

CANBridge+

CAN-Bus 通信产品

DS15070811 V1.08 Date: 2023/11/14

产品数据手册

概述

CANbridge+ 智能 CAN 网桥是一款性能优异的 CAN 中继设备，能够增加总线的负载能力和延长通信距离，匹配不同通讯波特率的 CAN 网络。

CANbridge+ 可以作为一个非常实用的 CAN 网络状况分析仪，可快速判断 CAN 网络的通信质量。

具有强大的 ID 过滤，令 CAN 总线的负荷降到最低。采用优化的转发算法，使单帧单向转发延时小于 10us，适用于对时延要求苛刻的场合。

产品特性

- ◆ 2 路完全电气隔离的 CAN 通道；
- ◆ 通信速率高：
单路标准数据帧可达 7500 帧/每秒
单路远程帧可达 15000 帧/每秒
- ◆ 转发延时小：单向转发延时<10us；
- ◆ 内部缓冲区高达 64KB，单路 32KB；
- ◆ 自由设置 2 路 CAN 通道的验收过滤；
- ◆ 独立设置 2 路 CAN 通道的通讯波特率；
- ◆ 具有 ID 映射功能；
- ◆ 具备网络状态诊断监控功能；
- ◆ CAN 接口采用方便连接的开放式插座；
- ◆ 可选标准 DIN 导轨安装或简单固定方式；

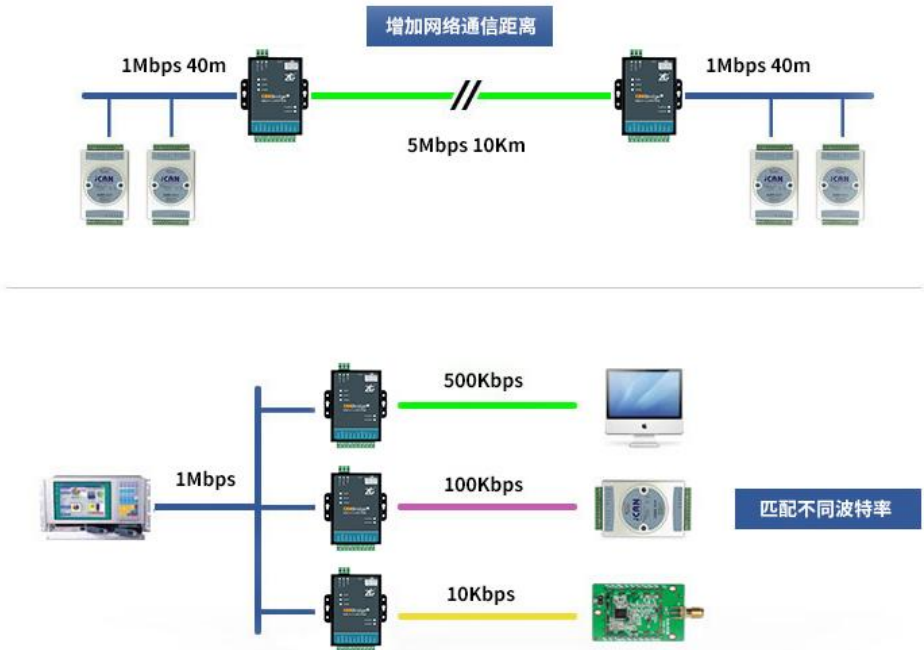
产品应用

- ◆ 工业现场控制
- ◆ 远程监控与数据采集
- ◆ 电力通讯

订购信息

型号	温度范围	封装
CANBridge+	-40°C ~ +85°C	金属外壳

典型应用



修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2015/05/07	创建文档
V1.01	2017/08/09	增加尺寸图以及更改公司名称，销售与服务网络
V1.02	2019/03/18	更新文档页眉页脚、“销售与服务网络”内容和新增“免责声明”内容
V1.03	2020/02/17	更新宣传图
V1.04	2021/12/21	更新宣传图，修改尺寸图描述
V1.05	2022/01/14	更新产品 PVC
V1.06	2022/08/10	更改公司名称，以及部分描述错误
V1.07	2023/06/12	更新产品 PVC
V1.08	2023/11/14	增加相关环境参数

-目 录

1. 功能简介	1
2. 技术指标	2
3. 电气参数	3
4. 引脚连接	3
5. 出厂设置	6
6. 配置与操作	7
6.1 驱动安装	7
6.2 参数配置	9
6.2.1 基本设置	10
6.2.2 验收滤波设置	12
6.2.3 帧映射设置	14
6.3 容错 CAN 功能	15
7. 产品安装尺寸	16
8. 免责声明	17

1. 功能简介

CANbridge+ 智能 CAN 网桥是一款性能优异的 CAN 中继设备，能够增加总线的负载能力和延长通信距离，匹配不同通讯波特率的 CAN 网络。

CANbridge+ 可以作为一个非常实用的 CAN 网络状况分析仪，可快速判断 CAN 网络的通信质量。

具有强大的 ID 过滤功能，令 CAN 总线的负荷降到最低。采用优化的转发算法，使单帧单向转发延时小于 10us，适用于对时延要求苛刻的场合。

具有 ID 映射功能，单路可设置最大 64 条 ID 映射。在某些特殊场合，需要把相应的 ID 转换成其他 ID，利用 ID 映射功能可方便设置需要转换的 ID。

CANbridge+ 智能 CAN 网桥采用 32 位 ARM 处理器，系统时钟高达 120MHz；数据缓冲区高达 64KB，保证了在高速大流量情况下不丢帧；采用优化的转发算法，使数据转发延时小，转发效率高。

CAN2 通道支持容错 CAN 和高速 CAN 的切换。两种功能的切换通过开关“CAN2 Config”实现，切换后需要重新上电才能生效。



图 1.1 产品图片

2. 技术指标

技术指标		典型值	最大值
波特率		5Kbps~1Mbps	1Mbps
转发速率 (标准数据帧, 1Mbps)	单向转发	7500 帧/秒	8000 帧/秒
	双向转发	4500	5000
总线利用率		80%	95%
转发延时		10us (单向)	100us (1Mbps 高速双向对发)
最大节点数		110	——

3. 电气参数

除非特别说明，下表所列参数是指 $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$ 时的值。

参数名称	典型值	备注
电源电压	+9~26V	
工作电流	150 mA(+9V 供电电压)	
静电等级	8KV(接触)/15KV(空气)	
工作温度	-40~+85 $^{\circ}\text{C}$	
存储温度	-40~+85 $^{\circ}\text{C}$	
环境相对湿度	5%-95%RH, 不凝露	
工作海拔	2000m 以下	

4. 引脚连接



外接接口定义如表 4.1 所示：

表 4.1 接口定义

接口	标号	说明	备注
CAN 接口	CAN1L	CAN1L	
	CAN1FG	CAN1 屏蔽层	
	CAN1H	CAN1H	
	R1es+	CAN1 终端电阻短接端	内置 120Ω 终端电阻
	R1es-	CAN1 终端电阻短接端	
	CAN2L	CAN2L	
	CAN2FG	CAN2 屏蔽层	
	CAN2H	CAN2H	
	R2es+	CAN2 终端电阻短接端	内置 120Ω 电阻
	R2es-	CAN2 终端电阻短接端	内置 120Ω 电阻
电源接口	+9~26V	电源正极	电源电压范围为+9~26V
	EARTH	外壳地	
	GND	电源负极	

指示灯状态说明如表 4.2:

表 4.2 指示灯状态说明

指示灯	状态	含义
PWR	亮(红色)	电源正常
	灭	电源异常
CANx	蓝色常亮	该通道处于接收状态或者空闲
	蓝色闪烁	该通道正在发送数据
	红色闪烁	该通道发生总线错误
	熄灭	处于配置状态

5. 出厂设置

开关	状态	说明	默认参数	出厂设置
S1	“High-speed”	CAN2 设为高速 CAN	CAN1、CAN2 波特率 设为 1Mbps	“High-speed”
	“Fault-tolerant”	CAN2 设为容错 CAN	CAN1、CAN2 波特率 为 125Kbps	—
*S2	“560”	容错 CAN 终端电阻设为 560		“560”
	“5.6K”	容错 CAN 终端电阻设为 5.6K		—

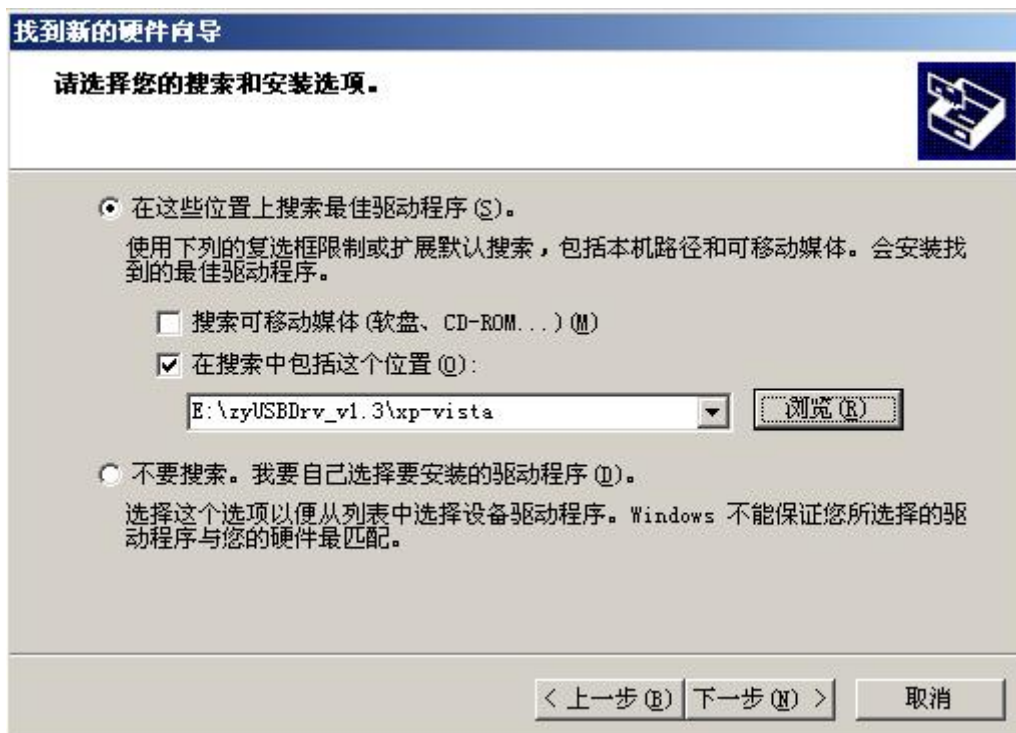
注：CAN1 只支持高速 CAN，CAN2 切换为容错 CAN 开关 S2 才生效

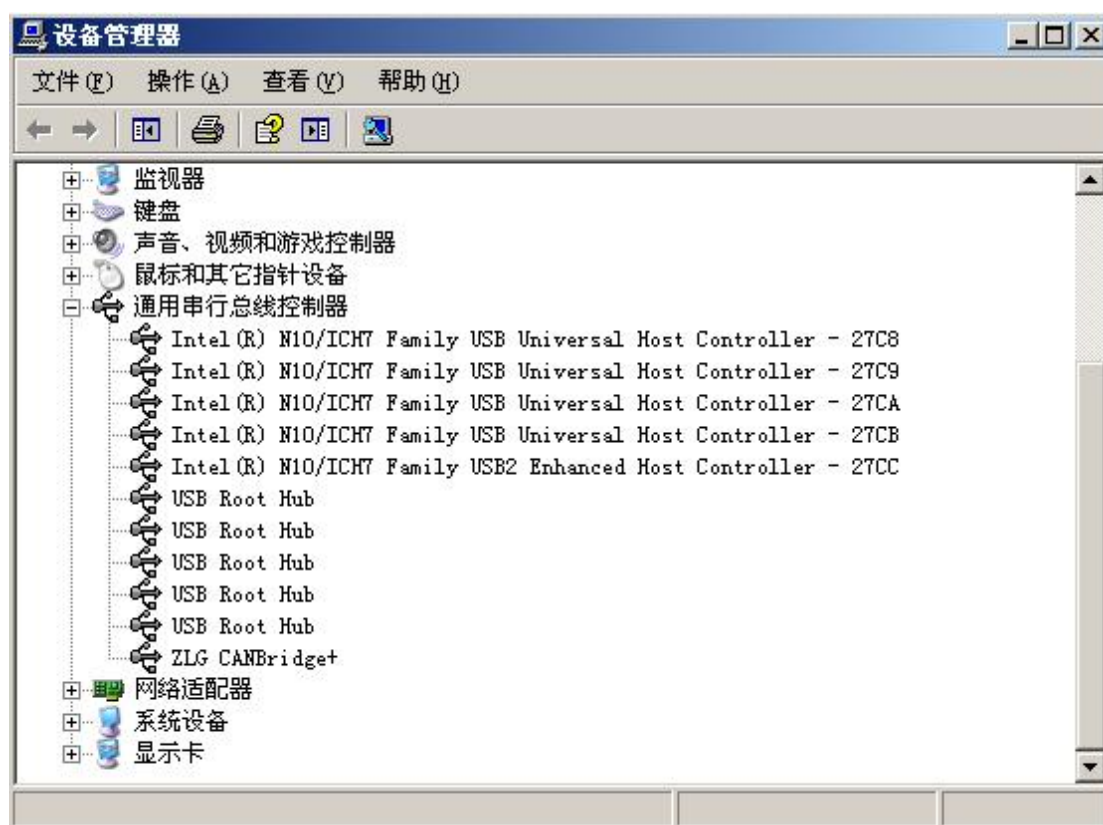
6. 配置与操作

6.1 驱动安装

通过 Mini-USB 线连接 PC，在 PC 端会提示发现新硬件，自动弹出硬件向导窗口，选择“从列表或指定位置安装”，选择 USB 驱动所在的目录，选中“zyUSBDrv_v1.3”文件夹，驱动两种可选，32 位系统请选择“xp-vista”，win7 系统包括 64 位系统请选择“win7”。点击下一步，驱动自动安装，安装完成后可在设备管理器中查找新加入的设备。







6.2 参数配置

打开 CANCfg 软件，设备类型选择 CANBridge+，选择“基本信息”标签卡，如图所示：

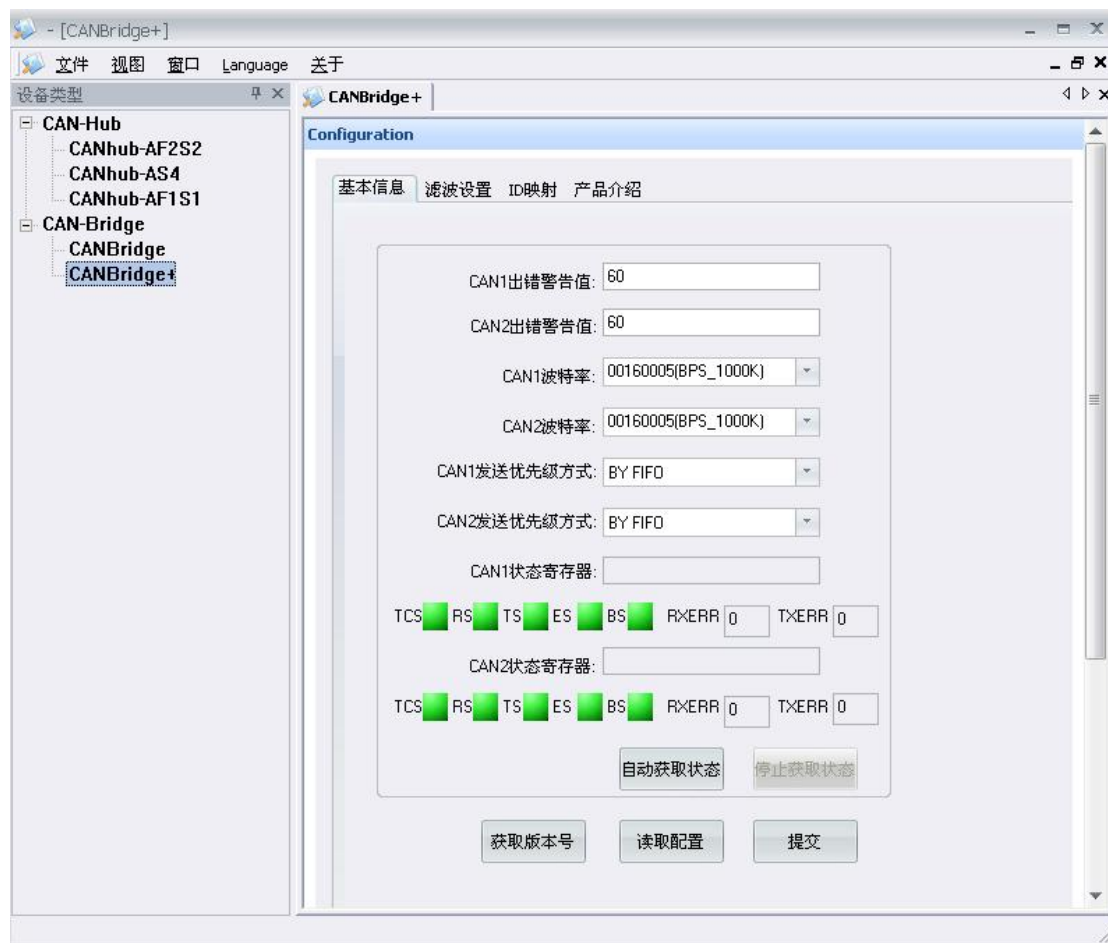


图 6.1 配置界面

6.2.1 基本设置

- 波特率的设置

CANCfg 软件内置了常用的波特率，一般情况下只需点击下拉菜单，选择对应的波特率即可，波特率对应的数值既 CANxPTR 寄存器的值，如图 6.2：



图 6.2 波特率设置

若菜单中没有所需的波特率，可通过设置 CANxBTR 寄存器实现，CANxBTR 寄存器结构如表 6.1:

表 6.1

BIT	31:24	23	22:20	19:16	15:14	13:10	9:0
Symbol	-	SAM	TSG2	TSG1	SJW	-	BRP

SAM: 采样次数设置，置 0 时，总线被采样 1 次，一般用于波特率大于 100K 的场合；置 1 时，总线被采样 3 次，一般用于波特率小于 100K 的场合。

SJW: 同步跳转宽度，定义了在该位中可以延长或缩短多少个 CAN 时钟单元的上限，既设置不同波特率间的容差值，跳转的时间宽度 $t_{sjw}=t_{scl}*(SJW+1)$ ， t_{scl} 为 CAN 系统时钟。

SAM 和 SJW 建议设置为默认值 0，若有特殊需求应经过现场测试验证。

CAN 波特率计算公式:

$Baud = pclk / ((3 + TSG1 + TSG2) * (BRP + 1))$ ，其中 $pclk$ 为 APB 时钟频率，在 CANBridge+ 中， $pclk$ 固定为 60Mhz，采样点由 TSG1 和 TSG2 决定，一般 $TSG1/(TSG1+TSG2) \approx 85\%$ 左右为宜。

例如波特率需设置为 33.33K，则 $(3+TSG1+TSG2)*(BRP+1)=60000*3/100=1800$ ，推荐值 $TSG1=15$ ， $TSG2=2$ ，采样点为 88.2%， $BRP=89$ ；对应的 CANxBTR 寄存器值为 0x002F0059，输入文本框内点击提交即可。

- 出错警告值设定

出错警告值的设定主要功能是决定内部 CAN 控制器何时转换状态，一般建议用户使用默认值。

- 发送模式设定

网桥有两种发送模式，FIFO 方式和 ID 方式。FIFO 方式是按照数据的先后时间顺序发送，先收到的数据先发送；ID 方式则是按照接收到的 CAN 帧的 ID 优先级进行发送。由于网桥采用单个发送缓冲器进行数据发送，所以两种发送方式是一样的。

- 网络状态指示

网络状态指示可以简单判断配置的波特率在网上的适应情况，配置软件上显示了设备内部寄存器的状态值，如图 6.3 所示。



图 6.3 网络状态指示

状态指示灯上表示的含义如表 6.2 所列。

表 6.2 状态指示灯说明

名称	颜色	说明
TSC		上次发送每没完成
		上次发送已经成功执行
RS		接收空闲
		正在接收
TS		发送空闲
		正在发送
ES		接收/发送错误计数在出错警告值以下
		接收/发送错误计数超过出错警告值
BS		当前接收/发送没有出现错误
		当前接收/发送出现错误

除了状态指示功能外，CANbridge+的 RXERR 和 TXERR 数值直接反映了总线的通畅情况，RXERR 表示接受错误计数。当错误值达到 128 时，总线几乎已经瘫痪。当出现错误值较高的情况（40 以上），表示总线的通信出现比较严重的阻塞，此时就有必要调整网桥的波特率值或者增加网桥数量。当总线通信良好时，错误计数一般都能维持在 0。TXERR 的指示值与 RXERR 类似。

6.2.2 验收滤波设置

CANbridge+智能网桥具有硬件执行验收过滤的能力，这样能够最大程度上减小自网络的网络负载。验收滤波器的设置非常简单，只需打开“滤波设置”选项卡，在“使能滤波”选项前打钩使能验收滤波功能，CANbridge+为验收过滤配置保留的存储空间为 2KB，各种 ID 资源所占用的存储空间不能超过这个值。各种 ID 类型占用的资源和数量如表 6.3 所列：

表 6.3 各类型验收过滤 ID 占用资源

ID 类型	占用资源(Byte)
独立标准 ID	2
独立扩展 ID	4
标准 ID 范围	4
扩展 ID 范围	8

- 独立 ID 设置

独立 ID 设置是针对离散的 ID 验收过滤, 例如为 CAN1 通道设定了 0x123, 0xAA, 0xBB 独立 ID 后, 就只能收到帧 ID 为 0x123, 0xaa, 0xbb 的 CAN 帧。

独立 ID 验收过滤设置如图 6.5 所示。

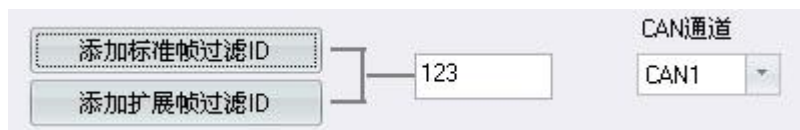


图 6.4 独立 ID 验收过滤设置

标准帧的 ID 范围是 0x00~0x7ff, 扩展帧为 0x00~0x1ffffff, 超过此范围软件会去掉超出部分, 点击左侧按钮选择添加的 ID 类型。注意不能重复添加同一 ID, 否则软件会报错。设置好的 ID 会列出在下面的列表中, 如图 6.5 所示。

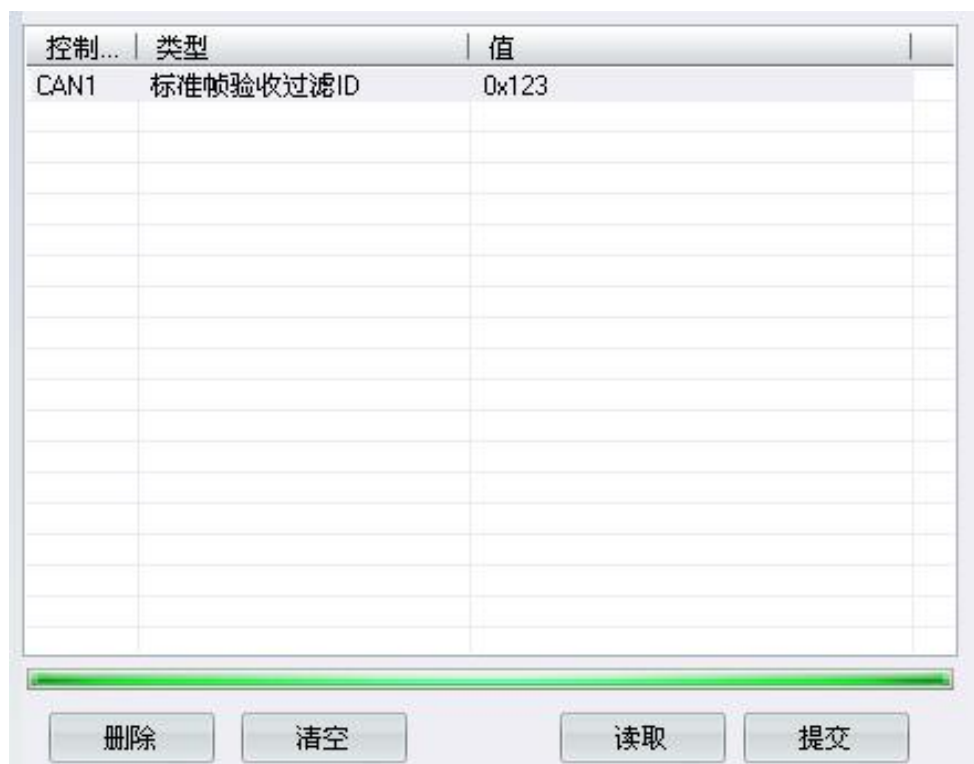


图 6.5 设置好的验收 ID 列表

在列表中可以删除不想使用的 ID, 在实际使用中, 可以先读取原来的验收过滤配置, 在列表中删除或者添加新的验收过滤 ID, 重新下载到设备中即可。

- 范围 ID 设置

范围 ID 接收过滤设置与独立 ID 的设置方法类似, 但是必须注意的是, 设置的上限不能小于下限, 同时设置的范围值不能重复。如图 6.6 所示。

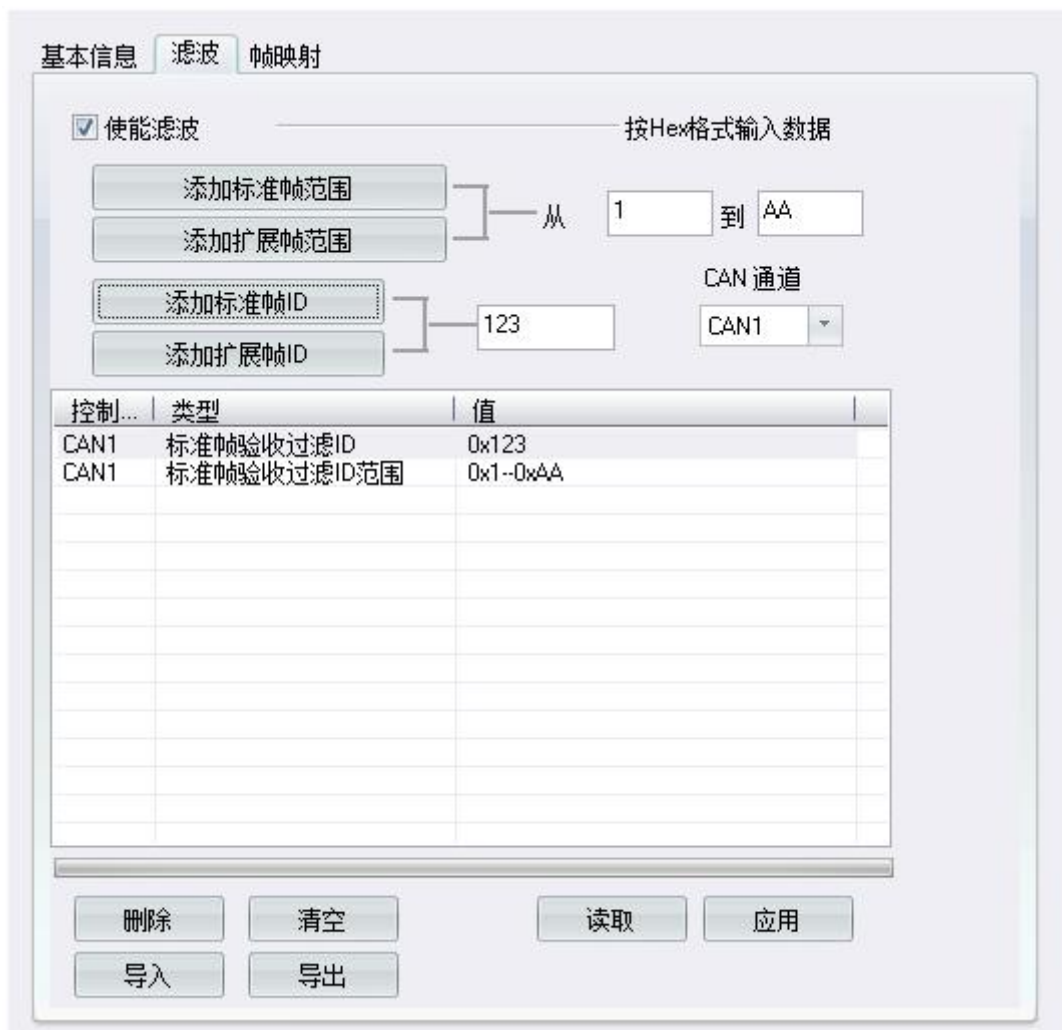


图 6.6 添加组验收过滤 ID

若需要取消滤波设置或者重新设置，只需取消选中“使能滤波”勾选框，然后提交即可。在操作过程中建议每次提交完都进行读取操作，确保滤波设置正确无误。

6.2.3 帧映射设置

CANbridge+智能 CAN 网桥具有帧映射功能，在某些特殊的应用场合需要把接收到的帧转换为其他的帧 ID 转发出去，而且数据也支持映射，根据配置将帧的数据映射进行映射。通过帧映射表，可以方便地设置需要转换的帧映射参数。设置界面如图 6.7 所示。

通过通道选择是设置 CAN1 还是 CAN2。如果只需要进行 ID 映射，则数据转换处不填数据，让其为 NULL，如序号 0 的映射项所示。如果需要进行数据映射，则在数据转换处填写数据映射个规则，如映射项 1 所示，当 CAN2 接收到 ID 为 0x11 而且数据为 0x12 0x23 0x45 的标准帧时，会映射为 ID 为 0x22，数据为 0x78 0x90 的标准帧从 CAN1 转发出去。

在设置操作过程中建议每次提交完都进行读取操作，确保设置正确无误。ID 映射功能通过软件实现，接收到的帧已经通过验收滤波器，当总线利用率较高，过多的 ID 映射会影响转发效率，建议用户不要设置过多的 ID 映射。CANBridge+单路最大支持 64 条 ID 映射。

[illegible]

图 6.7 ID 映射表

6.3 容错 CAN 功能

CAN2 支持容错 CAN 功能，上电时系统检测开关状态并进行切换，所以当需要在高速和容错 CAN 之间进行切换时必须重新上电。容错 CAN 的最高通信速率为 125Kbps，在使用过程中请注意波特率设置不要超过 125Kbps，滤波操作等与高速 CAN 相同。

当 CAN2 切换为容错 CAN 时，CAN2FG 引脚为容错 CAN 的 CAN_GND，当需要用到容错功能或者使用单线 CAN 时，则必须把容错 CAN 网络的 CAN GND 连接在一起。

容错 CAN 的终端电阻通过内部开关 S2 进行切换，在 CANBridge+ 中可选的两种终端电阻为 560Ω 或 5.6KΩ，可以用于 5 个或者 10 个节点以内的容错 CAN 网络。



8. 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为用户呈现详实、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！