

ZPS-CANFD 分析仪用户手册

ZPS 汽车电子测试平台

UM09050402 1.3 Date:2024/1/31

类别	内容
关键词	用户手册
摘要	ZPS-CANFD是一款CANFD、CAN、LIN总线的测量及测试仪器，支持总线数据的发送和接收，高层协议解析及诊断，能对CANFD、CAN总线物理层电气信号实时采集和记录，并附带有高速模拟通道、通用数字IO通道及模拟IO通道，通过提供的硬件接口及软件功能，用户能够便捷地构建总线信号测量与分析、节点功能仿真及测试、网络可靠性诊断及评估的自动化系统。

ZPS-CANFD 分析仪用户手册

ZPS 汽车电子测试平台

User Manual

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2020/09/17	创建文档
V1.1	2020/12/24	更新技术参数及测量线
V1.2	2022/04/13	图片修改、功能添加等（软件版本号：0.0.1.262）
V1.3	2023/12/14	更新文档页眉页脚、“免责声明”内容等（软件版本号：0.0.1.262）

目 录

1. 注意事项	1
1.1 运输与存放	1
1.1.1 运输	1
1.1.2 存放	1
1.2 维护	1
1.3 停用和处置	1
1.4 回收和处置	1
2. 安全须知	2
2.1 安全操作	2
2.2 正确使用	2
2.3 标准质保期	2
2.4 电源额定限值	2
2.5 电气连接	2
2.6 维护与维修	2
2.7 安规信息	2
2.7.1 测量类别介绍	3
3. 产品介绍	4
3.1 主要功能	4
3.2 产品外观	4
3.2.1 前面板	4
3.2.2 后面板	5
3.3 配件介绍	6
3.3.1 CAN 测试线 A/B	6
3.3.2 DB9-OPEN5 端子	7
3.3.3 双头硅胶测试线	8
3.4 出货清单	9
4. 软件安装与升级	10
4.1 软件安装	10
4.2 软件升级	11
5. 快速入门	13
5.1 硬件连接	13
5.2 软件连接	13
5.3 高速模拟通道采集	14
5.3.1 通道设置	14
5.3.2 数据采集	14
5.4 CAN 报文采集	15
5.4.1 属性设置	15
5.4.2 报文发送	16
5.4.3 报文接收	16
5.4.4 数据导出	17
6. 软件界面	18

6.1 主菜单栏	18
6.1.1 文件	19
6.1.2 设置	19
6.1.3 分析	20
6.1.4 工具	21
6.1.5 窗口	22
6.1.6 帮助	22
6.2 设备管理区	23
6.2.1 CAN 通道	23
6.2.2 高速模拟 IO	26
6.3 功能显示区	30
6.3.1 自动侦测波特率	30
6.3.2 报文接收窗口	31
6.3.3 报文发送窗口	34
6.3.4 DSO 面板窗口	39
6.3.5 波形解码窗口	41
6.3.6 接收干扰窗口	43
6.3.7 R/C/SW 调节窗口	45
6.3.8 信号质量分析	46
6.3.9 眼图分析	47
6.4 监视栏	49
7. 产品规格	50
7.1 技术规格	50
7.2 一般规格	53
7.3 产品尺寸	53
8. 免责声明	54

1. 注意事项

1.1 运输与存放

1.1.1 运输

- ✧ 将设备放于原始包装内运输。
- ✧ 运输途中避免设备受热和受潮：不要超过-10°C 至+70°C 的温度范围和 85% 的最大湿度。
- ✧ 不要让设备受到撞击和重压。

1.1.2 存放

- ✧ 保存好原始包装，以便后续运输或设备返修时需要。只有原始包装才能保证设备得到妥当保护，避免其受到机械碰撞。
- ✧ 将设备存放在干燥的房间内；温度范围在-10°C 至+70°C 之间，且最大湿度不可超过 85%。
- ✧ 保护好设备，使它免于阳光直射、受热、受潮和机械碰撞。

1.2 维护

确保通风孔不受阻挡。在其它正常情况下，本设备无需维护。

1.3 停用和处置

- ✧ 关闭 Power 开关。
- ✧ 断开主电源和测试输入。
- ✧ 将插头从电源插座中拔出。
- ✧ 移除所有连接的设备。
- ✧ 确保设备安全，避免意外启动。

1.4 回收和处置

- ✧ 始终遵守关于回收和废弃物处置的适用法定条例。
- ✧ 外壳：设备外壳由金属制成，可以回收。

2. 安全须知

2.1 安全操作

确保使用本设备的所有人均已阅读并完全理解注意事项和安全须知。

只能在特定的环境条件下使用本设备。确保实际的周围环境条件符合“技术参数”部分所述的容许条件。

在操作期间，确保通风孔不受阻挡。

始终遵守第 1 章关于“运输和存放”的说明。

2.2 正确使用

确保被测信号的电压值在额定范围以内，除了测试规定信号类型以外，不可将设备用于任何其它用途。详见本章“技术参数”部分。

设备使用不当所导致的设备损坏不在保修范围之内。

2.3 标准质保期

设备无故障运行的保质期为自购买日起一年。

2.4 电源额定限值

(输入) I/P: 80 ~ 264VAC 113 ~ 370VDC, 47~63Hz, 1A / 230VAC(tpy)

(输出) O/P: 12VDC, 5A

警告

请使用广州致远仪器有限公司的标配电源适配器以及标准的国标电源线和电源插座，保证给仪器输入一个合适的供电电压值，否则会损害仪器，并且用户可能有电击危险。为了仪器的安全和防止电击，请务必按设备要求保证接地良好。

2.5 电气连接

确保本设备所使用的电源线、USB 连接线和通信电缆，以及与设备一起使用的所有配件清洁且能够正常工作。

安装设备时要确保其电源线始终可以伸及，以便断开连接。

如果设备外壳或某个操作原件损坏，请勿使用设备。

2.6 维护与维修

请勿打开设备外壳，只有经过培训的合格维修人员才可以拆除仪器外壳。

请勿擅自修理和更换设备中的任何零部件。

受损或故障设备，请联系广州致远仪器有限公司进行处理。

2.7 安规信息

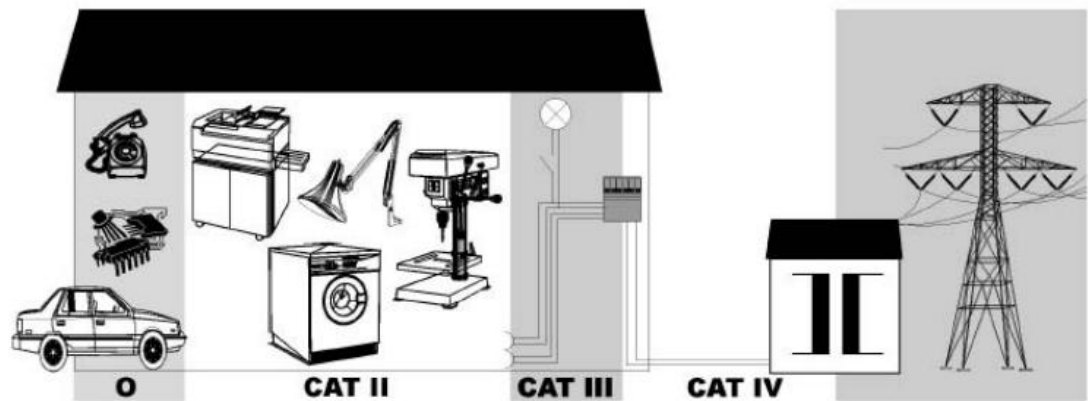
ZPS 安规符号如表 2.1 所示：

表 2.1 ZPS 安规符号

	此仪器符合 WEEE 指令 (2002/96/EC) 要求, 切勿将此产品 丢弃在生活垃圾中, 需做分类回收。		CE 认证
		DSO 通道输入电阻为 1MΩ, 输入电容为 16pF, 信号输入端具有 60V rms “CAT I” 等级规格, 即最大输入电压不能超过 60V RMS(有效值)。	

2.7.1 测量类别介绍

测量类别有 O、CAT II、CAT III 和 CAT IV，主要的介绍如下所示：



测量类别	测量类别显示	说明	备注
I	O	为适用于在不直接与 电网电源连接的电路 上进行的测量。	在不由电网电源供电的电路和作了特殊保护 由电网供电的电路上的测量
II	CAT II	为适用于在直接与低 压设施连接的电路 上进行的测量。	在家用电器上、便携式工具上和类似设备上的 测量。
III	CAT III	为适用于在建筑物设 施中进行的测量。	在配电板上、断路器上、布线上包括电缆、汇 流条上、接线盒上、开关上、固定设施的输出 插座上、工业用设备上以及其他设备上，例如 与固定设施永久连接的驻立式电动机上的测 量。
IV	CAT IV	适用于在低压设施的 源端处进行的测量。	在初级过流保护装置上和纹波控制单元上的测 量

注：引用标准 IEC/EN61010-2-030 CAT I 被替换为 O，O 指在没有直接连接到主电源的电路上进行测量。例如，对没有从主电源导出的电路，特别是受保护（内部）的主电源导出的电路进行测量。在后一种情况下，瞬间应力会发生变化。因此，用户应了解设备的瞬间承受能力。

3. 产品介绍

ZPS-CANFD 是一款 CANFD、CAN、LIN 总线的测量及测试仪器，支持总线数据的发送和接收，高层协议解析及诊断，能对 CANFD、CAN 总线物理层电气信号实时采集和记录，并附带有高速模拟通道、通用数字 IO 通道及模拟 IO 通道。通过提供的硬件接口及软件功能，用户能够便捷地构建总线信号的测量与分析、节点的功能仿真及测试等。

3.1 主要功能

当前 ZPS-CANFD-S1 支持的主要功能如下：

- 高速主机连接接口，支持 USB3.0、千兆以太网；
- 支持 CANFD/CAN 总线的报文数据接收；
- 支持 CANFD/CAN 物理层总线模拟信号实时采集；
- 支持 CANFD/CAN 物理层收发器逻辑信号实时采集；
- 支持 CANFD/CAN 总线差分波形解码/分析；
- 支持 CANFD/CAN 收发器逻辑数据解码/分析；
- 支持 CANFD/CAN 总线电阻/电容负载模拟；
- 支持 CANFD/CAN 总线开路/短路/交叉故障模拟；
- 支持外部干扰源输入；
- 支持高速模拟信号的实时采集；
- 支持条件自定义的报文过滤功能；
- 支持信号质量分析功能；
- 支持眼图分析功能；
- 支持自定义错误干扰功能；
- 支持自动侦测波特率功能；
- 支持工程数据的保存和加载；
- 支持软件在线升级。

3.2 产品外观

ZPS-CANFD 设备外观如图 3.1 所示。



图 3.1 ZPS-CANFD 外观图

3.2.1 前面板



ZPS-CANFD 前面板如图 3.2 所示，相关接口介绍如表 3.1 所列。

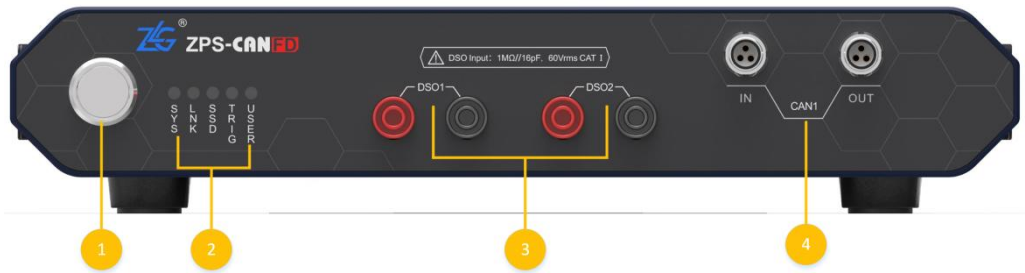


图 3.2 ZPS-CANFD 前面板

表 3.1 前面板介绍

序号	名称（标识）	描述
①	按钮开关	开启和关闭设备电源
②	指示灯	显示设备运行的状态，指示灯介绍如表 3.2 所述
③	DSO1/ DSO2	两组差分信号输入香蕉插座，红色为正端，黑色为负端，用于高速模拟信号的接入
④	CAN1 (IN/OUT)	CAN1 通道的两个测量信号输入接口，适配对应的测量电缆配件，用于接入 CAN 信号

1. 指示灯

指示灯介绍如表 3.2 所列：

表 3.2 指示灯介绍

名称	状态	指示灯描述
SYS	熄灭	设备初始化过程中
	闪烁	设备正常运行
LNK	熄灭	设备无远程连接
	常亮	设备远程连接
	闪烁	设备远程通信
SSD	熄灭	固态硬盘不执行数据存储
	闪烁	固态硬盘正在执行数据存储
TRIG	熄灭	设备等待外部触发状态
	常亮	设备已触发状态
USER	熄灭	处于默认状态，该灯通过二次开发接口由用户控制所需状态

3.2.2 后面板

ZPS-CANFD 后面板如图 3.3 所示，相关接口介绍如表 3.3 所列：



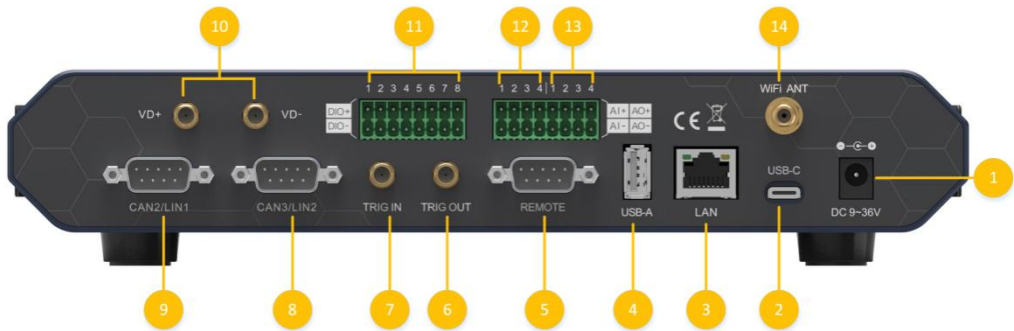


图 3.3 ZPS-CANFD 后面板

表 3.3 后面板接口介绍

序号	标识	描述
①	DC 9~36V	设备电源输入端，标准音叉插座，2.1×5.5×11mm(内径×外径×深)
②	USB-C	USB3.0 接口，用于连接远程主机，如计算机
③	LAN	以太网接口，用于连接远程主机
④	USB-A	USB3.0 主机接口，用于设备端连接，如 U 盘
⑤	REMOTE	设备间远程通信接口，设备可以是 CANFD、RS232，含一对通用 IO
⑥	TRIG OUT	触发输出端，用于对外部产生触发信号
⑦	TRIG IN	触发输入端，用于外部的触发信号输入
⑧	CAN3/LIN2	CAN3、LIN2 通道复合 DB9 接口，用于 CAN 或 LIN 信号的接入
⑨	CAN2/LIN1	CAN2、LIN1 通道复合 DB9 接口，用于 CAN 或 LIN 信号的接入
⑩	VD±	对 CAN 总线进行信号注入的 SMA 插座
⑪	DIO±[1...8]	8 通道数字输入输出端子插座，负端“-”通道间共地
⑫	AI±[1...4]	4 通道通用模拟输入端子插座，每通道均为独立的差分输入
⑬	AO±[1...4]	4 通道通用模拟输出端子插座，负端“-”通道间共地
⑭	WiFi ANT	外接天线 SMA 插座，用于连接远程主机

3.3 配件介绍

3.3.1 CAN 测试线 A/B

图 3.4 所示为 CAN 测量线 A，用于 CAN1 通道接入被测 CAN 信号，接口定义介绍如表 3.4 所列。注：CAN 测量线 B 与 CAN 测量线 A 对应接口相同，仅长度有所区别，可根据需要选择。



图 3.4 CAN 测量线

表 3.4 测试头定义

编号	说明	备注
1	黄色测试勾	CANH
2	绿色测试勾	CANL
3	黑色测试勾	GND

3.3.2 DB9-OPEN5 端子

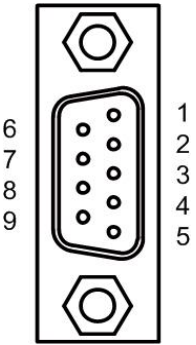
图 3.5 所示为 DB9-OPEN5 端子，是 CAN2/LIN1、CAN3/LIN2 通道的转接端子，用于被测设备的接入。接口定义介绍如表 3.5、表 3.6 所列。



图 3.5 DB9-OPEN5 端子

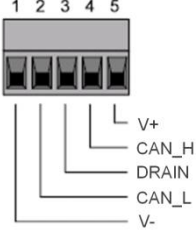
1. DB9 针型插座介绍

表 3.5 DB9 针型插座引脚信号定义

引脚	信号	描述	图片
1	NC	未用	
2	CAN_L	CANL 信号线	
3	CAN_GND	参考地	
4	NC	未用	
5	CAN_SHIELD	屏蔽线	
6	CAN_GND	未用	
7	CAN_H/LIN	CANH/LIN 信号线	
8	NC	未用	
9	NC	未用	

2. OPEN5 连接器介绍

表 3.6 OPEN5 连接器定义

引脚	信号	描述	图片
1	V-	参考地	
2	CAN_L	CANL 信号线	
3	DRAIN	未用	
4	CAN_H/LIN	CANH/LIN 信号线	
5	V+	未用	

3.3.3 双头硅胶测试线

图 3.6 所示为双头硅胶测试线，用于 DSO 通道的信号接入。在将测试线接入到 DSO 通道时，注意测量线插座上的标志，即标有▲的一端对应插入 DSO 通道的红色端子。



图 3.6 DSO 通道测量线

3.4 出货清单

在使用设备之前，请盘点表 3.7 所列的清单，确保货物完整。

表 3.7 出货清单

序 号	名 称	数 量	单 位	备 注
1	ZPS-CANFD-S1 主机	1	台	
2	电源适配器	1	只	
3	国标电源线	1	条	
4	CAN 测试线 A	1	条	L=1000mm
5	CAN 测试线 B	1	条	L=350mm
6	USB Type-C 连接线	1	条	L=1200mm
7	以太网通讯电缆	1	条	L=2000mm
8	双头硅胶测试线	4	条	
9	端子插头	4	个	
10	DB9-OPEN5 端子	2	个	
11	WIFI 天线	1	个	
12	《售后服务指南》	1	份	
13	合格证	1	张	
14	干燥剂	1	包	
15	校准证书	1	份	

注：ZPS-CANFD-S1 主机内部的 M2 硬盘及清单中的线缆配件属于损耗件，请注意保护。

4. 软件安装与升级

4.1 软件安装

ZPS-CANFD-S1 需配置对应的上位机软件，软件具体的安装步骤如下：

第一步：双击 ZView 安装软件图标，进入如图 4.1 界面，点击“下一步”可以进行安装；



图 4.1 第一步

第二步：如图 4.2 所示，点击“浏览”选择软件安装路径，然后根据提示点击“下一步”，最后再点击“安装”；

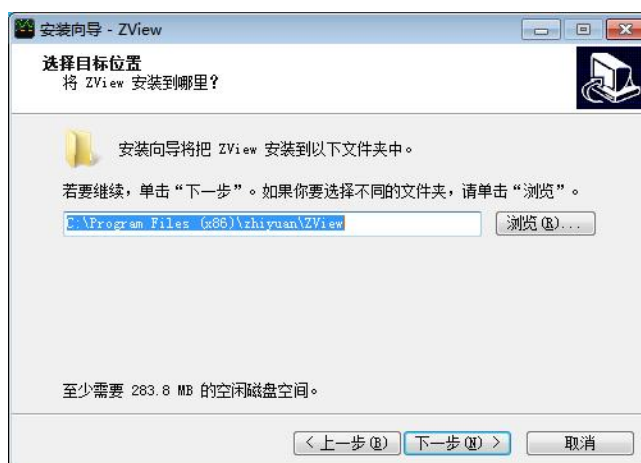


图 4.2 第二步

第三步：点击“安装”进行软件安装，如图 4.3 所示；

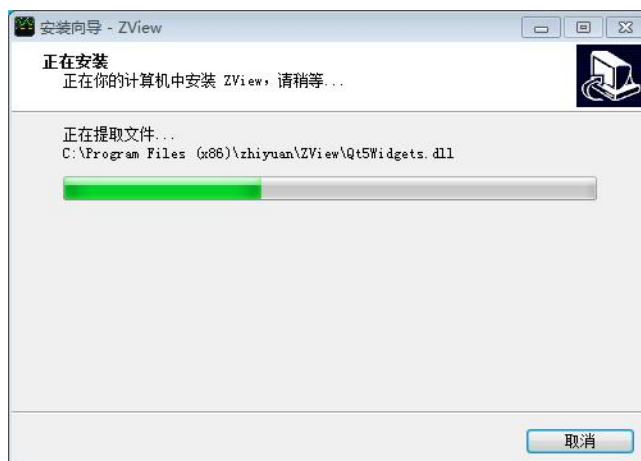


图 4.3 第三步

第四步：安装完成后，点击“完成”可以完成上位机软件安装，如图 4.4 所示，勾选“运行 Zview”可打开软件。

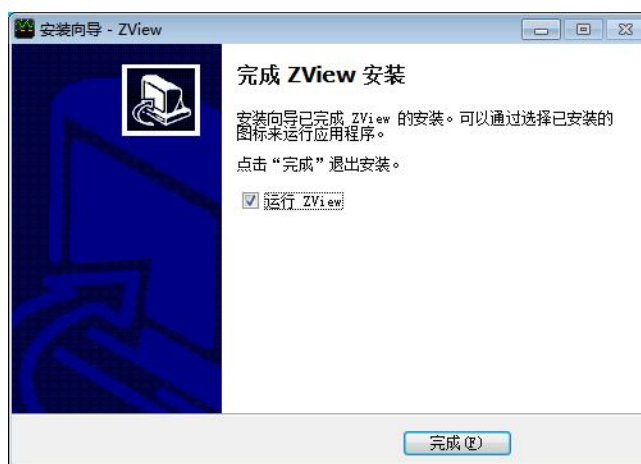


图 4.4 第四步

4.2 软件升级

进入此界面，可查看当前软件的版本，若版本不是最新的，会提示版本更新，点击即可进行软件升级，具体界面如图 4.5 所示。



图 4.5 软件升级

5. 快速入门

5.1 硬件连接

在使用 ZPS-CANFD 进行测试时，需先搭建好硬件环境，下面以接入 CAN/CANFD 信号为例，对应的硬件测试连接框图如图 5.1 所示：

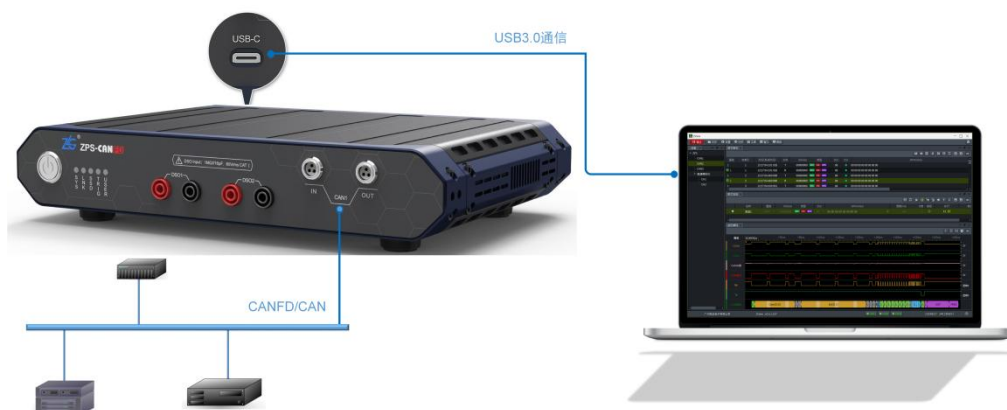


图 5.1 ZPS 硬件测试连接框图

5.2 软件连接

ZPS-CANFD 的上位机软件 Zview 可通过 USB3.0、以太网通信接口访问 ZPS-CANFD 硬件，下面关于本文的相关介绍，以 USB 接口连接为例。

启动软件，如图 5.2 所示，可看到软件右下角处，设备处于在线状态。

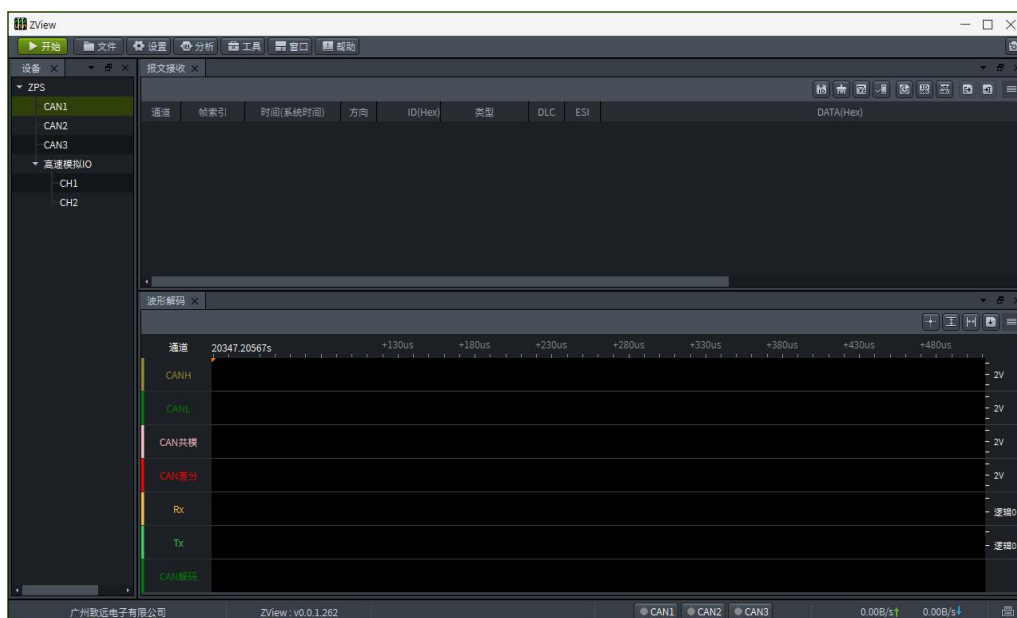


图 5.2 检查软件是否在线

注：当启动软件后，若设备不在线，可打开设备管理器，查看电脑是否识别到了 ZPS 设备，若未识别到，图 5.3 处可能显示感叹号，此时可右键更新驱动。

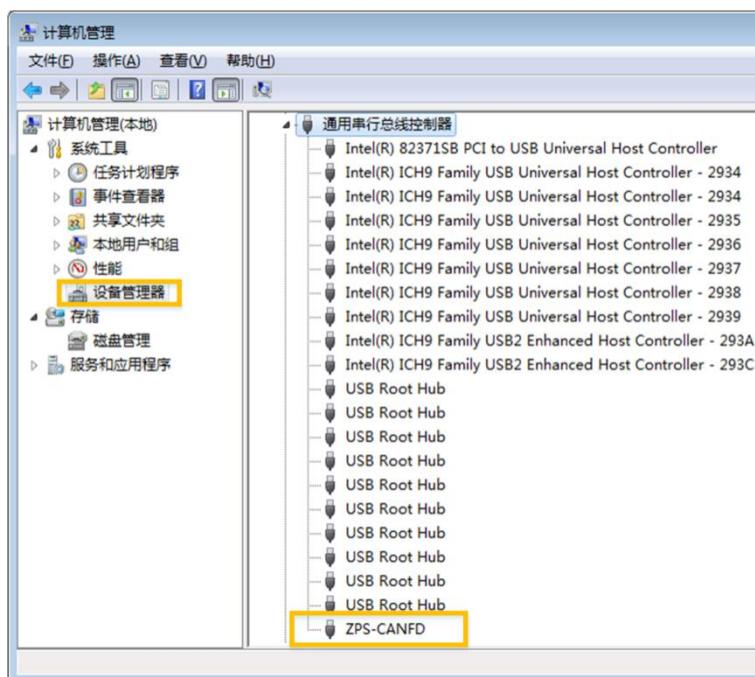


图 5.3 设备管理器

5.3 高速模拟通道采集

高速模拟通道，即示波器通道，可作为示波器进行信号的采集，然后对采集到的波形数据进行分析。高速模拟通道有两个，分别是 DSO1、DSO2，以下相关的介绍以 DSO2 通道接入 1kHz 的方波信号为例。

5.3.1 通道设置

如图 5.4 所示，“通道使能”选择 ON，“输入信号源”选择 DSO_2，然后其它参数根据需要设置即可。

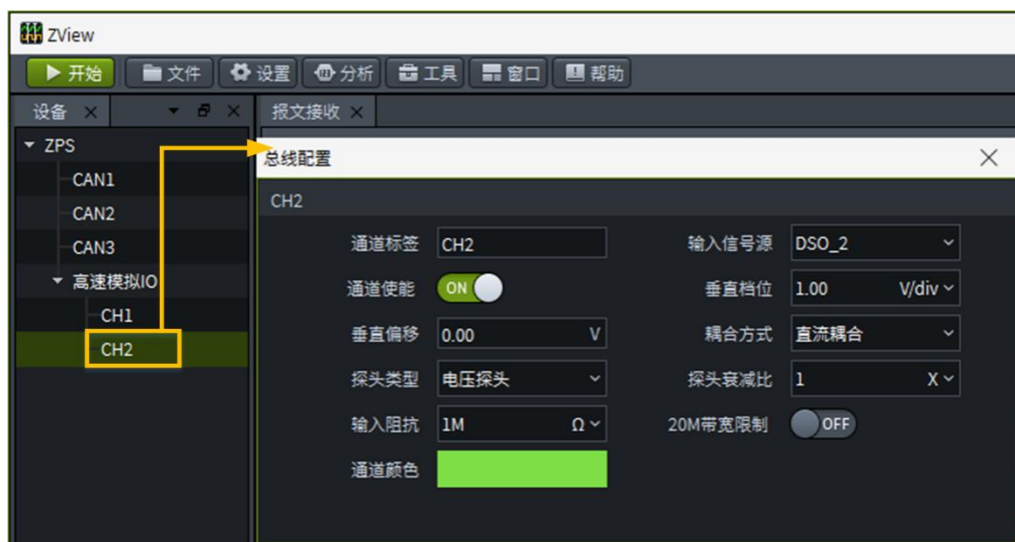


图 5.4 DSO 通道参数设置

5.3.2 数据采集

点击“开始采集”，即可进行波形采集，如图 5.5 所示即为接入的 1kHz 方波信号。

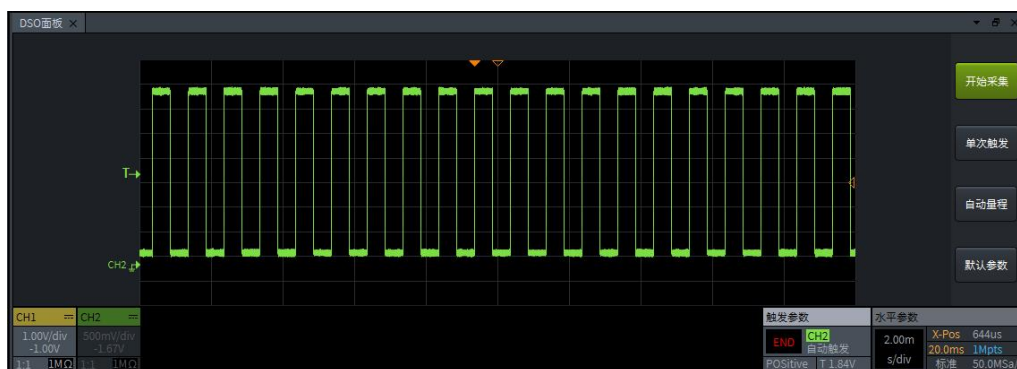


图 5.5 数据采集

5.4 CAN 报文采集

ZPS-CANFD 的 CAN 报文收发是其基础的功能，即实现对 CAN 总线数据信息的发送和接收。可以实现此功能的通道共有 3 个，其中 CAN1 通道采集的报文，点击标有  图标的报文帧，可在报文波形窗口看到对应的波形。

5.4.1 属性设置

如图 5.6 所示，在进行报文收发之前，需先设置波特率、终端电阻、工作模式等参数。



图 5.6 CAN1 通道参数设置

为使采集到的报文数据有对应的波形，需对 DSO 两通道中的“输入信号源”参数进行设置，如图 5.7 所示。



图 5.7 输入信号源设置

5.4.2 报文发送

点击报文发送窗口中的  按钮，添加单帧数据，然后点击执行按钮可进行报文发送。

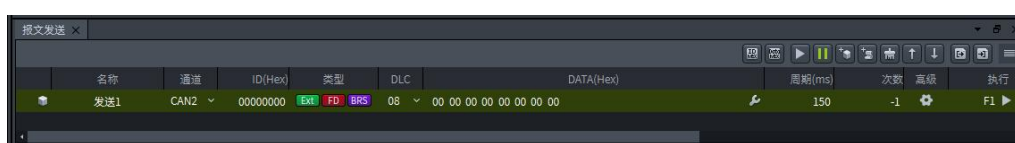


图 5.8 发送窗口

5.4.3 报文接收

点击“开始”按钮，即可进行报文数据的采集，如图 5.9 所示。注意在使用多个通道进行报文采集时，需要点击菜单中的“设置”→“系统”，勾选需启动的通道，然后点击“开始”按钮即可启动所选通道进行报文的接收，如图 5.10 设置界面。

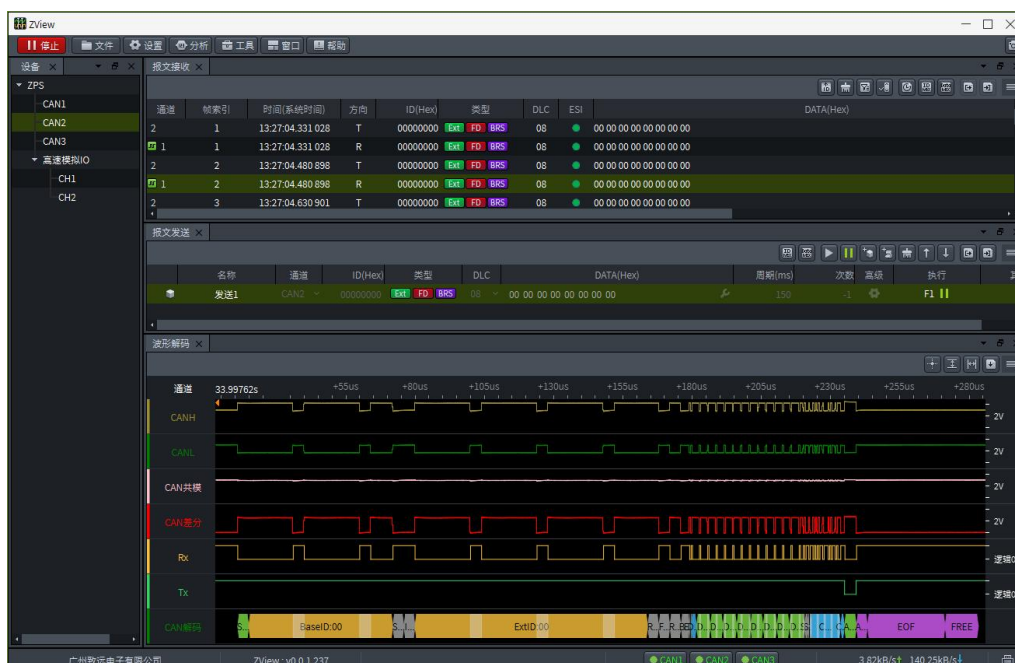


图 5.9 报文窗口

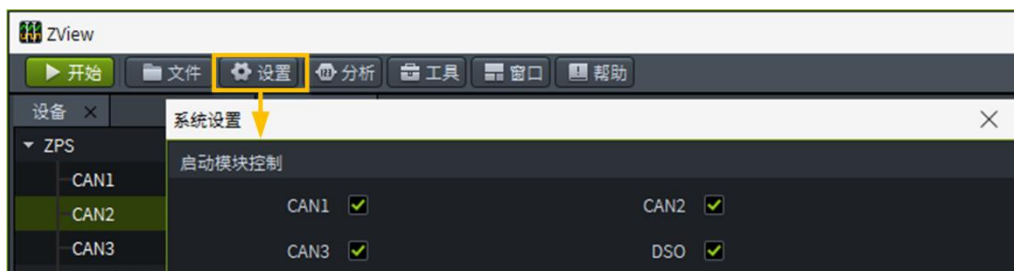


图 5.10 “开始”按钮控制通道设置

5.4.4 数据导出

点开【文件】菜单，选择“保存工程”，即可进行工程数据的保存。

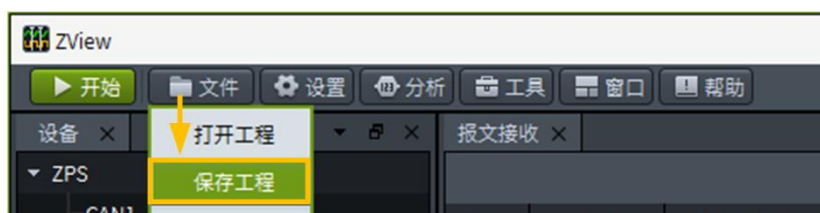


图 5.11 保存工程

6. 软件界面

ZPS-CANFD 上位机软件界面如图 6.1 所示，功能简介如表 6.1 所列。

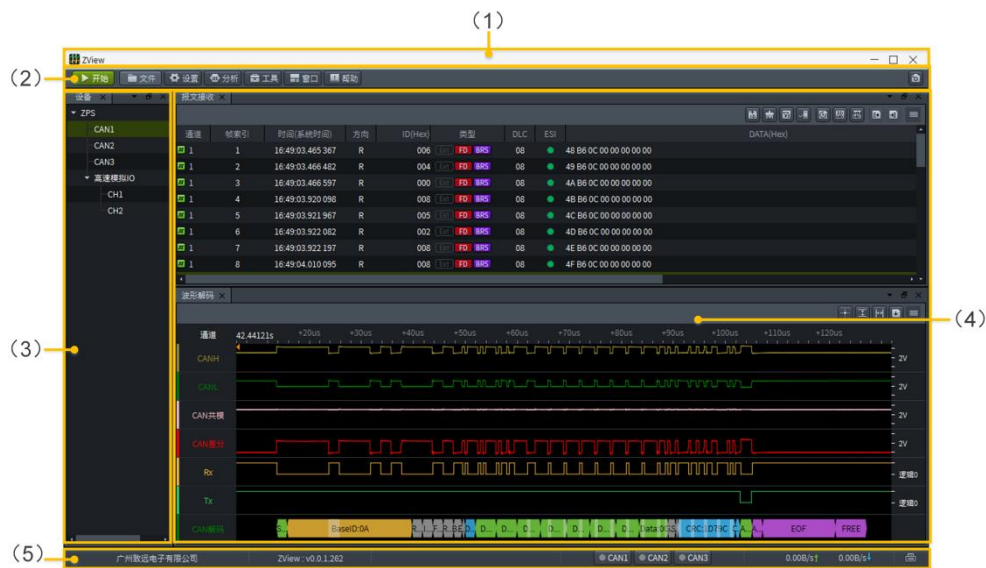


图 6.1 ZView 软件界面

表 6.1 软件界面功能简介

序号	名称	说明
(1)	标题栏	软件名称及缩放工具区。
(2)	主菜单栏	常用功能菜单区，点击可进行对应功能操作。
(3)	设备管理区	CAN 通道、DOS 通道等相关参数设置区域。
(4)	功能显示区	此区域可通过主菜单栏中的功能，打开不同的窗口，例如报文接收窗口、报文波形解码窗口、报文发送窗口等。
(5)	监视栏	显示设备是否在线及设备通信时的速率。

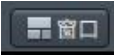
6.1 主菜单栏

主菜单栏包括开始、文件、设置、分析、工具、窗口、帮助及截图按钮，对应说明如表 6.2 所列：



图 6.2 主菜单栏

表 6.2 主菜单栏介绍

图标	名称	说明
	开始/停止	通过此按钮，可开始/停止报文数据的收发。
	文件	通过此菜单，可导入或导出工程文件。
	设置	通过此菜单，可进行启动模块设置、LAN 设置及临时文件存储路径的设置。
	分析	通过此菜单，可打开信号质量分析、眼图分析等功能窗口。
	工具	通过此菜单，可打开报文接收、报文发送、自动侦测波特率、总线 R/C/SW 调节、DSO 面板、接收干扰等功能窗口。
	窗口	通过此菜单，可恢复软件界面的默认布局、可保存和加载软件界面布局。
	帮助	通过此菜单，可进行相关版本信息的查看。

6.1.1 文件

文件菜单中包含两部分，分别是打开工程和保存工程，对应功能描述如表 6.3 所列：

表 6.3 文件菜单介绍

名称	功能描述
打开工程	打开保存的工程文件（.zview）进行再次分析。
保存工程	将采集到的数据保存为工程文件（.zview），便于下次分析。

6.1.2 设置

1. 系统设置

系统设置界面，可进行启动模块设置、网络设置、和临时文件存放路径设置，其对应参数描述如表 6.4 所列：

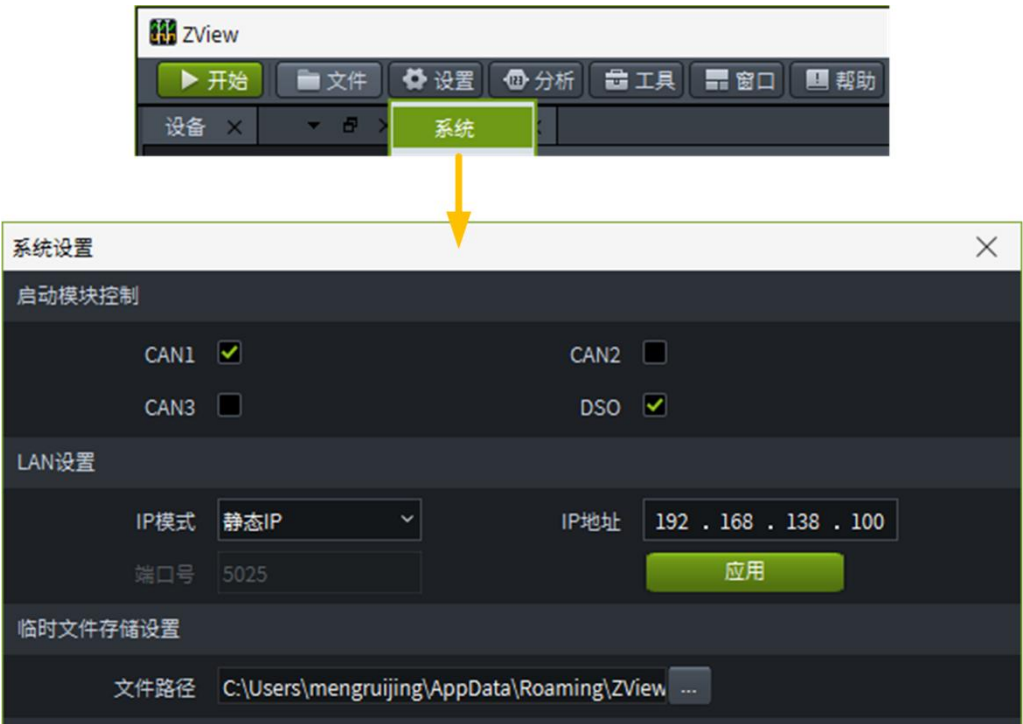


图 6.3 系统设置

表 6.4 系统设置参数描述

参数名称	描述
启动模块控制	
CAN1/CAN2/CAN3/DSO	勾选，即表示在点击“开始”按钮时，会启动所勾选通道。
LAN 设置	
IP 模式	若选择连接类型为 TCP，则需要设置 IP 地址，IP 地址配置模式可以是 DHCP、静态 IP，其分别是指： DHCP 模式：当选择此模式时，将由当前网络中的 DHCP 服务器向 ZPS 分配 IP 地址； 静态 IP 模式：当选择此模式时，用户可自定义 ZPS 的 IP 地址。
IP 地址	IP 地址设置，为了连接 ZPS-CANFD 设备和电脑。 默认 IP：192.168.138.100。
临时文件存储设置	
文件路径	选择在测试过程中产生的临时文件存储的路径。

6.1.3 分析

通过此菜单，可打开对应的功能窗口，如波形解码窗口、CAN 眼图窗口、CAN 信号质量分析窗口等，如图 6.4 所示。对应功能窗口的详细介绍，请参考 6.3 功能显示区介绍。



图 6.4 分析菜单

表 6.5 分析菜单介绍

名称	功能描述
波形解码	此窗口开启后，显示报文接收窗口关联的报文波形，包括 CANH、CANL、CAN 共模、CAN 差分、CAN 解码等通道波形。
CAN 眼图分析	此窗口开启后，可对保存下来的波形进行眼图分析。通过在眼图中的异常位置放置特定的模板进行碰撞，从而追溯到对应的异常报文，进而找出此异常波形产生的原因。
CAN 信号质量分析	此窗口开启后，可对报文帧对应的差分波形的幅值、扰动、斜率的质量进行评估，结果以百分制分数显示。

6.1.4 工具

通过此菜单，可打开对应的功能窗口，如报文接收窗口、报文发送窗口、总线 R/C/SW 调节窗口等，如图 6.5 所示。对应窗口的详细介绍，请参考 6.3 功能显示区介绍。

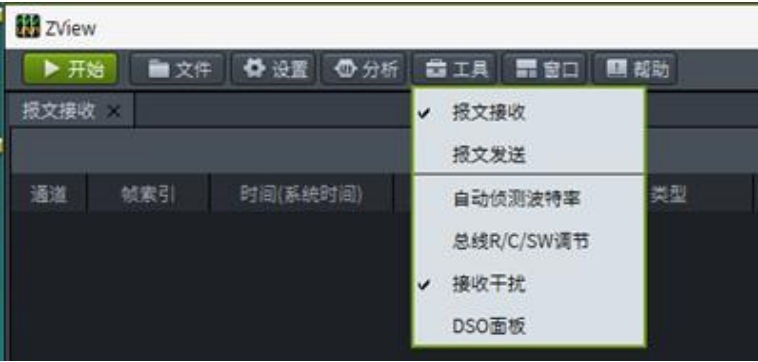


图 6.5 工具菜单

表 6.6 工具菜单介绍

名称	功能描述
报文接收	此窗口开启后，可显示 CANFD、CAN 等报文数据。
报文发送	此窗口开启后，可设置 ZPS 需发送的报文数据。发送类型包括普通发送列表发送、触发发送和错误发送。
自动侦测波特率	此窗口开启后，可侦测被测设备的实时波特率。并在 ZPS 软件的对应位置设置，以避免因波特率不匹配造成的通讯异常。

续上表

名称	功能描述
总线 R/C/SW 调节	此窗口开启后，可进行 CANFD/CAN 总线电阻/电容负载模拟、CANFD/CAN 总线开路/短路/交叉开关故障模拟。
接收干扰	此窗口开启后，可对 ZPS 接收到的报文进行干扰，进而导致被测的发送节点由于发送错误计数器达到 255 而进入总线关闭状态。
DSO 面板	此窗口开启后，可单独作为示波器使用，对于满足带宽条件的信号均可采集。

6.1.5 窗口

由于 ZView 软件的布局比较灵活，可将打开的窗口通过鼠标拖动，改变其位置，如将报文发送窗口拖动到其他位置时，界面如图 6.6 所示。所以对于软件界面的布局，可通过“窗口”菜单，保存/加载布局，或恢复默认布局。

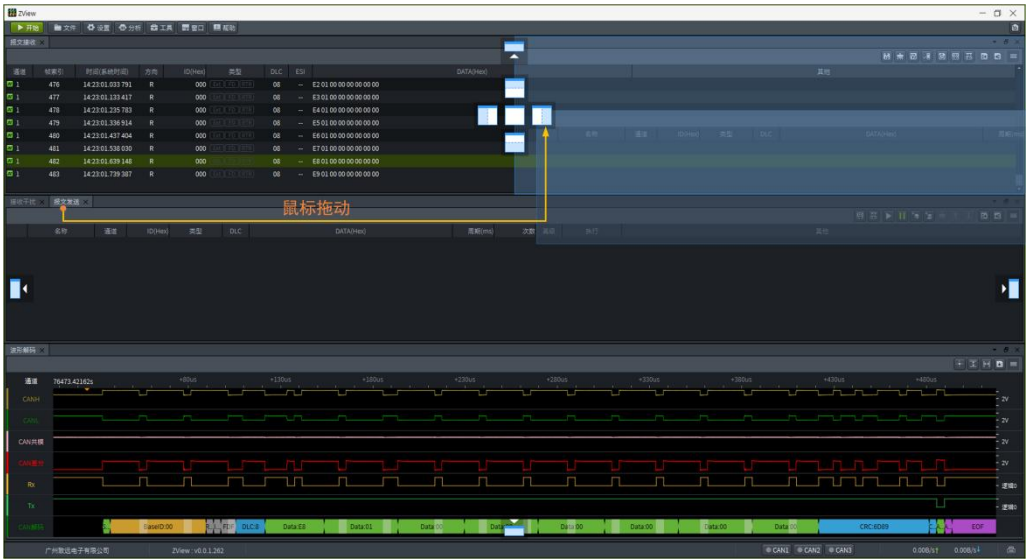


图 6.6 窗口布局



图 6.7 窗口菜单

6.1.6 帮助

点击“帮助”菜单，可进行相关版本信息查看、软件版本更新等。如图 6.8 所示，若当前软件或固件的版本不是最新的，会提示版本更新，点击即可进行升级。



图 6.8 版本信息

6.2 设备管理区

在此区域，可以对相关通道的参数进行设置，软件默认只显示几个通道，若需要开启未显示的通道，可双击 ZPS，勾选对应的通道即可，如图 6.9 所示。

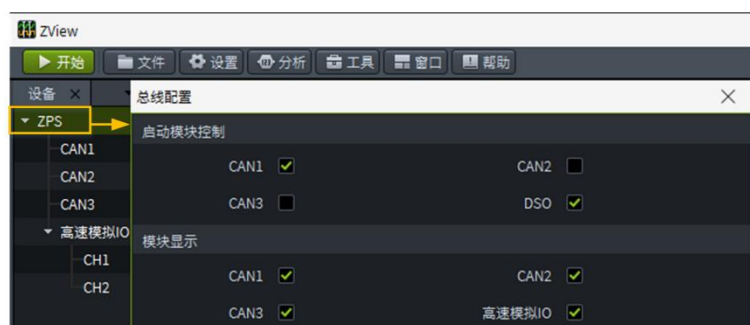


图 6.9 通道开启

6.2.1 CAN 通道

在测试 CANFD 或 CAN 信号时，需先对对应通道进行参数设置。每个通道的对应界面及参数介绍如下：

(1) CAN1 通道参数介绍



图 6.10 CAN1 通道参数界面

表 6.7 CAN1 通道参数描述

参数名称	描述
总线参数设置	
仲裁域波特率	仲裁域波特率及采样点设置，除了已给出的值可选择外，还可自定义设置其它的值。
数据域波特率	当接入 CANFD 信号时，需进行数据域波特率和采样点的设置。同理，可自定义设置。
自定义	当需测试的被测设备的采样点位置和 SJW 同步跳转宽度比较特殊时，可通过自定义中的波特率计算工具计算，然后选择需设置的波特率和采样点，最后点击确认即可。
终端电阻	为了保证总线上的终端电阻为 60Ω，可根据被测设备的终端电阻，选择是否需要 ZPS 设备加终端电阻。
工作模式	 正常模式：选择此模式时，ZPS 作为一个 CAN 节点，当接收到被测设备发送的报文时，会对被测设备进行应答及错误响应；  只听模式：选择此模式时，ZPS 只起监听设备的作用，即只接收总线上的数据，不回应数据到总线；  自发自收模式：选择此模式时，ZPS 发送的数据会被自己接收回来（无应答也当成是成功通信，不会产生错误）；  只听应答模式：选择此模式时，ZPS 在监听的同时会回应答，但不会回应任何错误。

续上表

参数名称	描述
波形记录设置	
触发模式	帧触发：选择该触发模式时，在满足存储逻辑情况下的报文帧的波形均会触发并存储； 错误帧触发：选择该触发模式时，只有错误帧报文的波形会触发并存储； 正确帧触发：选择该触发模式时，只有正确帧且满足特定的触发条件的报文波形会触发并存储。特定的触发条件，例如满足某个 ID 时，才会存储对应的波形； 全采样：该模式是指不论触发与否，数据都会进行实时采集存储。 注：此模式下的结果，硬件已实现，软件暂未配套支持，若需要从硬件将数据取出，可通过 SCPI 指令读取。
触发前存储深度	设置触发前的存储深度，即设置触发前的采样点个数。
触发后存储深度	设置触发后的存储深度，即设置触发后的采样点个数。
采样比	采样比=采样率/波特率。 注：ZPS 最大采样率是 250MSa/s，但由于采样比的选择是离散的，所以有些波特率下的采样率，最大不能达到 250M，但相对此波特率，对应的采样率已足够。

注：1、仅有 CAN1 通道可进行 CAN 或 CANFD 波形存储；
2、波形记录触发模式选择全采样时，会导致 M2 硬盘寿命减少，非必要时，不建议选择。

(2) CAN2/CAN3 通道参数介绍



图 6.11 CAN2/CAN3 通道参数界面

表 6.8 CAN2/CAN3 通道参数描述

参数名称	描述
总线参数设置	
仲裁域波特率	仲裁域波特率及采样点设置，除了已给出的值可选择外，还可自定义设置其它的值。
数据域波特率	当接入 CANFD 信号时，需进行数据域波特率和采样点的设置。同理，可自定义设置。
自定义	当被测设备的采样点位置和 SJW 同步跳转宽度比较特殊时，可通过自定义中的波特率计算工具计算，然后选择需设置的波特率，最后点击确认即可。
终端电阻	为了保证总线上的终端电阻为 60Ω，可根据被测设备的终端电阻，选择是否需要 ZPS 设备加终端电阻。
工作模式	- 正常模式：选择此模式时，ZPS 作为一个 CAN 节点，当接收到被测设备发送的报文时，会对被测设备进行应答及错误响应； - 只听模式：选择此模式时，ZPS 只起监听设备的作用，即只接收总线上的数据，不回应数据到总线； - 自发自收模式：选择此模式时，ZPS 发送的数据会被自己接收回来（无应答也当成是成功通信，不会产生错误）； - 只听应答模式：选择此模式时，ZPS 在监听同时会回应答，但不会回应任何错误。

6.2.2 高速模拟 IO

高速模拟 IO 通道，即是示波器通道，在使用 DSO 面板采集数据时，需先设置接入信号通道的相关参数，如图 6.12 所示，点击“高速模拟 IO”，可对水平参数和触发参数进行设置，点击“CH1”或“CH2”，可对垂直参数进行设置，其参数的介绍分别如表 6.9 所列：



图 6.12 水平和触发参数设置界面

表 6.9 水平和触发参数描述

参数名称	描述
水平参数设置	
存储深度	存储深度是指 DSO 通道可以存储的数字化的点数，DSO 通道的最大存储深度为 32Mpts。
捕获模式	捕获模式用于控制如何从采样点中获取波形点，其捕获方式包括：  高分辨率：该模式采用一种超取样技术，对采样波形的邻近点平均，减小输入信号上的随机噪声并在屏幕上产生更平滑的波形；  标准：该模式下，示波器按相等时间间隔对信号采样以重建波形。对于大多数波形来说，使用该模式可产生最佳的显示效果；  峰值：该模式下，示波器采集采样间隔信号的最大值和最小值，以获取信号的包络或可能丢失的窄脉冲。使用该模式可避免信号混淆，但显示的噪声较大。
水平时基档位	水平时基档位设置。
水平偏移	水平偏移大小设置。
触发设置	
触发方式	 自动触发：无论是否满足触发条件都会采集波形并刷新显示；  普通触发：只有在满足触发条件时，才会采集并刷新显示波形。
触发释抑时间	指示波器模块重新启动下一次触发所等待的时间，在此时间段内，触发功能暂停。
灵敏度模式	 自动：触发灵敏度值，按照默认值设置；  手动：根据客户需要，手动设置触发灵敏度值。
触发灵敏度	指示波器模块对触发信号识别的敏感度，通过调整触发灵敏度，能有效滤除可能叠加在触发信号上的噪声，防止误触发。
触发类型	 边沿触发：选择该触发类型后，需配置“边沿类型”，即上升沿触发、下降沿触发或双边沿触；  脉宽触发：选择该触发类型后，需配置“脉宽类型”及“脉宽限值”。
触发通道	选择触发源通道，即选择为 CANH 或 CANL。
触发电平	设置触发电平的大小。
边沿类型	当触发类型选择为边沿触发时，会出现该参数项，其类型包括以下三种，解释如下：   在输入信号下降沿且电压电平满足设定触发电平时触发；   在输入信号上升沿且电压电平满足设定触发电平时触发；   在输入信号上升沿或下降沿且电压电平满足设定触发电平时触发。

续上表

参数名称	描述
触发设置	
脉宽类型	负脉宽区间：当负脉冲在指定范围时触发； 负脉宽大于：当负脉冲宽度大于脉宽下限时触发； 负脉宽小于：当负脉冲宽度小于脉宽上限时触发； 正脉宽区间：当正脉冲宽度在指定范围时触发； 正脉宽大于：当正脉冲宽度大于脉宽下限时触发； 正脉宽小于：当正脉冲宽度小于脉宽上限时触发。
脉宽上限	设置满足条件的脉冲宽度最大值。
脉宽下限	设置满足条件的脉冲宽度最小值。



图 6.13 垂直参数设置界面

表 6.10 垂直参数描述

参数名称	描述
CH1/CH2	
通道标签	自定义接入此通道的显示名称。
输入信号源	根据信号接入的通道，选择对应的输入信号源，其分为如下四种： DSO1/DSO2：当通过示波器通道接入信号时，选择此信号源； CAN1_差分：当通过 CAN1 通道接入信号时，可选择此信号源； CAN1_H：当通过 CAN1 通道接入信号时，可选择此信号源； CAN1_L：当通过 CAN1 通道接入信号时，可选择此信号源。
通道使能	选择是否开启该通道。
垂直档位	垂直档位设置。
垂直偏移	垂直偏移大小设置。

续上表

参数名称	描述
CH1/CH2	
耦合方式	交流耦合：被测信号的直流分量被阻隔； 直流耦合：被测信号的直流分量和交流分量均可通过； GND：被测信号的直流分量和交流分量均被阻隔。
探头类型	根据需测试的电压或电流信号选择接入电压探头或电流探头，同时在此处设置对应的探头类型。
探头衰减比	根据不同衰减比的探头选择对应的探头衰减比。
输入阻抗	指终端匹配电阻，默认是 $1M\Omega$ 。
20M 带宽限制	当开启时，是指将带宽限制打开并限制至 20MHz，被测信号大于所选的带宽限制值的高频分量将被衰减。
通道颜色	选择该通道波形显示的颜色。

- 触发释抑时间

触发释抑时间的设置，可以实现复杂波形的稳定显示，它是限定本次触发与下次触发间最小间隔的时间量，通常用于隔离突发脉冲串，使触发点固定于每帧数据的相同位置。如图 6.14 所示，释疑时间应该在 T_{max} 和 T_{min} 之间。

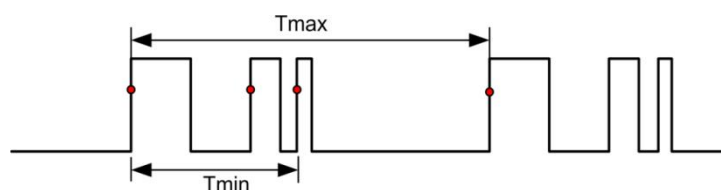


图 6.14 触发释抑时间

- 触发灵敏度

触发灵敏度原理如图 6.15 所示，其相当于将原始信号经过一个迟滞比较器，信号必须高于 V_H 才认为是高电平，信号必须低于 V_L 才认为是低电平，有效的克服了中间的毛刺干扰，其中 V_{REF} 指触发电平。

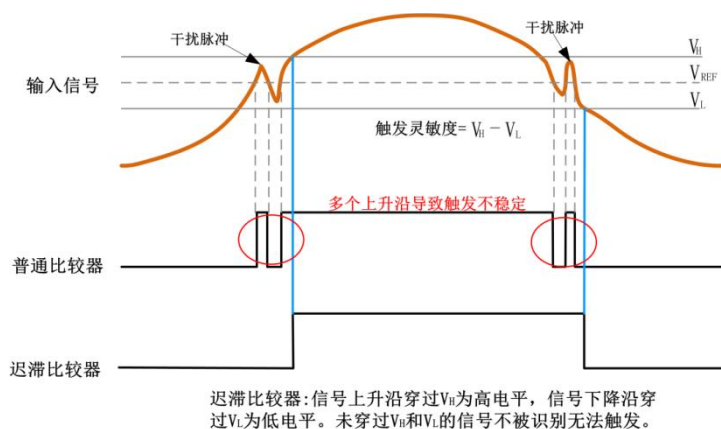


图 6.15 触发灵敏度

6.3 功能显示区

6.3.1 自动侦测波特率

波特率（也称位定时，就是信号位的最小脉宽）是 CAN 总线通讯的最基本要素，所以对 CAN 总线测试，首先要确认波特率的大小，并在 ZPS 软件的对应位置设置，避免因波特率不匹配造成的通讯异常。

点击【工具】菜单，开启【自动侦测波特率】功能，然后根据自动侦测波特率向导窗口选择待侦测的通道，开始侦测，即可实时侦测到被测设备的波特率，结果如图 6.17 所示：

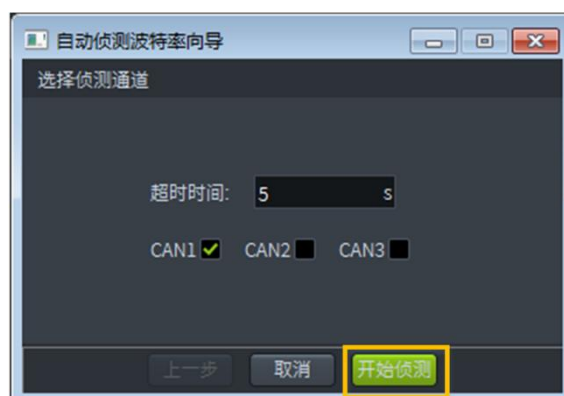


图 6.16 自动侦测波特率向导

自动侦测波特率结果					
通道	帧类型	仲裁域波特率	仲裁域位宽	数据域波特率	数据域位宽
CAN1	CANFD	500k bps	2.000us	2.00064M bps	500ns

图 6.17 自动侦测波特率结果

6.3.2 报文接收窗口

ZPS 的 CAN 报文接收功能是其基础的功能，可实现对 CAN 总线数据的收集。在进行报文采集前，需要先在属性设置中设置对应的参数，例如波特率、终端电阻等参数。注意被测设备和设备的接线如果不正确或相关参数设置不正确则无法正确收发。

点击【工具】菜单，开启【报文接收】窗口，如图 6.18 所示，其界面详细介绍如表 6.11 所列。

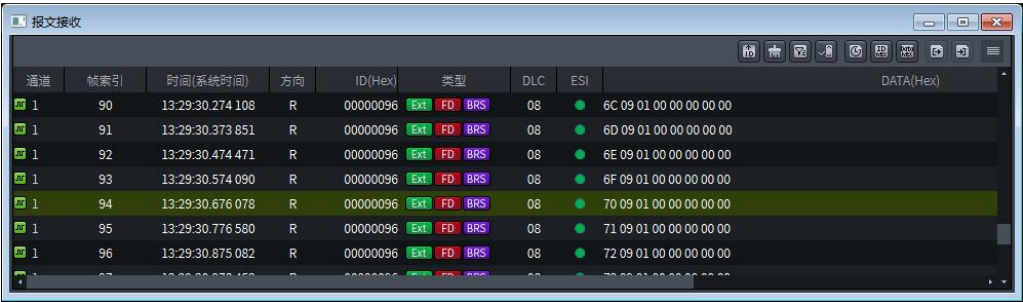


图 6.18 报文接收窗口

表 6.11 报文接收界面参数描述

显示名称	参数描述
	若此列显示有波形图标  ，说明该帧报文对应的有波形图，反之，无。
通道	显示被测设备接入的通道号，指 CAN1、CAN2 或 CAN3 通道。
帧索引	按照报文窗口报文帧数进行排序。
时间	报文采集时间显示，可以显示系统时间、相对时间或增量时间。
方向	显示对应帧报文的 方向，说明如下：  T：指 ZPS 发送的报文；  R：指 ZPS 设备接收到的被测设备发送的报文。
ID	指 CAN 标识符，是报文帧仲裁字段的主要部分。默认以十六进制格式显示。
类型	该列以图标 的形式显示，当所有图标都显示灰色时，是指该帧报文是 CAN 标准数据帧，若显示以下图标，对应类型的说明如下：  RTR：远程帧  Ext：扩展帧  FD：CANFD 帧  BRS：变速帧
DLC	数据长度编码，代表数据字段的长度。

续上表

显示名称	参数描述
数据长度	帧数据场字节数，代表数据场实际的字节数。比如 DLC=9，CAN 帧数据字节为 8，CANFD 帧数据字节为 12。
ESI	ESI 位，是 CANFD 帧中的错误状态指示器位，通常显性发送为主，此时该列显示绿色指示灯；如果 CAN FD 帧发送节点变为错误-被动（错误计数器大于 127）时，则该位将被隐性发送，指示发送方节点存在重要的通信问题，此时该列显示黄色指示灯。
DATA	数据场，其包含数据帧发送的内容。
其他	错误类型的显示。

在报文接收界面，可通过快捷按钮和鼠标右键打开的快捷菜单，进行相关的设置，如图 6.19 所示。菜单和按钮说明如表 6.12 所列：

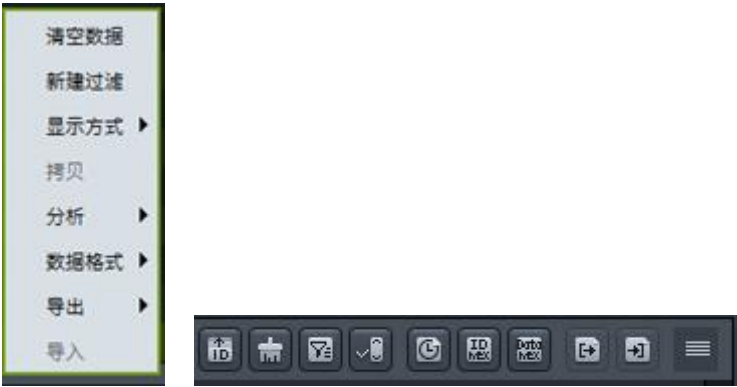


图 6.19 报文接收窗口快捷菜单及设置按钮

表 6.12 快捷菜单及设置按钮介绍

菜单名称	按钮	描述
清空数据		点击可清除报文列表中的所有数据。
新建过滤		建立报文过滤条件，然后根据条件，在新的窗口显示匹配条件后的报文。
显示方式		若选择为自动滚屏，报文界面会自动往下更新，若停止滚屏，报文界面将不会更新报文列表，需要往下拖进度条后，才能看到新的报文数据。
分析		从快捷菜单中，可打开信号质量分析、CAN 眼图窗口等。

续上表

菜单名称		按钮	描述
数据格式	ID		ID 以十六进制或十进制的格式显示。
	DATA		数据以十六进制或十进制的格式显示。
	时间格式化		 系统时间：按电脑系统时间来标记时间，标记的是帧结束时间；  相对时间：按帧启动时刻为 0 开始标记时间；  增量时间：按帧尾与上一帧尾的间隔时间来标记时间。
			点击此按钮，可冻结 ID，即 ID 分类显示，当相同的 ID，发送不同的数据时，此时可以看各个 ID 下的数据变化。
			点击此按钮，可对报文列表中显示的数据进行筛选。
导出/导入			点击此按钮，可将报文接收窗口的数据导出或导入。

1. 新建过滤窗口

新建过滤窗口，可根据不同的组合需要进行设置，然后过滤得到需要数据的窗口，并进一步对对应的数据进行分析。比如错误帧过滤，设置及过滤结果如图 6.20、图 6.21 所示。

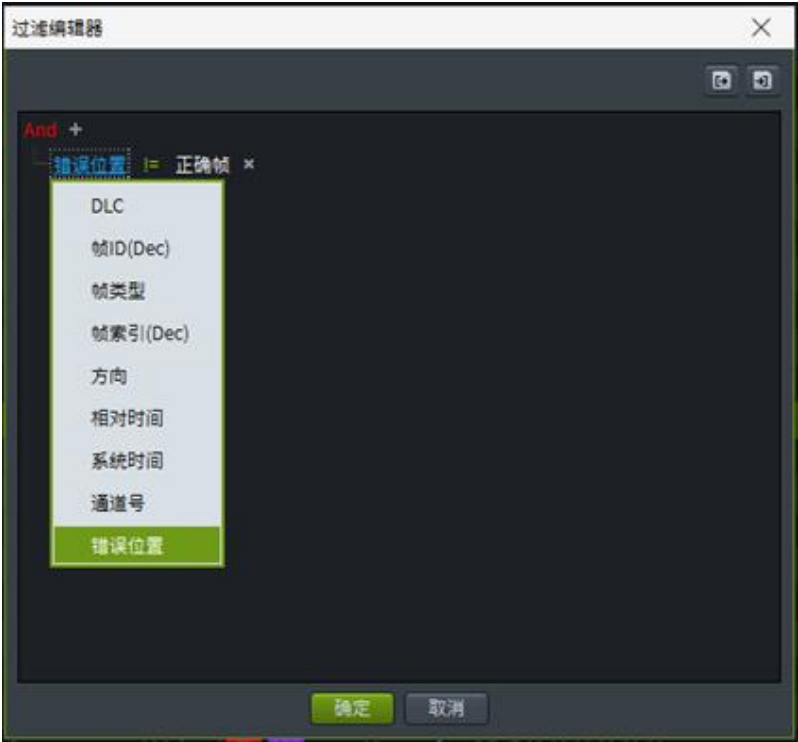


图 6.20 过滤编辑器

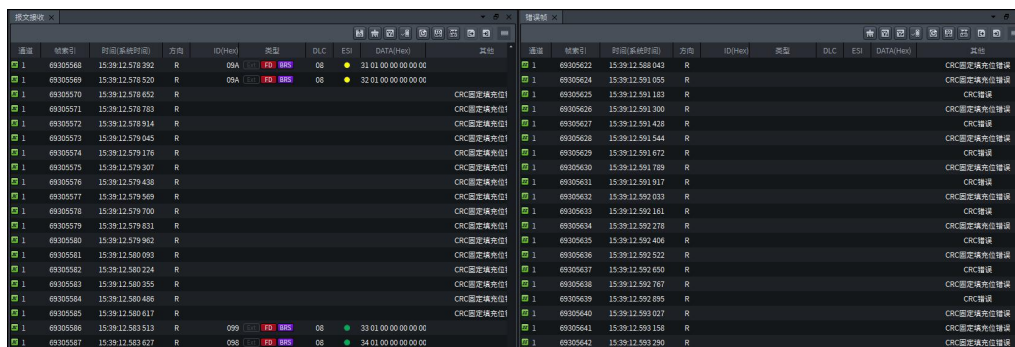


图 6.21 错误帧过滤

6.3.3 报文发送窗口

ZPS 可作为一个 CAN 节点，发送数据给被测设备，点击【工具】菜单，开启【报文发送】窗口，即可进行普通发送、列表发送、触发发送及错误发送。报文发送窗口如图 6.22 所示。其相关参数及快捷菜单描述如表 6.13、表 6.14 所列。

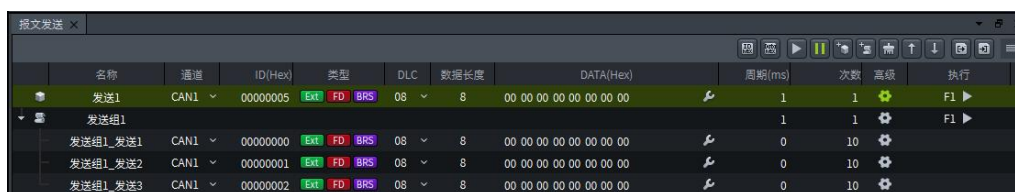


图 6.22 报文发送窗口

表 6.13 发送设置参数描述

参数名称	描述
名称	显示添加的报文帧序号，可自定义。
通道	通过下拉列表可任意选择发送数据的通道。
ID	编辑输入十六进制或十进制数值： 标准帧：ID 长度为 11 位，ID 范围：0~0x7FF； 扩展帧：ID 长度为 29 位，ID 范围：0~0x1FFFFFFF。
类型	点击图标，选择对应类型：  RTR：远程帧  Ext：扩展帧  FD：CANFD 帧  BRS：变速帧 当所有图标都显示灰色时，表示发送的报文是 CAN 标准数据帧。
DLC	通过下拉列表可任意选择发送数据的数据长度编码。
数据长度	跟随 DLC 的设置。

续上表

参数名称	描述
DATA	编辑输入十六进制或十进制数值，数值自动用空格隔开。也可点击右侧  按钮后进行编辑。
周期	对于单帧数据，是指一帧数据结束位到下一帧数据结束位处的时间，当单帧数据在组内时，该参数是指延迟时间，也即是上一帧结束到下一帧开始的时间。单位：ms；结束：是指帧间隔结束。
次数	设置发送数据的发送次数，-1 代表无限次发送。
高级	点击高级按钮，可选择实现 ID 自增、错误帧发送和触发发送功能：  ID 自增：每发送一帧，ID 加 1，达到最大 ID 限制则置 0。  错误帧发送：如标准帧 ID 错误、帧数据错误、CRC 错误、帧结束错误发送等，还可自定义发送带有干扰的错误帧。注：此功能只有 CAN1 通道支持发送。  触发发送：根据设置的触发条件，ZPS 发送满足触发条件的对应帧。
执行	发送执行。



图 6.23 报文发送窗口快捷菜单及设置按钮

表 6.14 快捷菜单及设置按钮介绍

菜单名称	按钮	描述
		点击可选择 ID 以十六进制或十进制的格式显示。
		点击可选择数据以十六进制或十进制的格式显示。
运行全部		点击可发送报文发送界面中添加的所有帧。

停止全部		点击可停止发送报文发送界面中添加的所有帧。
------	---	-----------------------

续上表

菜单名称	按钮	描述
新建报文		点击可直接添加单帧报文数据或在组数据中添加单帧的报文数据。
新建报文组		点击可添加组数据。
删除		点击可清除报文发送列表中选中的报文数据。
拷贝单帧数据		选中某个单帧数据后，点击此菜单可拷贝单帧数据。
拷贝组数据		选中某个组数据后，点击此菜单可拷贝组数据。
上移		选中某个单帧数据或组数据，可将此数据上移。
下移		选中某个单帧数据或组数据，可将此数据下移。
导出/导入		点击此按钮，可将报文发送窗口中配置数据导出或导入，便于再次使用。
		点击此按钮，可选择报文列显示或隐藏。

报文发送的几种方式介绍如下：

1. 普通发送

点击报文发送窗口中的按钮，添加单帧数据，然后点击按钮即可进行普通发送。

如图 6.24 所示，在已添加的帧数据中，可以编辑的项目包括名称、通道、ID、类型、数据、发送周期、发送次数等，对应项目介绍，如表 6.13 所列。

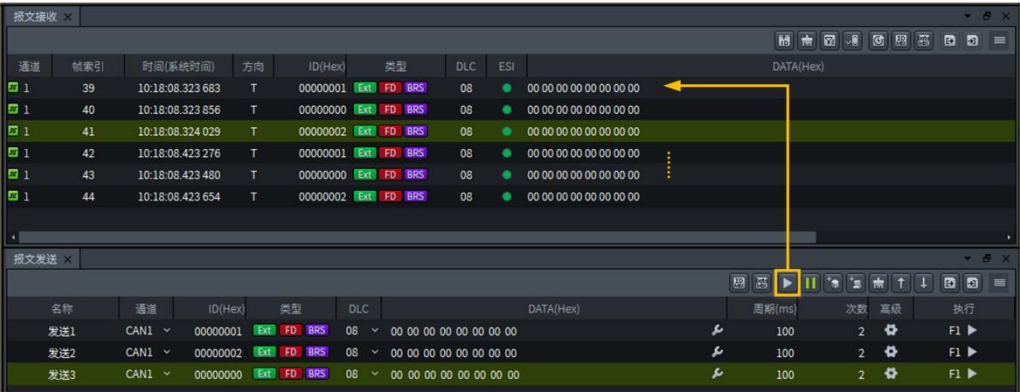


图 6.24 普通发送

2. 列表发送

点击报文发送窗口中的按钮，添加组数据，然后在该组下可添加多个单帧数据，之后根据表 6.13 介绍修改对应数据，然后点击按钮即可进行列表发送。列表发送规则：组内数据顺序发送。

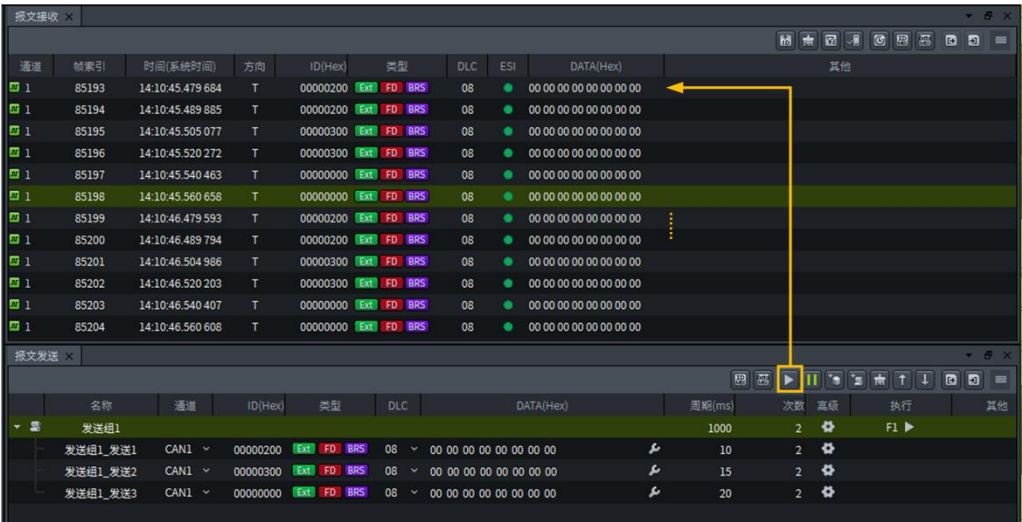


图 6.25 列表发送

3. 触发发送

触发发送主要用于应用层节点或者网络仿真，比如 ZPS 模拟一个节点或一个网络，对接收到的报文进行回复。使用步骤如下：

- (1) 点击或按钮，添加满足触发条件后需发送的单帧报文或多帧报文，如图 6.26 所示：

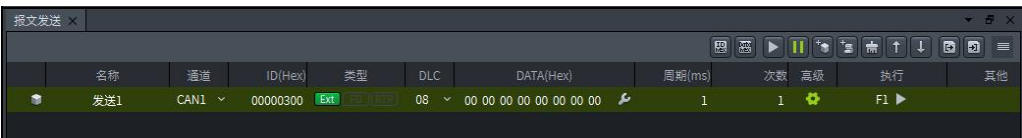


图 6.26 添加满足触发条件后待发送的帧

- (2) 在添加的发送帧中，点击高级按钮，如图 6.27 所示，添加触发条件。

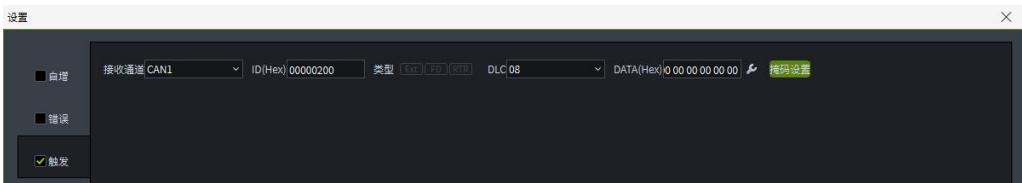


图 6.27 添加触发条件

- (3) 设置好以上条件后，开启软件左上角的“开始”按钮，进行报文的接收，即可在报文接收窗口看到对应的数据。以步骤 1/2 图中设置的参数为例，其实现结果如图 6.28 所示：

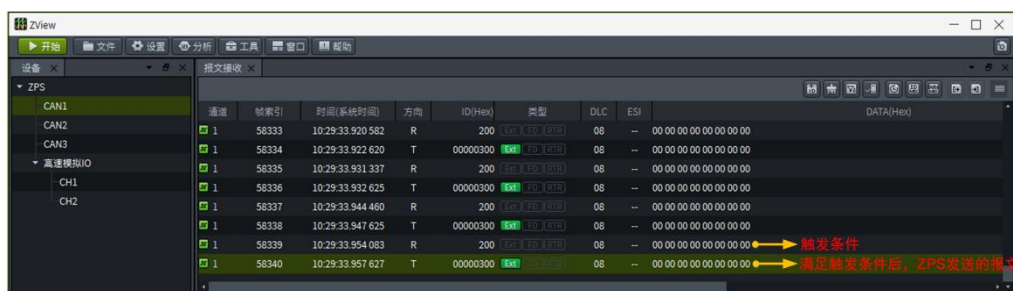


图 6.28 实现结果

4. 错误发送

错误发送功能，可以对某个节点或网络进行错误干扰，从而验证这个节点或网络的鲁棒性（可恢复性）。

由于 ZPS 设备本身不是大功率干扰仪，所以错误发送功能的实现，是通过产生“数字式”的干扰，即当已经配置好的干扰被激发后，特定的干扰脉冲破坏 CAN 报文的位逻辑信号，从而导致 CAN 控制器识别错误。使用步骤介绍如下：

- (1) 点击  按钮，添加发送帧，如图 6.26 所示：

- (2) 在添加的发送帧中，点击  按钮，然后选择干扰位置或自定义干扰位置，如图 6.29，图 6.30 所示。



图 6.29 已知错误发送干扰位置

干扰位置中的相关选项说明如下：

- 标准 ID：发送对标准 ID 位于干扰后的报文帧，其干扰规则是：将标准 ID 位的第一个位于干扰为相反的位。与此类干扰规则相同的干扰有如下选择：扩展 ID、数据长度编码、帧数据、CRC、帧结束；
- RTR：发送对 RTR 位于干扰后的报文帧，其干扰规则是：将 RTR 位于干扰为相反的位。与此类干扰规则相同的干扰有如下选择：SRR、RRS、BRS、ESI、CRC 定界符、应答位，应答定界符；

- 自定义: 发送对自定义干扰位置干扰后的报文帧, 可以选择对一个位的某个区域(可跨位)进行干扰, 也可以选择对多个位进行干扰, 其干扰规则是: 将自定义的干扰位置干扰为相反的位。



图 6.30 自定义错误发送干扰设置

自定义干扰参数介绍如下:

- 干扰类型: 可选择单位干扰和多位干扰。单位干扰, 选择干扰一个位的某个区域(可跨位); 多位干扰, 选择干扰多个位;
- 偏移时间: 干扰位置的起始时间;
- 持续时间: 干扰持续的时间;
- 光标: 在错误干扰界面, 移动光标可设置干扰位置。

(3) 例如发送标准 ID 干扰, 其实现结果如图 6.31 所示, 可看到发送数据的标准 ID 位的第一位被干扰成了隐性位。

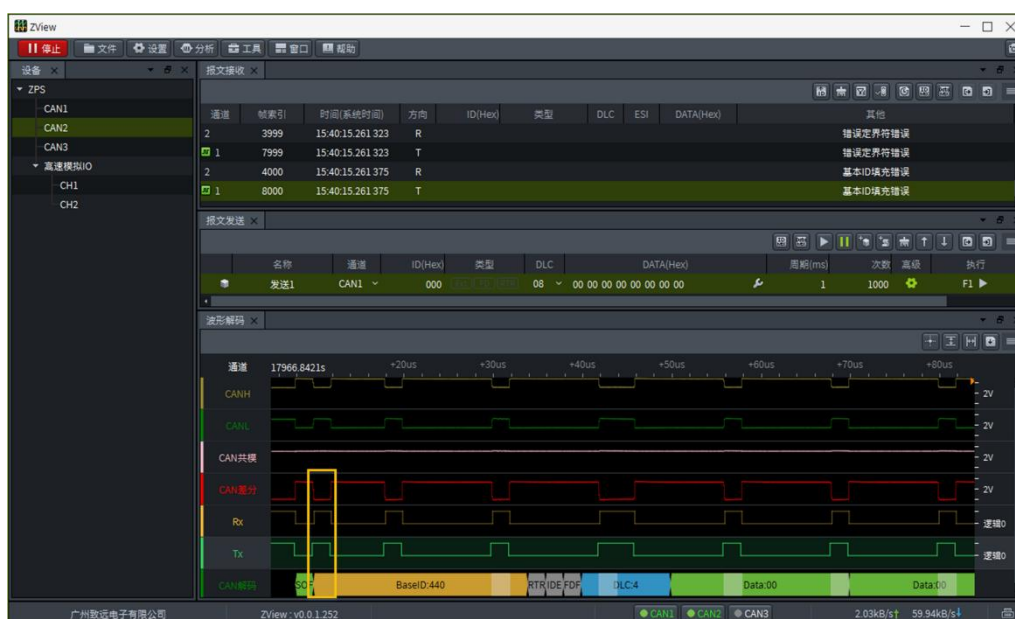


图 6.31 错误发送实现结果

6.3.4 DSO 面板窗口

点击【工具】菜单, 开启【DSO 面板】窗口, 如图 6.32 所示。该窗口是基于 ZPS 硬件中的示波器模块实现的, 其带宽为 100M, 最大存储深度为 32M, 最大采样率为 250MSa/s, 除了对 CANFD、CAN、LIN 信号进行波形分析外, 还可对满足带宽条件的其它信号进行波形分析。

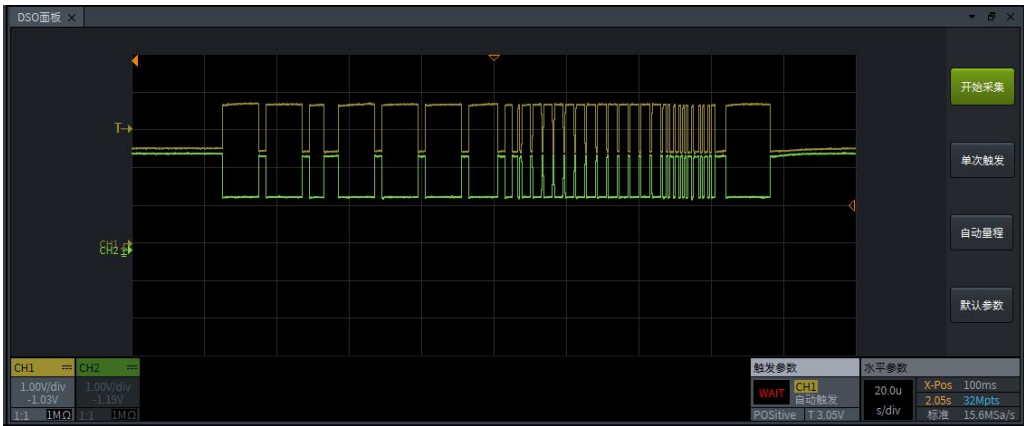


图 6.32 DSO 面板窗口

1. 通道显示界面

示波器通道显示界面如图 6.33、图 6.34，关于参数的描述，具体请参考 6.2.2 小节。

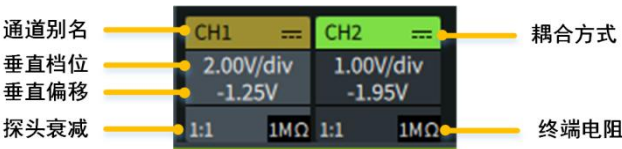


图 6.33 垂直显示界面

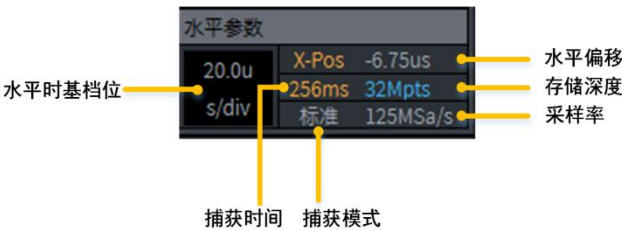


图 6.34 水平显示界面

捕获时间、采样率、存储深度三者关系：存储深度=采样率×捕获时间。

2. 触发显示界面

触发显示界面介绍如图 6.35，关于参数的描述，具体请参考 6.2.2 小节。



图 6.35 触发显示界面

工作状态介绍如表 6.15 所列：

表 6.15 工作状态

工作状态	描述
PRE	预触发
WAIT	等待触发中
POS	后触发
ROLL	滚动采样
END	采样完成
IDLE	采样空闲

3. 功能按钮

用于启动或停止示波器的采样，恢复示波器的默认设置等功能。具体介绍如表 6.16 所列。



图 6.36 功能按钮

表 6.16 功能按钮描述

功能名称	描述
开始采集	该按钮控制波形采样的运行或停止。
单次触发	点击此按钮，示波器将一直等待，直至出现符合触发条件的波形时，进行一次触发并记录存储波形，然后停止波形采样。
自动量程	点击此按钮，会自动设置各参数，以产生适合观察的波形。
默认参数	点击此按钮，可恢复示波器基本设置参数的默认值，如：垂直参数、水平参数、触发参数等。
垂直光标	在示波器界面，鼠标右键可选择是否打开垂直光标。
水平光标	在示波器界面，鼠标右键可选择是否打开水平光标。
Ctrl+鼠标左/右键	水平放大或缩小波形。

6.3.5 波形解码窗口

点击【分析】菜单，开启【波形解码】窗口，如图 6.37 所示。波形解码窗口，即是通过点击带有波形图标的报文，关联的对应波形，通过此窗口，可对波形数据进行分析。



图 6.37 报文波形窗口

波形解码窗口界面介绍如表 6.17 所列:

表 6.17 报文波形窗口界面描述

名称	描述
CANH	采集的 CANH 信号的波形。
CANL	采集的 CANL 信号的波形。
CAN 共模	CAN 共模信号波形，即 $(CANH + CANL) / 2$ 的波形。
CAN 差分	CAN 差分信号波形，即 $(CANH - CANL)$ 的波形。
Rx	ZPS 设备中的 CAN 收发器将总线上传来的差分信号转换为逻辑电平并输出到 CAN 控制器的 Rx 脚。
Tx	ZPS 设备中的 CAN 控制器将 CPU 传来的报文转换为逻辑电平通过 Tx 脚传递给 CAN 收发器，并传到总线上。
CAN 解码	按照 CAN 协议规范，对 CAN 差分信号解码的结果。
波形垂直放大/缩小	在垂直刻度区，Ctrl+鼠标滚动轮。
波形水平放大/缩小	在波形界面，Ctrl+鼠标滚动轮或鼠标左键、右键。

波形解码窗口快捷菜单及设置按钮介绍如表 6.18 所列。

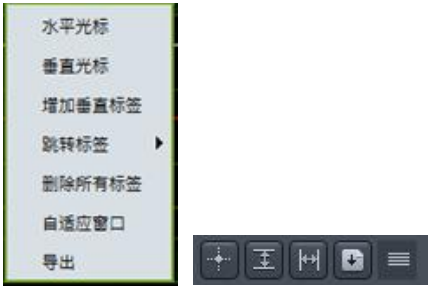


图 6.38 波形解码窗口快捷菜单及设置按钮

表 6.18 快捷菜单及设置按钮介绍

菜单名称	按钮	描述
		十字光标按钮，点开可作为一个尺子，可以更清晰地了解波形之间的相互关系。
水平光标		点开可进行电压测量。
垂直光标		点开可进行时间测量。
增加垂直标签		选择可添加垂直标签，主要用来标注关注点，以便于查找。
跳转标签		选择可转换到特定的垂直标签。此版本暂不支持。
删除所有标签		选择可删除已打开的所有标签。
自适应窗口		点击可自动调整波形解码窗口中的垂直量程和水平量程，使波形处于一个合适的位置。
导出		将波形数据保存为.csv 文件。
		点击可设置解码标准，及选择界面要显示的通道和颜色。

6.3.6 接收干扰窗口

接收干扰功能，是指对 ZPS 接收到的报文施加干扰，即根据客户的需求，对 ZPS 接收到的报文的对应位进行匹配，从而进行干扰。其干扰规则是：设置干扰位置，对接收报文的填充位或非填充位（显性或隐性）进行取反。

点击【工具】菜单，开启【接收干扰】窗口，如图 6.39 所示，可进行匹配信息的设置及干扰位置的选择，相关介绍如下：

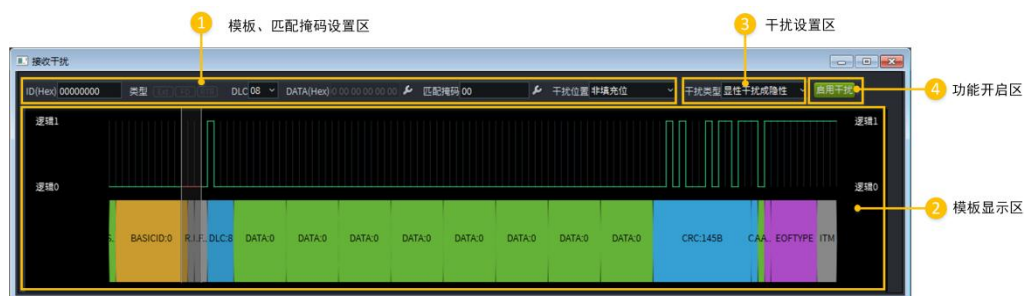


图 6.39 接收干扰

1. 模板、匹配掩码设置区

设置报文参数，确定接收干扰模板和匹配掩码界面。

- 报文参数设置：设置帧类型及 ID、DLC、DATA 参数，以确定模板显示区。
- 干扰位置：选择对填充位干扰，或是对非填充位干扰，以确定模板显示区。
- 匹配掩码：点击匹配掩码参数后的设置按钮，设置需要匹配的位置，如图 6.40 所示，位设置为 0，表示不匹配，位设置为 1，表示匹配，即设置后只对满足匹配条件的报文帧进行干扰。



图 6.40 匹配掩码

2. 模板显示区

通过模板、匹配掩码设置区的设置，确认了模板显示区，移动该区域的光标，可选择需要干扰的位置。注：设置匹配掩码后，干扰光标只能选择匹配后的位进行干扰。

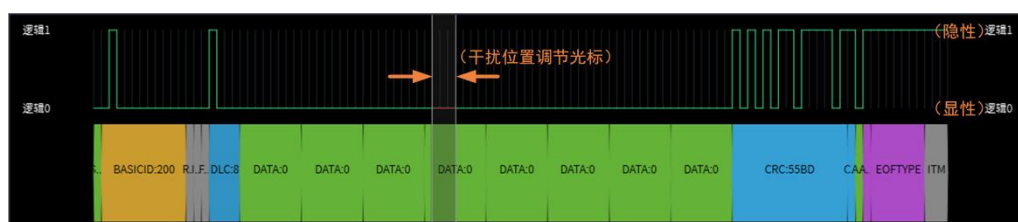


图 6.41 模板显示区介绍

3. 干扰类型设置区

若干扰位置选择的是“非填充位”，则需要设置干扰类型，即根据光标选择的位置，选择“显性干扰成隐性”或“隐性干扰为显性”。

例如图 6.41 所示的光标位置，是显性位，要想实现将此位干扰为相反的位，选择“显性干扰成隐性”即可。

4. 功能开启区

以上区域的相关参数设置完成后，在软件启动的状态下，点击“启用干扰”即可实现接

收干扰功能。

5. 实现结果

以接收报文的 CRC 界定符干扰为例，其实现结果如图 6.42 所示，可看到波形解码界面的 CRC 界定符被干扰为相反的位，同时报文接收界面显示的错误亦为对应的错误。

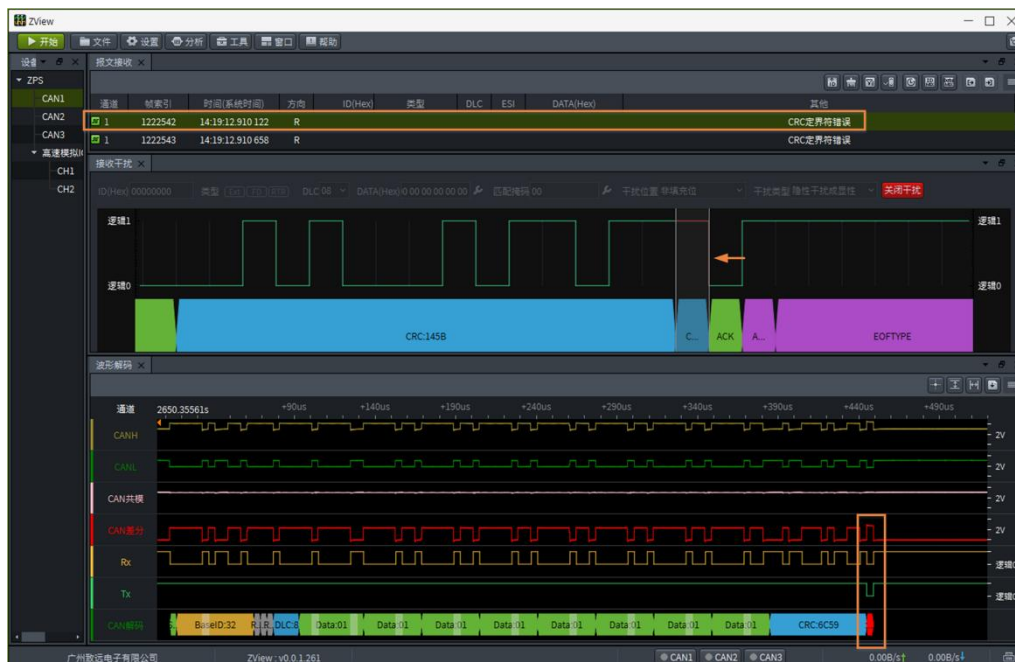


图 6.42 实现结果

6.3.7 R/C/SW 调节窗口

通过 R/C/SW 调节窗口，可以实现 CANFD/CAN 总线电阻/电容负载的模拟、CANFD/CAN 总线开路/短路/交叉开关故障的模拟及外部干扰源的接入。点击【工具】菜单，开启【R/C/SW 调节】窗口，其界面显示如图 6.43 所示。

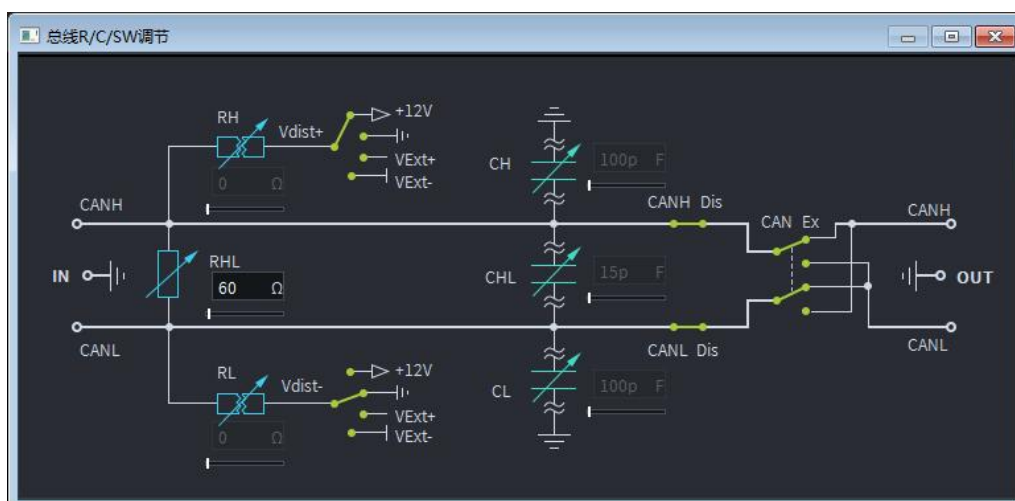


图 6.43 R/C/SW 调节窗口

1. 状态介绍

可根据需要，对电路中的参数进行断开或连接设置，相关连接状态如表 6.19 所列。

表 6.19 连接、断开状态

图形	状态描述
	电阻连接状态，可设置对应的值。
	电容连接状态，可设置对应的值。
	电阻断开状态。
	电容断开状态。
	总线连接状态。
	总线断开状态。
	内部干扰源拨动开关。
	外部干扰源拨动开关。

2. 参数介绍

可用于调整总线上的干扰参数，对应介绍如下：

- RHL：总线上的终端电阻调整（终端匹配）（如果设置为 0，则为短路状态）；
- RH/ RL：用来模拟总线与干扰电压（内部或者外部）之间的接触电阻；
- CH/CL/CHL：用来模拟长线缆的寄生或负载电容。

6.3.8 信号质量分析

点击【分析】菜单，开启【信号质量分析】窗口，然后点击按钮，即可对采集到的报文帧对应差分波形的幅值、扰动、斜率的质量进行评估，结果以百分制分数在软件显示。如图 6.44 所示，鼠标点到之处，即可显示评估分数的最大值、平均值和最小值。

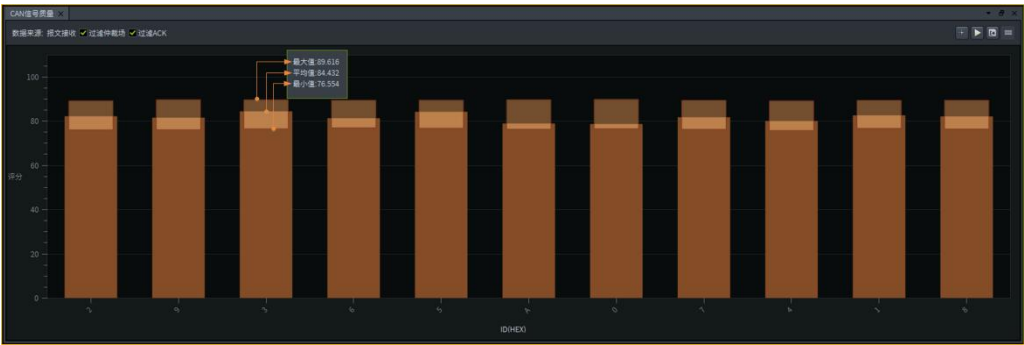


图 6.44 信号质量分析界面

1. 评分项目介绍

信号质量分析，主要是对信号的幅值、扰动、斜率分别进行评估，或三者一起评估，通过设置每个项目的权重可以实现单独评估或一起评估，点击  按钮，可设置对应项目的权重。



图 6.45 权重设置

每个评分项目的介绍如下：

- 幅值评分：顶部值和底部值越平缓，偏离顶部值或底部值附近的波形点数越少，软件的评估算法对幅值的评分越高；
- 扰动评分：偏离顶部值或底部值的局部最大值或最小值越少，在顶部值或底部值附近的波形点数越少，软件的评估算法对扰动的评分越高；
- 斜率评分：软件的评估算法根据斜率时间占位时间的比例进行评估。

2. 勾选项目介绍

勾选项目介绍如下：

- 过滤仲裁场：不对每一帧数据的仲裁场进行信号质量评估；
- 过滤 ACK：不对每一帧数据的应答位进行信号质量评估。

3. 评估报告导出

点击  按钮，可导出信号质量评估报告，如图 6.46 所示。

信号质量评估报告				
测试时间:2021-03-24 18:56:25				
幅值	扰动	斜率	仲裁场过滤	ACK过滤
100	100	100	是	是
帧ID	平均质量	最大分数	最小分数	
0	93.47494507	93.47494507	93.47494507	
1	93.35675812	93.35675812	93.35675812	
2	93.47618103	93.47618103	93.47618103	
3	93.42712402	93.42712402	93.42712402	
4	93.11631775	93.11631775	93.11631775	
5	93.15870667	93.15870667	93.15870667	

图 6.46 信号质量评估报告

6.3.9 眼图分析

眼图是逻辑脉冲的重叠，用于测量信号质量。通俗点，就是把所有的“0”和“1”叠加到一起，观测信号波形畸变程度的一种统计方法。点击【分析】菜单，开启【眼图分析】窗口，然后点击  按钮，即可对采集到的数据进行眼图分析，结果如图 6.47 所示。

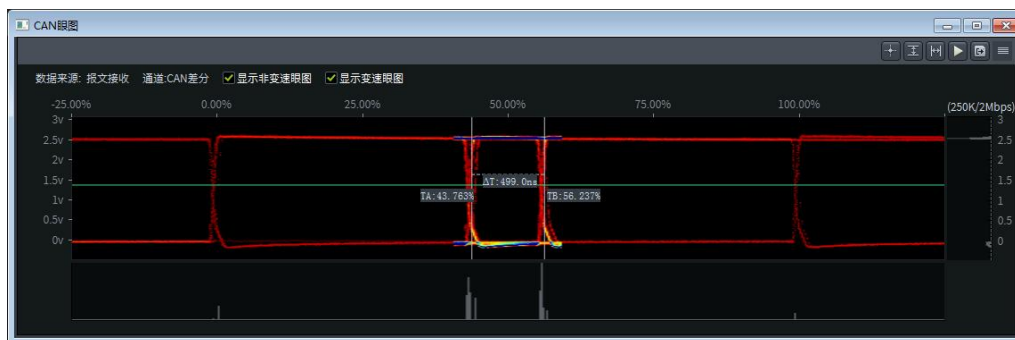


图 6.47 眼图分析

1. 参数介绍

- 数据来源：眼图分析，是对已采集到的报文数据进行的分析。其可以选择“报文接收”窗口数据，也可以选择“报文接收-过滤 n”窗口作为数据来源进行分析；
- 通道：可选择 CANH、CANL 或 CAN 差分通道；
- 显示非变速眼图：勾选后，可显示 CAN 信号眼图或 CANFD 信号的非变速区域眼图；
- 显示变速眼图：勾选后，可显示 CANFD 信号的变速区域眼图。

2. 按钮介绍

- ：十字光标按钮，点开可作为一个尺子，可以更清晰地了解图形之间的相互关系；
- ：电压测量光标按钮，通过手动移动光标，可以测量 CANH、CANL 和 CAN 差分信号的显隐性电压；
- ：时间测量光标按钮，通过手动移动光标，可以测量 CAN 信号的位时间；
- ：导出按钮，可将眼图结果以.bmp 的格式导出；
- ：设置按钮，点开可选择通道和波形过滤条件。由于 CAN、CANFD 的仲裁场和 ACK 场是有多个节点产生的，所以其幅值会比较高，会影响正常标准的判断，所以通常情况下需要勾选。

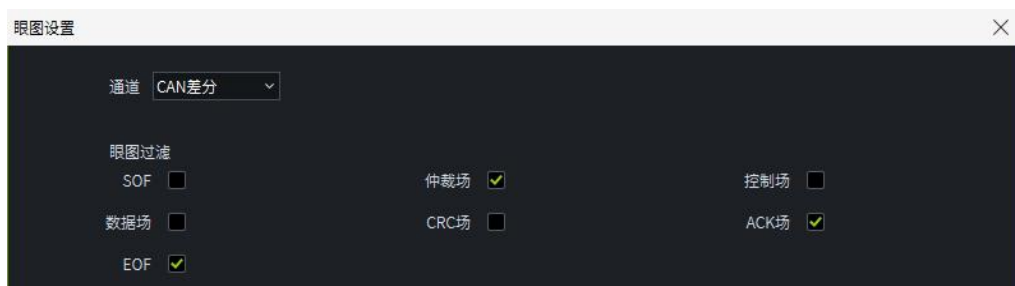


图 6.48 过滤条件设置

6.4 监视栏

监视栏可显示当前软件的版本号、设备在线与否和设备在线之后上位机与硬件之间通信交互速度，如图 6.49 所示。



图 6.49 监视栏

7. 产品规格

7.1 技术规格

表 7.1 CAN 总线测试通道参数

特性		说明
CAN1	通道模式	CANFD、CAN
	CAN 波特率	20k~1Mbps
	CANFD 波特率	20k~5Mbps
	支持功能	• 数据收发 • 总线模拟数据采集 • 物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析 • 总线电阻/电容负载调节 • 总线开路/短路/交叉开关调整 • 支持外部干扰源输入
CAN2/CAN3	通道模式	CANFD、CAN
	CAN 波特率	20k~1Mbps
	CANFD 波特率	20k~5Mbps
	支持功能	• 数据收发 • 物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析

表 7.2 LIN 总线测试通道参数

特性	说明
通道数目	2 通道
协议类型	LIN2.x
支持功能	物理层 TXD/RXD 逻辑记录分析

表 7.3 高速模拟通道特性

特性	说明
垂直系统	
输入通道	2 通道
模拟带宽(-3dB)	DC-100MHz
垂直分辨率	12 bit
输入耦合	DC、AC、GND
输入阻抗	1MΩ±1% 16pF±4pF
输入灵敏度范围	50mV/div ~ 10V/div, 1-2-5 步进
电压输入范围	-60V~ + 60V

续上表

特性	说明
水平系统	
时间档位	4ns/div ~ 50s/div, 1-2-5 步进
时基精度	50ppm ± 5ppm/年(老化)
时基模式	Y-T
采样系统	
采样方式	实时采样
采样率	250MSa/s
存储深度	1kpts、10kpts、100kpts、1Mpts、10Mpts、32Mpts
峰值检测	所有扫描速度的取样毛刺窄至 4ns
触发系统	
触发模式	自动、普通
触发释抑范围	0ns 至 16s
触发灵敏度	自动: 0.1div 手动: 0.02div 到 2div
触发电平范围	距屏幕中心±5 div

表 7.4 通用模拟通道 (AI) 特性

特性	说明
输入通道	4 通道
模拟带宽(-3dB)	10kHz
采样率	100kSa/s
垂直分辨率	16bit
输入耦合	DC
输入阻抗	4MΩ (差分)
电压输入范围	-60V~ + 60V
测量方式	差分输入

表 7.5 通用模拟通道 (AO) 特性

特性	说明
输出通道	4 通道
更新率	100kSa/s
输出建立时间	10us (1V 至 10V 输出, 10kΩ负载)

续上表

特性	说明
输出频率	正弦波: 20kHz 方波: 10kHz 其他: 5kHz
垂直分辨率	16bit
输出电压范围	0~12V
偏置电压范围	0~6V
输出电流	Max. $\pm 20\text{mA}$

表 7.6 通用数字通道 (DIO) 特性

特性	说明
DI	
输入通道	8 通道
采样率	200kSa/s
输入电压范围	0V~36V
门限电压范围	1V~32V
迟滞电压	15mV
输入阻抗	80k Ω /22pF
功能	PWM 测量、频率输入测量
DO	
输出通道	8 通道
更新率	数据更新率为 100 kSa/s (在输出 PWM 信号时, 如果要求相位精度不劣于 1%, 则 PWM 信号的周期不能大于 1kHz)
输出模式	HSD、推挽模式
输出类型	直流信号、PWM
PWM 输出频率	10kHz
PWM 占空比	1% ~ 99% (输出频率 $i \leq 1\text{kHz}$) $i\% \sim (99-i)\%$ ($1\text{kHz} < \text{输出频率} i \leq 10\text{kHz}$)
输出电压	12V
输出电流	HSD 模式: 拉电流 Max. 1.2A 推挽模式: 拉电流 Max. 1.2A; 灌电流 Max. 0.8A

7.2 一般规格

表 7.7 普通技术规格

电源	参数说明
供电电压	9V~36VDC
消耗功率	25W（典型值）
连接	参数说明
USB3.0	USB 3.0 5Gbps Type-C 设备接口+ Type-A 主机接口
LAN	1Gbps 或(10/100Mbps)快速以太网自动配置
WiFi	IEEE 802.11a/b/g/n/ac 标准，支持 2.5G/5G 频段
存储温度	-10℃ ~ +70℃
工作温度	0℃ ~ +45℃
环境湿度	10% ~ 85% RH，无冷凝
操作高度	2000 米
尺寸	宽×高×深 = 265mm × 54mm ×195mm
重量	净重：约 2kg

7.3 产品尺寸

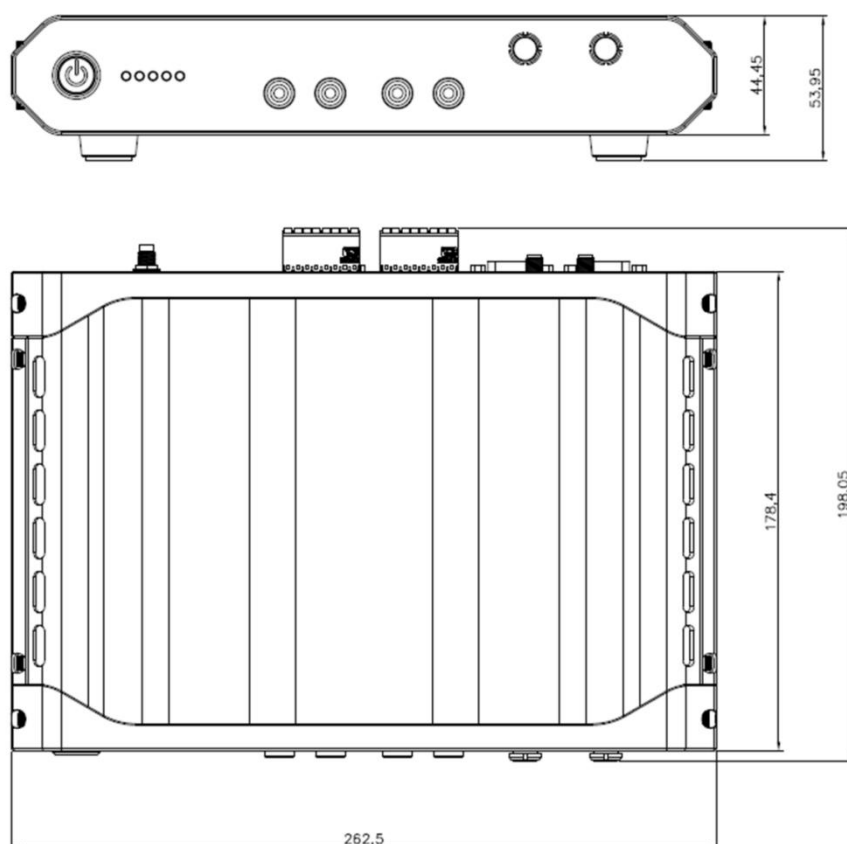


图 7.1 产品尺寸

8. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远仪器有限公司（下称“致远仪器”）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，致远仪器不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远仪器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仪器官方网站或者与致远仪器工作人员联系。感谢您的包容与支持！

赋能高效测试， 共创美好生活

Empower efficient testing, co-create a better life

广州致远仪器有限公司

更多详情请访问
www.zlgtmi.com

欢迎拨打全国服务热线
400-888-4005

