

产 品 说 明 书

Product User Guide

产品名称： 智能网关记录仪
产品型号： BM-GWR
发布日期： 2025.03.26



一、产品特点

本产品是一款网关记录仪主机，在保持超高性能的同时成本和功耗明显低于FPGA解决方案和X86工控机解决方案，可广泛用于汽车数据采集、工业现场黑盒子等场景，主要特点如下：

- ★ 一体化设计，可靠性（尤其是在高振动的车载环境下）远超依靠转接盒拼凑的解决方案
- ★ 工业级设计，9-36V宽电压供电，功耗低于20W，主机支持-40 ~ +85°工作范围
- ★ 使用Rockchip 3568J工业级主控芯片，内置Cortex-A55*4，主频高达2.0GHz
- ★ 原生支持以太网（1000BASE-TX）/车载以太网（100BASE-T1）
- ★ 原生支持插入高速TF卡，可达128GB存储容量，支持循环录制
- ★ 可选支持板载mSATA SSD硬盘，读写速度高达500MB/s
- ★ 可选支持板载MINI-PCIe高速扩展卡，提供WIFI，蓝牙，4G，GPS，视频采集等高速接口
- ★ 支持离线工作模式，可开机后自动运行多种离线功能：
 - 将各个端口的各类报文循环录制为BBD/ASC等文件格式
 - 自动周期性发送固定报文至指定端口
 - 自动将预先放置于TF卡内的报文日志文件播放至总线
- ★ 提供四个低速扩展插槽，出厂预置安装，可通过该插槽支持：
 - 多通道CANFD，全面支持CAN Classic 2.0B及高达8Mbps的CANFD协议
 - 多通道LIN，支持LIN V2主机/从机模式
 - 多通道MODBUS@RS485数据采集
 - 多通道高精度温度信号采集
 - 多通道通用单端/差分模拟信号采集与电信号分析
 - 多通道通用数字输入输出信号
 - 同时可根据客户需求提供定制硬件服务
- ★ 提供USB3.0 + USB2.0 Host端口，可用于各种USB模块扩展，例如：
 - GPS：支持定位，测速，测高及授时（授时精度 $\leq 1\text{ms}$ ）
 - 4G网卡：支持将记录仪连接至互联网，进行远程操作
 - 外部U盘或者移动硬盘
- ★ 板载Linux操作系统，支持各种形式的二次开发和深度定制：
 - 支持经典的BMAPI SDK二次开发，提供远程控制的demo源码
 - 支持重点客户直接在Linux系统中添加自定义的其他进程与服务
 - 同时可根据客户需求提供代开发服务

二、应用范围

- 汽车行业
- 航空航天、航海
- 过程工业
- 纺织机械
- 机器人
- 自动控制
- 医疗器械
- 机械工业
- 农用机械
- 数控机床

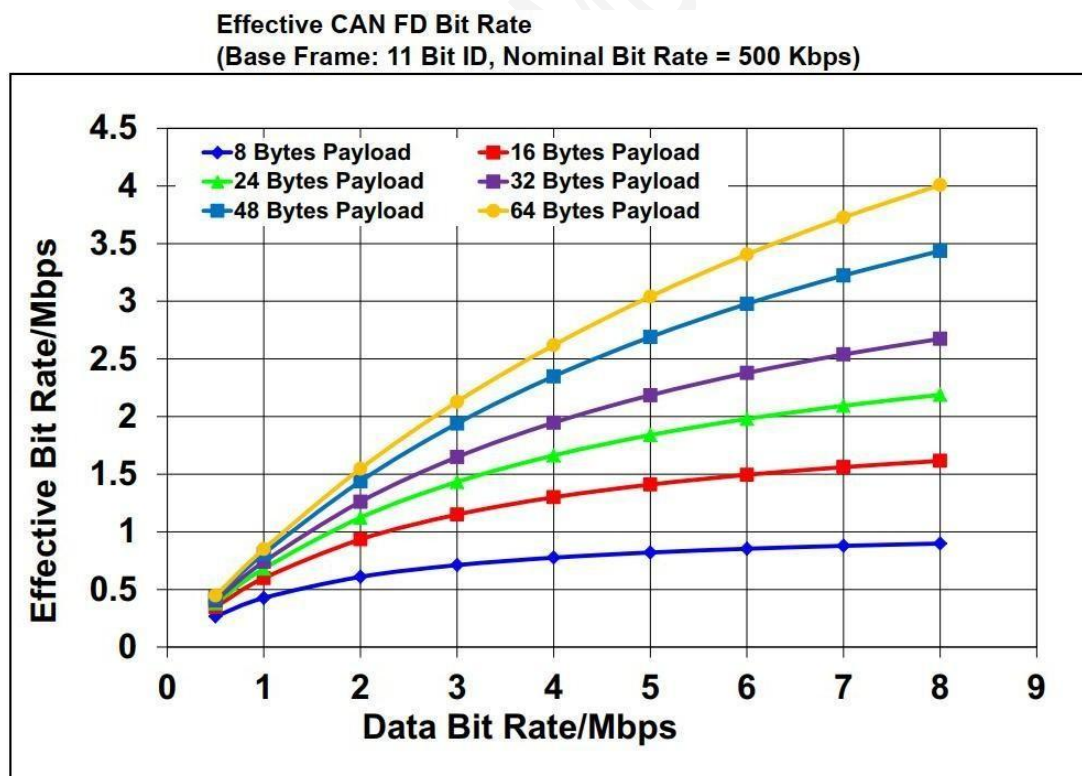
三、参数表

参数名称	规格	备注
主机尺寸	235*155*35 mm	尺寸含折耳宽度，不含凸出的端子和天线长度
主机重量	< 1.5kg	含常规扩展板卡
主机功耗	< 12W	在16通道CANFD扩展典型场景下测量
主机工作温度	-40 ~ +85℃	如需存储，需配备宽温硬盘或者宽温SD卡
主机存储温度	-40 ~ +105℃	
供电方式	9-36V 3A DC输入 外径5.5mm 内径2.5mm	
指示灯	2+CH*2 个	每通道2个LED，各指示CAN收发状态和终端电阻状态； 另有PWR和系统心跳指示灯
低速信号端子	12P 3.5mm 工业端子	端子具体线序定义取决于低速板卡类型
高速信号端子	SMA*3	端子具体线序定义取决于MINI-PCle板卡类型
标准以太网	1路10/100/1000BASETX RJ45标准端子	
车载以太网	1路100BASET1 MASTER/SLAVE 2P 3.5mm工业端子	
USB端子	一路USB3.0（蓝色） 一路USB2.0（黑色） 一路USB2.0 OTG（调试专用）	
显示输出	HDMI2.0标准端子	
SIM卡端子	压弹式Nano SIM卡槽	
CANFD协议兼容性	CAN2.0 CANFD(ISO/Bosch)	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效
CANFD波特率	5kbps - 8Mbps	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效
CANFD帧率	RX > 16000fps TX > 4000fps	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效
CANFD终端电阻	程控 120Ohm / Disabled	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效
LIN波特率	1200~19200bps	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效（需V1.1版本或更高）
12V电压输出	100mA（仅用于LIN总线上拉）	仅当配备了CANFD/LIN扩展卡时有效（需V1.1版本或更高）
前端电气隔离	不支持	
TF卡插槽	压弹式，最大128GB	
扩展卡热插拔	不支持	所有扩展卡均需要出厂预置，并与固件功能对应方可使用
文件系统支持	FAT16/FAT32，单文件最大4GB	
二次开发接口	BMAPI SDK	可通过以太网对设备进行远程编程控制
报文路由功能	支持	在上位机中创建路由表，根据报文ID与类型转发报文至指定端口
离线报文发送功能	支持	在上位机中创建不超过64个定时发送任务，可发送网络管理报文等
离线文件录制功能	支持	将CANFD端口收到的报文离线录制到板载TF卡
离线文件播放功能	支持	将板载TF卡中的报文文件播放至CANFD端口

四、典型功能特性

4.1 CANFD

- 支持CAN2.0及CANFD协议
- 支持ISO和Bosch两种模式
- 支持 CAN-FD 比特率切换 (BRS)
- 支持 CAN-FD 超大 64 字节报文负载
- 64 字节*2000 包/秒报文收发不丢帧
- 每一台分析仪出厂前均通过 CAN-FD 仲裁段 500kbps+数据段 2000kbps, 经典车载场景测试
- 需要使用 2000kbps 以上超高波特率的客户请注意:
- 请使用总长不超过 1.5m 的优质低电容双绞线
- 双绞线两端各外接一个 120 欧终端电阻
- 双绞线请保持良好电磁屏蔽
- 请合理设置 CANFD 分析仪的采样点位置 (推荐 75%)



CANFD的单通道吞吐量指标如下：

波特率	1 字节	8 字节	64 字节
500kbps	> 8700 fps	> 4000 fps (车载CAN 网络经典场景)	N/A
1Mbps	> 17500 fps	> 8600 fps @ RX > 4000 fps @ TX	N/A
1Mbps+2Mbps	不建议	> 12600 fps @ RX > 4000 fps @ TX	> 2800 fps > 2000 fps @ TX
1Mbps+5Mbps	不建议	> 16000 fps @ RX > 4000 fps @ TX	> 5000 fps @ RX > 2000 fps @ TX

注：

- 以上测试数据源为进口 PeakCAN-USB-Pro（支持 CANFD）在 PcanView 中发送产生，测试工况接近满载
- 以上测试的帧率信息来自本产品提供的BusMaster 企业级上位机中的Network statistics 中的自动接收统计功能
- 在 64 字节长报文模式下，虽然帧率低于8字节CAN标准报文模式，但是其吞吐量更高
- 在总线帧率接近产品性能极限时，可能会有丢包现象，但此时仍可保证收发数据的准确性

4.2 LIN

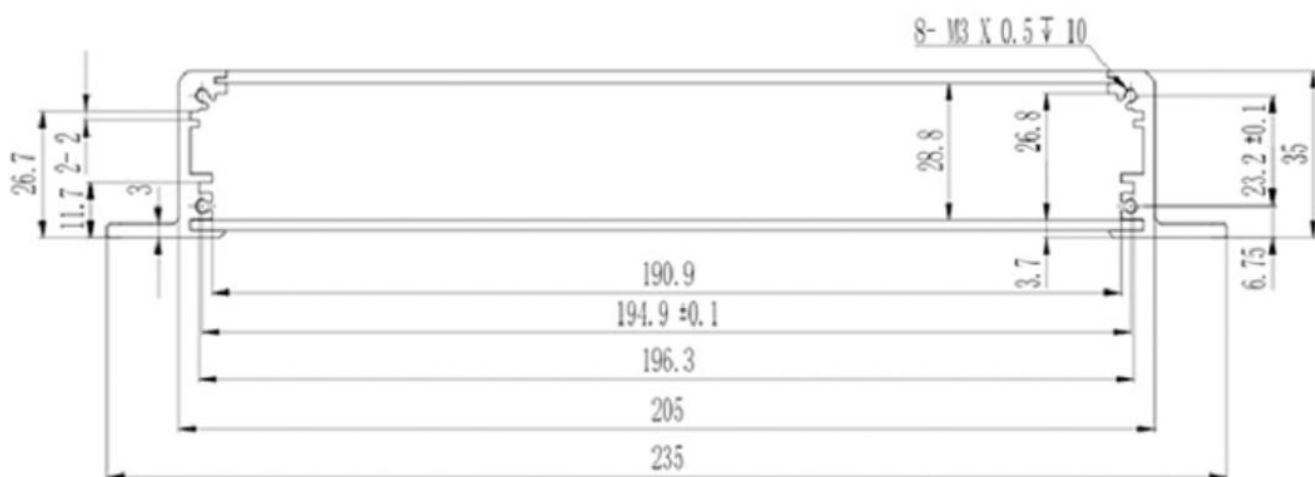
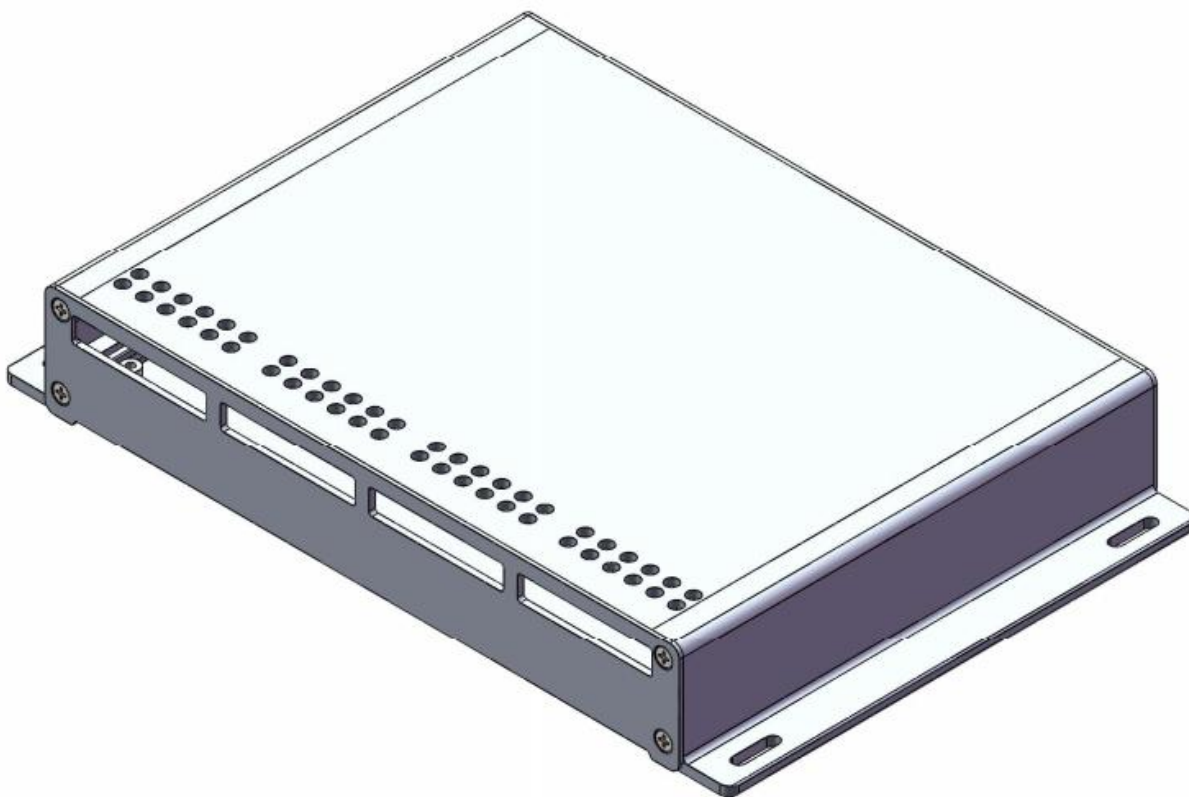
- 支持LIN 1.3和LIN2.x规范，支持classic checksum和enhanced checksum的生成与检测
- 支持 master 功能和 slave 功能，支持 master 和 slave 功能的动态切换
 - a) Master模式时，可工作在 1200bps 至 19200bps 数据速率下
 - b) Slave 模式时，支持总线波特率的动态自动测量
- 支持多种 timeout error 的探测与告警
- 支持硬件接收过滤器（RxFilter），可配置为仅接收某些LIN ID，该功能对主机自身主动发起的读写请求不进行过滤

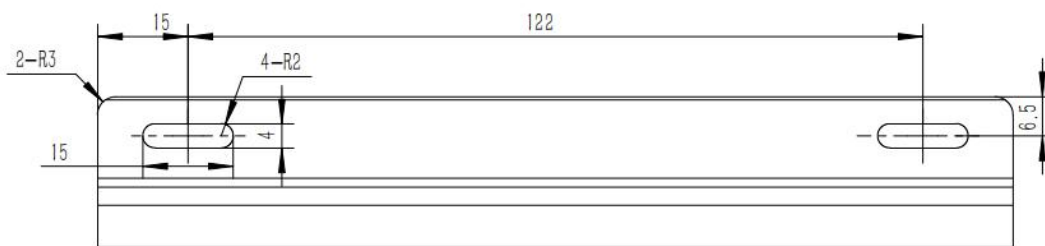
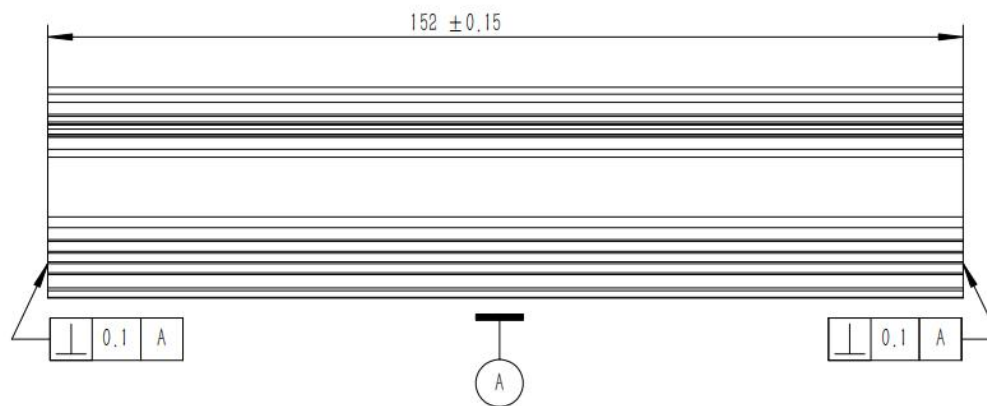
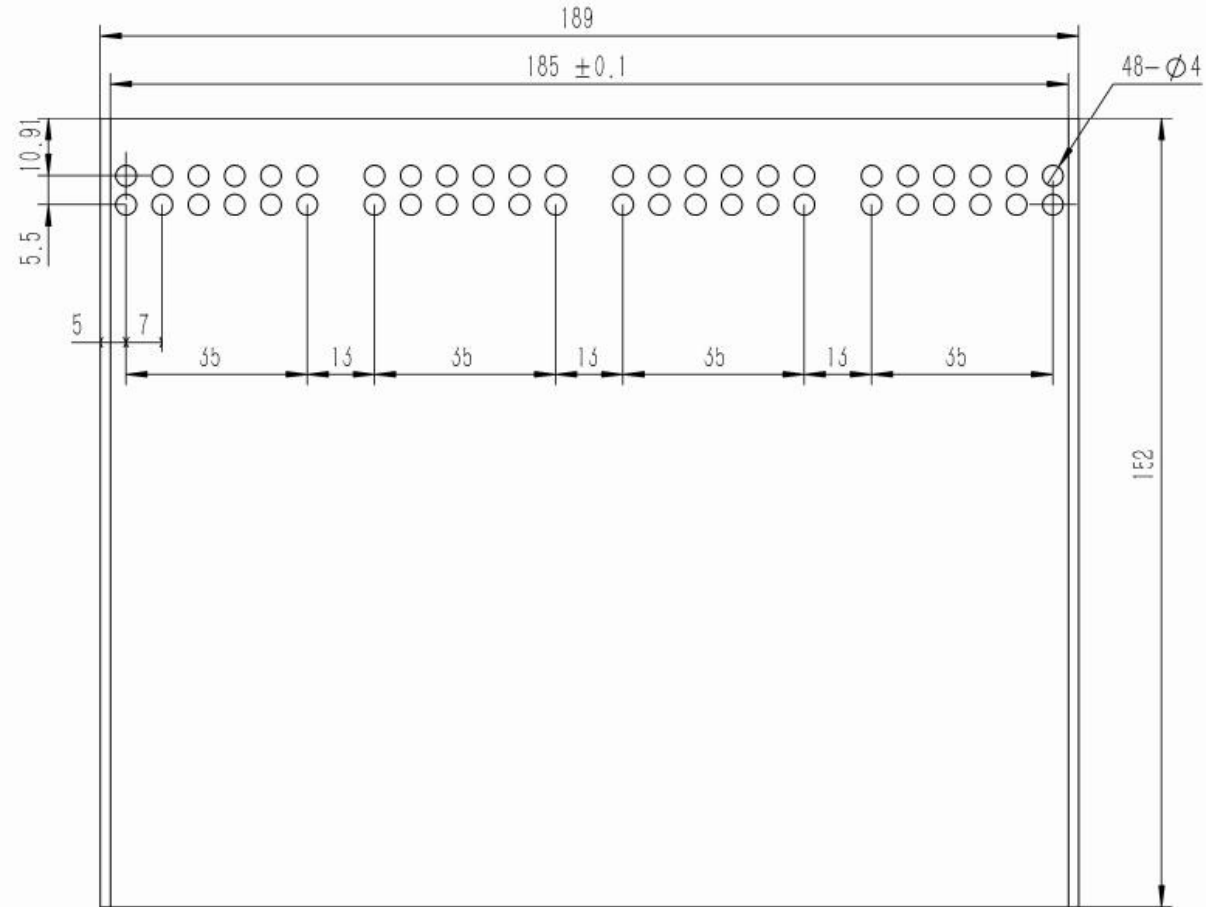
- **支持12V内部升压控制：**
 - c) 设置为输出时，启用内部12V 升压电路，并自动给本地的LIN收发器供电，也可用于给其他LIN设备供电（请注意供电电流上限，不推荐用于给功率型设备供电）。
 - d) 设置为输入时，禁用内部12V升压电路，此时外部必须通过12V输入端口提供12V供电电压！否则LIN总线无法正常工作。
- **支持1k欧姆上拉电阻控制：**
 - a) LIN规范约定，主机端需要 1K 上拉电阻，作为主机时，请使能 1K 电阻
 - b) 当作为从机时，在总线节点不多的情况下，使能1K 电阻也不会影响通信，建议开启
 - c) 如作为从机，且总线节点比较多，请关闭 1K 电阻，以保证通信稳定

LIN通道在不同模式下支持的收发操作如下：

操作	主机 (Master)	从机 (Slave)	备注
总线侦听	支持	支持	任何情况下均具备捕获总线报文并上传至应用层的能力，也就是“记录仪”的能力。 即使总线上有其他的主机节点，本产品作为主机节点也可以捕获其发出的报文而不干扰其运行。
主机写	支持，可单次发送请求或者通过 TxTask在硬件定时发送请求	不支持	主机写意味着主动发起写请求，发送并上传的内容是一帧LIN报文的完整内容，包括：SYNC，ID，PAYLOAD，CHECKSUM
主机读	支持，可单次发送请求或者通过 TxTask在硬件定时发送请求	不支持	主机读意味着主动发起读请求，发送的内容仅包括 SYNC，ID，然后等待从机响应。如果从机正常回复，则本产品向应用层上传完整的LIN报文，包含主机的请求和从机的响应。 如果从机超时，则本产品向应用层汇报主机的请求并标记为超时错误。
从机写	不支持	支持，通过 TxTask在硬件预先配置响应内容（每LIN ID可配置一条TxTask）	从机写是被动的，当主机发起读请求时，如果从机提前配置了写操作，则此写操作被执行并将PAYLOAD和CHECKSUM发送至总线，并向应用层上传完整的LIN报文，包含主机的请求和从机的响应。 如果从机没有提前配置，则主机发送的请求头被视作一帧不完整的报文并上传应用层。
从机读	N/A	N/A	根据LIN规范，从机不具备主动发起读请求的能力。

五、外形尺寸图(单位: mm)

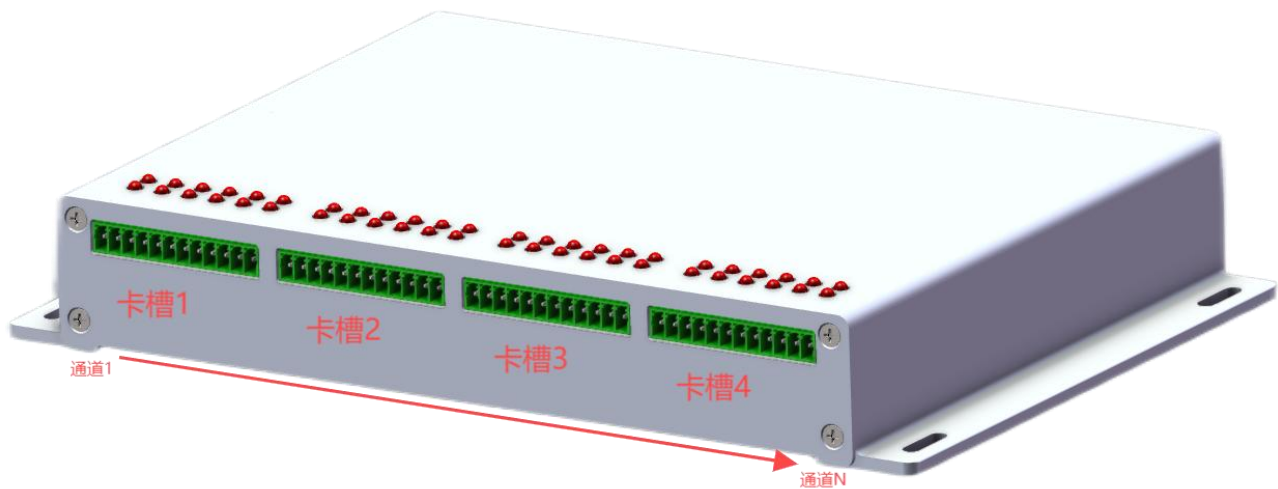




六、低速接插件定义

本设备支持4个低速扩展卡槽，每个低速扩展卡槽可以插入不同类型的设备。

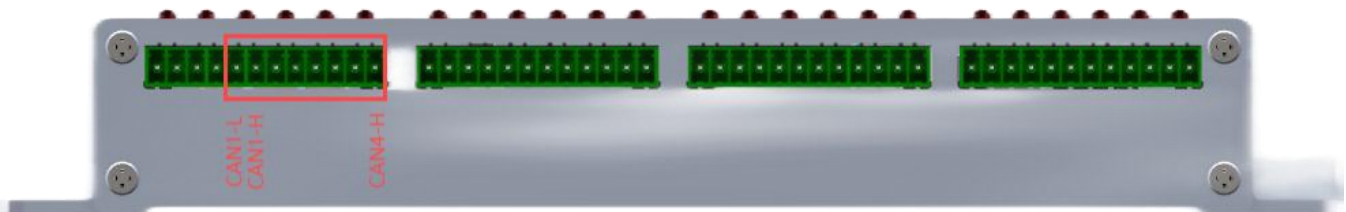
卡槽和卡内通道的编号顺序均为从左到右（面朝设备端子），例如当插入4路CANFD+2路LIN的车载通讯扩展卡时，左一设备对应的CANFD通道编号为CAN1，CAN2，CAN3，CAN4，左二设备对应的CANFD通道编号为CAN5，CAN6，CAN7，CAN8，左一设备对应的LIN通道编号为LIN5，LIN6，左二设备对应的LIN通道编号为LIN11，LIN12。



6.1 车载通讯扩展卡(4路CANFD+2路LIN)

此板卡的端子定义如下图所示。

从左到右的针脚编号依次为1至12。其中P1为12V输出/输入（选接），P2为所有总线的公共GND，P3为LIN5，P4为LIN6，P5是CAN1-L，P6是CAN1-H，P7是CAN2-L，以此类推，P11是CAN4-L，P12是CAN4-H。



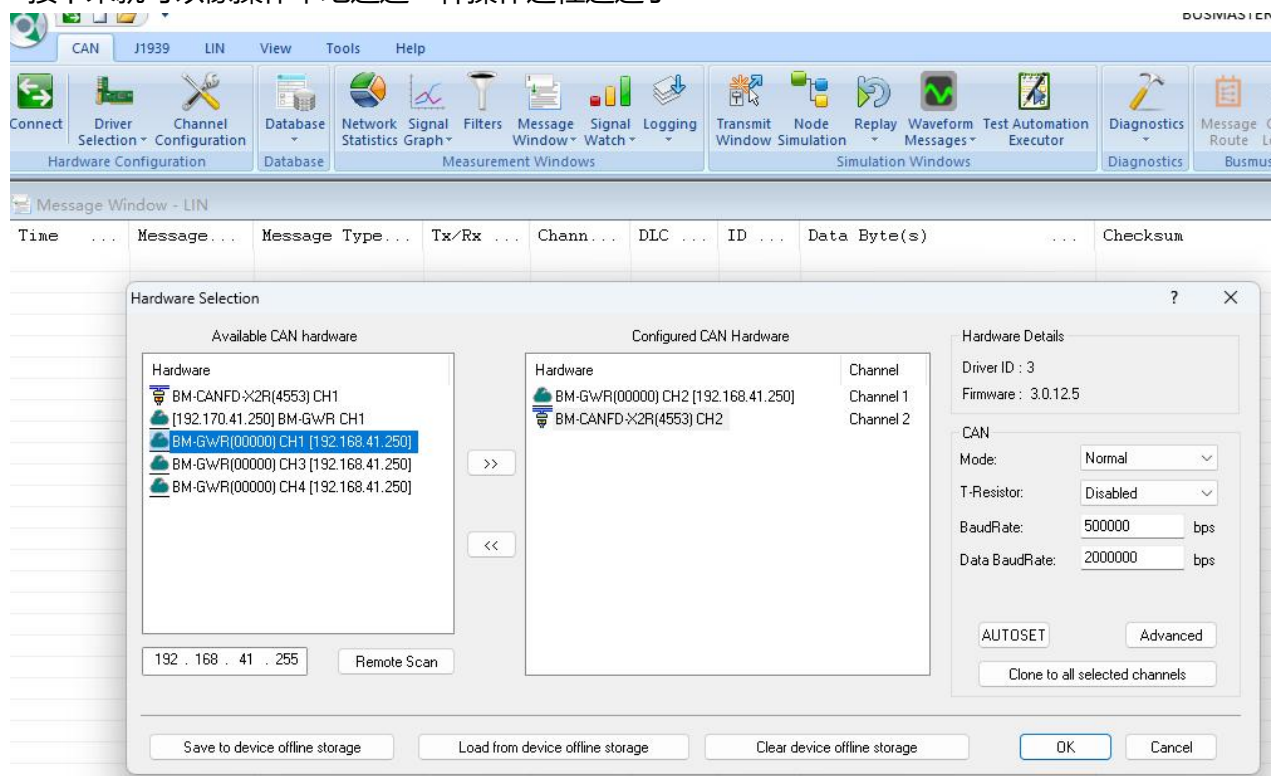
七、通过Busmaster远程使用本设备

本设备目前支持通过以太网访问，不支持通过USB访问，使用BUSMASTER v3.2.2.32或者支持远程设备的更高版本，可以通过以太网对本设备进行配置操作。

7.1 远程连接

首次使用设备时，请按照下述步骤进行远程连接：

- 将网线插入设备的ETH0网口，另一端直连至电脑
- 为电脑添加一个固定IP地址：192.168.41.250（掩码255.255.255.0，网关192.168.41.1）
- 将电源插入设备，等待设备开机（大约10秒左右），开机完成后设备的系统心跳灯开始闪烁
- 设备开机后，请按需打开Busmaster的CAN或者LIN界面，选择BUSMUST类型，进入通道选择界面
- 输入GWR设备所在的局域网段（例如：192.168.41.255），点击Remote Scan按钮即可发现设备
- 接下来就可以像操作本地通道一样操作远程通道了



请注意：

- 如果ETH0不方便直连电脑，也可将电脑和ETH0通过路由器连接，路由器子网设置为192.168.41.X
- 如果未发现设备请检查电脑防火墙配置，或者暂时完全关闭防火墙以排查问题

7.2 离线配置

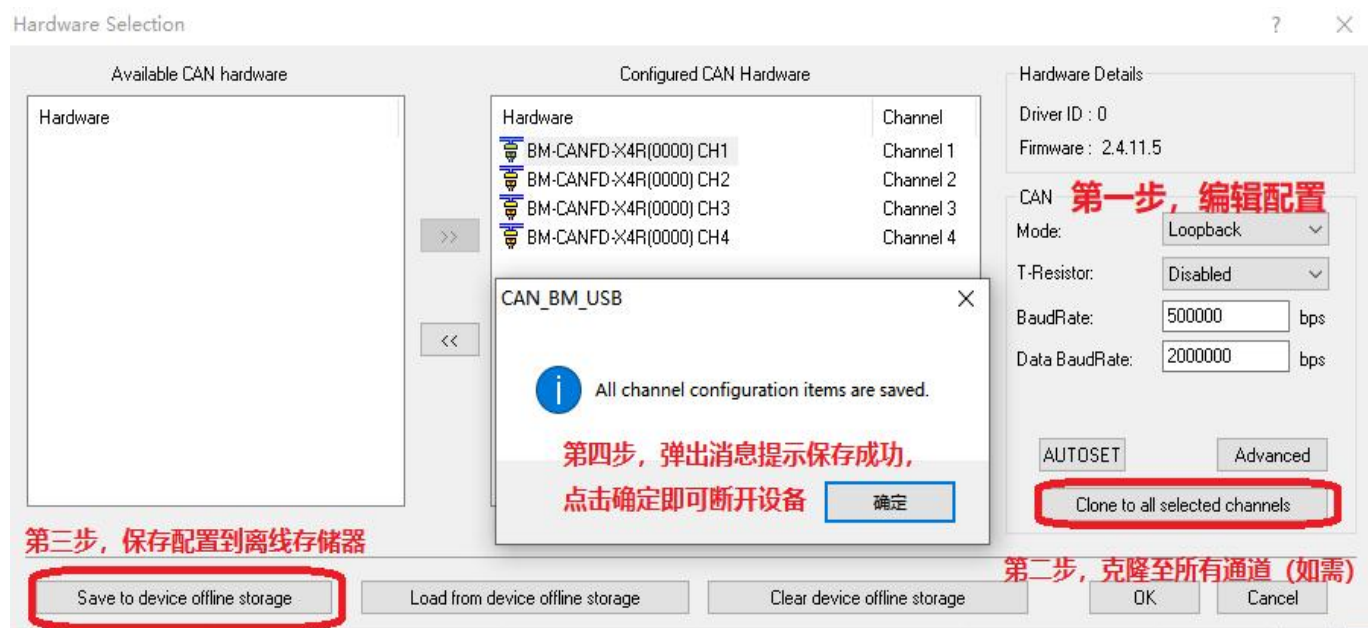
可以使用busmaster对设备进行通道配置，然后可在Busmaster的各个配置界面下操作以下离线配置：

- CAN模式/波特率/终端电阻/采样点位置/硬件接收过滤器
- LIN模式/波特率/上拉电阻/12V输出使能/硬件接收过滤器
- 定时发送任务
- 报文路由规则
- 离线录制配置
- 离线播放配置

Busmaster支持以下离线配置信息操作：

- Load from device offline storage: 从设备的离线存储器中加载配置信息，生效，并上传到Busmaster应用界面
- Save to device offline storage: 将Busmaster应用界面当前的配置信息下发至设备并保存到离线存储器
- Clear device offline storage: 清除设备的离线存储器中的离线配置信息，此操作不影响设备或者Busmaster的状态，重启设备后生效

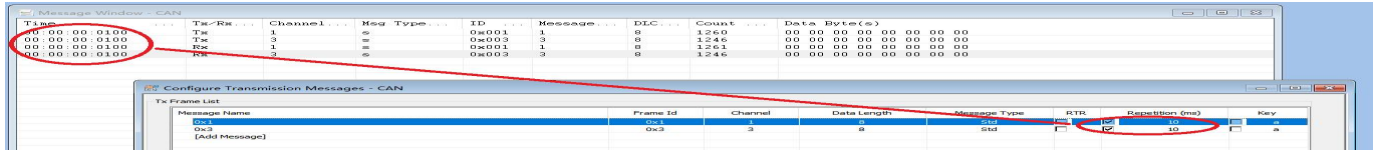
存有离线配置的设备在上电后将自动加载配置运行，无需Busmaster接入。



7.3 报文发送任务

可以使用busmaster编辑需要硬件自动周期性发送的报文任务，报文任务将保存在设备的TF卡中，掉电

不丢失，上电5秒后自动加载自动发送。



如上图，配置完成后点击Save to device offline storage保存即可。

7.4 报文路由

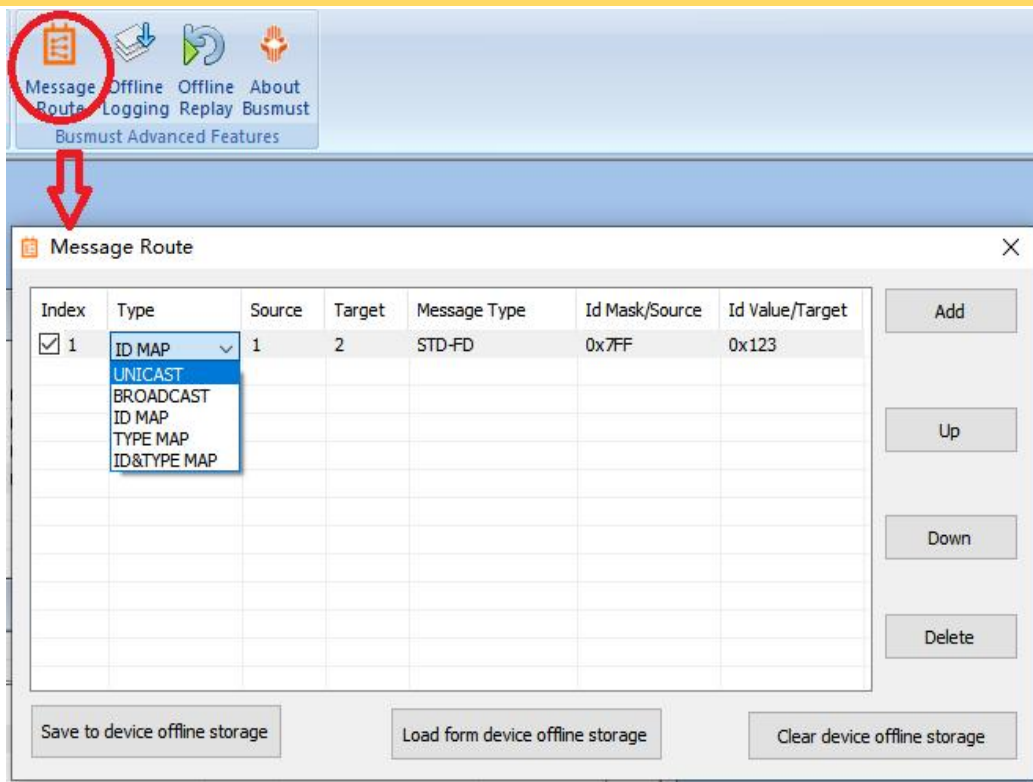
可以使用busmaster编辑通道之间的路由规则，路由规则表将保存在设备的TF卡中，掉电不丢失，上电自动加载，通道收到报文时自动根据路由规则转发报文。

每个端口支持4条独享硬件路由，可按照路由过滤规则将端口接收到的报文转发至其他端口：

- 支持按照报文类型过滤，例如仅转发CANFD报文
- 支持按照报文ID过滤，例如仅转发0x7XX诊断报文，报文ID & IdMask == IdValue时命中过滤器

支持多种路由转发类型：

- 单播 (Unicast)：转发至唯一目标端口（例如端口中继）
- 广播 (Broadcast)：转发至一组选定的目标端口
- ID映射 (ID Map)：将ID变为新ID值后转发
- 类型映射 (Type Map)：改变类型后转发（例如CANFD转CAN）
- ID&类型双映射：将ID和类型全部改变后转发



7.5 离线录制

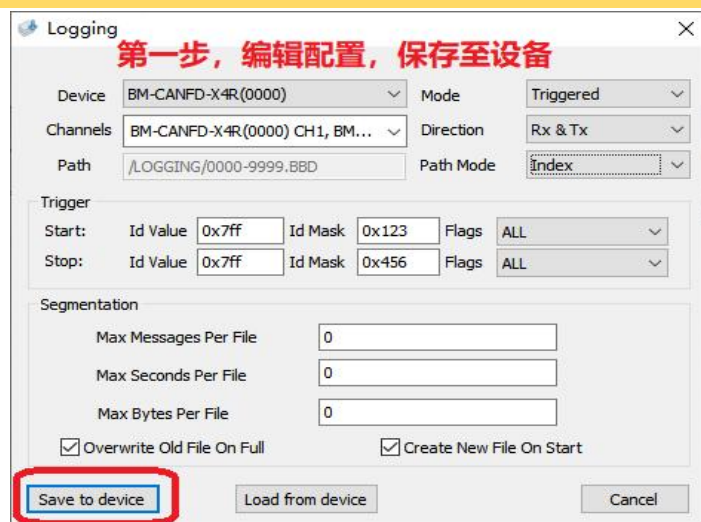
可以使用busmaster配置需要将哪些报文录制到TF卡，配置完成的设备，上电后自动录制报文，生成bbd或者asc文件，并在busmaster中查看，或者使用相关转换工具得到blf等其他文件格式。

可在Busmaster的Offline Logging界面下配置离线存储功能参数：

- 通道：选择需要离线记录的端口（多选）
- 报文方向：可以仅录制RX或者TX或者录制全部报文
- 录制模式：关闭/持续录制/触发录制
- 文件命名规则：支持滚动命名，按文件拆分规则将录制数据流自动拆分为多个文件

支持触发式录制：

- 开始触发器：当对应的端口收到特定的报文时，开始录制
- 停止触发器：当对应的端口收到特定的报文时，停止录制



7.6 离线播放

可在Busmaster的Offline Replay界面下配置离线播放功能参数：

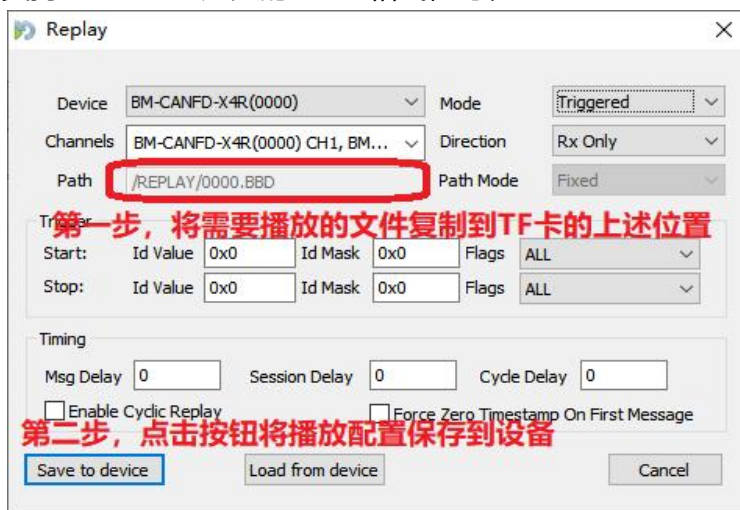
- 通道：选择需要离线播放的端口（多选）
- 报文方向：可以仅播放文件中的RX或者TX或者全部报文
- 播放模式：关闭/持续播放/触发播放

支持控制是否周期性播放，即文件播放完成后自动重新播放

支持触发式播放：

- 开始触发器：当对应的端口收到特定的报文时，开始播放
- 停止触发器：当对应的端口收到特定的报文时，停止播放

目前考虑到性能，仅支持BUSMUST定义的*.BBD格式，可在Format Convertor中与*.ASC相互转换



八、通过FTP访问本设备

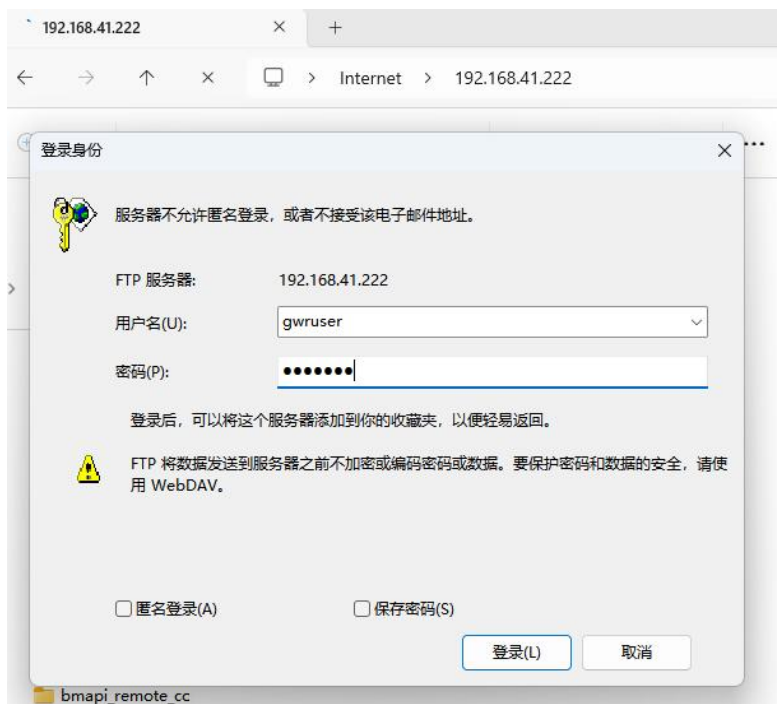
文件录制完成后，除了可以在设备断电后直接拔出TF存储卡插入电脑来快速读取数据以外，也可以通过FTP服务将录制的文件复制到电脑主机。

在Windows的资源管理器中输入如下地址：ftp://192.168.41.222

稍等1-3秒，在弹出的界面中输入登录信息：

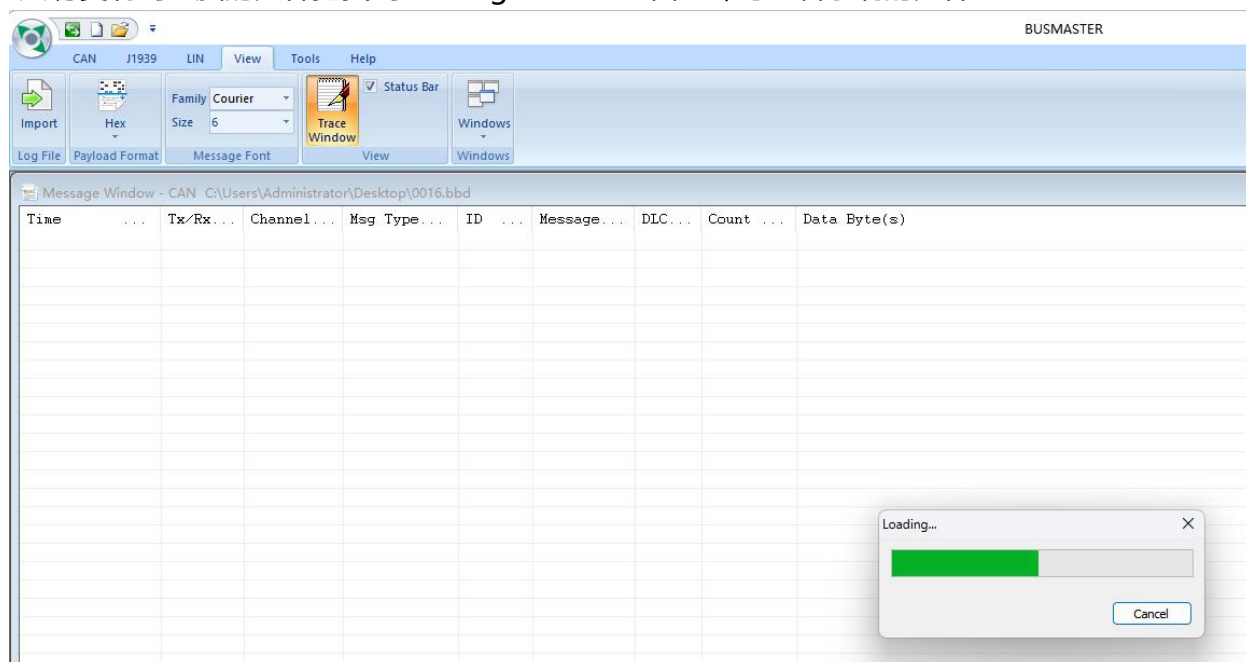
- 用户名：gwruser
- 密码：gwruser

等待登录成功即可下载录制文件等。




名称	大小	类型	修改日期
0050.bbd	195,063 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0008.bbd	29,389 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0032.bbd	29,383 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0004.bbd	22,400 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0021.bbd	22,387 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0017.bbd	18,896 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00
0012.bbd	18,035 KB	BBD 文件	2022/1/1 8:00

FTP服务器中的bbd/asc文件复制到电脑之后，在Busmaster工具栏中选择View -> Import或者直接将要成功复制到电脑的文件拖拽到Message Window窗口即可查看录制的文件。



九、通过BMAPI远程使用本设备

本板卡支持BMAPI通用软件编程接口，用户可通过BMAPI SDK.v1.12.0.32或更高的版本来控制：

- CANFD/LIN的工作模式、电阻、12V电压、接收过滤器、波特率、采样点配置等
- CANFD/LIN报文收发
- 离线录制配置
- 离线播放配置
- 其他BMAPI SDK支持的功能

具体使用步骤如下：

1. 使用网线将板卡的ETH0连接至电脑或者路由器，确保电脑与设备处于相同网段
 2. 使用Busmaster或者FTP功能检验电脑是否能够正常与设备通信
 3. 使用任意编程语言，调用BM_EnumerateRemote()函数来发现远程通道，支持UDP广播，也支持指定IP枚举指定的GWR设备
 4. 使用任意编程语言，调用BM_OpenEx()函数打开对应的远程端口
 5. 使用任意编程语言，调用BM_SetBtrRate()函数来设置总线波特率，采样点等参数
 6. 使用任意编程语言，调用BM_SetTerminalResistor()函数来控制终端电阻开关
 7. 使用任意编程语言，调用BM_SetLinVoltage()函数来控制12V电压输出/输入
 8. 使用任意编程语言，调用以下任一API实现报文收发：
 - (1) BM_ReadCanMessage/BM_ReadLinMessage
 - (2) BM_WriteCanMessage/BM_WriteLinMessage
 - (3) BM_ReadMultipleCanMessage
 - (4) BM_WriteMultipleCanMessage
 - (5) BM_ReadIsotp
 - (6) BM_WriteIsotp
 - (7) BM_SetTxTask, 此函数同时支持CAN(FD)和LIN的各种模式
 9. 使用任意编程语言，调用BM_SetLogging()或者BM_SetReplay()函数来配置离线录制和离线播放功能
 10. 完成以上操作后，调用BM_SaveConfig()函数来将各个配置保存到TF卡
 11. 不再需要进行报文收发后，调用 BM_Close()函数关闭对应的端口，释放资源
- 以上仅为概要说明，具体API定义请参考BMAPI SDK的doc/bmapi.chm说明文档，或者参考example文件夹下的bmapi_remote_connection例程。

十、固件升级

本设备目前支持离线固件升级，需要升级时，请从技术支持工程师处获取*.ota.bzx升级文件，并将该文件放到TF卡的.ota文件夹下，然后将TF卡插入设备，重启GWR设备，耐心等待升级完成即可，整个升级过程一般在30秒-3分钟左右。

为了方便批量升级多个GWR设备，升级完成后设备不会自动删除升级文件。若不再需要，请在继续使用TF卡之前，先手动删除.ota文件夹下的升级文件。