

类别	内容
关键词	CAN(FD)-BUS 转发 以太网
摘要	产品使用指南

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2019/12/28	创建文档

目 录

1. 产品简介.....	1
1.1 产品概述.....	1
1.2 产品特性.....	2
1.2.1 强大的硬件.....	2
1.2.2 完善的功能.....	2
2. 产品规格.....	3
2.1 电气参数.....	3
2.2 工作温度.....	3
2.3 防护等级.....	3
3. 机械尺寸.....	4
4. 产品硬件接口说明.....	5
4.1 面板布局.....	5
4.2 状态指示灯.....	5
4.3 按键.....	6
4.4 电源接口.....	6
4.5 CAN-bus 接口.....	7
4.6 以太网接口.....	8
4.7 车载以太网接口.....	9
5. 快速使用说明.....	10
5.1 硬件连接.....	10
5.2 软件安装.....	10
5.3 配置设备.....	10
5.3.1 打开配置工具.....	10
5.3.2 搜索设备.....	11
5.3.3 配置参数.....	12
5.4 工作模式使用说明.....	14
5.4.1 TCP Server 模式.....	14
5.4.2 TCP Client 模式.....	16
5.4.3 UDP 模式.....	17
6. 其他功能说明.....	19
6.1 设备复位.....	19
6.2 设备恢复出厂设置.....	19
6.3 设备升级.....	19
7. 附录.....	21
7.1 CANFDNET 网络数据格式.....	21
7.2 配置参数说明.....	24
8. 免责声明.....	30

1. 产品简介

1.1 产品概述

CANFDNET-200U 是广州致远电子有限公司开发的高性能工业级以太网与 CAN(FD)-bus 的数据转换设备，它内部集成了 2 路 CAN(FD)-bus 接口、1 路 Ethernet 接口，1 路车载双绞线以太网满足 OPEN Alliance BroadR-Reach 规范，自带成熟稳定的 TCP/IP 协议栈，用户利用它可以轻松完成 CAN(FD)-bus 网络和以太网网络的互连互通，进一步拓展 CAN-bus 网络的范围。

CANFDNET-200U 为工业级产品，可以工作在 $-40^{\circ}\text{C}\sim 85^{\circ}\text{C}$ 的温度范围内。它具有 1 路 10M/100M 自适应以太网接口，1 路 100M 车载双绞线以太网接口，2 路 CAN(FD)口通信最高波特率为 5Mbps，具有 TCP Server, TCP Client, UDP 等多种工作模式，通过配置软件用户可以灵活的设定相关配置参数。



图 1.1 产品总体效果图

1.2 产品特性

1.2.1 强大的硬件

- 高速的 600MHz 主频 32 位处理器；
- 10M/100M 自适应以太网接口，2KV 电磁隔离；
- 车载双线以太网，满足 OPEN Alliance BroadR-Reach 规范
- 2 路 CAN(FD)口，2.5kVDC 耐压隔离；
- 内嵌硬件看门狗；
- 额定供电电压范围 9V~48V 直流；
- 工作温度：-40℃~85℃；
- 湿度：5% - 95% RH，无凝露；
- 坚固的金属外壳，SECC 金属 (1.1 mm)；
- 专为工业环境设计。

1.2.2 完善的功能

- CAN(FD)接口功能支持：
 - 支持波特率 40k~5Mbps，波特率可任意设置；
 - 支持不同控制器类型：CAN、CANFD ISO 或 CANFD Non-ISO；
 - 支持软件终端电阻开关；
 - 支持报文过滤功能；
 - 支持毫秒级报文定时发送；
 - 支持总线利用率上报；
 - 报文发送缓冲区可设置，用户可以在实时性与大容量缓冲之间选择最合适的平衡；
- 多种工作模式支持：
 - 工作模式：TCP Server、TCP Client、UDP；
 - 支持最多两个 TCP Server，每个 Server 最多支持 16 连接；或支持最多 16 个 TCP Client 或 UDP 连接；
 - 每种模式可选择指定 CAN(FD)通道报文、错误报文上传，可灵活应用在各种场合；
 - TCP Server/Client 模式连接内设 TCP 保活机制，保证 TCP 连接可靠；
 - TCP Client 模式下，网络断开后将自动重连，可靠地建立 TCP 连接；
 - UDP 模式下，支持组播，IP 段等操作，以支持多用户同时控制多个 CAN(FD)通道；
 - 支持 TCP/IP 协议包括 IP、ARP、ICMP、UDP、DHCP、DNS、TCP；
 - 灵活的 CAN(FD)封包设置，满足用户各种封包需求；
 - 通讯协议开放，并提供二次开发接口函数库（支持 Windows、Linux 平台）；
- 可使用配置工具对工作参数进行配置，并提供二次开发接口函数库（支持 Windows、Linux 平台）；
- 支持车载以太网与以太网的 TCP/UDP 数据转换；
- 支持本地的系统固件升级。

2. 产品规格

2.1 电气参数

表 2.1 电气参数

参数名称	条件	额定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
工作电压	直流	9	12	48	V
功耗		-	1.5	-	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	
工作温度	-40	-	85	℃
存储温度	-40	-	85	℃

2.3 防护等级

表 2.3 防护等级-静电放电抗扰度试验 (IEC61000-4-2)

接口	测试等级	测试电压 (KV)	测试结果	备注
电源	Level 4	6	Class A	接触放电
CAN 总线	Level 4	6	Class A	接触放电
以太网	Level 4	6	Class A	接触放电
按键、指示灯	Level 4	8	Class A	空气放电

表 2.4 防护等级-电快速瞬变脉冲群抗扰度试验 (IEC61000-4-4)

接口	测试等级	测试电压 (KV)	测试结果	备注
电源	Level 3	2	Class A	容性耦合
CAN 总线	Level 3	2	Class A	容性耦合
以太网	Level 3	2	Class A	容性耦合

表 2.5 防护等级-浪涌 (冲击) 试验 (IEC61000-4-5)

接口	测试等级	测试电压 (kV)	测试结果	备注
电源	Level 3	1	Class A	线-线
	Level 3	1	Class A	线-地
CAN 总线	Level 3	1	Class A	线-线
	Level 3	1	Class A	线-地
以太网	Level 3	1	Class A	线-线
	Level 3	1	Class A	线-地

3. 机械尺寸

机械尺寸如下图所示（单位：mm）

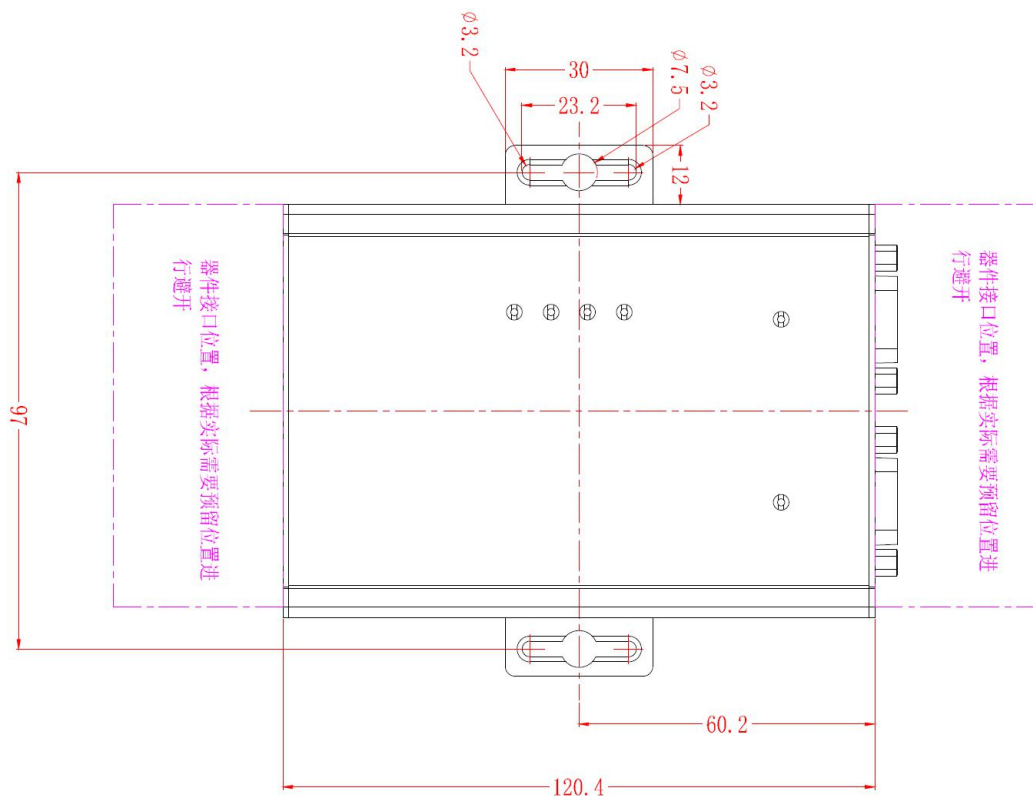


图 3.1 主机尺寸图

4. 产品硬件接口说明

本节介绍 CANFDNET-200U 系列设备硬件接口信息。

4.1 面板布局

设备面板布局如图 4.1 所示。



图 4.1 面板布局

4.2 状态指示灯

表 4.1 LED 状态指示灯

标识	功能	状态	描述
PWR	电源指示灯	红色	设备正常上电
		灭	设备未上电
SYS	系统指示灯	绿色闪烁	系统运行中
		红色	设备复位重启中
CAN0/CAN1	CAN 通道指示灯	绿色常亮	通道已打开
		绿色闪烁	CAN 通道正常收发数据
		红色闪烁	CAN 总线出错
ETH0	以太网指示灯	绿色常亮	以太网已连接

		灭	以太网无连接
		绿色闪烁	应用有数据收发
		红色闪烁	收到的数据解析错误
ETH1	车载以太网指示灯	绿色常亮	以太网已连接
		灭	以太网无连接
		绿色闪烁	应用有数据传输
LAN0	RJ45 接口指示灯-黄灯	黄色亮	以太网连接, 无数据收发
		黄色闪烁	以太网有数据收发
		灭	以太网无连接
	RJ45 接口指示灯-绿灯	绿色亮	以太网速度 100Mbps
		灭	以太网速度 10Mbps

4.3 按键

设备提供一个恢复出厂设置 (DEF) /系统复位 (Reset) 按钮。按下按键后, 2 秒内放开即可复位设备; 长按 (5 秒) 按钮, 至系统指示灯 SYS 亮红色后松开按键, 设备自动恢复出厂设置。

4.4 电源接口

设备电源输入额定电压为直流 9~48V, 外壳标识为 “DC 9~48V”。接口的物理形式为 5.08 端子, 接口示意图、信号定义、接口规格如表 4.2 表 4.3 错误!未找到引用源。所示。

表 4.2 电源接口

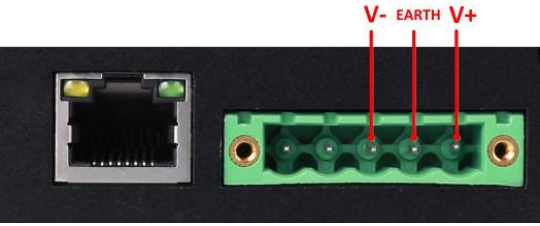
类型	示意图
5.08 端子	

表 4.3 5.08 端子信号定义

功能接口	信号定义	信号描述	接口类型
			5.08 接口
电源	V+	电源正极	√
	V-	电源负极	√
	EARTH	大地	√

4.5 CAN-bus 接口

设备提供了 4 路隔离 CAN-Bus 接口。外壳标识为“CAN0”、“CAN1”。接口的物理形式为 DB9 端子，接口示意图、信号定义、接口规格如表 4.4、表 4.5、表 4.6 所示。

表 4.4 引脚定义

类型	示意图
引脚定义	

表 4.5 信号定义

功能接口	信号定义	信号描述	引脚序号
CAN0~CAN1	CAN_L	CAN 数据收发差分反相信号	2
	CAN_GND	CAN 隔离地	3、6
	CAN_H	CAN 数据收发差分正相信号	7
	CAN_FG	屏蔽地	5
	NC	不连接	1、4、8、9

表 4.6 CAN-Bus 接口规格

参数	最小值	典型值	最大值	单位	
通讯波特率	40k		5M	bps	
节点数			110	pcs	
显性电平（逻辑 0）	CANH	2.75	3.5	4.5	V
	CANL	0.5	1.5	2	
隐性电平（逻辑 1）	CANH	2	2.5	3	
	CANL	2	2.5	3	
差分电平	显性（逻辑 0）	1.2	2	3.1	
	隐性（逻辑 1）	-0.5	0	0.05	
总线引脚最大耐压	-18		18		
总线瞬时电压	-100		+100		
隔离电压（直流）	3500			V	

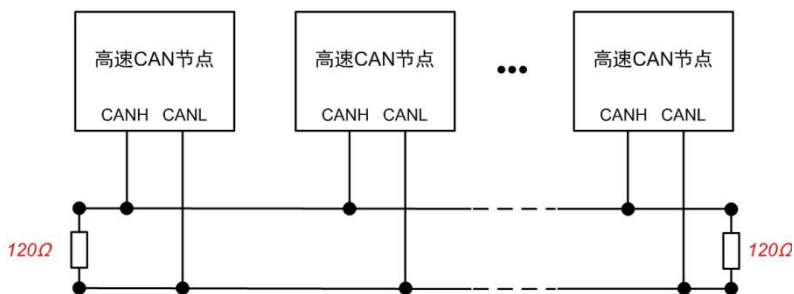


图 4.2 高速 CAN 典型网络连接示意图

CAN 总线采用平衡传输。ISO11898-2 规定：在高速 CAN 网络中，需要在网络终端节点处接入 $120\ \Omega$ 终端电阻，用于消除总线上的信号反射，避免信号失真。高速 CAN 网络拓扑如图 3.2 所示。


该设备内置 $120\ \Omega$ 终端电阻，可通过 CANFDNET 配置工具来配置该终端电阻接通或断开。

注：总线通讯距离、通讯速率与现场应用相关，可根据实际应用和参考相关标准设计。CAN-Bus 电缆可以使用普通双绞线、屏蔽双绞线或标准总线通信电缆。远距离通讯时，终端电阻值需要根据通讯距离以及线缆阻抗和节点数量选择合适值。

4.6 以太网接口

设备提供了 1 路以太网接口，接口物理形式为 RJ45，实现设备与 PC 机间的通讯，接口示意图、信号定义如表 4.7。

表 4.7 以太网接口示意图

类型	示意图
RJ45 端子	

4.7 车载以太网接口

设备提供了 1 路车载以太网接口，满足 OPEN Alliance BroadR-Reach 规范，接口物理形式为 OPEN 端子，实现车载以太网通讯。该接口满足 10/100M 规范，接口示意图、信号定义如表 4.8、表 4.9、图 4.3 所示。

表 4.8 以太网接口示意图

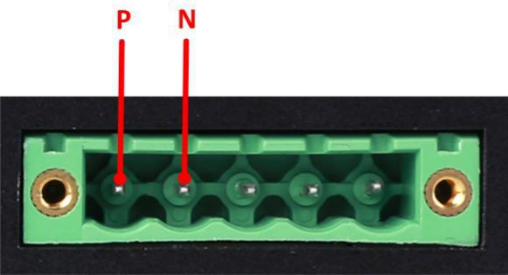
类型	示意图
5.08 端子	

表 4.9 信号定义

功能接口	信号定义	信号描述	引脚序号
LAN1	P	LAN1 数据收发差分正相信号	1
	N	LAN1 数据收发差分反相信号	2

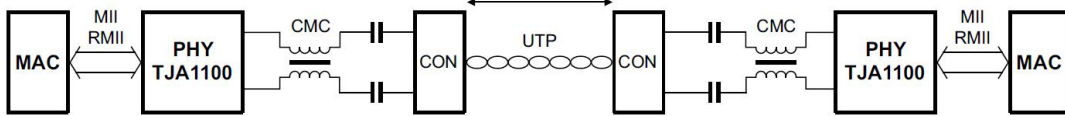


图 4.3 车载以太网典型网络连接示意图

5. 快速使用说明

这一章我们将介绍 CANFDNET-200U 的基本使用方法。通过我们的介绍，相信您一定能快速掌握它的使用方法，并对以太网与 CAN(FD)之间的数据转发有一个直观的了解。

CANFDNET-200U 支持 3 种工作模式，支持多个模式同时工作。本章将对各个工作模式的基本使用说明。

5.1 硬件连接

连接硬件将设备接上 9~48V 直流电源，使用交叉网线将设备的 LAN 口连接至 PC 机网口。

5.2 软件安装

在使用设备前，需安装配套软件 ZCANPRO（V2.0.39 或以上版本），软件可从官网下载。

5.3 配置设备

使用设备前，需先对设备 IP、CAN 口波特率等参数进行配置。配置设备使用 ZCANPRO 中的网络设备配置工具进行配置。具体步骤如下：

5.3.1 打开配置工具

打开 ZCANPRO 软件，点击软件上方的【工具】，选择【网络设备配置工具】，如图 5.1 中红圈部分。打开后配置软件界面如图 5.2 所示。

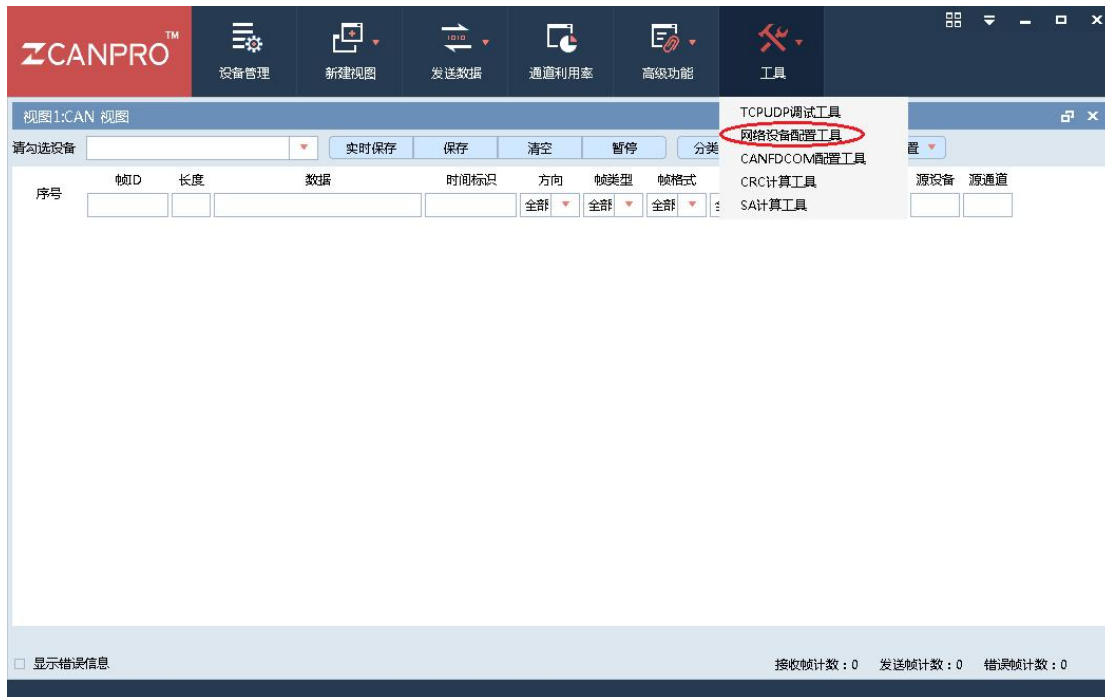


图 5.1 打开网络设备配置工具

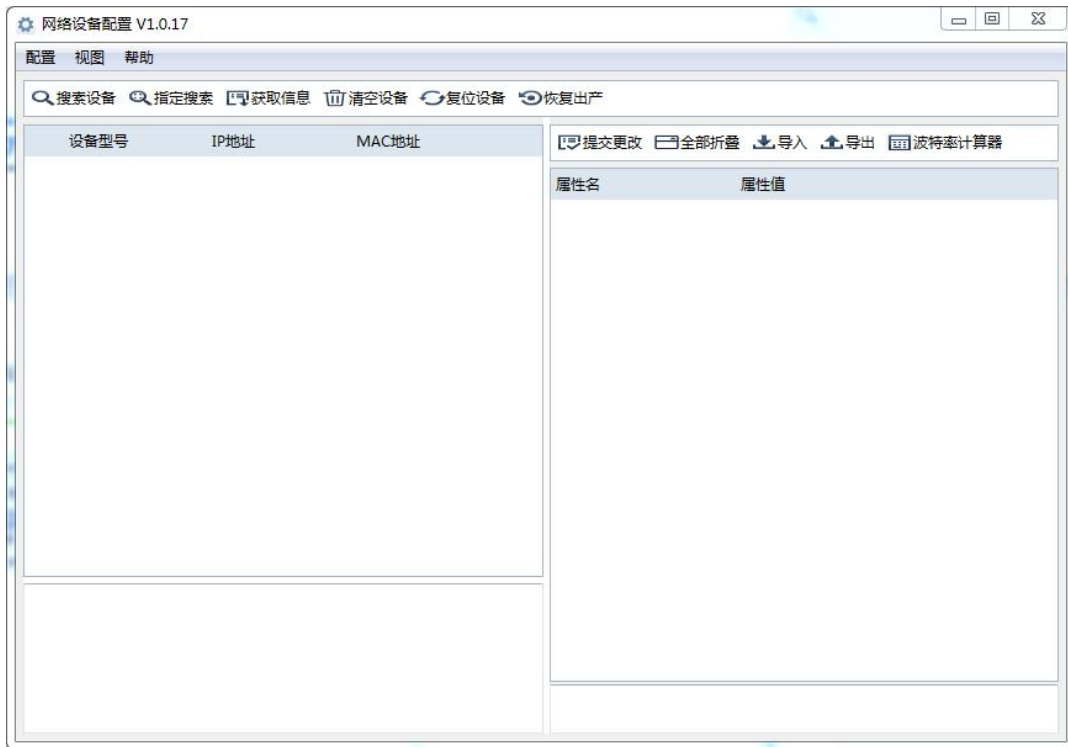


图 5.2 网络配置工具界面

5.3.2 搜索设备

点击图 5.2 中左上角的【搜索设备】按钮，可以搜索网络中的设备。搜索到设备后，界面显示如图 5.3 所示。点击图中红圈部分，选中设备获取信息。获取信息后，可在右侧界面查看配置信息，如图 5.4 所示。各个配置项说明见附录中配置参数说明。

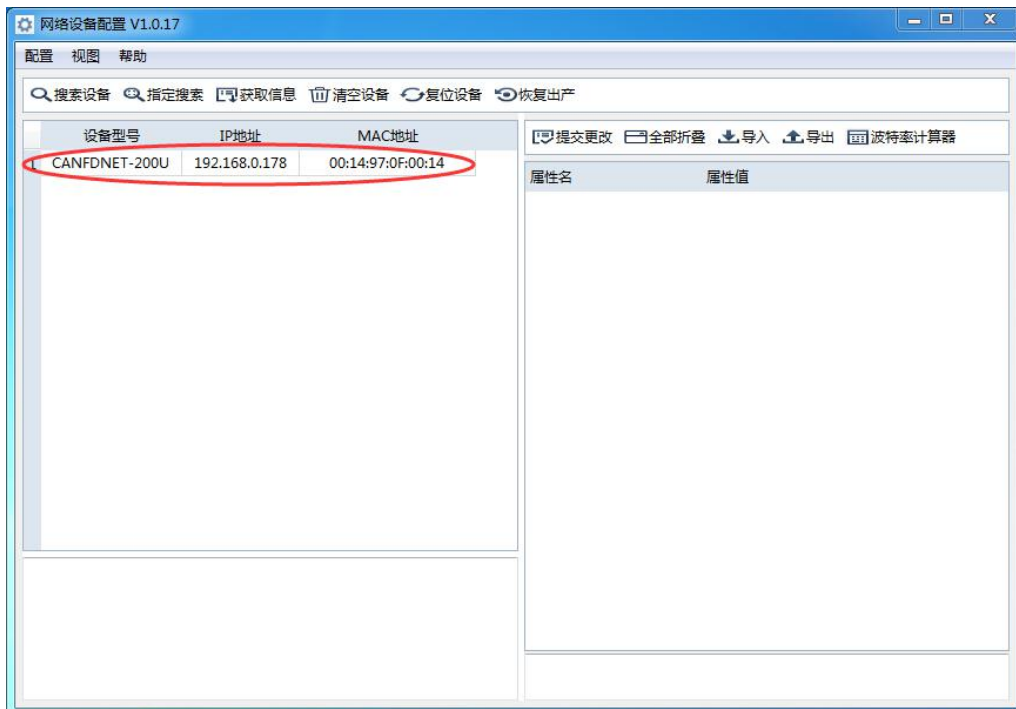


图 5.3 搜索成功后显示界面

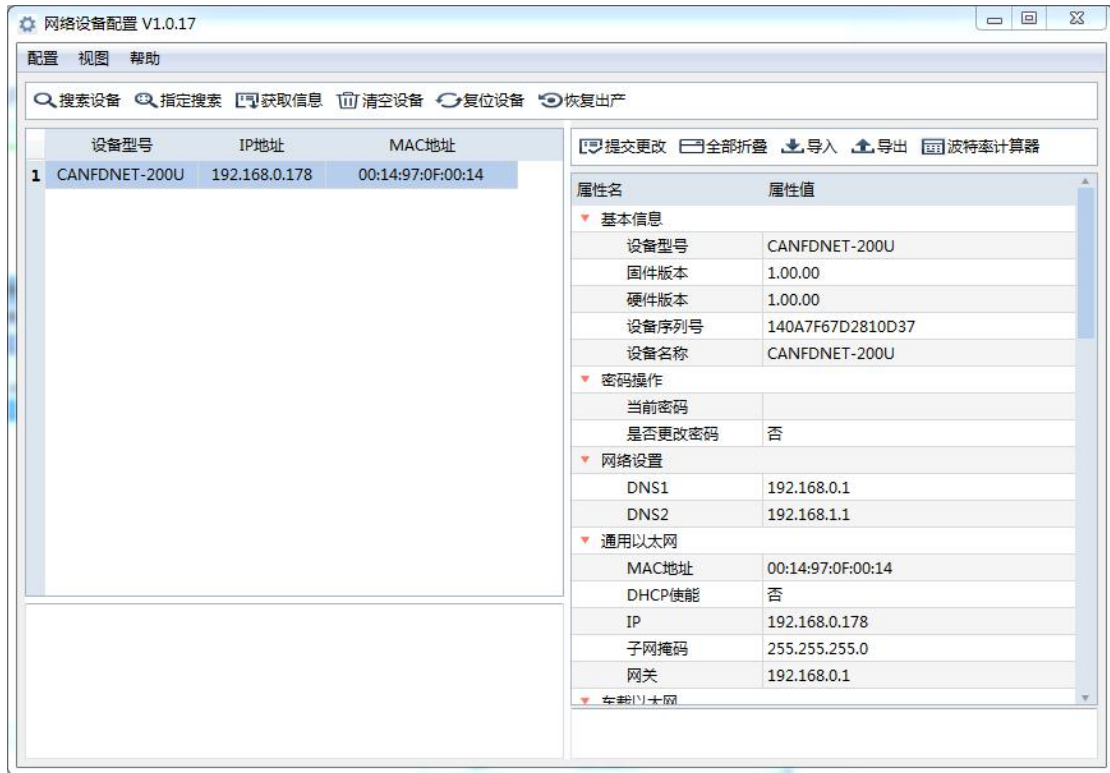


图 5.4 设备配置显示

5.3.3 配置参数

参数的配置正确与否将直接影响能否正常通信。下面对常见的参数配置进行说明。

● 网络参数

用户在使用 PC 机与设备通信前，需保证用户的 PC 机内有以太网卡，而且 PC 机与设备须在同一网段内。设备在出厂时设定了一个默认的 IP 地址（192.168.0.178）和网络掩码（255.255.255.0），用户可按图 5.5 同网段检测流程图 5.5 所示的流程检查该设备是否和用户 PC 机在同一网段。

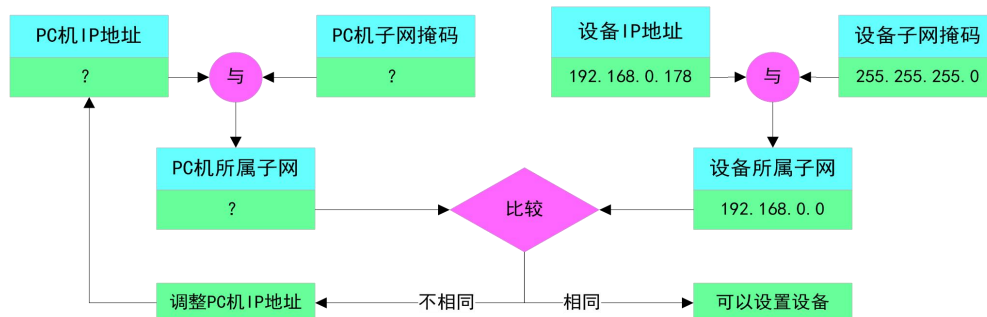


图 5.5 同网段检测流程

有两种方法可以让用户的 PC 机与设备处于同一网段。

第一种方法是改变 PC 机的 IP 地址。打开 PC 的【控制面板】，双击【网络连接】

图标，然后单击选择连接设备的网卡对应的【本地连接】，单击右键选择【属性】在弹出的页面双击选择【Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)】，您会看到如图 5.7 所示的页面。请按其所示，选择【使用下面的 IP 地址】，并填入 IP 地址 192.168.0.55，子网掩码 255.255.255.0，默认网关 192.168.0.1（DNS 部分可以不填）。点击该页面的【确定】及“本地连接属性”页面的确定，等待系统配置完毕。

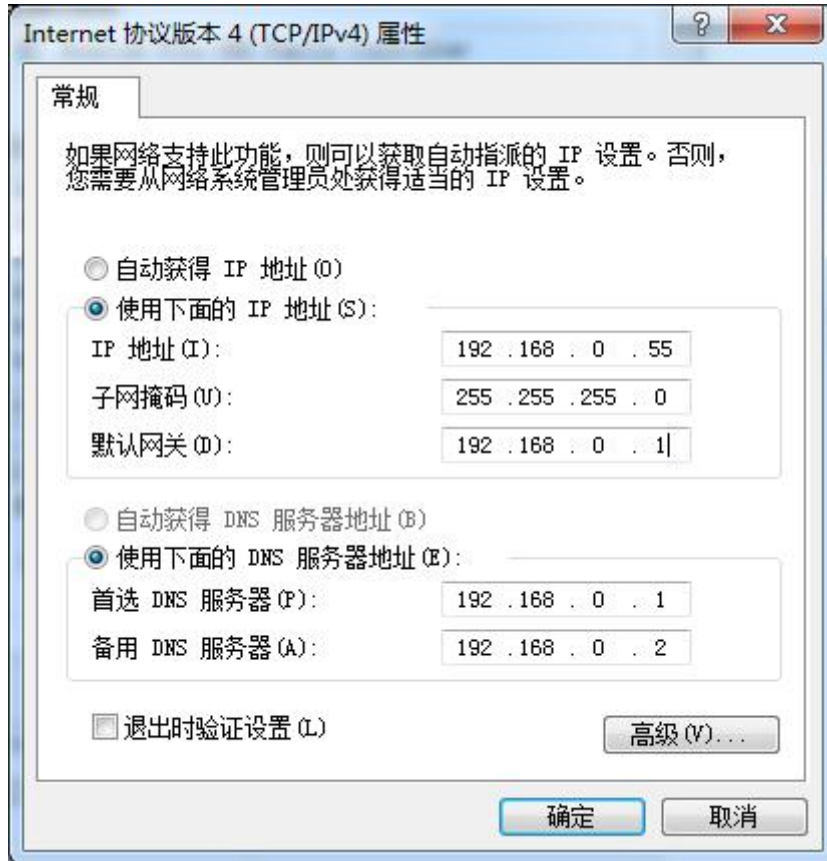


图 5.6 TCP/IP 属性窗口

第二种方法是改变设备的 IP。在图 5.4 中的界面中将【通用以太网】中的【IP】项修改为与 PC 机同一网段的 IP。例如 PC 机的 IP 为 192.168.7.115，子网掩码为 255.255.255.0，默认网关 192.168.0.1，则将【通用以太网】的【IP】修改成 192.168.7.178，设备网关 IP 修改成“192.168.7.1”。

- CAN(FD)参数

CAN(FD)要正常通讯，则需要配置 CAN(FD)波特率与 CAN-Bus 网络上的一致。设备默认配置为 ISO CANFD 控制器，仲裁域波特率为 1Mbps，数据域波特率为 5Mbps。若需要修改则选择界面中的 CAN0/1 配置中的仲裁域波特率和数据域波特率进行调整。

- 工作模式配置

设备出厂工作模式为 TCP Server 模式，端口为 8000，网卡选择通用以太网。可点击界面中的【CAN(FD)转以太网】属性值，在弹出界面中查看或修改工作模式，如图 5.7 所示。



图 5.7 数据转发（工作模式选择）界面

所有配置修改完成后，在【密码操作】中的【当前密码】的属性值中填入“88888”，然后点击【提交更改】，完成设备的配置。

5.4 工作模式使用说明

当配置设备完成后，设备将根据具体模式进行工作。下面介绍基于 ZCANPRO 软件对各个工作模式的使用方式进行说明。

5.4.1 TCP Server 模式

在 TCP 服务器（TCP Server）模式下，设备不会主动与其他设备连接。它始终等待客户端（TCP Client）的连接，在与客户端建立 TCP 连接后即可进行双向数据通信。

当设备作为 TCP 服务器（TCP Server）时，此时 PC 机应作为 TCP 客户端。此时我们打开 ZCANPRO 的【设备管理】界面，选择设备类型为 CANFDNET-TCP 后打开设备，并启动设备。

在弹出的启动设备界面（如图 5.8 所示）中，选择【工作模式】为【客户端】，并填入【ip 地址】和【工作端口】。如当前设备 IP 地址为“192.168.0.178”，端口为 8000，则填入该参数。

【协议】选择由 CAN 配置的【控制器类型】决定，若配置为 CAN 控制器，则选择 CAN，配置为 ISO/Non-ISO CANFD，则选择 CANFD。

【CANFD 加速】选项则由用户决定，当选择【否】时，发送的 CANFD 报文均为不加速，反之则都为加速。

选择完成后，点击【确定】，ZCANPRO 将与连接设备。



图 5.8 启动 CANFDNET-TCP 客户端界面

启动设备后即可使用 ZCANPRO 与设备通讯。为验证设备通讯正常与否，我们将设备的 CAN0 与 CAN1 连接（波特率需一致），来进行报文收发测试。

我们点击 ZCANPRO 界面上的【发送数据】图标选择【普通发送】，在弹出的发送界面中，选择【通道】来指定发送的通道，点击【立即发送】来发送报文。

由于我们将 CAN0 与 CAN1 连接，故 CAN0 发送的报文将会被 CAN1 接收。我们在主界面上可以看到两条报文，一条为发送报文，一条为接收报文，分别来自 CAN0 与 CAN1，如图 5.9 所示。



图 5.9 报文发送界面

至此，我们实现了 CANFDNET 设备的基本使用。

5.4.2 TCP Client 模式

在 TCP 客户端（TCP Client）模式下，设备将主动与预先设定好的 TCP 服务器连接。如果连接不成功，客户端将会根据设置的连接条件不断尝试与 TCP 服务器建立连接。在与 TCP 服务器建立 TCP 连接后即可进行双向数据通信。

当设备作为 TCP 客户端（TCP Server）时，此时 PC 机应作为 TCP 服务器。此时我们打开 ZCANPRO 的【设备管理】界面，选择设备类型为 CANFDNET-TCP 后打开设备，并启动设备。

在弹出的启动设备界面（如图 5.10 所示）中，选择【工作模式】为【服务器】，并填入【本地端口】。如当前设备 IP 地址为“192.168.0.178”，作为客户端连接的目标 IP 地址为“192.168.0.55”，目标端口为 8000，则 ZCANPRO 启动界面中选择【本地端口】应为 8000，并需修改为 PC 机的 IP 地址为“192.168.0.55”。



图 5.10 启动 CANFDNET-TCP 服务器界面

选择完成后，点击【确定】，设备将连接 ZCANPRO。此时即可与设备进行通信，通信参见 TCP Server 模式，此处不再赘述。

5.4.3 UDP 模式

UDP 模式使用 UDP 协议进行数据通信。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；但是因为 UDP 方式是一种较简单的通信方式，它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。

当设备作为 UDP 模式时，此时 PC 机也应选择 UDP 工作。我们打开 ZCANPRO 的【设备管理】界面，选择设备类型为【CANFDNET-UDP】后打开设备，并启动设备。

在弹出的启动设备界面（如图 5.11 所示）中，填入【本地端口】、【IP 地址】、【工作端口】。例如，当前设备 IP 地址为“192.168.0.178”，连接目标 IP 地址为“192.168.0.55”，目标端口为 8000，本地端口为 4001，则选择【本地端口】填入设备目标端口 8000，【IP 地址】填入设备 IP 地址“192.168.0.178”，【工作端口】填入设备本地端口 4001。



图 5.11 启动 CANFDNET-UDP 界面

选择完成后，点击【确定】，设备即可与 ZCANPRO 通信。报文收发参见 TCP Server 模式，此处不再赘述。

6. 其他功能说明

6.1 设备复位

设备复位有两种方式：按键复位和软件复位。

按键复位由用户按下设备按键松开后复位，按下时间小于 2s。

软件复位在设备搜索到设备后，右键点击设备后在弹出界面中选择【复位】，输入密码后即可完成复位，如图 6.1 红框所示。在设备复位后，重新搜索可查看设备。

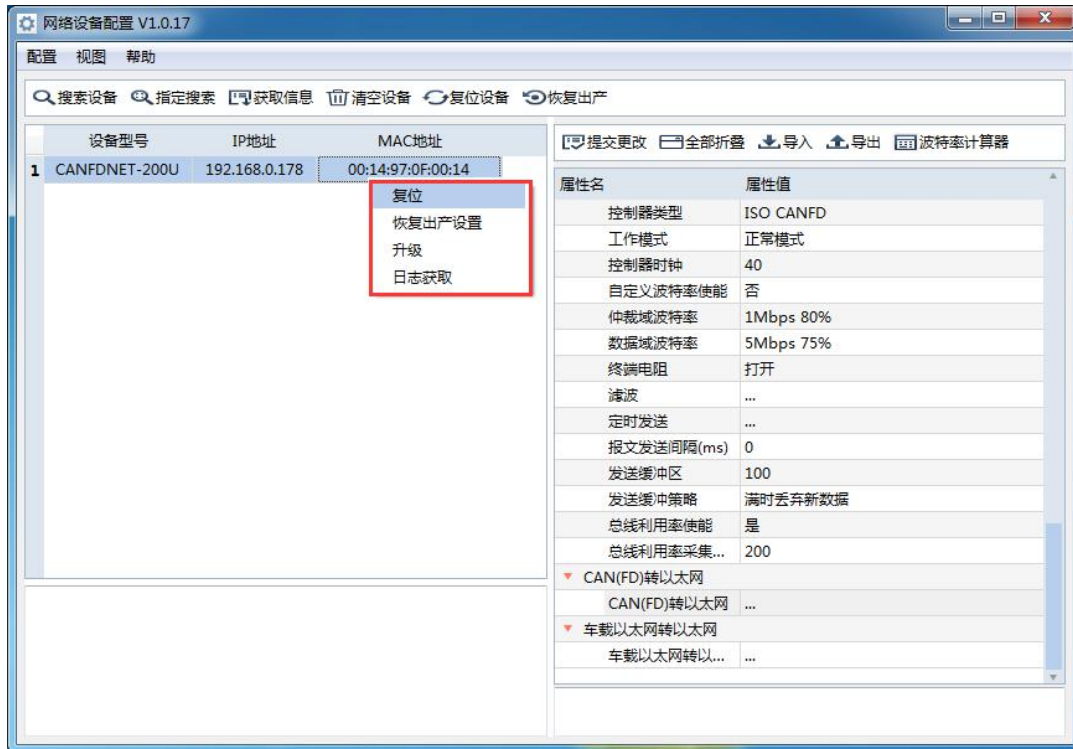


图 6.1 网络配置工具设备功能显示

6.2 设备恢复出厂设置

恢复出厂设置有两种方式：按键恢复出厂和软件恢复出厂。

按键恢复出厂由用户按下按键 5s 后，松开按键完成出厂设置恢复。

软件恢复出厂在设备搜索到设备后，右键点击设备后在弹出界面中选择【恢复出厂设置】，输入密码后即可完成恢复出厂，如图 6.1 红框所示。设备复位后重新搜索，可查看设备。

6.3 设备升级

设备升级有两种方式：按键进入升级模式和软件升级固件。

按键进入升级模式需先将设备断电后，按住按键上电后，直至 SYS 灯慢闪即可松开按键进入升级模式。升级方式与软件直接升级一致。

软件升级固件，在搜索到设备后，右键点击设备在弹出界面选择【升级】（如图 6.1 红框所示），在弹出界面（如图 6.2 所示）中加载升级固件，点击【升级】即可。



图 6.2 设备升级界面

7. 附录

7.1 CANFDNET 网络数据格式

CANFDNET 定义了网络包格式来实现报文传输，包格式见表 7.1，包参数定义见表 7.2。

表 7.1 网络包格式

包头					数据区	校验码
起始标识	包类型	类型参数	保留	数据长度		

表 7.2 包参数说明

包参数	大小 (Byte)	说明
起始标识	1	固定为 0x55;
包类型	1	指示该包类型, 见表 7.3;
类型参数	1	包类型对应参数, 见表 7.3;
保留	1	默认为 0;
数据长度	2	指示数据区长度;
数据区	不定	包类型不同, 数据不同;
校验码	1	采用 BCC (异或校验法), 校验范围从起始标识开始直到校验码前一字节为止。

注: 包格式中若无特殊说明, 均采用大端格式传输。

表 7.3 包类型说明

包类型	类型值	说明
CAN 数据包	0x00	指示该包为 CAN 数据包, 数据区为 CAN 格式报文(见表 7.4), 设备上传报文时, 最大报文个数配置设定, 网络下发时每次最多 50 个 CAN 报文; 类型参数为 0, 保留; 数据长度为 $n * \text{CAN 报文长度}$ (n 为报文个数, CAN 报文长度为 24 字节)。
CAN FD 数据包	0x01	指示该包为 CAN FD 数据包, 数据区为 CAN FD 格式报文(见表 7.4), 设备上传报文时, 最大报文个数配置设定, 网络下发时每次最多 18 个 CANFD 报文; 类型参数为 0, 保留; 数据长度为 $n * \text{CAN FD 报文长度}$ (n 为报文个数, CAN FD 报文长度为 80 字节)。
定时发送数据包	0x02	指示该包为定时发送数据包, 用于更新/启动定时发送报文, 该定时发送报文掉电不保存。

		<p>数据为定时发送报文格式（见表 7.8），每次最多发送 10 个定时发送报文；</p> <p>类型参数为 0，保留；</p> <p>数据长度为 $n * \text{定时报文长度}$（n 为定时发送报文个数）</p>
总线利用率指示包	0x03	<p>指示该包为 CAN 总线利用率指示包；设备配置周期上报总线利用率后，将周期上报该包。</p> <p>该包只由设备上传，设备接收该包无效。</p> <p>类型参数为 0，保留；</p> <p>数据为总线利用率信息，定义见表 7.9；</p> <p>数据长度为总线利用率信息长度</p>

表 7.4 CAN/CAN FD 报文格式

参数	大小 (Byte)	说明
时间戳	8	当前报文接收/发送时间，单位 us；
报文 ID	4	标准/扩展帧 ID，标准帧为 11 位，扩展帧为 29 位；
报文信息	2	<p>报文标识：</p> <p>[bit15:10]:保留；</p> <p>[bit9] : ESI^[1]，1-被动错误，0-主动错误；</p> <p>[bit8] : BRS^[1]，1-CANFD 加速，0-不加速（CANFD 有效）；</p> <p>[bit7] : ERR，1-错误报文^[2]，0-正常报文（接收有效）；</p> <p>[bit6] : EXT，1-扩展帧，0-标准帧；</p> <p>[bit5] : RTR^[3]，1-远程帧，0-数据帧；</p> <p>[bit4] : FD^[4]，1-CANFD，0-CAN；</p> <p>[bit3] : ECHO^[4]，1-发送回显，0-发送不回显</p> <p>[bit2] : TX^[4]，1-发送报文，0-接收报文</p> <p>[bit1:0] : 发送类型（仅发送有效，接收为 0）；</p> <p>0: 正常发送；</p> <p>1: 单次发送（CANFDNET-200U 不支持）；</p> <p>2: 自发自收；</p>
报文通道	1	CAN (FD) 通道，由 0 开始，CANFDNET-200 取值为 0~1； 当发送报文时，若通道号为-1，则将该报文发送至所有 CAN 通道。
数据长度	1	<p>报文数据长度；取值如下：</p> <p>CAN 报文：0~8；</p> <p>CANFD 报文：0~8，12，16，20，24，32，48，64</p>
数据	8/64 ^[5]	<p>报文数据；</p> <p>CAN : 报文数据长度为 8 字节；</p>

	CAN FD : 报文数据长度 64 字节;
--	------------------------

注：[1] FD 位在控制器类型为 CANFD 时置 1 有效，ESI 仅 CANFD 接收有效，BRS 位在 FD 为 1 时有效；

[2] ERR 位为 1 时，指示该帧为错误帧，帧 ID 无效，数据长度为 8 字节。数据域定义见表 7.5；

[3] RTR 位在 FD 位为 1 时，不允许设置为 1；

[4] ECHO 位发送时有效，TX 位接收时有效；当 ECHO 位为 1 时，报文发送成功回显时 TX 为 1；

[5] CAN 和 CAN FD 报文格式仅报文数据域长度不一致。

表 7.5 错误帧数据域格式说明

数据区	说明
Byte0	总线状态，定义见表 7.6
Byte1	总线错误类型，总线状态为总线错误时有效，定义见表 7.7
Byte2	保留，当前为 0x00
Byte3	接收错误计数
Byte4	发送错误计数
Byte5~7	保留，当前为 0x00

表 7.6 总线状态定义

错误类型	错误类型说明
0x00	总线正常
0xE1	总线错误
0xE2	总线告警
0xE3	总线消极
0xE4	总线关闭
0xE5	总线超载

表 7.7 总线错误值定义

错误值	错误说明
0x01	位错误
0x02	应答错误
0x04	CRC 错误
0x08	格式错误
0x10	填充错误
0x20	超载错误
0x40	接收缓冲区满

0x80	发送缓冲区满
------	--------

表 7.8 定时发送报文格式

参数	大小(Byte)	参数说明
编号	1	定时发送编号, 取值为 0~31
使能	1	定时发送使能, 1: 使能, 0: 失能
周期	2	发送周期, 单位毫秒, 取值 1~60000ms
次数	2	发送次数, 取值 0~65535, 0 为一直发送
标志	2	保留
报文	76	报文固定为 CANFD 格式报文, 格式见表 7.4

表 7.9 总线利用率信息定义

参数	大小(Byte)	参数说明
起始时间戳	8	测量起始时间戳, 单位 us
结束时间戳	8	测试结束时间戳, 单位 us
通道号	1	当前上报总线利用率 CAN 通道
保留	1	保留
总线利用率	2	总线利用率 (%), 总线利用率*100 展示, 取值 0~10000, 如 8050 时为 80.50%
收发报文数	4	收发报文数

7.2 配置参数说明

表 7.10 配置参数说明

类别	属性名	默认值	参数说明
基本信息	设备型号	CANFDNET-200U	该项不可更改。
	固件版本	-	设备当前固件版本, 如 1.00.00。
	硬件版本	-	设备当前硬件版本, 如 1.00.00。
	设备序列号	-	设备序列号, 每个设备不一致, 16 字节字符串。
	设备名称	CANFDNET-200U	设备名, 该值可更改, 最长 15 个字符。可以使用 ASCII 字符。修改该值对用户识别同一网络上的多个设备非常有用。
密码操作	当前密码	88888	在更改其它项前, 必须填上正确的密码。使用 ASCII 码字符作为密码, 密码最长 9 位。
	是否更改密	否	只有选择了“是”, 才可以填写“新密码”和“确认密码”。

	码		
	新密码	-	在“是否更改密码”项为“否”是不可填。用于填入新的密码，密码最长是 9 位，字符范围请参考“当前密码”。
	确认新密码	-	在“是否更改密码”项为“否”是不可填； 用于确认新的密码，填入内容要与“新密码”一致。
网络设置	DNS1	192.168.0.1	首选 DNS 服务器地址。
	DNS2	192.168.1.1	备选 DNS 服务器地址。
通用 以太网/ 车载以太 网	MAC 地址	-	MAC 地址，不同设备不同。可更改，恢复出厂后可恢复回出厂 MAC 地址。
	DHCP 使能	失能	使能后，设备将从网络上获取 IP 地址、子网掩码和网关等信息。失能则由用户设定 IP 地址、子网掩码、网关。 注意：在确认网络上存在 DHCP 服务器后，才能使能 DHCP，通常情况下路由器也有 DHCP 服务器功能。
	IP	192.168.0.178 (通用以太网)/ 192.168.1.178 (车载以太网)	不可填入 X.X.X.0 或 X.X.X.255，IP 地址是网络设备被指定的一个网络上的地址，在同一网络上它具有唯一性。
	子网掩码	255.255.255.0	子网掩码对网络来说非常重要，在同一网络内，各 IP 地址同子网掩码相与所得的值是相等的。所以要正确设置“IP 地址”和“子网掩码”两项。
	网关	192.168.0.178 (通用以太网)/ 192.168.1.178 (车载以太网)	填入本网络内网关的 IP 地址或路由器的 IP 地址。
	主从机 设置	从机	车载以太网主从机设置。
	CAN0 配置 /CAN1 配 置	控制器类型	ISO CANFD
工作模式		正常模式	正常模式：CAN 口可以正常收发报文； 只听模式：CAN 口只做监听，不应答。
控制器时钟		40	控制器时钟固定为 40MHz，此项不可更改。
自定义波特 率使能		否	使能（是）：将弹出波特率计算器，在计算器中选择波特率并复制到“自定义波特率”中； 失能（否）：使用“仲裁域波特率”和“数据域波特率”

			作为控制器波特率。
自定义波特率	-		自定义使能后，粘贴在波特率计算工具后中复制的自定义波特率。
仲裁域波特率	1Mbps 80%		默认仲裁域波特率为 1Mbps，采样点为 80%。用户可以在下拉框中选择波特率。 当控制器类型为 CAN 控制器时，该项表示 CAN 波特率。
数据域波特率	5Mbps 75%		默认数据域波特率为 5Mbps，采样点为 75%；用户可以在下拉框中选择波特率。 当控制器类型为 CAN 控制器时，该项无效。
终端电阻	打开		打开或关闭 120 欧姆终端电阻；仅当 CAN 节点为终端节点时，需打开终端电阻。
滤波	-		报文滤波设置。点击该栏属性值，将弹出滤波设置界面。设置项描述见表 7.11。
定时发送	-		定时发送设置。点击该栏属性值，将弹出定时发送设置界面。设置项描述见表 7.12。
报文发送间隔	0		每帧报文发送间隔，取值 0~255ms；
发送缓冲区	100		发送报文缓冲区，单位 10 帧，取值 10~1000，即 100~1000 帧；用户可以设置这个缓冲区大小，从而调整这个 CAN 口的实时性与大容量缓冲的平衡。 因为以太网的速度远高于 CAN 发送速度，如果以太网接收的数据量过大，CAN 需要进行缓冲发送，这样可以保证不会丢帧，但这样大缓冲可能会导致实时性变差，即以太网当前发送的数据，需要等到一定时间才能从 CAN 接口发送出去。这个情况下，要么客户控制以太网发送的速度，使之和 CAN 口发送速度匹配；要么将这个缓冲区改小，用适当的丢帧来保证实时性。
发送缓存策略	满时丢弃新数据		发送缓冲区满时处理策略： 满时丢弃新数据：缓冲区满时，无法写入报文； 满时丢弃旧数据：缓冲区满时，丢弃发送缓存区中旧数据，每次最少丢弃 10 帧。
总线利用率使能	使能		设备将按“总线利用率采集周期”上报当前总线利用率信息。
总线利用率采集周期	200		总线利用率上报周期，取值 200~2000ms；当总线利用率使能时有效。
CAN (FD)	CAN (FD) 转	-	CAN (FD) 报文转以太网设置，即具体工作模式设置，见

转以太网	以太网		表 7.13。
车载以太网转以太网	车载以太网转以太网	-	车载以太网转以太网设置，见表 7.14。

表 7.11 滤波设置说明

属性名	默认值	参数说明
滤波条件	指定 ID 范围内 (白名单)	指定 ID 范围内 (白名单)：设定 ID 范围内的帧被接收； 指定 ID 范围外 (黑名单)：设定 ID 范围内的帧不接收。
使能	失能	勾选使能对应条目。
帧类型	标准帧	标准帧：设定过滤报文类型为标准帧； 扩展帧：设定过滤报文类型为扩展帧。
起始 ID	0	过滤报文起始 ID，16 进制表示
结束 ID	0	过滤报文结束 ID，16 进制表示

表 7.12 定时发送界面设置说明

属性名	默认值	参数说明
使能	失能	勾选 <input checked="" type="checkbox"/> 表示使能。
ID	0	报文 ID，16 进制表示。
发送周期	1000	定时发送周期，单位毫秒。
发送次数	0	报文发送次数，取值 0~65535，为 0 时，表示无限次数发送。
帧类型	标准帧	发送报文类型，可选标准帧或扩展帧。
帧格式	数据帧	发送报文格式，可选数据帧或远程帧。
帧协议	CAN	发送报文协议，可选 CAN 或 CANFD； 当控制器类型为 CAN 时，仅能选择 CAN。
CANFD 加速	-	当帧协议为 CANFD 时，该项有效；可选加速或不加速。
数据	-	发送报文数据，16 进制表示，空格分隔。

表 7.13 CAN(FD)转以太网界面说明

属性名	默认值	参数说明
使能	失能	勾选 <input checked="" type="checkbox"/> 表示使能。
工作模式	TCP 服务器	TCP 服务器 (TCP Server)：设备作为服务器，等待客户端

		<p>连接：</p> <p>TCP 客户端（TCP Client）：设备作为客户端，主动连接目标服务器；</p> <p>UDP：设备使用 UDP 通讯，不需要建立连接。</p>
本地端口	8000	本地工作端口，取值 0~65535，为 0 时由系统随机分配端口。当工作模式为 TCP Server 或 UDP 模式时，不允许设置端口为 0；
目标 IP	-	<p>目标 IP 地址，支持填入域名，TCP 客户端或 UDP 时有效；</p> <p>工作模式为 UDP 时，支持特殊设置：</p> <p>1、可设置目标 IP 为 IP 段，使用‘-’分隔两个 IP，如可设置 192.168.0.10-192.198.0.20；</p> <p>2、可设置目标 IP 为空，设备将不上传数据，直到收到第一个 UDP 包后确认目标 IP 再发送。</p>
目标端口	-	目标端口，TCP 客户端或 UDP 时有效，取值 1~65535。有些端口被其他网络协议占用，使用时需注意。
超时断开连接时间	0	可填入的值为：0 和 100~65525，只在使用 TCP 客户端或服务器时，该项才有意义。当 TCP 连接建立起来后，CAN 或以太网接口从接收到最后一个数据开始延时该项所填的时间（单位是 10 毫秒），如果超时时间到了还是没有接收到任何数据则断开 TCP 连接。填入“0”表示一直都不断开。
通道报文上报	CAN0、CAN1	选择指定通道的报文上传。默认所有通道报文均上传。
错误报文上报	CAN0、CAN1	指定通道出错时，错误信息是否传输。默认所有通道均上传。
封包帧数	18	<p>可填入值为 1~18。当 CAN 口连续接收数据时（间隔小于分包时间间隔），接收到的 CAN 帧个数达到“封包帧数”时，则接收到的数据被封装成一个以太网包发送到网口。封包帧数指的是包中的最大帧数，如果接收过程中，未达到分包帧数，而帧间隔超过了超时封包间隔，则也将已接收到的数据封装成一个以太网包发送。</p> <p>如果封包帧数被设置为 1，则表明每个 CAN 帧单独以一个以太网包发送，此时实时性最强，但网络负载最高；如果分包帧数被设置为 18，此时通道流量最大，网络负载最小。</p>
超时封包时间	1	可填入的值为：1~255，当 CAN 口在“封包时间间隔”（单位为 ms）所定义的时间内，没有收到新数据帧，而且未达到封包帧数，则将之前接收到并且还没有被发送的所有数据帧封装成一个以太网包发送到网口。

接收缓冲区处理方式	连接不清空	该选项只有在 TCP 服务器或客户端下有效,他决定在建立连接后是否清空 CAN 口的报文接收缓存。如果不清空,那么在建立连接后将把报文接收缓冲区中的数据发出。如果清空,则在 TCP 连接建立时清空已缓存的报文。TCP 服务器模式仅在建立第一个连接时清空。
组播	禁能	UDP 模式有效, 使能后需填入组播地址。
组播地址	-	组播使能时有效, 填入组播 IP 地址。设备将能收到组播地址发送过来的报文。

表 7.14 车载以太网转以太网配置

属性名	默认值	参数说明
使能	失能	勾选 <input checked="" type="checkbox"/> 表示使能。
工作模式	-	网卡工作模式, 可选工作模式如下: TCP 服务器、TCP 客户端、UDP
本地端口	-	本地工作端口, 取值 0~65535, 为 0 时由系统随机分配端口。当工作模式为 TCP Server 或 UDP 模式时, 不允许设置端口为 0。
服务器地址	-	远程 IP 地址, 支持填入域名, TCP Client 或 UDP 时有效。
服务器端口	-	远程端口, 取值 1~65535, TCP Client 或 UDP 时有效; 有些端口被其他网络协议占用, 使用时需注意。

8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州立功科技股份有限公司（下称“立功科技”）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，立功科技不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。立功科技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立功科技官方网站或者与立功科技工作人员联系。感谢您的包容与支持！