

ZQWL-USB-CANFD-Tool 使用手册 V1.0.4

修订历史

版本	日期	原因
V1.0	2023.04.03	发布文档
V1.0.4	2024.03.19	增加总线利用率、优化实时保存功能

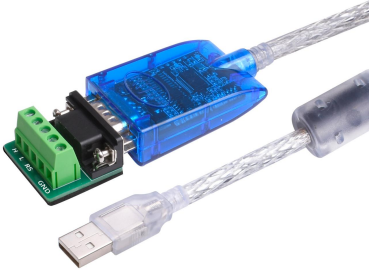
目 录

1. 功能介绍	1
1.1 适用型号	1
1.1.1 打开设备以及配置 CAN 通道参数	2
1.1.2 配置 CAN 通道参数	3
1.1.3 自定义波特率	4
1.1.4 滤波设置	5
1.1.5 总线利用率	7
1.1.6 获取设备信息	7
2. 发送接收界面介绍	8
2.1 发送接收操作	8
2.1.1 打开设备	8
2.1.2 数据发送	8
2.1.3 组发送	10
2.1.4 收发数据显示	11
2.2 波特率探测	12
2.2.1 中继器功能	13
2.2.2 总线错误统计	13
3. 固件升级	15

1. 功能介绍

1.1 适用型号

本文档适用于以下型号：

序号	型号	规格	外观
1	ZQWL-UCANFD-100C	1 通道 CANFD，兼容 CAN	
2	ZQWL-UCAN-101C	1 通道 CAN	
3	ZQWL-UCANFD-100E	1 通道 CANFD，兼容 CAN	
4	ZQWL-UCAN-101E	1 通道 CAN	
5	ZQWL-UCANFD-200C	2 通道 CANFD，兼容 CAN	
6	ZQWL-UCAN-201C	2 通道 CAN；	
7	ZQWL-UCANFD-200U	2 通道 CANFD，兼容 CAN；电气隔离	
8	ZQWL-UCAN-201U	2 通道 CAN；电气隔离	
9	ZQWL-UCANFD-400U	4 通道 CANFD，兼容 CAN；电气隔离	
10	ZQWL-UCAN-401U	4 通道 CAN；电气隔离	

智嵌物联 ZQWL 开发的一系列高性能 USBCAN(FD)接口卡，具有类型多，安装方式灵活，方便易用，功能强大等特点。接口卡支持 XP/Win7/Win10/Win11 等操作系统。

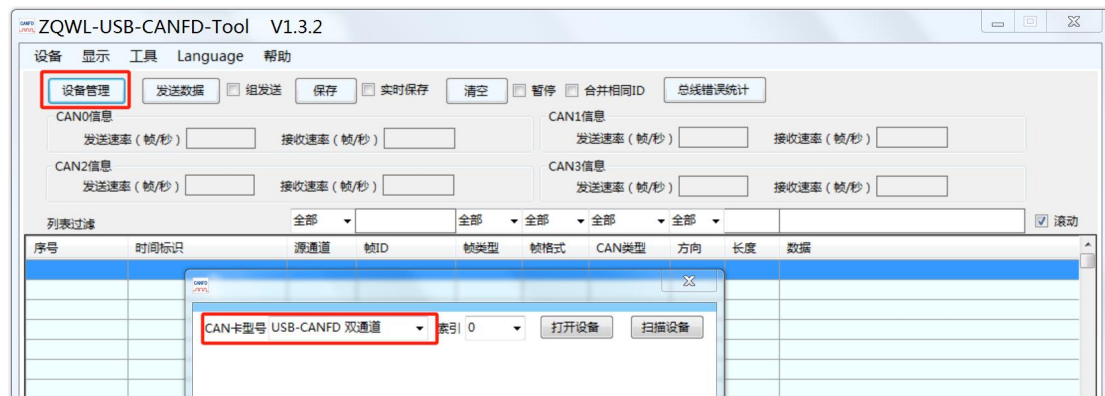
其中，

ZQWL-UCANFD-200U/ZQWL-UCAN-201U/ZQWL-UCANFD-400U/ZQWL-UCAN-401U 等型号，CAN(FD)通道均采用电气隔离设计，可以适用于电磁环境恶劣的场合。

本文档以 ZQWL-UCANFD-200U 为例介绍 ZQWL-USB-CANFD-Tool 的使用方法。

1.1.1 打开设备以及配置 CAN 通道参数

用 USB 线将设备和电脑连接，设备供电正常并正确安装驱动后（参考 ZQWL-USBCANFD 规格书），启动 ZQWL-USB-CANFD-Tool 软件：



点击“管理设备”，弹出设备管理对话框。“CAN 卡型号”为自动识别，如果没有识别到，请检查设备供电以及驱动是否正常。

CAN 卡型号：当点“设备管理”后，软件自动识别与电脑连接的 CAN 卡，识别到后显示在该列表里。如本例为：“USB-CANFD 双通道”设备。

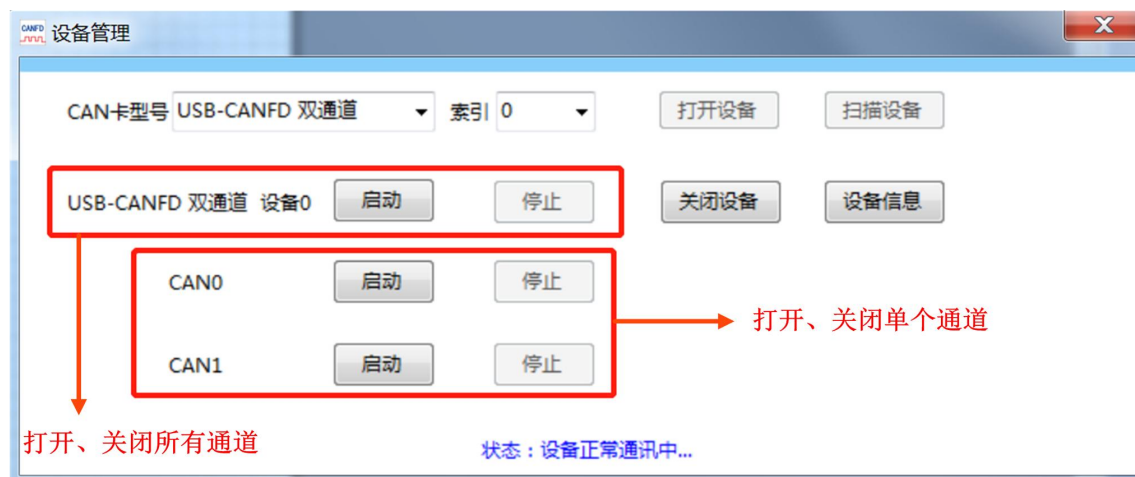
索引：指识别设备的代码，当同时连接多个同类型设备时，需选择不同的索引。例如，同一台电脑，使用两台 ZQWL-UCANFD-200U，第一台启动的索引为 0，第二台启动的索引为 1，以此类推。

选好索引后，点击“打开设备”，如下图所示：

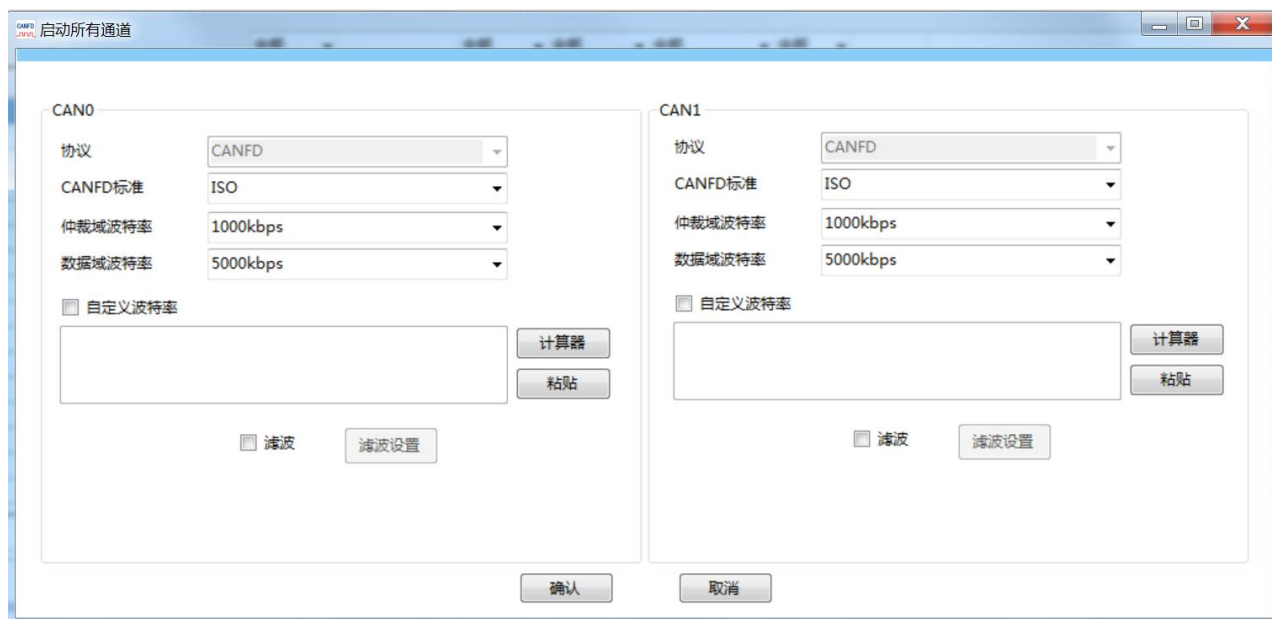


1.1.2 配置 CAN 通道参数

打开设备后，即可配置 每个 CAN（FD）通道参数。点击【启动】按钮（启动按钮分为启动所有通道，或启动指定通道，如下图：所示），进入通道配置界面：



启动所有通道：



左边为 CAN0 通道参数，右边为 CAN1 通道参数。分别设置好有，点击“确定”，即可按照所设参数运行。

参数的含义如下：

协议：软件自动识别 CAN 卡，如果是 CAN 类型则显示为“CAN”，如果是 CANFD 类型，则显示为“CANFD”。

CANFD 标准：分为 CANFD ISO 或 Non-ISO 标准，一般默认 ISO 即可。

波特率：当设备协议类型为 CANFD 时可以分别设置仲裁域波特率和数据域波特率，当设备协议为 CAN 时，数据域波特率无效。软件预设了常用的波特率，仲裁域波特率：5kbps~1000kbps；数据域波特率：100kbps~5000kbps。如果常用波特率不满足要求，用户也可以自定义波特率，用发见下文。

滤波：每个通道都支持 14 组硬件滤波器，用法见下文。

1.1.3 自定义波特率

在波特率选项中，分仲裁域波特率和数据域波特率。对于普通 CAN，波特率由仲裁域波特率决定，数据域波特率无效。对于 CANFD，如果使能了加速，数据域波特率才有效。CAN 总线波特率，除了列表中 CIA 推荐的标准波特率（采样点 75~87.7%，SJW = 2、3）之外，还给出了一个“自定义”选项，勾选自定义波特率后，在点击【计算器】即可调用波特率计算器来计算出自己想要的波特率值，将计算出的波特率值复制，填入自定义波特率框即可。

波特率计算器方法如下：

设备类型：USBCANFD 计算

输出结果：1Mbps(75%),5Mbps(75%),(60,03800E05,01800803) 复制

CANFD 仲裁域

时钟：60 MHz 总线波特率：1000 kbps 允许误差：0.05 %

同步跳转宽度(sjw)：1 ☒ tseg2>=sjw

	Value	BRP	TSEG1	TSEG2	SMP	Baud	Diff
1	03800D06	3	13	6	70 %	1000000 bps	0 %
2	03800E05	3	14	5	75 %	1000000 bps	0 %
3	03800F04	3	15	4	80 %	1000000 bps	0 %
4	03801003	3	16	3	85 %	1000000 bps	0 %
5	04800C02	4	12	2	86.67 %	1000000 bps	0 %
6	04800D01	4	13	1	93.33 %	1000000 bps	0 %
7	04800A04	4	10	4	73.33 %	1000000 bps	0 %

CANFD 数据域

时钟：60 MHz 总线波特率：5000 kbps 允许误差：0.05 %

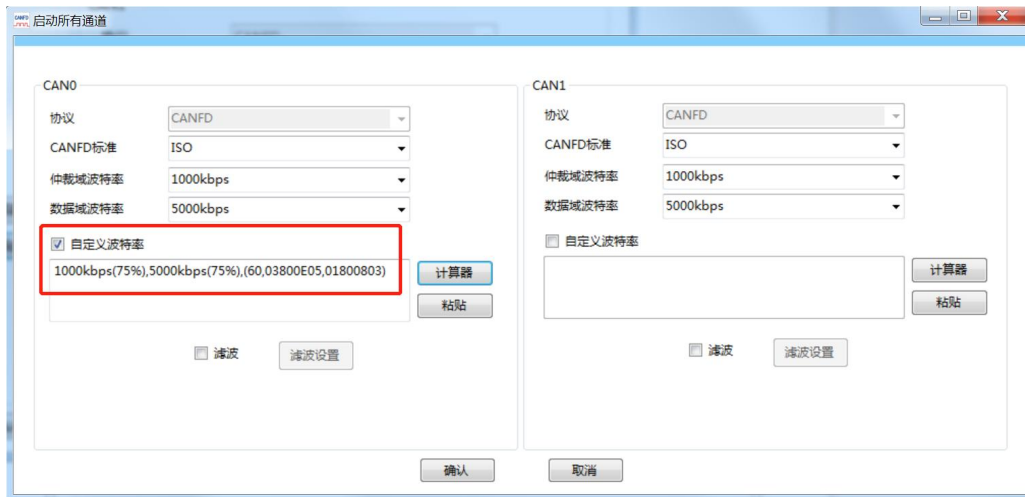
同步跳转宽度(sjw)：1 ☒ tseg2>=sjw

	Value	BRP	TSEG1	TSEG2	SMP	Baud	Diff
1	01800A01	1	10	1	91.67 %	5000000 bps	0 %
2	01800803	1	8	3	75 %	5000000 bps	0 %
3	01800902	1	9	2	83.33 %	5000000 bps	0 %
4	02800401	2	4	1	83.33 %	5000000 bps	0 %
5	03800201	3	2	1	75 %	5000000 bps	0 %

1. 如上图所示，设置①中的仲裁域波特率，选择合适的同步跳转宽度，选择所需要的波特率值，如果下拉列表没有想要的值可以手动输入；
2. 设置②中的数据域波特率参数，选择合适的同步跳转宽度，选择所需要的波特率值，如果下拉列表没有想要的值可以手动输入；
3. 设置完后，点击③处的计算按钮即可列出对应波特率参数的计算结果供用户选择；

4. 选择合适采样点的仲裁域波特率值，选中后有蓝色背景色表示选中状态，如④所示；
5. 选择合适采样点的数据域波特率值，选中后有蓝色背景色表示选中状态，如⑤所示；
6. 最后点击⑥处的复制按钮即可复制自定义波特率的值，将此值粘贴到自定义波特率输入框即可。

注意，CAN3 暂不支持自定义波特率。

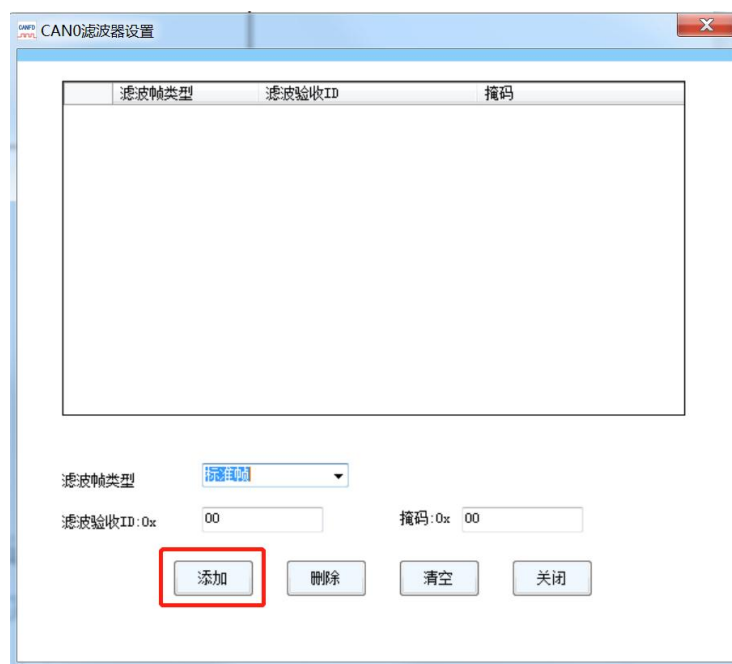


1.1.4 滤波设置

每个通道都支持 14 组滤波器设置，14 组接收滤波器在出厂时都处于禁止状态，即不对 CAN 总线数据做过滤。当用户需要使用滤波器时，首先将“滤波”勾选上，然后点“滤波设置”即可，一共可以添加 14 组：



每个通道都支持 14 组滤波器设置，14 组接收滤波器在出厂时都处于禁止状态，即不对 CAN 总线数据做过滤。当用户需要使用滤波器时，首先将“开启滤波”勾选上，然后点“添加”即可，一共可以添加 14 组：



滤波帧类型：可选“标准帧”和“扩展帧”；

滤波验收 ID：用于比对 CAN(FD)接收到的帧 ID，以确定该帧是否被接收，十六进制。

掩码：用于屏蔽滤波验收 ID 里的某些位，以确定验收码某些位 (bit) 是否参与比对（对应位为 0 不参与比对，为 1 参与比对），十六进制。

举例1：滤波帧类型选择“标准帧”；“滤波验收 ID”填 001，“掩码”填 7FF；

释义：由于标准帧 ID 只有 11 位，滤波验收 ID 和掩码最后 11 位有意义，掩码最后 11 位全是 1，所以滤波验收 ID 的后 11 位全部参与比对，因此上述设置可以让帧 ID 为 001 的标准帧通过。

举例2：滤波帧类型选择“标准帧”；“滤波验收 ID”填 010，“过滤屏蔽码”填 7F0

释义：同例 1，标准帧只有 11 位有效，掩码的最后 4 位是 0，表示滤波验收 ID 的最后 4 位不参与对比，因此上述设置可以让帧 ID 从 010 到 01F 的一组标准帧通过。

举例3：滤波帧类型选择“扩展帧”；“滤波验收 ID”填 00 03 04 01，“掩码”填 1F FF FF FF；

释义：扩展帧有 29 位，掩码的后 29 位全为 1，表示滤波验收 ID 的后 29 位全部参与比对，因此上述设置可以让帧 ID 为 00 03 04 01 的扩展帧通过。

举例4：滤波帧类型选择“扩展帧”；“滤波验收 ID”填 00 03 04 00，“掩码”填 1F F0 FF FF；

释义：根据上述设置可以让帧 ID 从 00 00 04 00 到 00 0F 04 00 的一组扩展帧通过(注意只是标红色的 0 到 F 变化，04 00 为固定)。



1.1.5 总线利用率

设备支持总线利用率统计功能，利用该功能可以方便的掌握总线负载情况。



注意该功能只有固件版本大于（20240315）的设备才支持。

1.1.6 获取设备信息

打开设备后，点击【设备信息】按钮，可查看当前设备信息，如设备序列号本、固件版本、BOOT 版本、设备型号等信息。



2. 发送接收界面介绍

2.1 发送接收操作

设备通过 USB 线接入电脑上电后，检查驱动是否正常安装，并与被测 CANFD 设备通过导线连接 CAN_H、CAN_L。

2.1.1 打开设备

打开设备，并按照上文设置好所需参数后，启动设备。

2.1.2 数据发送

设备正常启动后，点主界面的“发送数据”按钮，进入发送数据界面设置：



1、发送方式说明：

- **正常发送**：在 ID 仲裁丢失或发送出现错误时，CAN 控制器会自动重发，直到发送成功，或发送超时（超时时间 1 秒），或总线关闭。
- **单次发送**：在一些应用中，允许部分数据丢失，但不能出现传输延迟时，自动重发就没有意义了。在这些应用中，一般会以固定的时间间隔发送数据，自动重发会导致后面的数据无法发送，出现传输延迟。使用单次发送，仲裁丢失或发送错误，CAN 控制器不会重发报文。
- **自发自收**：产生一次带自接收特性的正常发送，在发送完成后，可以从接收缓冲区中读到已发送的报文。
- **单次自发自收**：产生一次带自接收特性的单次发送，在发送出错或仲裁丢失不会执行重发。在发送完成后，可以从接收缓冲区中读到已发送的报文。

2、帧类型

帧类型分为【标准帧】和【扩展帧】。选择标准帧时，帧 ID 有效位 11 位；选择扩展帧时，帧 ID 有效位为 29 位。

3、帧格式

帧格式分为【数据帧】和【远程帧】。

由于远程帧无数据、CANFD 不支持远程帧，故当您选择【远程帧】时，发送将不携带数据；当您勾选【CANFD】时，帧格式只能选择【数据帧】。

4、帧 ID

当帧类型选择【标准帧】时，帧 ID 有效范围为 0x0~0x7FF；

当帧类型选择【扩展帧】时，帧 ID 有效范围为 0x0~0x1FFFFFFF。

5、数据长度

当不勾选【CANFD】时，数据长度取值范围为 0~8；

当勾选【CANFD】时，数据长度取值范围为 0~64；在数据长度大于 8 时，数据长度非线性增长。

6、数据

数据一栏允许填入数据个数，与【数据长度】一栏填入长度对应。若填入数据个数小于数据长度，则发送时将自动补 0。例如，您填写数据长度为 6，数据应填入 6 个字节，若填入 5 个字节，则最后一个字节为 0。

7、发送总帧数

该栏表示发送次数，当填入-1 时，点击发送后，会按照设置好的参数持续发送。

8、发送周期

循环发送的时间，当填 0 时，全速发送。

9、ID 递增

使能后，在发送总帧数不为 1 的情况下，每发一帧，将 ID 增加 1（标准帧最大 0x7FF，扩展帧最大 0x1FFFFFFF）；

10、数据递增

使能后，在发送总帧数不为 1 的情况下，每发一帧，数据增加 1（低位在前），注意，递增的数据长度最大为 8。

11、保存

用于将当前界面的数据保存到文档。

12、实时保存

用于实时保存总线报文。

13、合并相同 ID

将收发界面的相同的 ID 合并为一条（注意当方向不同时，不合并）。

14、总线收发速率

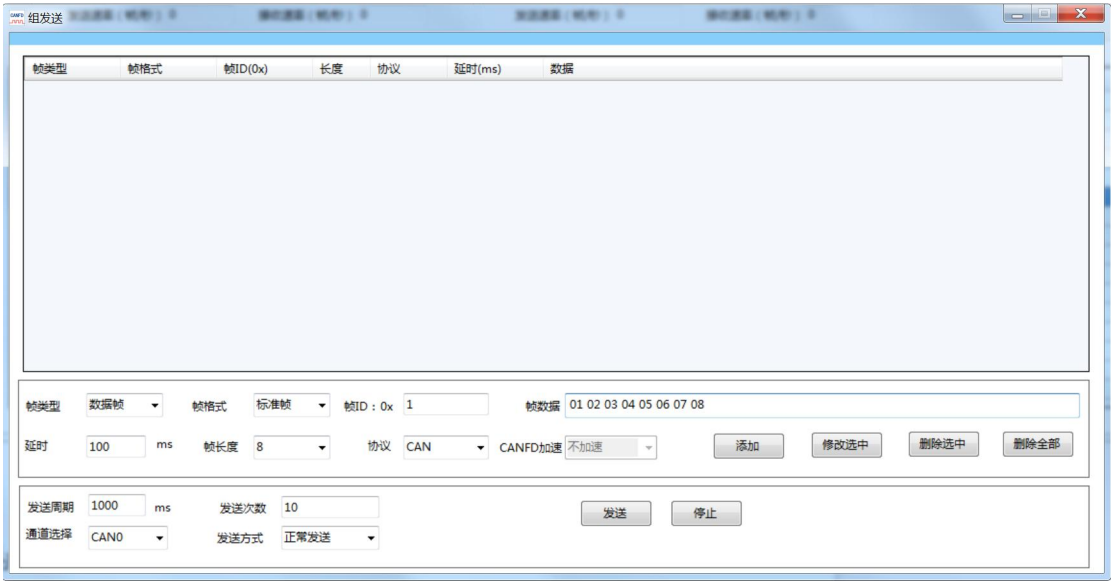
通过主界面的发送速率和接收速率，可以很方便的看出当前 CAN(FD)总线的负荷情况。

15、清空和暂停

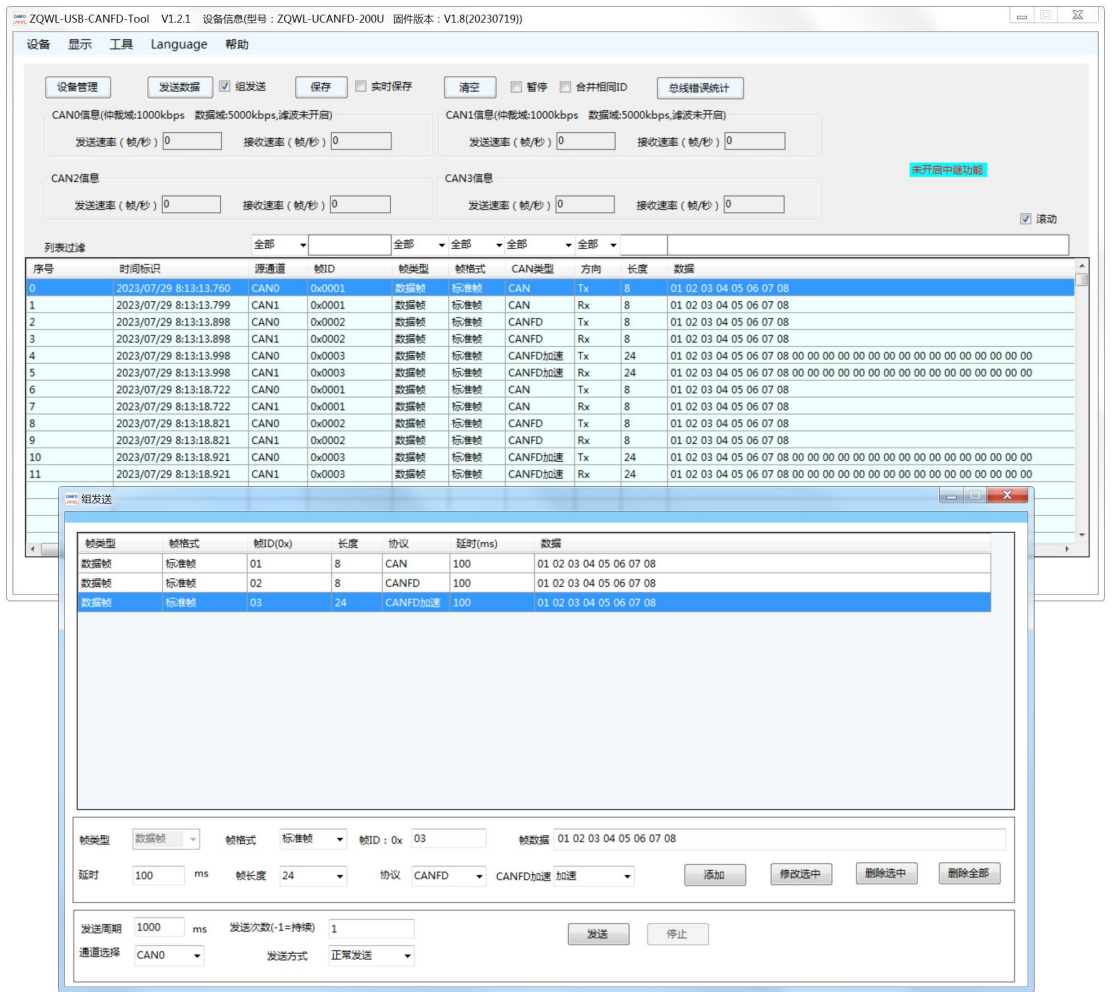
清空指将当前界面数据清空；暂停指将当前界面保持不变。

2.1.3 组发送

除了普通模式发送数据外，设备还支持组发送模式。勾选主界面的“组发送”，会进入组发送设置页面：

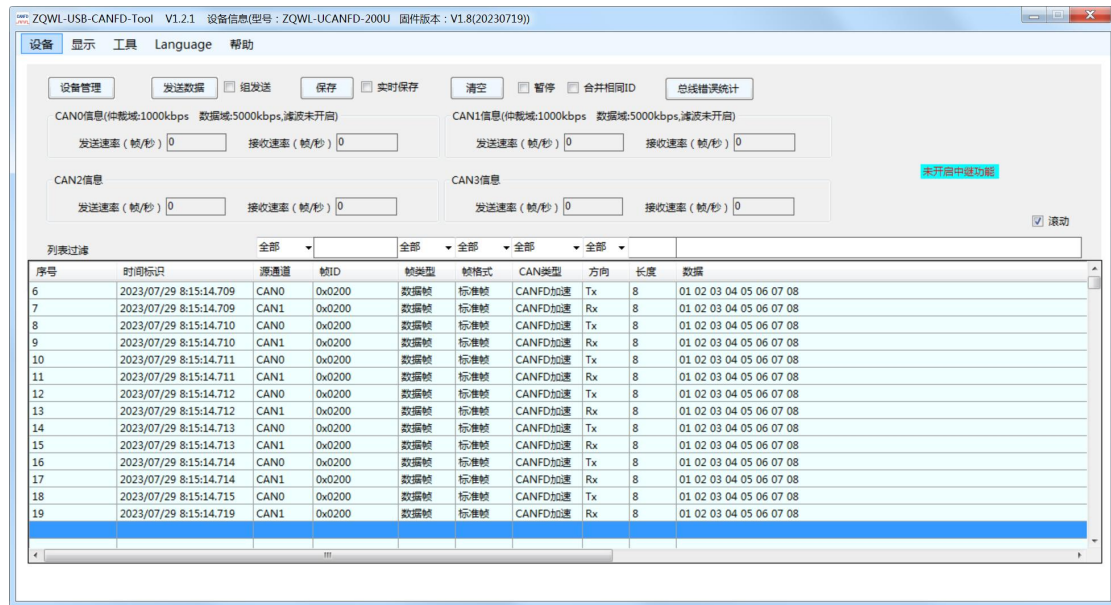


用户可以用该模式方便地定时发送一组报文：



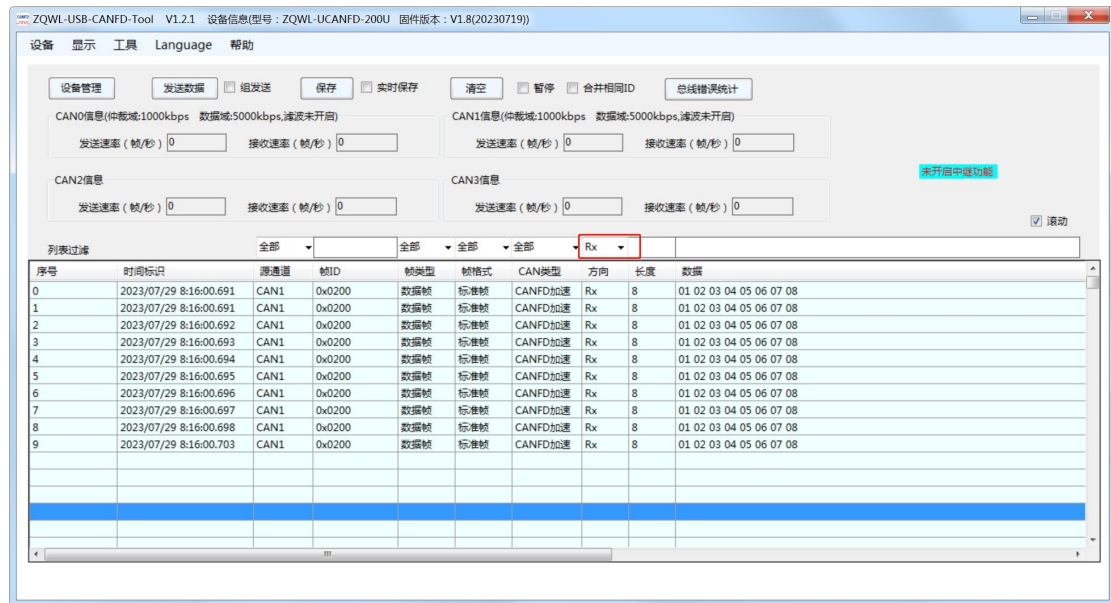
注意：当“数据”里的数据个数小于“长度”时，用 0x00 补齐。

2.1.4 收发数据显示



数据收发界面如上图，每帧按照“序号”、“时间标识”、“源通道”、“帧 ID”、“帧类型”、“帧格式”、“CAN 类型”、“方向”、“长度”、“数据”等项目排列。

这些项目可以通过列表过滤的方式选择显示或不显示，例如在“方向”一栏中选择“Rx”后，只会将接收的数据显示，而将发送的数据过滤掉：



2.2 波特率探测

设备支持对总线进行波特率探测，在主界面的“工具”里，打开“波特率探测”：



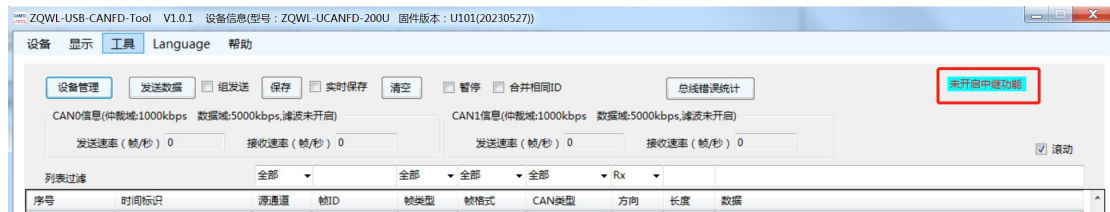
当协议类型选 CAN 时，只探测仲裁域波特率；当协议类型选 CANFD 时，先进行仲裁域波特率探测，探测成功后再进行数据域波特率探测。

快速探测：采用常用波特率进行探测。

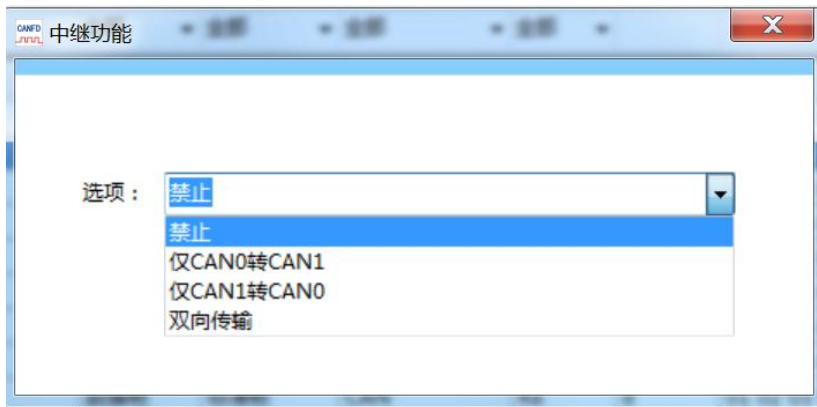
全波特率探测：根据所设置的采样点，尝试不同的分频系数（1~1024）进行探测。



2.2.1 中继器功能



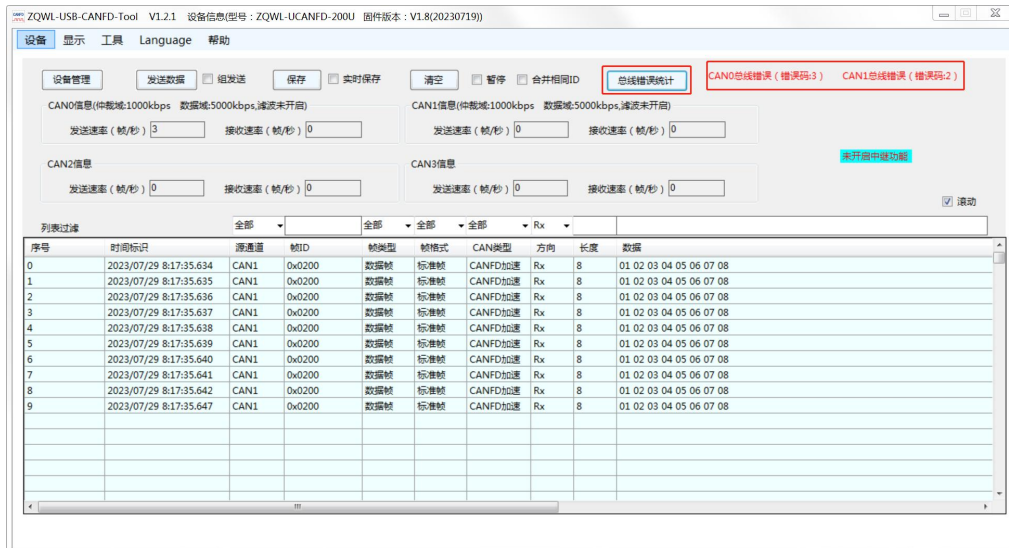
当设备是双通道时，支持中继器功能，在主界面点击上图标，进入中继器功能设置：



可以选择“禁止”、“仅 CAN0 转 CAN1”、“仅 CAN1 转 CAN0”、“双向传输”等。

注意当不为“禁止”时，设备将不能再使用“ZQWL-USB-CANFD-Tool”软件进行数据的收发。

2.2.2 总线错误统计



设备支持 CAN(FD)总线错误状态统计功能，当 CAN(FD)总线遇到错误时，设备会捕获该错误信息，包括：错误类型、发送错误计数器和接收错误计数器。这些状态直接反映了总线的通畅情况，当接收错误计数器值大于 127 时，总线几乎已经瘫痪。当出现错误值较高的情况（40 以上），表示总线的通讯出现比较严重的阻塞，此时就有必要调整 CAN(FD)网络的波特率值或增加 CAN(FD)网桥，以提高 CAN(FD)总线质量。当总线通信良好时，错误计数器一般都能维持在 0。

当主界面出现“总线错误”报警时。可以点“总线错误统计”按钮查看：

CAN0 错误计数器
TX: 0 RX: 0

CAN1 错误计数器
TX: 0 RX: 0

CAN2 错误计数器
TX: 0 RX: 0

CAN3 错误计数器
TX: 0 RX: 0

清空

☒ 自动滚动

滚动上限: 10000

	时间	通道	错误类型	发送错误计数器	接收错误计数器
21	2023/07/29 8:18:17.197	CAN0	总线关闭	0	135
22	2023/07/29 8:18:17.198	CAN1	错误被动	0	135
23	2023/07/29 8:19:48.084	CAN0	总线关闭	128	0
24	2023/07/29 8:19:49.110	CAN0	总线关闭	128	0
25	2023/07/29 8:19:50.048	CAN0	总线关闭	128	128
26	2023/07/29 8:19:50.984	CAN0	总线关闭	128	128
27	2023/07/29 8:19:51.920	CAN0	总线关闭	0	135
28	2023/07/29 8:19:52.856	CAN0	总线关闭	128	128
29	2023/07/29 8:19:53.790	CAN0	总线关闭	128	0

3. 固件升级

设备支持在线固件升级功能，升级前务必和我司技术员联系,获取最新固件，并在技术员指导下操作，切勿自行升级。

