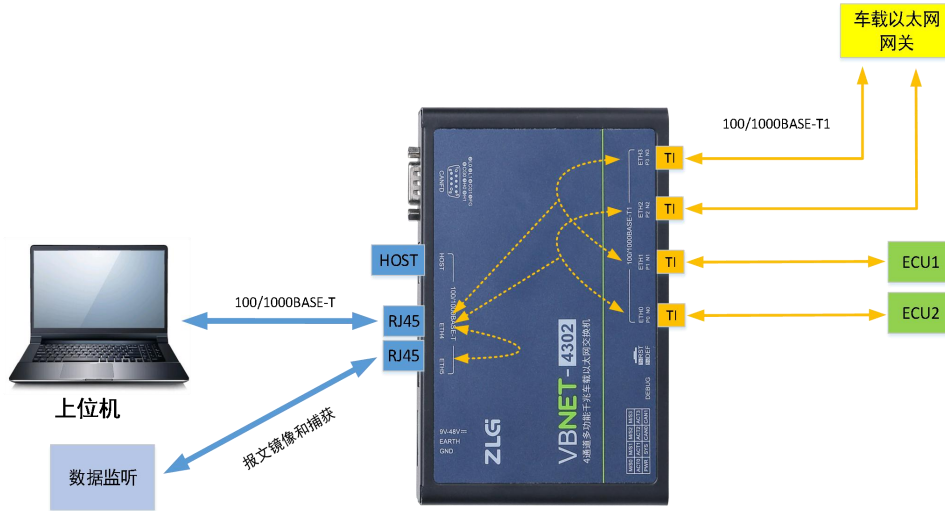


### 1.2 功能特点

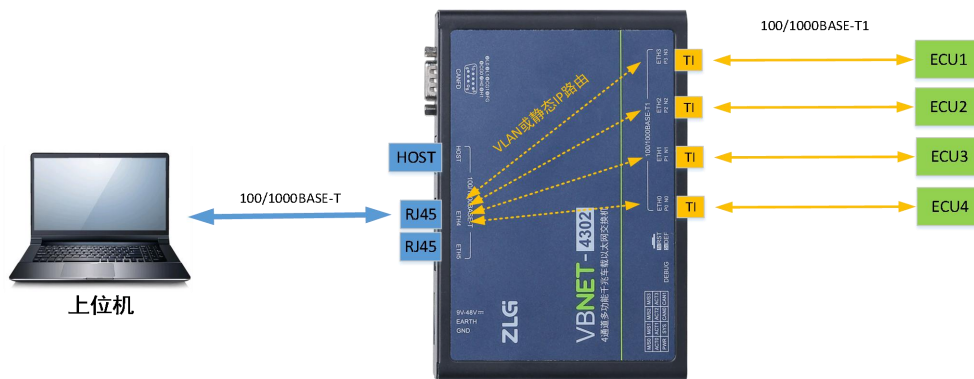
- 支持 4 路 100/1000BASE-T1 端口和 2 路 RJ45 端口之间端口组网，实现报文路由和转发；
- 支持以太网端口的镜像报文复制；
- 支持 802.1q（VLAN），802.1AS Q in Q（Double VLAN）设置；
- 支持车载以太网端口设置虚拟网卡，可实现多路相同 IP 的车载以太网通讯。
- 支持 TC10 睡眠唤醒；
- 支持车载以太网自适应或手动配置主从/连接速度；
- 上位机支持图形化配置界面，可快速添加多个网络；
- 集成 2 路 CAN FD 通道，自带软件终端电阻，支持 CAN FD 和以太网的数据转换；
- 支持 LED 指示灯显示各通道 100/1000BASE-T1 的 Master/Slave 模式、链接状态和数据运行状态等；
- 可通过按键复位设备和重置默认配置；
- 车规级车载以太网连接器，使能够在台架和车上连接稳定可靠；
- 9~48V 宽电压供电，满足多场合电源应用；
- 工作温度：-40~+85℃。

### 1.3 典型应用

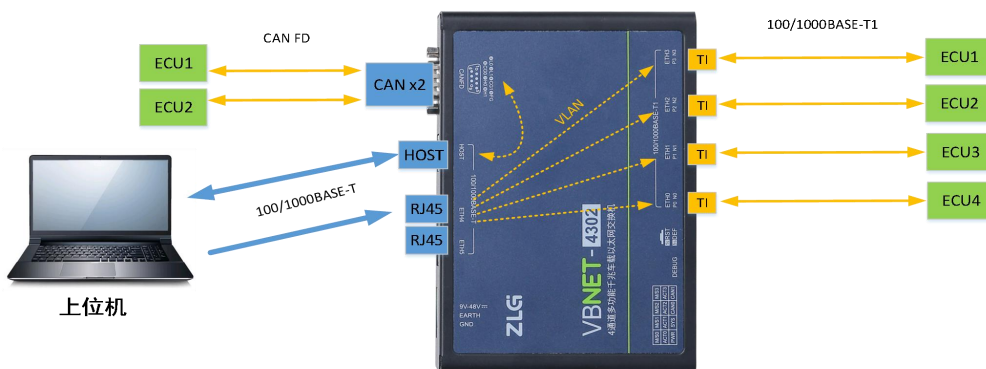
1. 多个 ECU 之间的数据交互和报文监听，应用于 ECU 系统测试。



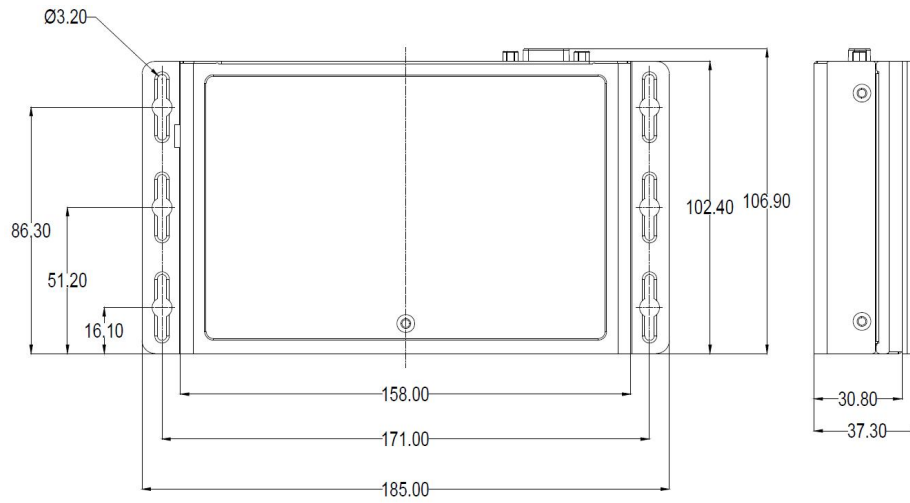
2. 上位机对多个 ECU 同时进行测试，数据收发。



3. 上位机以太网数据注入和数据回放，CAN FD 和以太网协议转换。



### 1.4 机械尺寸



单位: mm

## 2. 硬件接口

### 2.1 电源接口

VBNET-4302 电源额定输入直流电压为 9~48V。接口物理形式为 3.81 间距端子，接口示意图、信号定义如表 2.1 所示。

表 2.1 电源接口定义

丝印标识、图示	引脚序号	引脚定义	引脚说明
	1	9V~48V	电源输入正极
	2	EARTH	大地
	3	GND	电源输入负极

表 2.2 电源电气参数

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
工作电压	--	9	--	48	V
功耗	全通道千兆以太网数据收发	--	6.5	--	W


### 2.2 普通以太网接口

VBNET-4302 提供了 3 路普通千兆以太网接口（100/1000BASE-T），接口物理形式为 RJ45。HOST 连接至 PC 上位机，主要用于设备的配置和对 CAN FD 数据的转换。ETH4 和 ETH5 主要用于车载以太网数据的路由和交换，同时实现报文监听功能。HOST（RJ45）接口橙色 LED 为数据传输指示灯，绿色 LED 为链接指示灯，如表 2.4 所示；接口示意图定义和接口定义如表 2.3 所示。

表 2.3 RJ45 接口定义

丝印标识、图示	引脚序号	引脚定义	引脚说明
	1	TX_D1+	发送数据差分正相信号 1
	2	TX_D1-	发送数据差分反相信号 1
	3	RX_D2+	接收数据差分正相信号 2
	4	BI_D3+	双向数据差分正相信号 3
	5	BI_D3-	双向数据差分反相信号 3
	6	RX_D2-	接收数据差分反相信号 2
	7	BI_D4+	双向数据差分正相信号 4
	8	BI_D4-	双向数据差分反相信号 4

表 2.4 RJ45 指示灯说明

丝印标识、图示	指示灯	状态	描述
	黄灯	灭	以太网数据未通讯
		闪烁	以太网数据通讯
	绿灯	灭	以太网 Link down
		常亮	以太网 Link up
	黄灯	灭	100M 以太网 Link down
		常亮	100M 以太网 Link up
		闪烁	100M 以太网数据通讯
	绿灯	灭	1000M 以太网 Link down
		常亮	1000M 以太网 Link up
		闪烁	1000M 以太网数据通讯

### 2.3 车载以太网接口

VBNET-4302 提供了 4 路车载以太网接口（100/1000BASE-T1），分别为 ETH0、ETH1、ETH2 和 ETH3，接口物理形式为专用车载以太网高速连接器（兼容 TE 的 MATEnet 车载连接器），实现设备与 ECU 的车载以太网连接。接口定义如表 2.5 所示。

车载以太网接口可配置为 2 个端口对，并对其他端口进行镜像输出，用于动态监控车载以太网数据；也可任意组合端口，作为以太网媒介转换器。每个端口都具有自动主从配置和速率自适应功能。

表 2.5 车载以太网接口定义

丝印标识、图示	引脚序号	丝印标识	引脚说明
	1	P	车载以太网数据差分正相信号
	2	N	车载以太网数据差分反相信号

### 2.4 CAN FD 接口

VBNET-4302 提供了 2 路 CAN/CAN FD 通讯接口，支持 40K~5Mbps 波特率，内置可软件使能的 120Ω 终端电阻，接口物理形式为标准 DB9 公头。两路 CAN 接口信号共用一个 DB9 连接器，其中 CAN0 接口针脚的信号定义满足 CiA 标准要求。DB9 引脚信号定义详见表 2.6 所示。



表 2.6 CAN FD 接口定义

丝印标识、图示	引脚序号	引脚名称	引脚说明
	1	NC	未使用
	2	L0	CAN0 总线差分低电平信号 (CAN0_L)
	3	L1	CAN1 总线差分低电平信号 (CAN1_L)
	4	CG1	CAN1 信号参考地
	5	FG	CAN0/CAN1 屏蔽地
	6	CG0	CAN0 信号参考地
	7	H0	CAN0 总线差分高电平信号 (CAN0_H)
	8	H1	CAN1 总线差分高电平信号 (CAN1_H)
	9	NC	未使用

## 2.5 状态指示灯

表 2.7 LED 状态指示灯

丝印标识、图示	指示灯	状态	描述
	M/S0、M/S1 M/S2、M/S3	灭	车载以太网端口为禁用状态
		绿色	车载以太网端口为 Master 模式
		蓝色	车载以太网端口为 Slave 模式
		蓝绿交替闪烁	车载以太网端口为自适应模式
	ACT0、ACT1 ACT2、ACT3	灭	车载以太网端口 Link down
		蓝灯常亮	100M 车载以太网端口 Link up
		蓝灯闪烁	100M 车载以太网端口数据通讯
		绿灯常亮	1000M 车载以太网端口 Link up
	PWR	灭	设备未上电或电源异常
		绿灯常亮	设备上电
	SYS	灭或常亮	系统运行异常
		绿灯闪烁	系统运行正常
	CAN0 CAN1	不亮	CAN 端口未打开
		绿色	CAN 端口打开
		绿色闪烁	CAN 端口数据通信
		红色闪烁	CAN 端口总线错误

注：M/S0、M/S1、M/S2、M/S3 和 ACT0、ACT1、ACT2、ACT3 分别对应 ETH0、ETH1、ETH2、ETH3 车载以太网端口状态。

### 2.6 调试接口

VBNET-4302 提供 1 路 USB 调试接口，接口物理形式为 Type-C，此接口仅调试使用。

表 2.8 DEBUG 调试接口

丝印标识、图示	接口描述
 <p>The image shows a blue rectangular label with the word "DEBUG" in white capital letters. Below the label is a close-up photograph of a silver Type-C USB port.</p>	<p>调试接口，仅调试使用</p>

### 2.7 按键

VBNET-4302 提供 1 个复位和恢复出厂设置按键，短按 1 秒设备重启复位，长按 5 秒设备重置，所有配置项参数将恢复出厂默认设置。

表 2.9 按键

丝印标识、图示	接口描述
 <p>The image shows a blue rectangular button with white text. The top part of the button has a small white notch. Below the notch, the text "1s RST" is printed on the first line, and "5s DEF" is printed on the second line. Below the button is a close-up photograph of the button's circular depression.</p>	<p>短按 1s，设备复位； 长按 5s，设备恢复出厂设置</p>

### 3. 快速使用说明

#### 3.1 硬件连接

设备电源连接后，将设备 HOST 口与电脑网口连接；或接入交换机，使其与电脑处于同个局域网即可。

#### 3.2 配置工具安装

双击启动“ZCANConfigToolx64Setup\_Vx.x.x.exe”配置工具安装包，按照安装指引安装配置工具，安装完成后，启动 ZCANConfigTool。

#### 3.3 搜索设备

双击打开配置工具，如图 3.1 所示，选择设备类型【以太网设备】，点击【查找可用设备】后，在弹出界面中【绑定网卡】栏选择与设备连接的网卡后，点击【确定】搜索设备。搜索到设备后，设备列表显示设备类型 VBNET-4302 设备，点击【确定】即可跳转到对应配置界面，如图 3.2 所示。

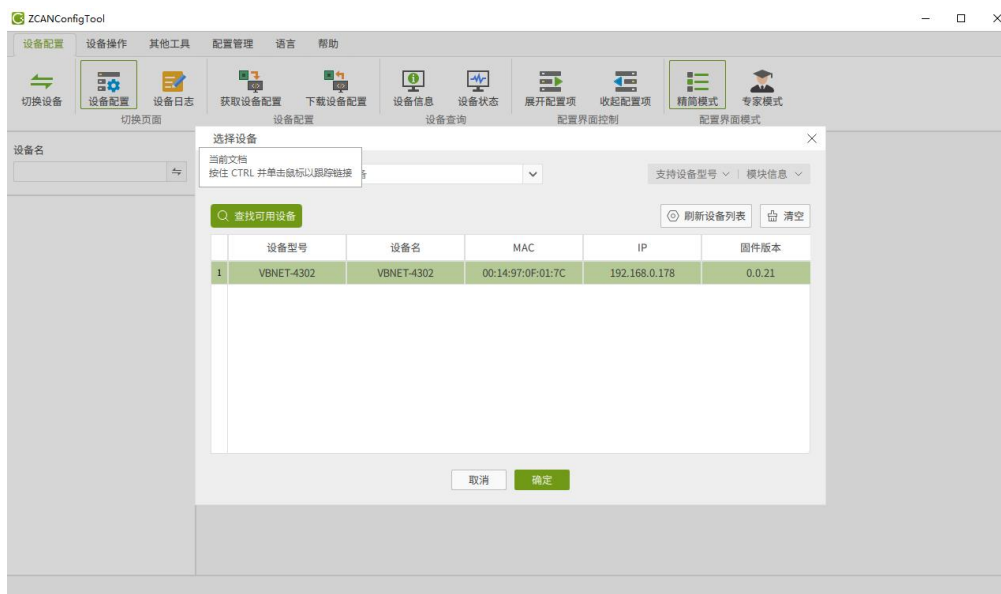


图 3.1 配置工具打开界面

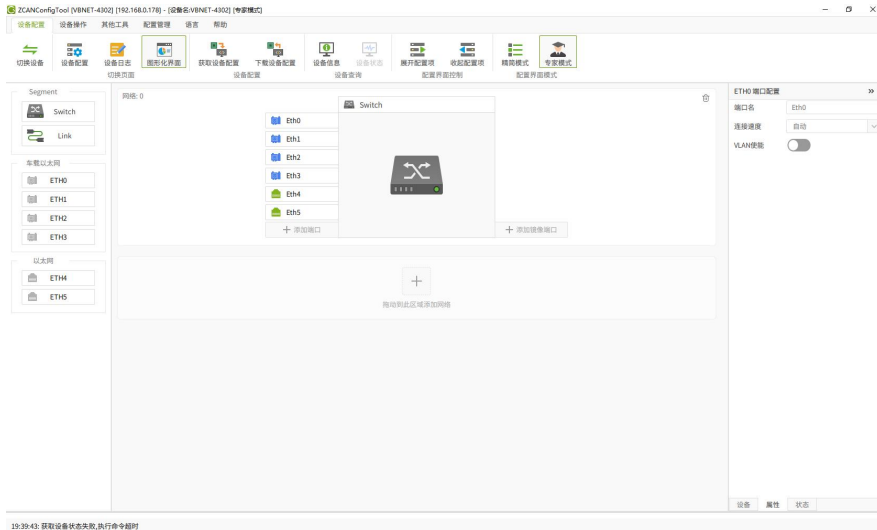


图 3.2 配置界面

### 3.4 设备配置界面

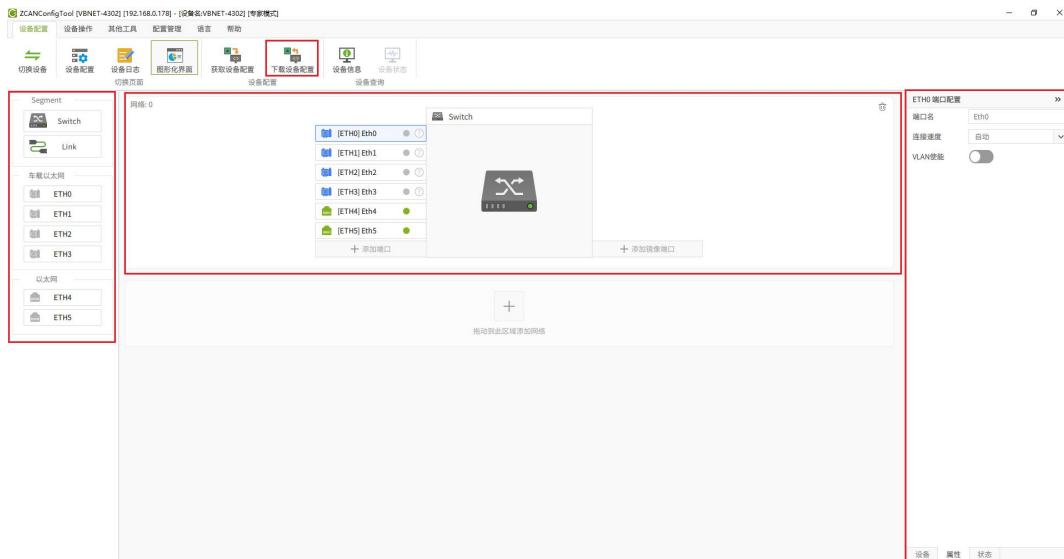


图 3.3 配置界面布局

如图 3.3 所示，为配置界面布局。

上方红框【下载设备配置】按钮点击后，可提交配置更改到设备，设备密码默认为 88888。

左边红框为设备支持模式（交换机/直连）和当前支持的端口，可拖拽至中间区域。

中间红框为当前配置网络。

右边红框为设备属性，端口配置，端口状态等配置，如图 3.4 所示。

- 设备属性：可选择设备模式等全局属性。
- 端口属性：可配置选中的车载以太网/以太网端口的配置，如速率、VLAN 等。
- 端口状态：可查看当前车载以太网/以太网端口连接状态，收发计数。

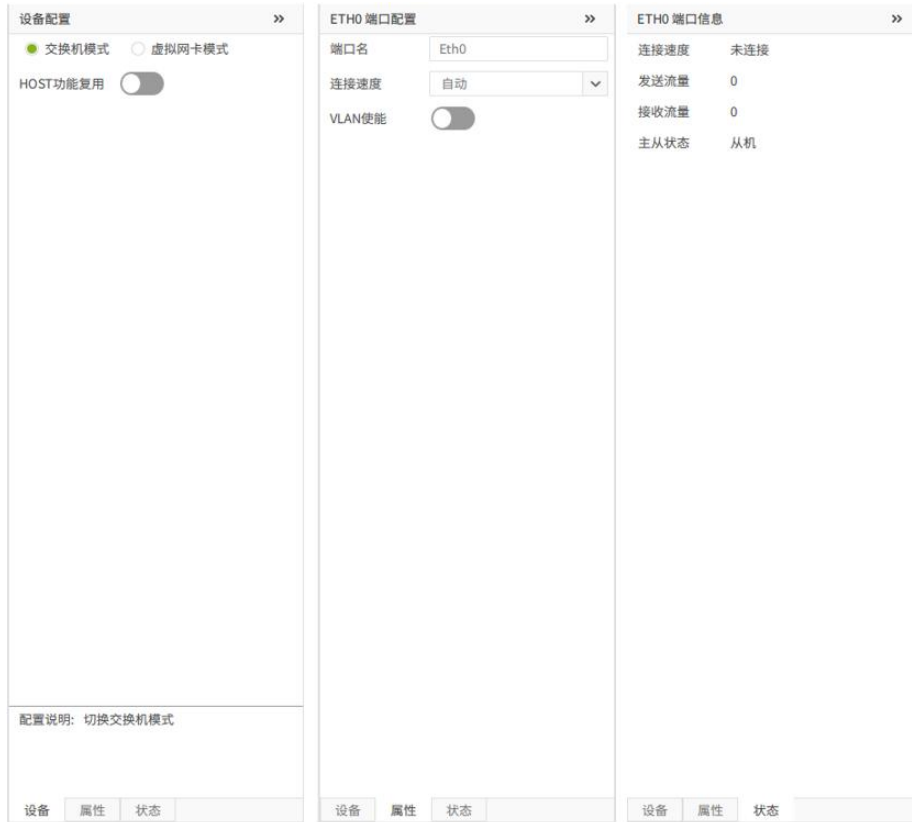



图 3.4 设备属性/状态

### 3.4.1 交换机配置

设备默认配置下，将所有端口作为一个交换机使用。若需修改，用户可点击右上角  按钮，删除当前交换机。

添加交换机步骤如下：

- 点击下方【+】按钮，选择 Switch 添加交换机。
- 添加交换机后，点击交换机左侧【添加端口】按钮，点击可添加交换机端口；右侧【添加镜像端口】按钮，点击可添加镜像端口。
- 点击选中端口，可在右边端口属性栏设置端口参数，如端口速度、VLAN 等。

若需划分不同网络，也可添加多个交换机，来划分不同网络。

### 3.4.2 端口直连配置

LINK 模式为端口直连转发，实现两个端口之间的数据转发功能，数据不再经过交换机转发。LINK 右侧镜像端口与交换机一致，可添加以太网端口作为镜像端口来捕获数据。

添加 LINK 步骤如下：

- 点击下方【+】按钮，选择 Link。
- 添加 LINK 后，点击 LINK 左侧【添加端口】按钮，点击添加所需端口；右侧【添加镜像端口】按钮，点击可添加镜像端口。
- 点击选中端口，可在右边端口属性栏设置端口参数，如端口速度、VLAN 等。

### 3.4.3 虚拟网卡配置

虚拟网卡模式可为各个端口添加虚拟网卡，为各个端口设置虚拟 IP，将 PC 与被测设备的通讯映射为 PC 与虚拟 IP 的通讯，再由端口 IP 与被测设备通讯，从而解决多个相同 IP 被测设备无法与 PC 通讯的问题。

设置步骤如下：

- 右侧属性【设备】栏，选择【虚拟网卡模式】，进入虚拟网卡界面。
- 输入【测试机 IP】，即与产品连接的电脑 IP。
- 编辑【虚拟网卡 IP】，【端口 IP】，【被测设备 IP】后，右键点击【应用参数到其他 ETH】即可，其他通道虚拟网卡 IP 和 MAC 将递增设置。

如图 3.5 所示，为虚拟网卡模式配置界面。该配置电脑 IP 为 192.168.0.10，被测设备 IP 为 192.168.201.101，ETH0~ETH3 虚拟 IP 为 192.168.0.100~103。

实际通讯中，电脑(192.168.0.10)与虚拟网卡(192.168.0.100~104)通讯，等同于端口 IP(192.168.201.100)与被测设备(192.168.201.101)通讯。

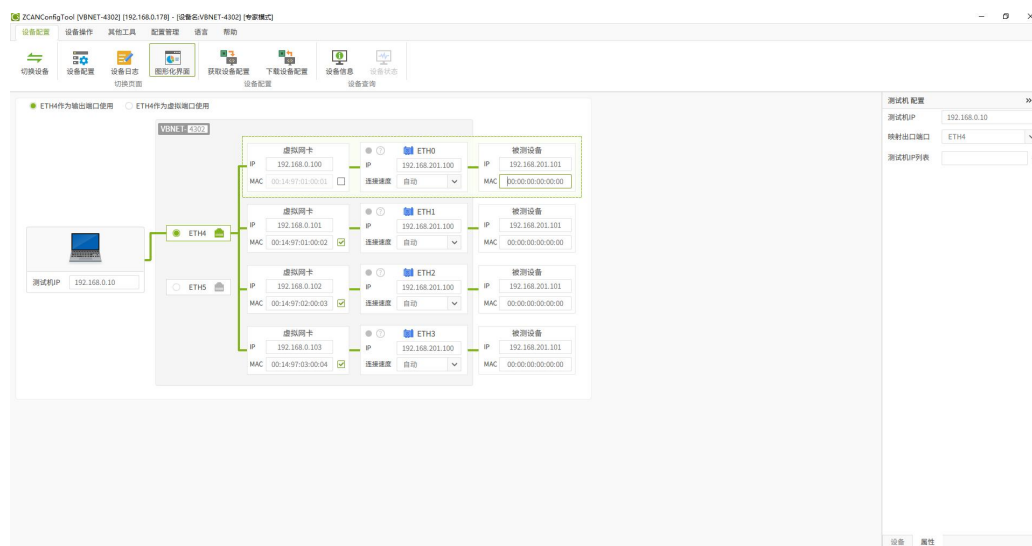


图 3.5 虚拟网卡模式

### 3.5 提交配置更改

若图 3.6 所示，在配置界面修改对应配置后，点击【下载设备配置】，首次下载将弹出密码框，输入密码，点击【确认】即可。默认密码为 88888。

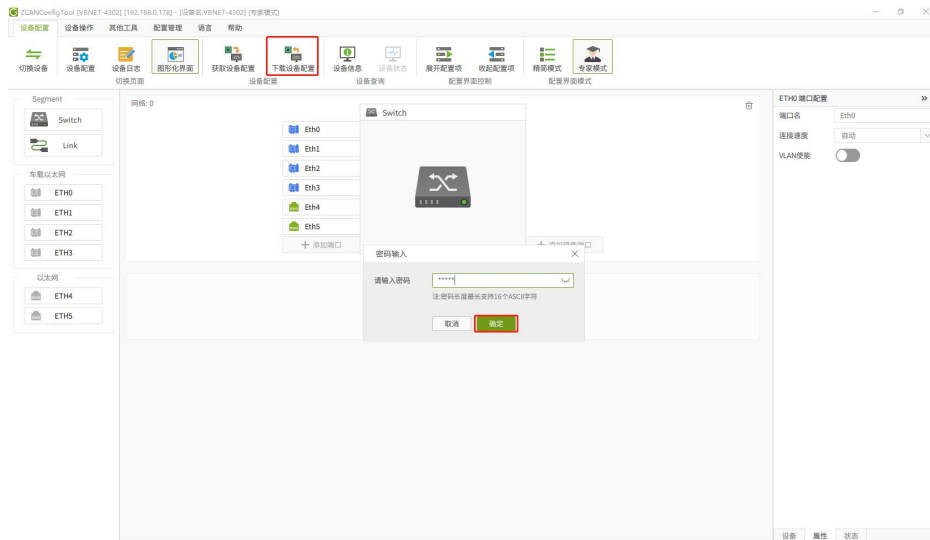


图 3.6 下载配置

### 3.6 设备信息

如图 3.7 所示，点击【设备信息】即可获取设备固件版本、硬件版本、序列号等信息。

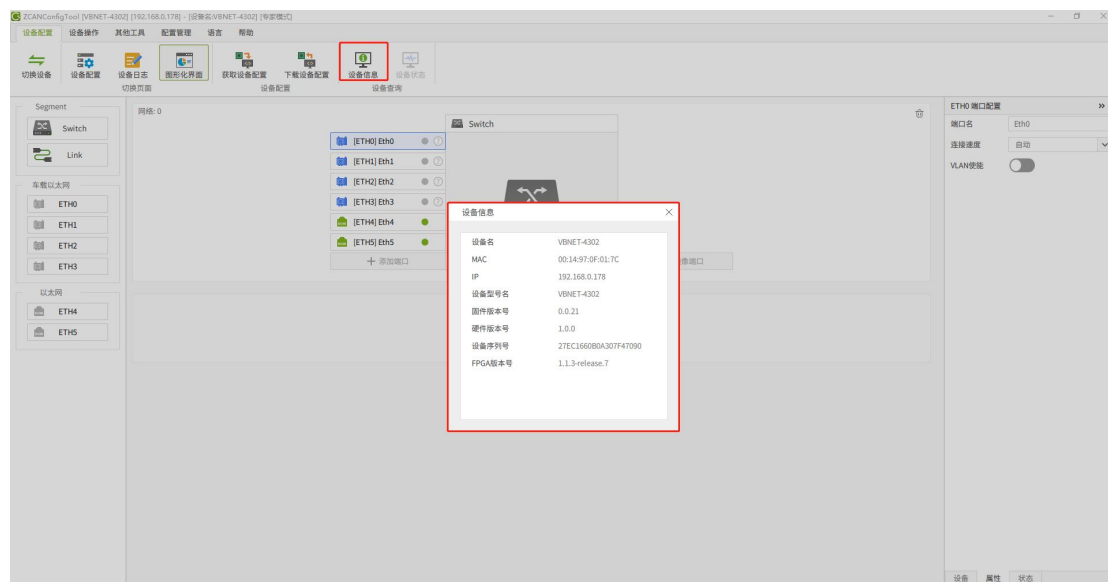


图 3.7 设备信息

### 3.7 固件升级

如图 3.8 所示，固件升级在【设备操作】界面操作，点击【设备操作】进入设备操作界面，点击【固件升级】后，在弹出界面中点击【浏览】，选择从官方获取的升级固件，点击【升级】即可。升级完成后，重新搜索设备，查看固件版本是否升级到对应版本即可。

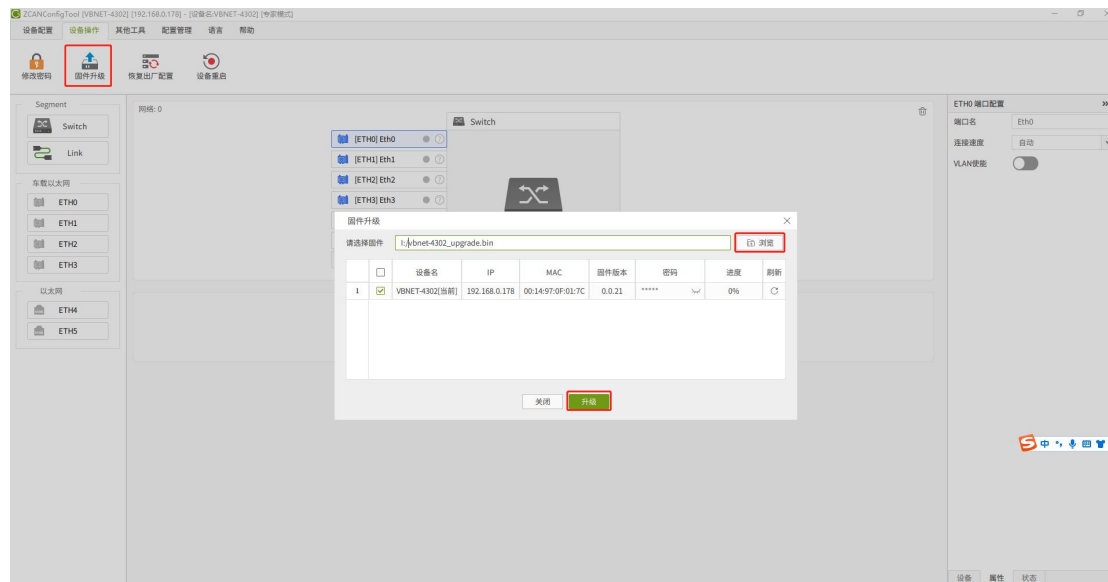


图 3.8 固件升级

### 3.8 恢复出厂设置

如图 3.9 所示，点击【设备操作】后，可对设备进行密码修改，固件升级，恢复出厂等操作。点击【恢复出厂配置】，即可对设备执行恢复出厂设置。



图 3.9 设备操作

### 3.9 配置管理

如图 3.10 所示，点击【配置管理】，可选择加载本地配置、加载配置到设备，保存当前配置到本地，以供其他设备配置使用。





图 3.10 配置管理

### 3.10 典型应用

#### 3.10.1 车载以太网转普通以太网

车载以太网常见于车载网络中的零部件或网关等，电脑要与此类设备通讯，则需车载以太网接口来与设备连接，此时我们可以使用 VBNET-4302 分别连接电脑与被测设备，实现车载以太网转普通以太网功能，如图 3.11 所示。

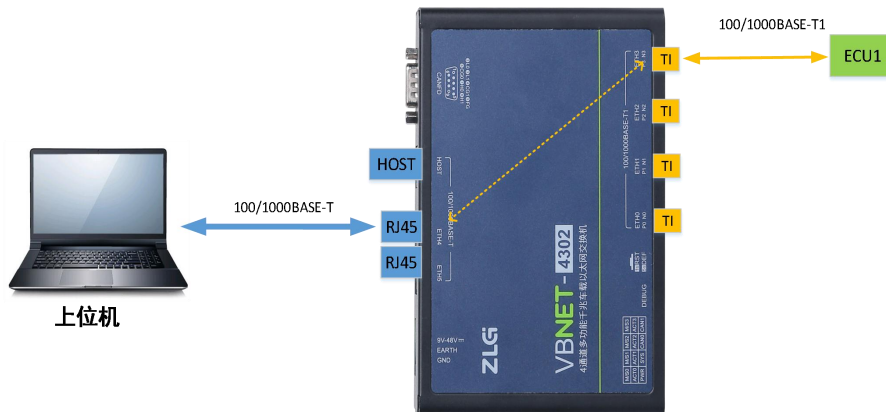


图 3.11 车载以太网转以太网

如车载以太网 ETH0 与普通以太网 ETH4 直连，配置工具配置如图 3.12 所示。

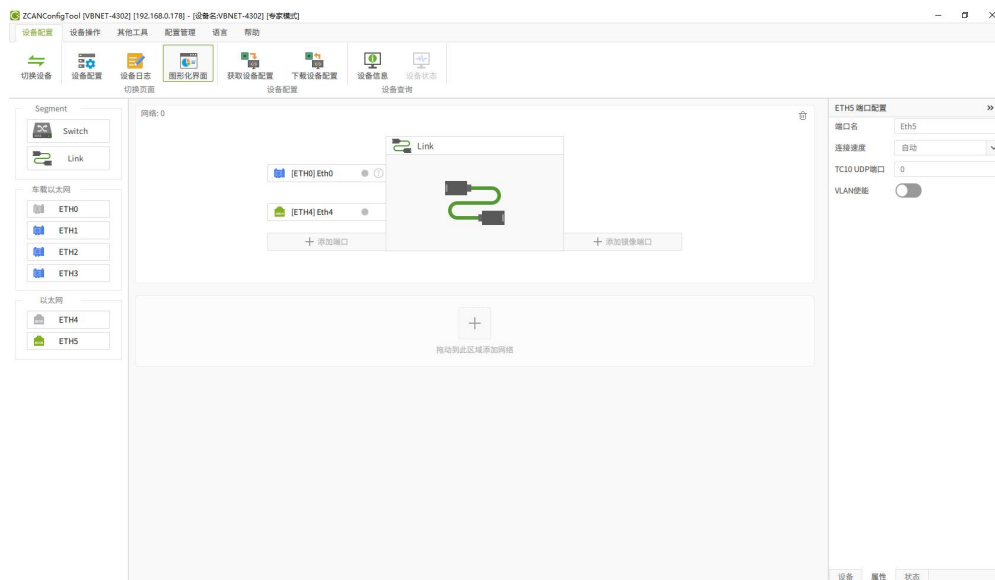


图 3.12 LINK 配置

### 3.10.2 交换机

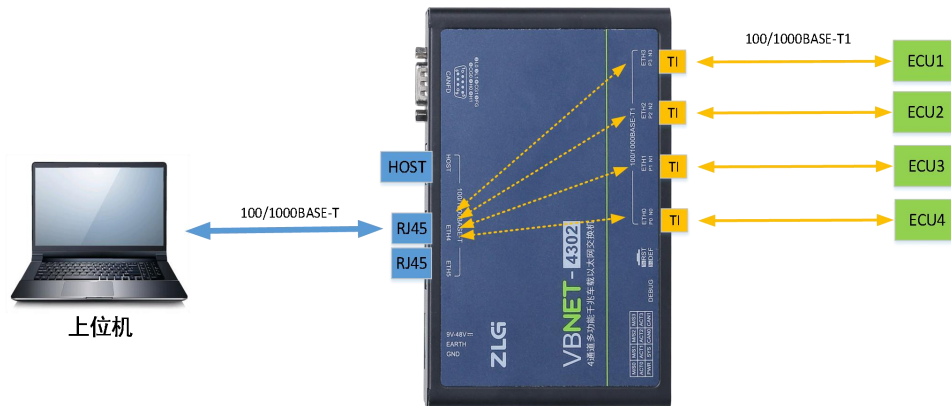


图 3.13 多路车载以太网通讯

如图 3.13 所示，当网络中存在多路车载以太网和以太网通讯时，可使用交换机功能将多路车载以太网和以太网组成交换机，从而解决多通道车载以太网和以太网通讯的问题。

如图 3.14 所示，配置设备将 ETH0~ETH5 组成一个交换机，从而实现上述功能。

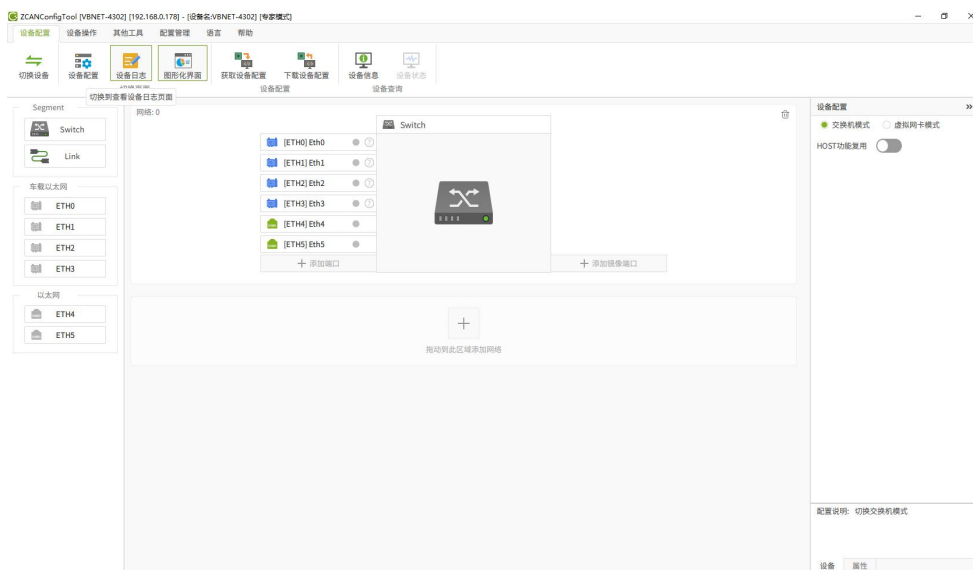


图 3.14 交换机配置

### 3.10.3 网络划分

在多网络测试场景下，需要将车载以太网划分为多个网络，以实现不同网络数据隔离，此时可利用设备添加多个交换机，实现不同网络的端口隔离通讯。

如图 3.15 所示，将车载以太网 ETH0、ETH1 和以太网 ETH4 组成网络 1，车载以太网 ETH2、ETH3 和以太网 ETH5 组成网络 2，即可实现 ETH0/1/4，ETH2/3/5 之间隔离通讯。



图 3.15 网络划分

配置工具配置如图 3.16 所示。

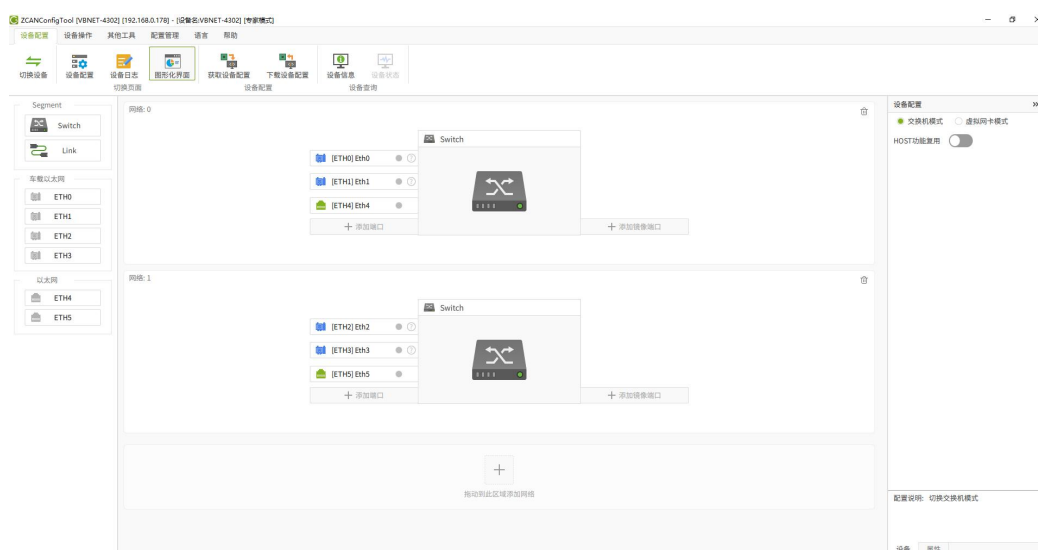


图 3.16 多网络通讯配置

### 3.10.4 多路相同 IP 车载以太网测试

在生产测试、老化测试等测试场景中，经常需要批量对产品进行测试，通常被测设备 IP 相同，此时使用车载交换机将存在 IP 冲突，测试主机无法同时与多个产品通讯，只能单个产品测试，或测试主机接入多个网卡测试，这种方式测试效率过低，大大影响效率。为解决多路相同 IP 产品测试问题，致远电子引入一种创新的虚拟网卡模式，将被测设备 IP 按不同端口虚拟为不同 IP，从而实现测试上位机可根据不同虚拟 IP 访问各个通道的被测设备。

如图 3.17 所示，若测试上位机 IP 为 192.168.0.10，4 个被测设备 IP 均为 192.168.2.101。此时，我们将 4 个被测设备 IP 虚拟为 192.168.0.151~154，分别连接到 ETH0~3，测试主机与不同虚拟 IP 通讯即等同于与 ETH0~3 连接的被测设备通讯。

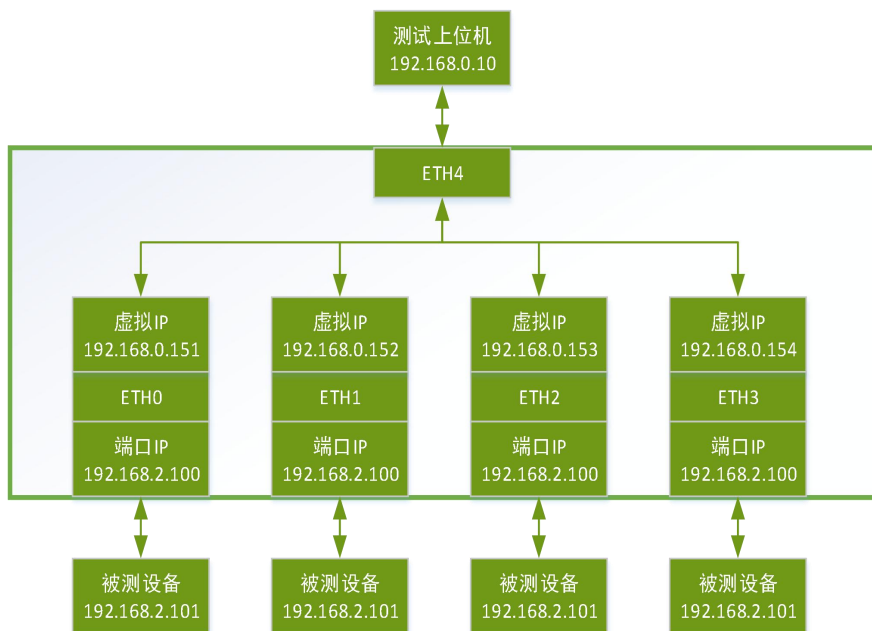


图 3.17 端口虚拟 IP

配置工具在属性栏选择【虚拟网卡模式】后切换到虚拟网卡，配置如图 3.18 所示即可。

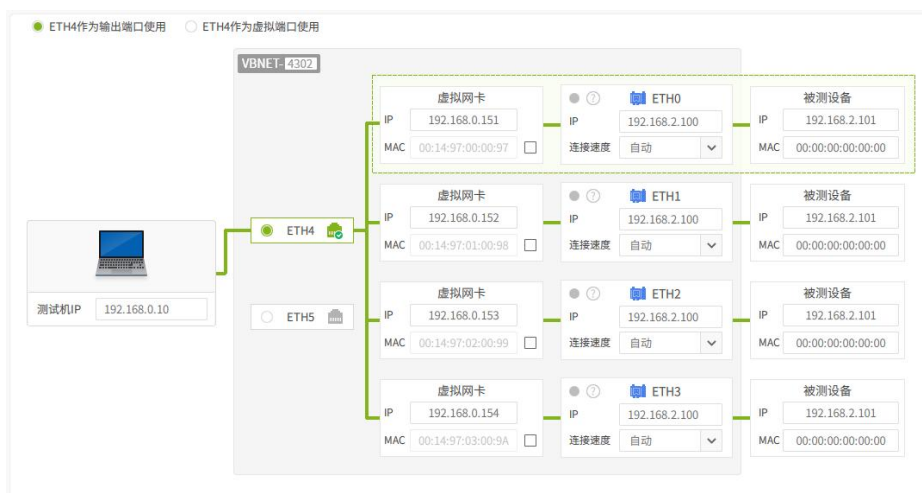


图 3.18 多路相同 IP 测试配置

### 3.10.5 数据监控

在研发测试等场景中，有时需要监控两个车载以太网连接设备通讯的数据，以分析诊断设备之间的通讯。此时，可引入 VBNET-4302 分别连接两个 ECU，通过镜像端口监听 ECU 通讯数据。

如图 3.19 所示，为设备添加 LINK（直连转发），ETH0、ETH1 分别连接两个 ECU，ETH4 用于监控数据，将 ETH4 与 PC 连接，通过在 PC 端通过抓包工具即可捕获两个 ECU 通讯数据。

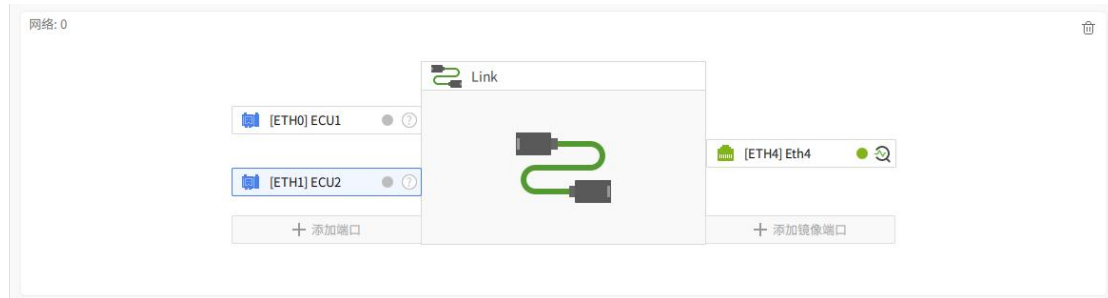


图 3.19 数据监控

### 3.10.6 VLAN 网络

在车载网络中,有些设备存在 VLAN,与带 VLAN 的端口通讯时,对端也需添加 VLAN,以使其正常通讯。如所示,ECU (192.168.0.20) 与 PC (192.168.0.10) 通讯,若 ECU 的 VLAN ID 为 1,此时我们需设置 PC 网卡 VLAN ID 为 1,方可与 ECU 通讯,但该方式将影响 PC 其他通讯功能。此时,我们可以借助 VBNET-4302 的 VLAN 功能,当 PC 数据给到 ECU 时,添加 VLAN 1;当 ECU 发送带 VLAN 数据时,剥掉 VLAN 1 后,发送给 PC。

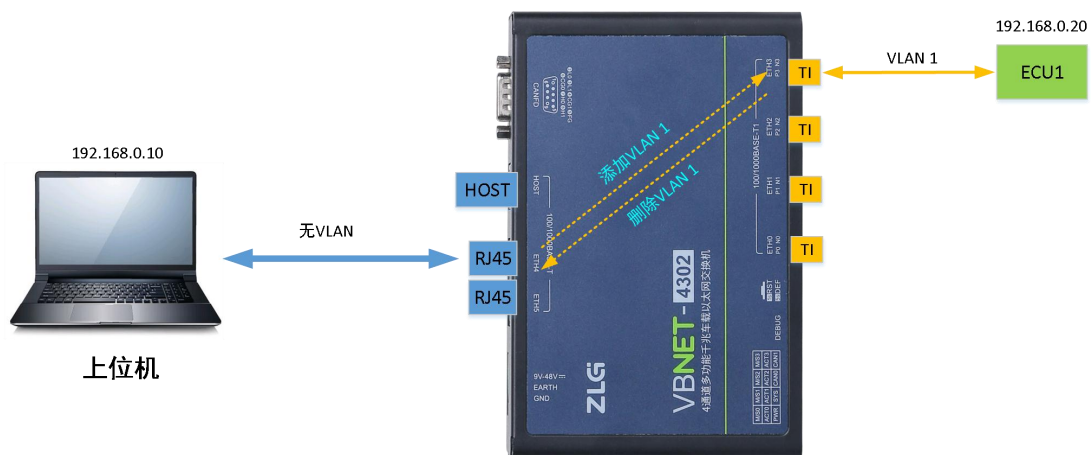


图 3.20 VLAN 网络

如图 3.21 所示,配置工具配置 ETH0 VLAN 使能,配置 VLAN ID 为 1,准入 VLAN 列表也为 1 即可。ETH4 端口配置如图 3.22 所示,配置 VLAN ID 为 1,准入 VLAN 列表为 1,入口规则为【无 VLAN 时添加 VLAN】,即 ETH4 收到数据后添加 VLAN,发送至 ETH0;出口规则为【删除 VLAN】,即收到 ETH0 带 VLAN 数据后,删除 VLAN。



图 3.21 VLAN 网络配置 1



图 3.22 VLAN 网络配置 2

### 3.10.7 TC10 测试

TC10 测试即车载以太网休眠唤醒测试，VBNET-4302 支持对车载以太网端口 ETH0~3 发送休眠、唤醒信号，配合被测设备进行休眠唤醒测试。休眠唤醒可通过以太网 ETH4 或 ETH5 端口，发送指定的 UDP 报文后，配合虚拟网卡模式转发至对应车载端口 ETH0~ETH3 执行休眠唤醒操作。

协议规定，UDP 包首字节规定了休眠唤醒指令，0x01 为唤醒包，0x02 为协商休眠包。

如图 3.23 所示配置，虚拟网卡模式下，设置 ETH0 端口模拟 IP 为 192.168.0.151，设置 TC10 UDP 端口为 35524 后，向目标 IP 为 192.168.0.151:35524 发送 UDP 包，数据为 0x01 即可向 ETH0 发送唤醒指令，以唤醒被测设备。



图 3.23 TC10 测试端口配置

### 3.10.8 CANFD 转以太网

VBNET-4302 包含 2 路 CANFD 接口，可实现 CANFD 转以太网功能，以太网端口可选 HOST、ETH4/5(需开启 HOST 功能复用)，支持 TCP server、TCP client、UDP 等多种模式。

如图 3.24、图 3.25 和图 3.26 所示，配置 CANFD 波特率为 1M/5Mbps，设备 IP 配置为 172.16.9.222，数据转发开启 TCP 服务器，端口 8000 后，提交配置即可。



图 3.24 CANFD 配置



图 3.25 HOST 网卡配置



图 3.26 数据转发配置

配置完成后，通过 ZCANPRO/ZXDoc 软件连接即可实现通讯，如图 3.27 所示，在 ZCANPRO 中选择 CANFDNET-200U-TCP（ZXDoc 选择 CANFDNET/DTU-TCP）后，编辑目标 IP 地址和端口，点击【确认】即可。





图 3.27 ZCANPRO 连接设备

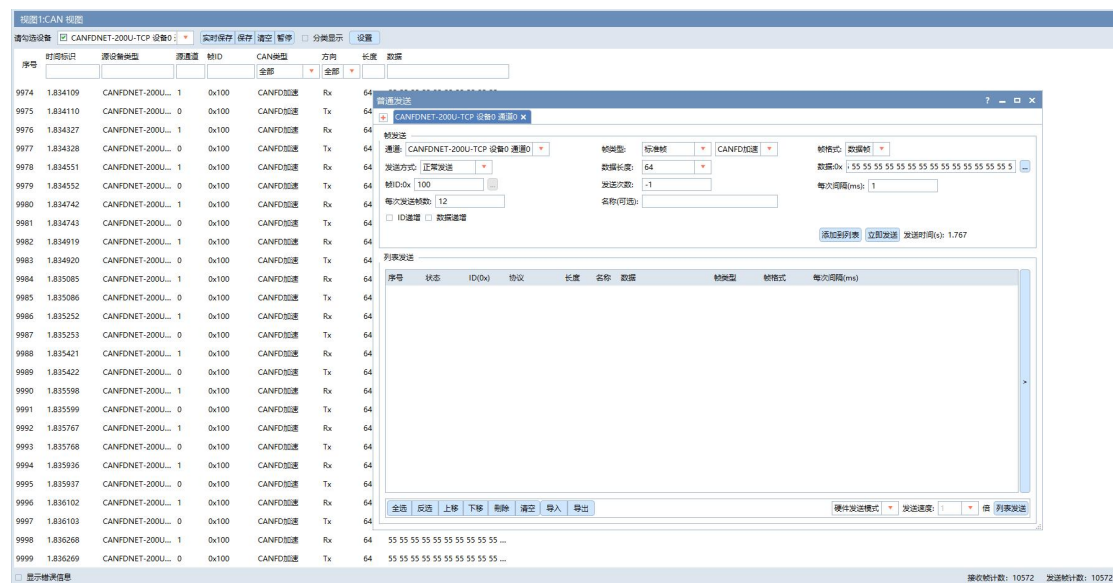


图 3.28 CAN0/1 收发报文



## 4. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远电子股份有限公司（下称“致远电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问致远电子官方网站或者与致远电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！

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](http://www.zlg.cn)

欢迎拨打全国服务热线  
**400-888-4005**

