

# 目录

第一章 产品概述.....	1
第二章 快速学会收发报文.....	3
第三章 BUSMASTER 软件使用概述.....	5
3.1 配置文件设置.....	5
3.1.1 创建新的配置文件.....	5
3.1.2 加载配置文件.....	6
3.1.3 保存配置文件.....	6
3.2 跟踪窗口.....	7
3.3 状态栏.....	8
3.4 格式转换器.....	9
3.5 自定义功能区栏.....	12
第四章 在 BUSMASTER 中的总线控制和模拟.....	14
4.1 信道配置(Channel Configuration).....	18
4.2 发送报文 ( Transmit Window ) .....	19
4.3 报文显示 ( Message Window ) .....	22
4.4 网络状态 ( Network Statistic ) .....	28
4.5 报文录制 ( Logging ) .....	29
4.6 报文回放 ( Replay ) .....	32
4.7 报文过滤 ( Filters ) .....	34
4.8 信号解析 ( Signal Watch ) .....	36

4.9 波形窗口 ( Waveform Messages ) .....	38
4.10 信号曲线图(Singal Graph).....	41
4.10.1 配置曲线图.....	42
4.10.2 图形元素列表.....	44
4.10.3 曲线图操纵控件.....	47
4.10.4 信号跟踪光标.....	48
4.10.5 曲线图窗口配置.....	49
4.10.6 图形导出.....	51
4.11 节点仿真配置 ( Node Simulation ) .....	52
4.11.1 添加节点.....	52
4.11.2 编辑节点.....	53
4.11.3 删 除 节 点.....	54
4.11.4 配置节点.....	54
4.11.5 建立节点.....	55
4.11.6 启用/禁用节点.....	55
4.11.7 函数编辑器.....	56
4.11.8 编辑现有功能.....	58
4.11.9 删 除 处 理 程 序.....	59
第五章 UDS 诊断 ( ISO-14229 ) .....	65
5.1 快速使用指南.....	65
5.2 诊断设置.....	66
5.3 诊断主窗口.....	69

---

第六章 测试自动化(Test Automation).....	72
数据库编辑器.....	73
第七章 COM 接口函数及 API 相关.....	79
第八章 J1939.....	81
J1939 节点仿真.....	90
第九章 CAN FD 相关介绍.....	94
9.1 CAN FD 控制器配置.....	94
9.2 控制器的选择.....	94
第十章 附加装置.....	101
第十一章 二次开发.....	106

# 第一章 产品概述

BUSMASTER 是一款针对 CAN 总线系统的简单高效的测试和开发工具，它可以在 Windows 7 和 Windows 10 系统上运行。它有助于监控，分析和模拟 CAN 总线上的各种信息。利用其强大的功能和用户可编程性，它可以模拟任意复杂的 CAN 系统。

此外，它还提供了以原始数据格式或者逻辑/物理数据格式分析数据字节的选项，可以单独监控信号。这两个功能是通过报文数据库实现的。提供了一个内建的数据库编辑器来创建报文数据库。

用户可以模拟 CAN 节点的行为或增强 BUSMASTER 控制的功能。这是通过 32 位 WINDOWS 动态链接库 ( DLL ) 来实现的。可以动态加载包含 BUSMASTER 控制接口的 DLL 来模拟节点的行为。提供了有个内置的函数编辑器来编写程序在 ANSIC 和建立一个 DLL。DLL 一旦生成，就可以动态地加载和使用。

- 为了方便用户编程 提提供了一组全面的 API 和用户处理程序。通过 BUSMASTER 的 USB 端口，多个 USB CAN 硬件可以被连接和监控。
- 它在主动模式下工作，主动模式工具会影响总线，在被动模式下，工具不会对总线产生任何影响。
- 支持 CAN2.0A 和 2.0B 协议。
- 报文可以以十进制或 16 进制格式显示。
- 有三种不同的时间标识，即系统时间，相对时间和绝对时间模式。绝对时间是指从工具连接到 CAN 总线的时间。如果显示器配置为滚动模式，则相对时间是两个连续报文之间的

时间。在覆盖模式下，它是相同 ID 的两条报文之间的时间差。时间戳是在 CAN 驱动程序级别上完成的。系统时间为 PC 机的实际值。

- 用户可以将报文记录到文件中并重播记录的文件。还可以在系统，相对和绝对记录模式中配置时间标识模式。重放可以有选择地对发送，接收和所有报文进行重放。多个具有相同时间标记的日志会话可以组合在一个重播会话中。重播也可以配置在一个循环方式与不同时间延迟。
- 报文过滤可以通过软件、硬件或者两者都用来完成。软件过滤工作在应用层，而硬件过滤工作在 CAN 控制器层。
- 它可以在 CAN 总线上显示报文和错误帧。
- 用户可配置接收过滤器，波特率和警告限制。带有 USB 接口的总线主机目前不接受警告限制。
- 报文显示可以配置在不同的颜色。不同的颜色可以被分配给不同的报文 ID。可以配置报文显示项和显示更新率。
- 它提供了一个报文数据编辑器，用于创建和编辑报文及其信号。
- 报文的信号是可以解释的。它可以在单独的窗口或报文显示窗口中进行解释。
- 单独的信号可以通过时间戳单独监控。
- 它通过函数编辑器提供编程功能。基于事件的编程是使用 ANSI C 语言完成的。用户可以使用所有 Windows 提供的 API 和任何第三方提供的 LIB/DLL/API 文件。

- 它支持高达 8Mbps 的所有比特率。
- 用户可以进行总线统计分析。
- 可以保存或加载用户首选项。最后保存的用户首选项将在应用程序开始时自动加载。

## 第二章 快速学会收发报文

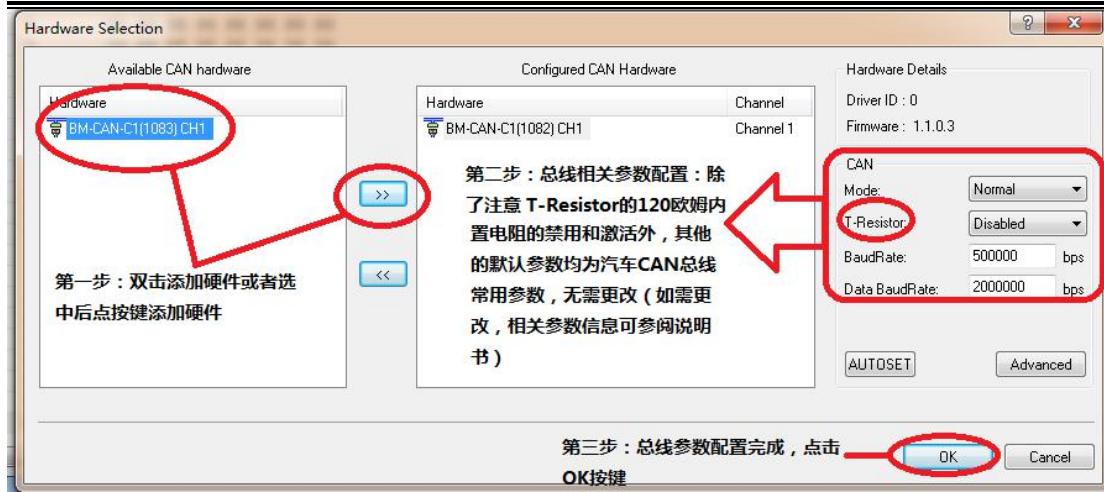
以在办公室环境为例，简单介绍如何收发报文：

将两个 CAN 分析仪用杜邦线连接到一起 ( CANH 接 CANH, GND 接 GND , CANL 接 CANL ), 然后将两个 CAN 分析仪都连接到电脑上，一个用来模拟发射，一个用来模拟接收。

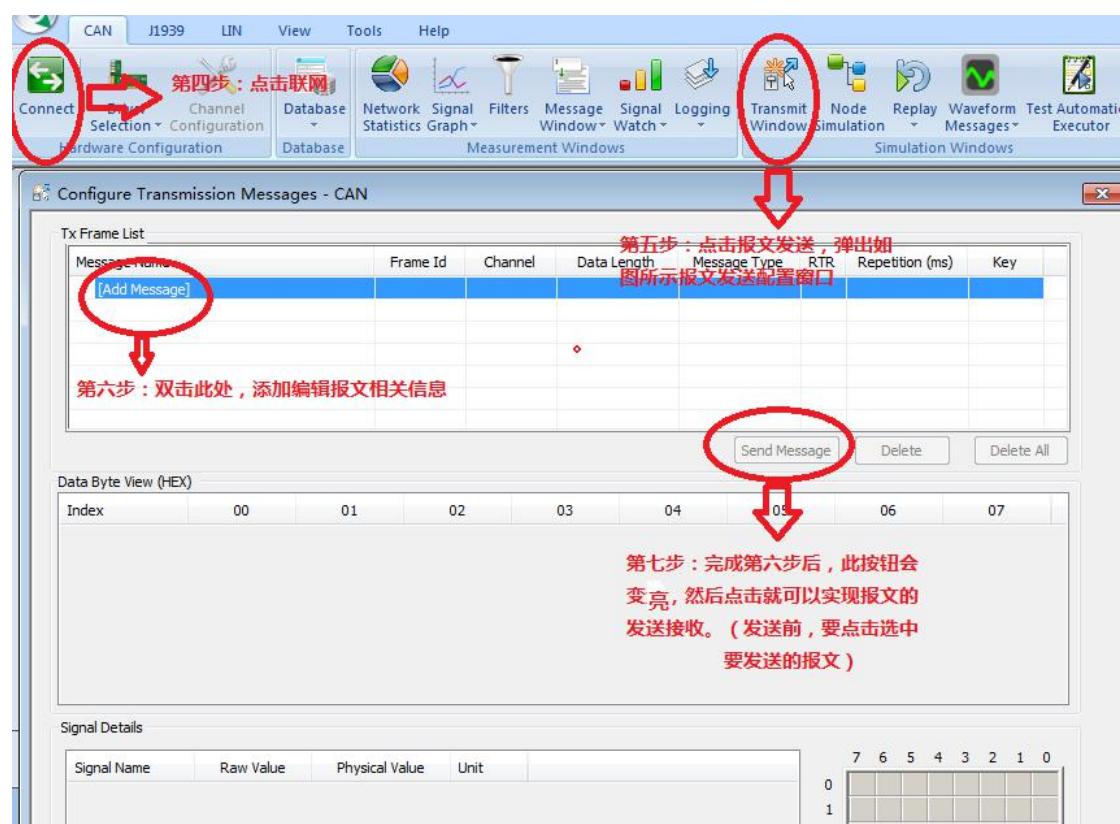


将 CAN 分析仪连接到电脑上，打开上位机软件，将弹出如下界面：

注意：要保证 T-Resistor 的 120 欧内置终端电阻切换到激活状态（只切换一个 CAN 分析仪也能正常工作，不过建议两个都激活）。



注意：通过菜单 MessageWindow-Overwrite 的切换，可以使报文收发显示界面的报文滚动起来（非覆盖模式）。



更多详细的信息请参阅相关章节。

# 第三章 BUSMASTER 软件使用概述

## 3.1 配置文件设置

用户可以将您对工具的首选项保存到 “.cfx” 文件中。为下一个会话运行该工具时，将自动加载上次加载的配置文件。如果没有找到配置文件，应用程序将加载默认配置设置，加载的配置文件名的状态将显示在状态栏上。

### 3.1.1 创建新的配置文件

1. 选择应用程序按钮 ( Application Button- ) --> 新建选项 ( New )。这将调用 “文件保存” 对话框。



2. 输入新的配置文件名。然后选择保存按钮。将加载新的配置文件，并且在状态栏上可以看到相同的文件名。

### 3.1.2 加载配置文件

1.选择应用程序按钮-->加载。。。 ( Load... ) 菜单选项。这将调用“文件打开”对话框。

2.选择配置文件名。然后选择“打开”按钮。选定的配置文件将被加载，加载的配置文件将显示在状态栏中。相同的配置文件将显示在 MRU 配置文件列表的顶部( 应用程序按钮>最近配置 )。

3.从 MRU 列表中选择一个配置文件名也会加载配置文件。如果加载成功，则相同的配置文件将显示在 MRU 配置文件列表的顶部。

注意：

将带有并行端口接口创建的配置文件加载到 USB 接口的 BUSMASTER 时，已进行检查以找到不受支持的选项。如果有任何发现，用户将被告知这一点，并且 BUSMASTER 将在内部将这些值更改为默认值。除非用户选择“文件配置”“保存”，否则不会保存这些更改。在具有 USB 接口的总线主机上创建的配置文件可以加载到具有并行端口接口的总线主机上。

### 3.1.3 保存配置文件

选择应用程序按钮-->保存 ( Save ) 菜单选项。这将调用“文件保存”对话框。选择配置文件名。然后选择保存按钮。选定的配置文件将被保存。相同的配置文件将显示在 MRU 配置文件列表的顶部 ( 应用程序按钮>最近配置 )。

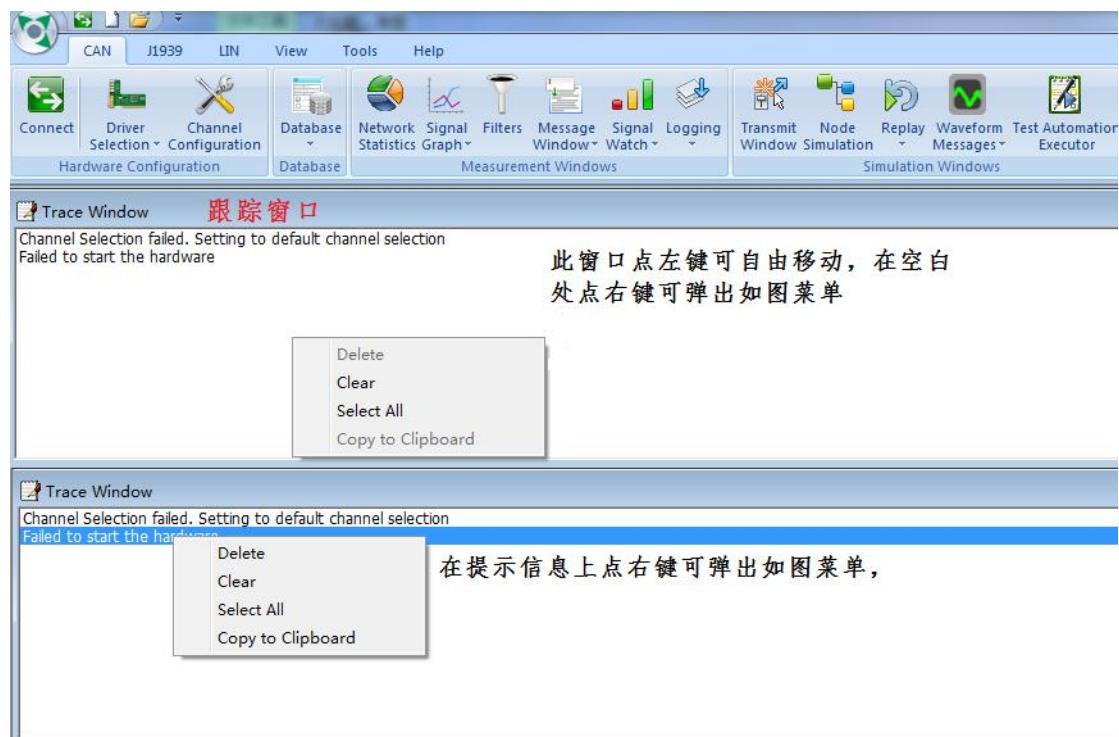
使用新名称保存配置文件

选择应用程序按钮-->另存为 ( Save As ) 菜单选项。这将调用“文件另存为”对话框。输入新的配置文件名。然后选择保存按钮。选定的配置文件将被保存。

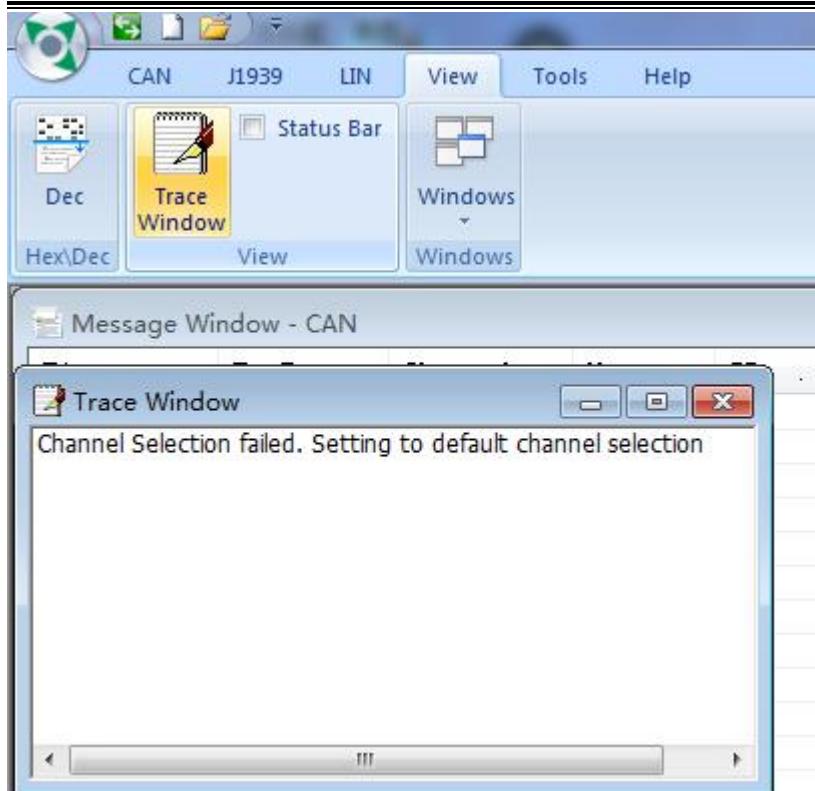
如果加载的配置文件在使用工具期间发生了更改，则在关闭应用程序之前，会向用户显示保存确认消息。

## 3.2 跟踪窗口

跟踪窗口提供有关最新操作结果的详细信息。结果可以是信息、警告或错误。下图显示了跟踪窗口中显示的一些文本。这个窗口基本上包含一个多选列表框，用户可以在其中选择、清除、删除条目。也可以将文本复制到剪贴板中。



要显示跟踪窗口，请选择菜单“查看(View)-->跟踪窗口(Trace Window)”。



可以用来将跟踪窗口关闭后重新打开等

### 3.3 状态栏

状态栏在主界面的最底端，从左到右分别为第一个窗格，第二个窗格等。状态栏提供以下信息。



- 第一个窗格显示加载配置的文件路径
- 第二个窗格显示 CAN 和 J1939 的数据记录状态
- 最右边的窗格显示所选硬件，波特率和应用程序支持的通道数
- 注意：错误计数器值和控制器状态显示在网络静态窗口（ Network Statics window. ）

) 中。

## 3.4 格式转换器

目前，BUSMASTER 集成了五个外部工具。

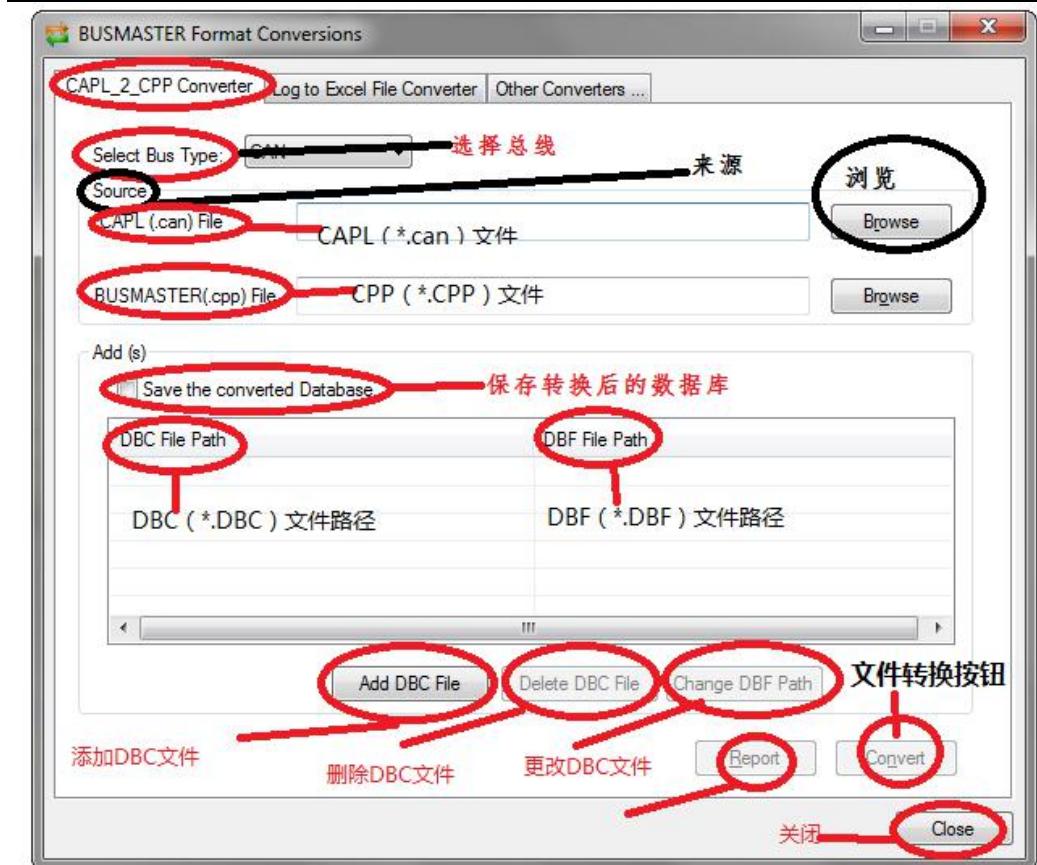
- CAPL 到 CPP 转换器：将 CAPL (\*.can) 文件转换为应用于 BUSMASTER 的 CPP (\*.CPP) 文件
- DBC 到 DBF 转换器：将 DBC (\*.DBC) 文件转换为 BUSMASTER 数据库 (\*.DBF) 文件
- DBF 到 DBC 转换器：将 BUSMASTER 数据库 (\*.DBF) 文件转换为 DBC (\*.DBC) 文件
- ASC 到日志转换器：将 CANoe 日志文件 (\*.ASC) 转换为 BUSMASTER 日志文件 (\*.LOG)
- 日志到 ASC 转换器：将 BUSMASTER 日志文件 (\*.LOG) 转换为 CANoe 日志文件 (\*.LOG)
- 日志到 Excel 转换器：将 BUSMASTER 日志文件 (\*.Log) 导出为 CSV( Comma Separated Values ) 格式
- BLF 到日志转换器：将 BLF (\*.BLF) 文件转换为 BUSMASTER 日志文件 (\*.LOG)

用法：

要使用转换器，请选择工具 ( Tools ) --> 格式转换器 ( FormatConverter )，如下图所示。



- 然后将显示一个有 3 个选项卡的窗口，以满足各种转换。



### CAPL 到 CPP 的转换

CAPL 到 CPP 转换器用于将 CAPL 文件 ( .can ) 转换为在 BUSMASTER 上使用的 CPP ( .CPP ) 文件。选择要转换的 CAPL 文件后，输出文件名的条目将自动填充输入文件名，但扩展名为.cpp

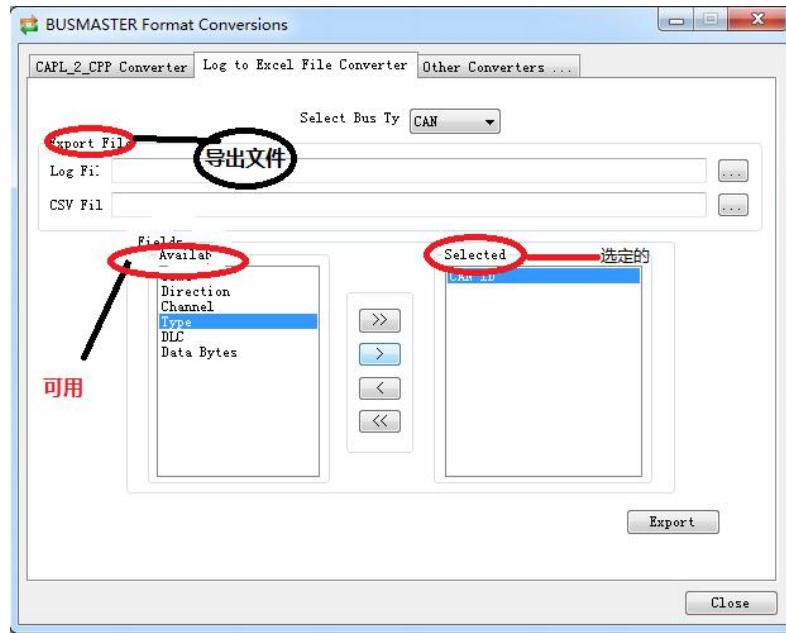
必须使用 Add DBC File 选项添加与 CAPL 文件关联的任何数据库。DBC 文件将被转换为 DBF 文件并将用于转换。默认情况下，转换后的 DBF 文件将保存在同一路径中。

选择“转换”按钮以转换文件

### 日志到 Excel 转换

日志到 Excel 转换器用于将中的日志文件 ( .Log ) 转换为.xls 文件。通过这种转换，BUSMASTER 使用日志记录功能记录的报文可以整齐地更新到.xls 文件中。

一旦选择了输入文件，输出文件将自动填充到输入文件的同一路径中，输入文件的扩展名为.xls。可以使用特定字段或所有字段进行转换。只转换选定的字段数据。



选择“导出”按钮以转换文件

其他转换器

它支持以下转换：

ASC 到日志-将 ASC 格式日志文件转换为总线主控格式文件 ( .LOG )

DBC 到 DBF-将 DBC 格式数据库文件转换为 BUSMASTER 格式文件 ( .DBF )

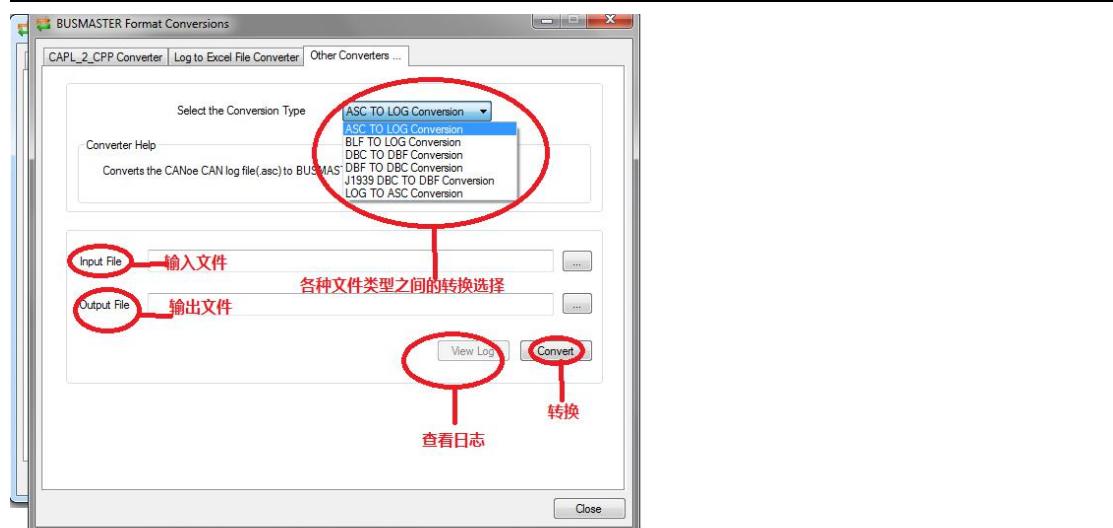
DBF 到 DBC-将 BUSMASTER 数据库文件转换为 DBC 格式文件 ( .DBC )

J1939 DBC 到 DBF-将 DBC 格式 J1939 数据库文件转换为总线主控格式文件 ( .DBF )

日志到 ASC-将总线主机日志文件转换为 ASC 格式文件 ( )

asc)

选择转换按钮以转换文件



### 3.5 自定义功能区栏

可以自定义功能区栏可以在标题栏中显示其他选项，还可以为不同的操作指定快捷键。

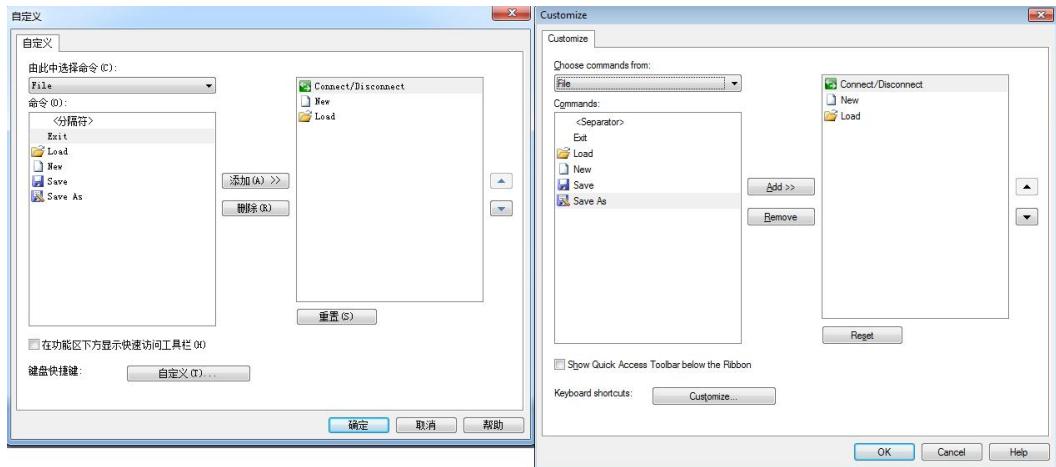
#### 在标题栏中添加快捷方式

1. 单击 BUSMASTER 标题栏上提供的下拉按钮，然后单击“更多命令

( MoreCommands... )”菜单项。



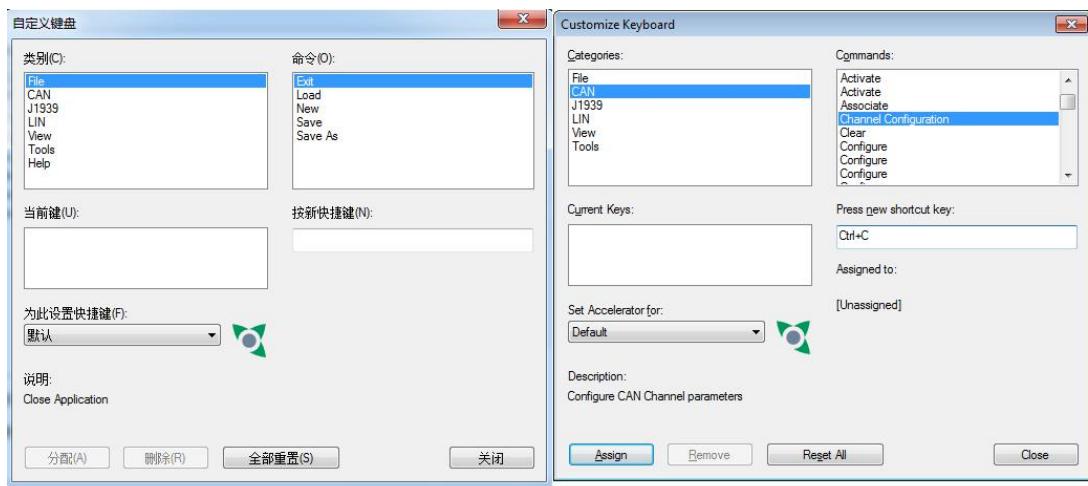
2. “自定义”窗口将打开。从“从中选择命令”组合框中选择一个选项，关联的命令将列在“命令：”部分下。在标题栏中选择要添加的命令，然后单击“添加>>”按钮



3.按“确定”按钮以体现出所做的更改。

### 给各种操作添加快捷键

- 1.单击“自定义”窗口中的“自定义...”按钮。
- 2.“自定义键盘”窗口将打开。选择类别，关联的命令将列在“命令：”列表中。选择必须配置快捷键的命令。



3.单击“按新快捷键”文本框并键入快捷键。

4.单击“分配”按钮。如果快捷键已分配给其他命令，则“分配”按钮将被禁用。

# 第四章 在 BUSMASTER 中的总线控制

## 和模拟

简介：

BUSMASTER 可以作为主设备来传输主请求，也可以作为从设备来响应主设备的请求。

用户可以使用 BUSMASTER 检测/分析 CAN 总线的报文。配置 BASMASTER 以传输帧头或传输/接收 CAN 总线报文需要以下步骤。

1 控制器（驱动器）选择：

BUSMASTER 可以通过 can 控制器连接到物理 can 网络。参考 CAN 控制器配置部分了解更多信息。

2 配置 CAN 总线参数：

一旦选择了所需的驱动器，则需要配置 CAN 总线参数（如波特率、BTR0、BTR1 等）。有关更多信息，请参阅 CAN 通道配置部分。

3 数据库配置：

这是一个可选步骤，是 BUSMASTER 中 CAN 数据的信息和信号解释所必需的。更多信息，请参阅 CAN 数据库配置部分。

4 连接到网络：

配置完成后，可以使用 can->Connect.menu 将 BUSMASTER 连接到需要分析的 CAN 总线上（如汽车的 CAN 总线等）。

5 监视报文：

BUSMASTER 的 CAN 报文窗口可用于监控 CAN 网络的 CAN 报文。更多信息，请参

阅 CAN 报文窗口部分。

### **CAN 控制器配置**

简介：

BUSMASTER 可以使用以下任意一个 can 控制器连接到 CAN 总线的物理通道。

ETAS BOA

ETAS ES581.3

ETAS ES581.4

ETAS ISOLAR-EVE

i-VIEW

InterprediCS neoVI

IXXAT VCI

Kvaser CAN

MHS Tiny-CAN

NSI CAN-API

PEAK USB

Vector XL

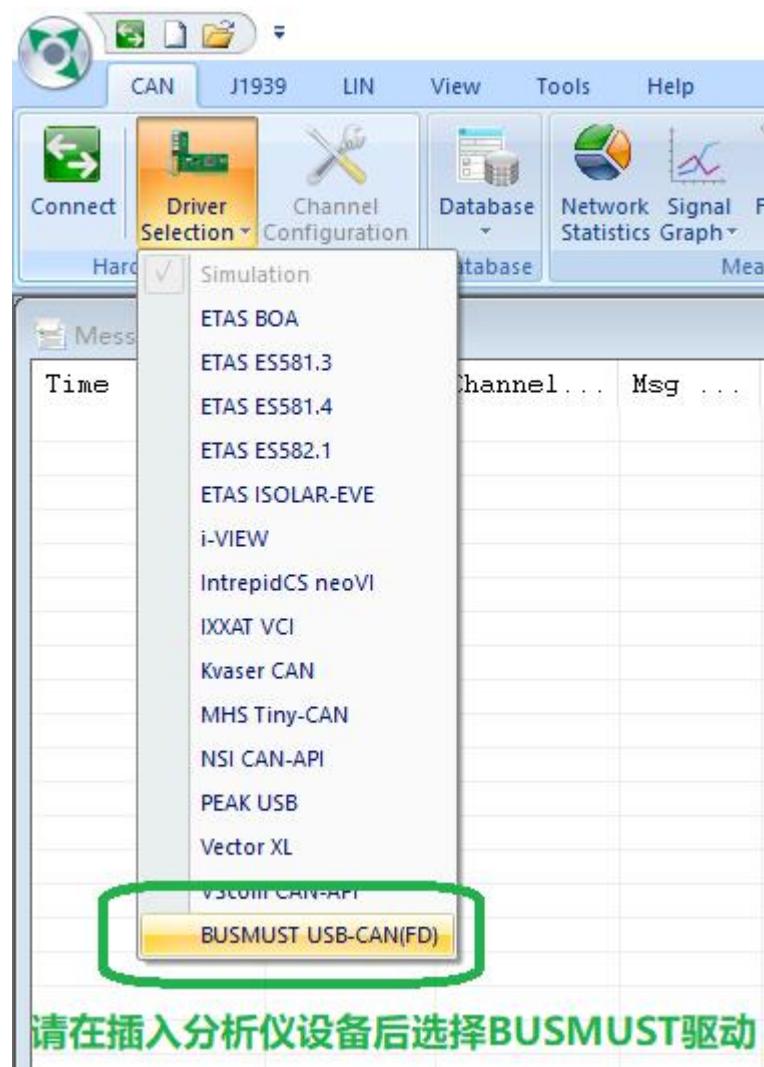
VScom CAN-API

BusMust USB-CAN ( FD )

...

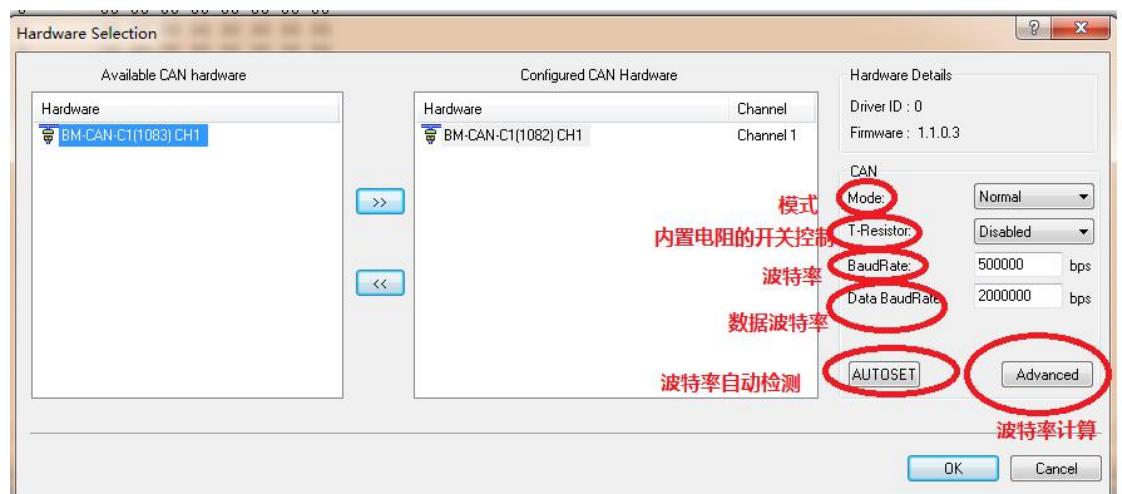
控制器选择：

要选择控制器，请使用 CAN->驱动程序选择->{Driver}。例如，要选择 BUSMUST 设备，请使用 CAN->驱动程序选择->BUSMASTER USB- CAN(FD)。



请在插入分析仪设备后选择BUSMUST驱动

如果有多个设备连接，BUSMASTER 将显示硬件选择对话框，如下图所示，以映射设备和通道。



CAN 总线的工作模式 ( Mode ) 选择;一共四种模式可供选择 :

- 正常工作模式 ( Normal ) 发送信息到 CAN 总线上 , 并且默认支持 CAN-FD 协议。。
- 监听模式 ( Listen only ) 只能接收总线传给本分析仪的数据 , 分析仪不会向总线发送 ACK 信号 , 也无法向外发送报文。
- 环回模式 ( Loopback ) 无论总线上是否有其他活动设备 , 均可以发送成功 , 并接收到本分析仪自身发送出去的报文 , 用来排除通信连接中的故障。
- CAN only 模式 , 此种模式下只支持 CAN , 不支持 CAN-FD , 其他与 Normal 模式相同

内置 120 欧终端电阻的切换控制 ( T-Resistor ) 用来激活或者禁用内置 120 欧终端电阻。

波特率 ( BaudRate ) 此处默认的为汽车 CAN 总线的常用波特率 500000Bps, 根据用户需要可自己进行更改。

数据波特率 ( Data BaudRate ) 是 CAN-FD 的数据负载使用的波特率 , CAN-FD 的仲

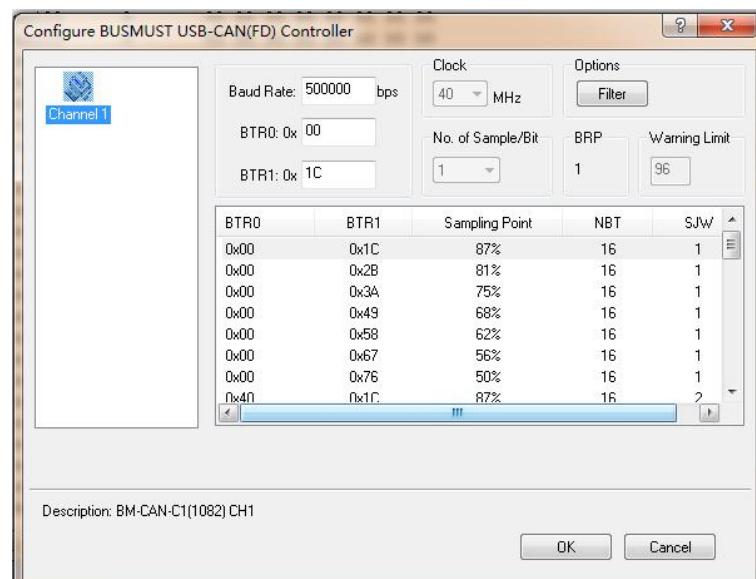
裁场的波特率依然是 CAN 的 nominal 波特率。

波特率自动检测 ( AUTOSET ) 这个功能目前局限性比较大的，第一要求接入的总线处于活动状态，第二要求是主流波特率，例如 500k , 100k 之类的，如果侦测不到可以手动设置一下，这个功能在汽车上就很好用，因为总线肯定是活动的。高级 ( Advanced ) 用来进行波特率计算，详细说明见下一章节。

## 4.1 信道配置(Channel Configuration)

BUSMASTER 将通过以下方式选择以 500kbps 的速度打开 CAN 通道默认值。这些可以使用 can 通道配置窗口更改默认参数。单击硬件选择对话框中提供的“波特率计算”按钮。这将根据所选控制器调用“配置 CAN 控制器”对话框。

下图显示 BUSMASTER 设备的通道配置窗口



Btr0 , 总线定时器 0 , 其中高两位为同步跳转宽度 , 低六位为波特率预设值 ; Btr1 , 总线

定时器 1 , 其中低四位为相位缓冲段 1 , 每四位至第六位为相位缓冲段 1 , 最高位为采样

次数选择 ;SJW , 总线重同步跳转宽度 , 通常情况下其数值范围是 1~4 ;sampling point ,

总线采样点的位置 , 即采样总线时采样点占整个位时间的位置 ;

按照该组数据的算出来的准确波特率值。 表格中所罗列出来的数值 , 按照 CAN 的协议都是满足要求的 , 用户可以任挑一组数据作为当前波特率的数值。

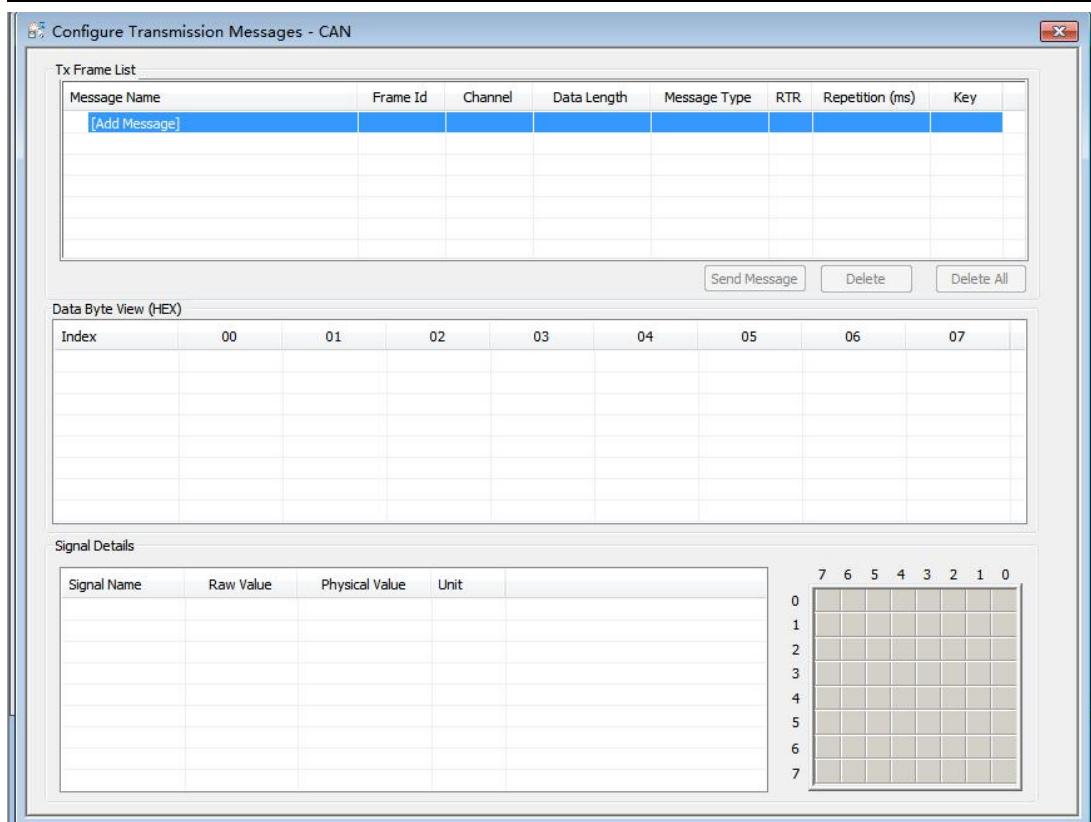
注意 :

一般采样点都选取 75% 的采样位置 , 如果无特殊要求 , 则默认采用 75% 采样位置 , 也就是说此步配置可无需改变任何参数 , 直接采用系统默认值即可。

一旦控制器配置完成 BUSMASTER 就可以使用 can-> 连接菜单连接到 can 网络。

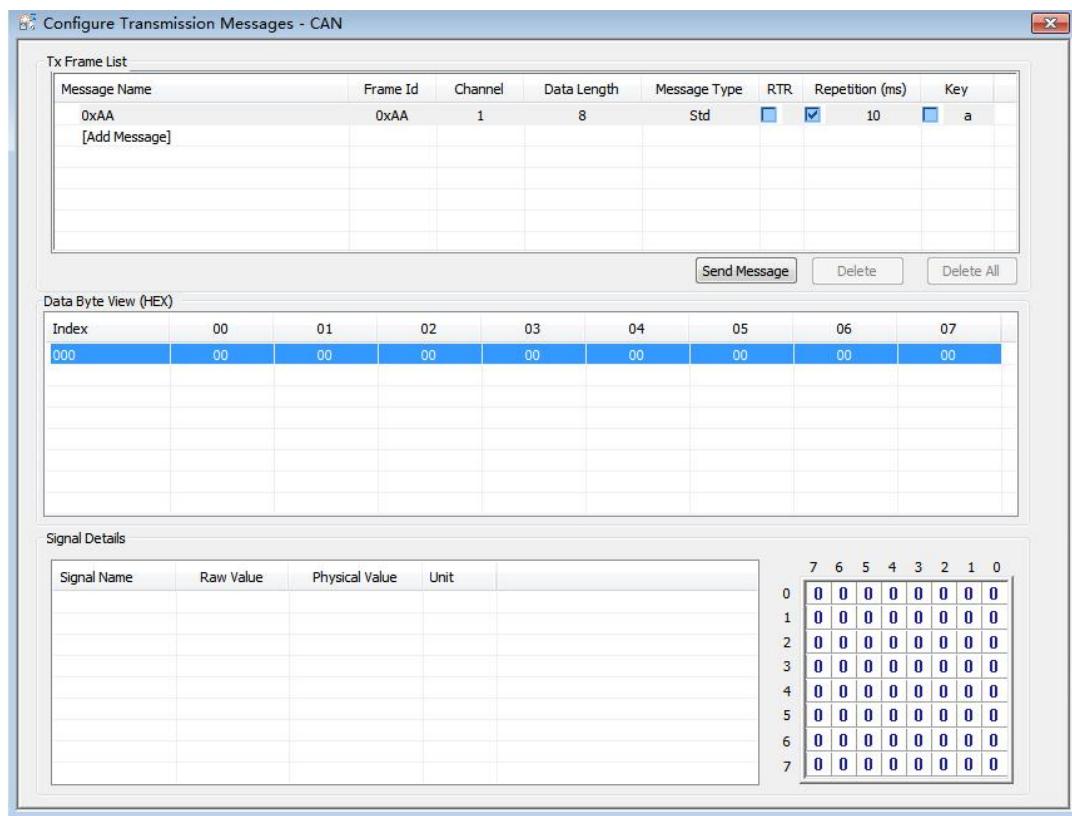
## 4.2 发送报文 ( Transmit Window )

可以按照以下步骤通过 can 总线发送报文。选择 CAN--> 发射窗口 (Transmit Window) 菜单选项。这将显示如下图所示的对话框。



双击 Add Message 可添加并选择要发送的报文的相关信息，其中通道(Channel),字节长度( Data length ),报文类型( Message Type )双击可以改变或者选择，剩下的 RTR ,发送周期 ( Repetition ) ,快捷键 ( Key ) 为勾选框形式，勾选中之后，则生效。

添加好报文的相关信息后，可在如下图中所示的字节视图部分，改变所要发送的报文的字节的内容，并从而对物理参数的视图部分产生影响。



此处添加报文还可以选择 Database 中的报文，通过 CAN-Database-Associate 可以加载 DBF 文件，一旦 DBF 文件被导入，DBF 文件中的报文（DB 报文）将填充到 Tx 帧列表中配置报文列。双击[添加报文]选择数据库报文。它也可以通过键入报文 ID 来添加非数据库报文。

- 如果选择了来自数据库的报文 ID/名称，则 DLC 和框架类型将利用数据库信息更新。将使用数据库中定义的信号来启用。信号原始值或物理值可直接输入此列表。验证后，数据将被更新。
- 信号描述符可用于输入物理值。双击获得描述符的信号的物理值单元格将显示信号描述符的列表。

- 如果报文 ID 不是数据库报文 , 请输入 DLC , 报文字节。在这种情况下 , 信号列表将被禁用
- 通过选择 RTR 勾选框可以添加 RTR 报文
- 信号矩阵将显示数据字节的位模式

注意 :

如果想删除报文,需要先断开网络连接

报文的循环传输 :

可以通过允许重复周期性地发送报文。循环传输对于周期性地发送具有不同数据字节的报文非常有用。

## 4.3 报文显示 ( Message Window )

BUSMASTER 通过这个窗口显示各种报文。报文可以来自以下两种类型中的任何一种通过 CAN 总线传输的报文 ( 包括 BUSMASTER 生成的报文 ) , 错误报文。每条报文显示在一个单独的行中 , 该行由以下分别列出的五个字段组成

### 时间

时间可以在三种不同的模式下查看 , 即

- 系统 - 在此模式下 , 报文将显示为 PC/ 系统时间。
- Relative ( 相对 ) - 在这种模式下 , 报文将显示自先前接收到具有相同标识符的报文后的时间。
- 绝对 - 在此模式下 , 参考是连接时间。与设备建立逻辑连接后 , 报文将随时间显示。

在所有情况下，时间格式都保持为 HH:MM:SS:MS，其中 MS 代表毫秒，并且显示为 24 小时制。

### **Tx/Rx**

从 BUSMASTER 发送的报文被标记为 Tx，而对于接收到的报文，标记为 Rx。

### **类型**

指示报文是标准类型、扩展类型还是 RTR 类型，遵循的约定是

S-标准帧

X-扩展帧

Sr-标准 RTR 帧

Xr-扩展 RTR 帧

### **报文**

此部分包含报文 ID。不过，BUSMASTER 允许使用指定的名称和颜色为报文添加属性。如果特定的报文代码具有名称和颜色属性，则报文名称将代替报文 ID 出现，并且报文将以指定的颜色显示。

### **DLC**

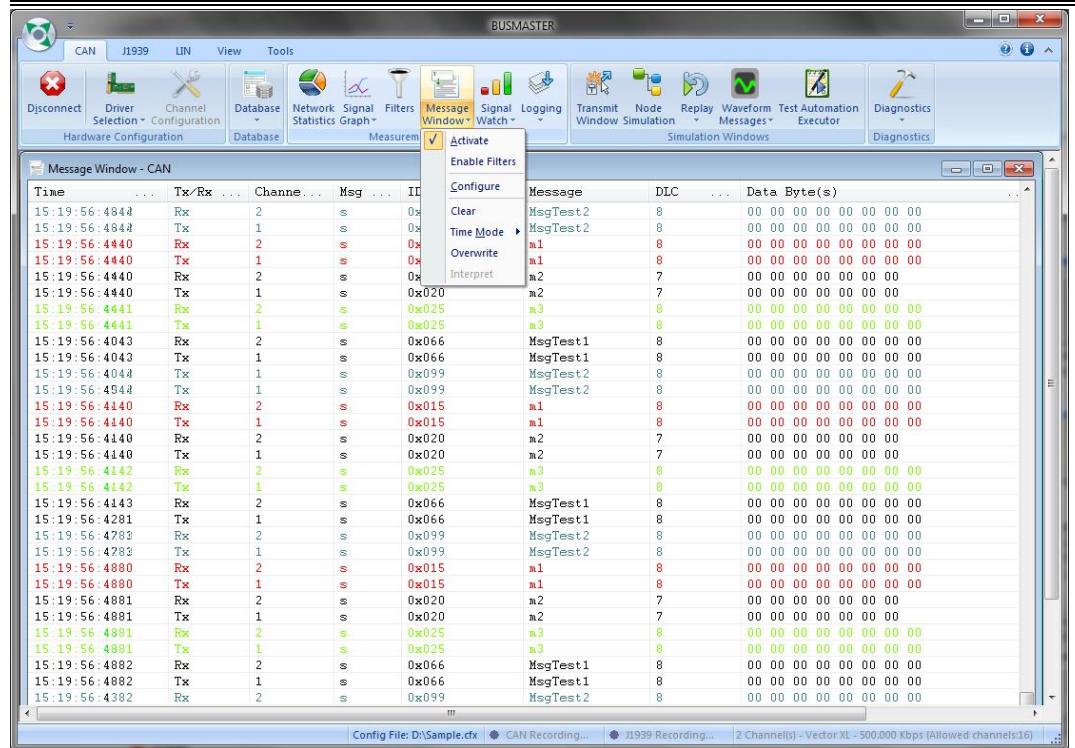
它是数据长度计数的缩写。它显示报文体中的数据字节数。

### **数据字节**

数据字节以十六进制或十进制模式显示。请参阅切换数值模式一节了解如何切换数值模式。

发生错误时，适当的错误报文将以红色显示。

以下各小节介绍用于更改报文输入显示的各种工具栏按钮。



### 更改时间显示 (Time Display)

这是一个工具栏按钮，弹出一个菜单，有三个选项系统，绝对和相对时间模式显示。

### 切换报文覆盖 (Message Overwrite) 模式与附加模式

这是一个切换工具栏按钮。此按钮用于在报文覆盖模式和附加模式之间切换。在报文覆盖模式下，报文窗口中只有一个报文 ID 的实例。随后收到的具有相同 ID 的报文将覆盖报文条目。在附加模式下，新添加的报文条目将被追加。请参阅报文显示部分所示图的说明。

### 切换数字模式 (Numeric Mode)

这是一个切换工具栏按钮。此按钮用于在十进制模式和十六进制模式之间切换。在十进制模式下，报文将以十进制格式显示。在十六进制模式下，报文将以十六进制格式显示。默认情况下，报文将以十六进制模式显示。请参阅报文显示部分所示图的说明。

### 切换报文解释

这是一个切换工具栏按钮。此按钮用于启用或禁用报文在线解释。此按钮仅在报文覆盖模式下启用。如果启用了报文的在线解释，则报文条目后面会有接收报文的文本描述。请参

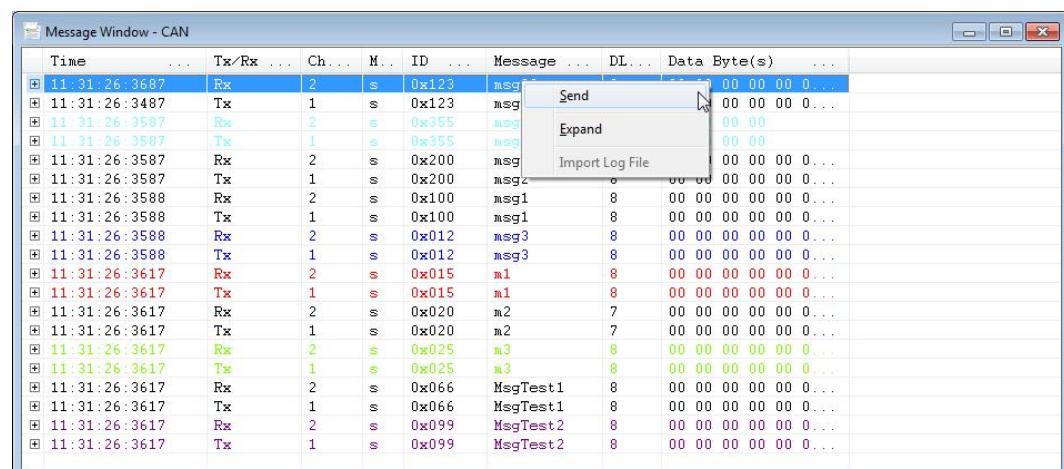
阅“报文显示”一节所示图的说明。

只有在数据库中找到报文 ID 时，才会执行上述操作。否则，报文后面会有一条通知消息，说明“在数据库中找不到报文”。

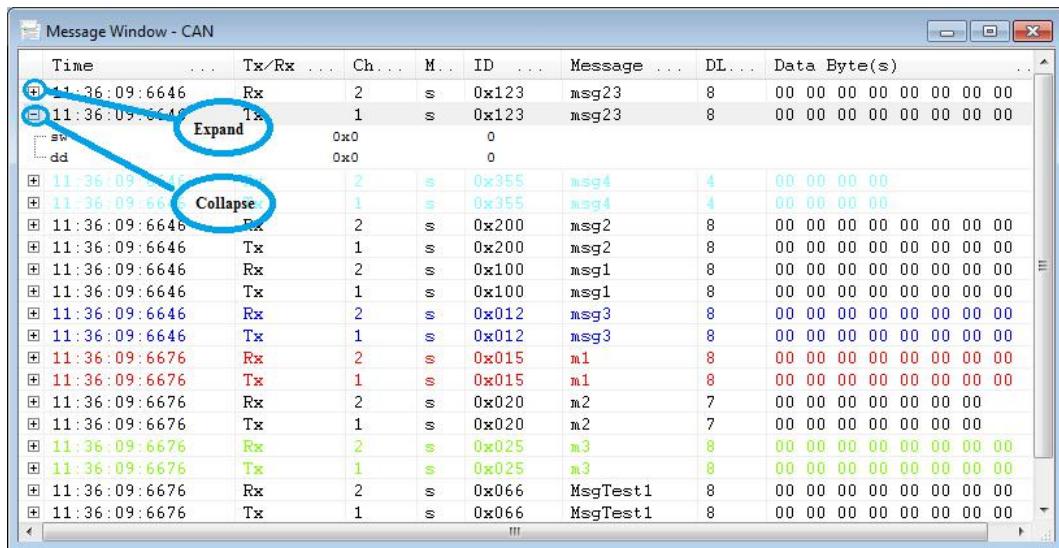
双击报文可获得报文解释。

### 选择性报文解释

可以在覆盖显示模式下选择性地解释报文。选择一个数据库报文条目并右键单击。主站将弹出此菜单。



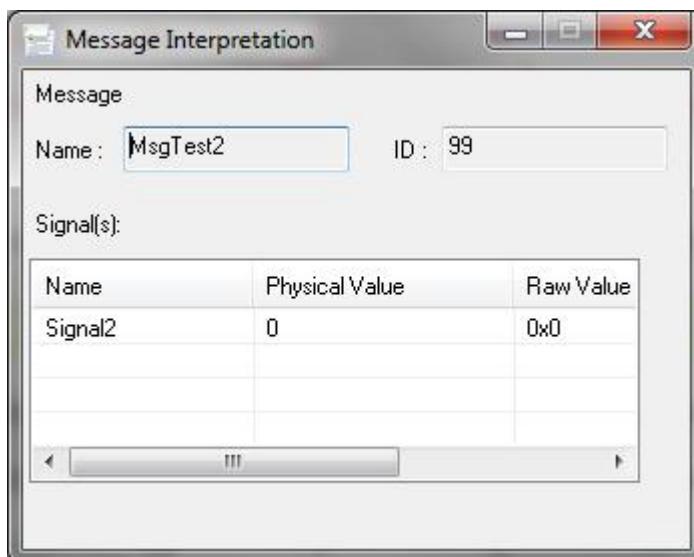
选择“展开”以用其信号值展开报文条目。信号值将以原始值和物理值显示。展开的条目可以通过右键单击该条目并选择“折叠”来关闭。展开的条目可以通过右键单击该条目并选择“折叠”来关闭。或者，我们可以单击每个可解释消息旁边显示的“+”符号来展开消息条目，单击“-”符号将折叠展开的条目，如下图所示



Time	...	Tx/Rx	...	Ch...	M...	ID	...	Message	...	DL...	Data	Byte(s)	...
11:36:09:6646		Rx		2	s	0x123		msg23		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Tx		1	s	0x123		msg23		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
	sw			dd		0x0		0					
			Expand			0x0		0					
11:36:09:6646		Rx		2	s	0x355		msg4		4	00 00 00 00	00 00 00 00	
11:36:09:6646		Tx		1	s	0x355		msg4		4	00 00 00 00	00 00 00 00	
11:36:09:6646		Rx		2	s	0x200		msg2		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Tx		1	s	0x200		msg2		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Rx		2	s	0x100		msg1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Tx		1	s	0x100		msg1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Rx		2	s	0x012		msg3		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6646		Tx		1	s	0x012		msg3		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Rx		2	s	0x015		m1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Tx		1	s	0x015		m1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Rx		2	s	0x020		m2		7	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Tx		1	s	0x020		m2		7	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Rx		2	s	0x025		m3		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Tx		1	s	0x025		m3		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Rx		2	s	0x066		MsgTest1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	
11:36:09:6676		Tx		1	s	0x066		MsgTest1		8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00	

### 解释对话框

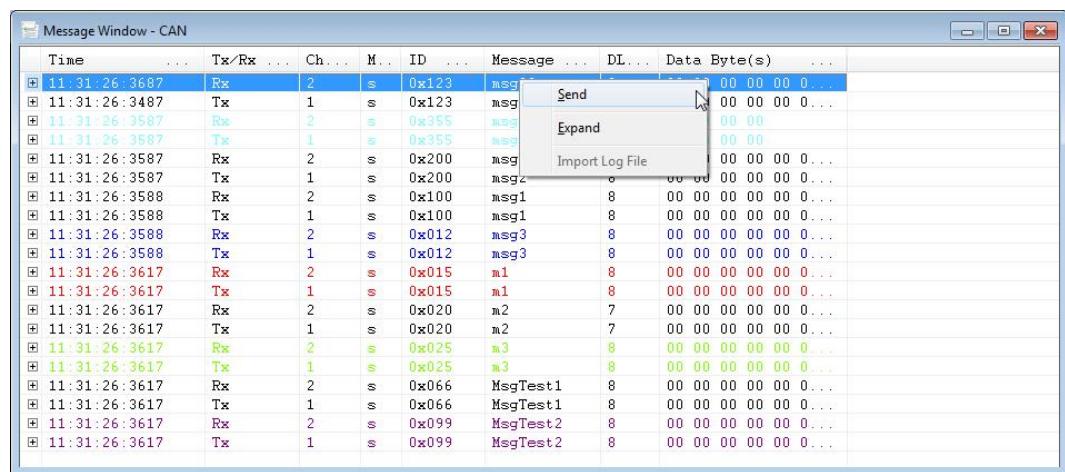
可以使用解释对话框在弹出窗口中单独解释报文。双击报文条目将显示包含报文详细信息的解释对话框。这将有一个信号及其原始值和物理值的列表。



左键单击报文条目将更改报文选择。

### 从报文显示屏发送报文

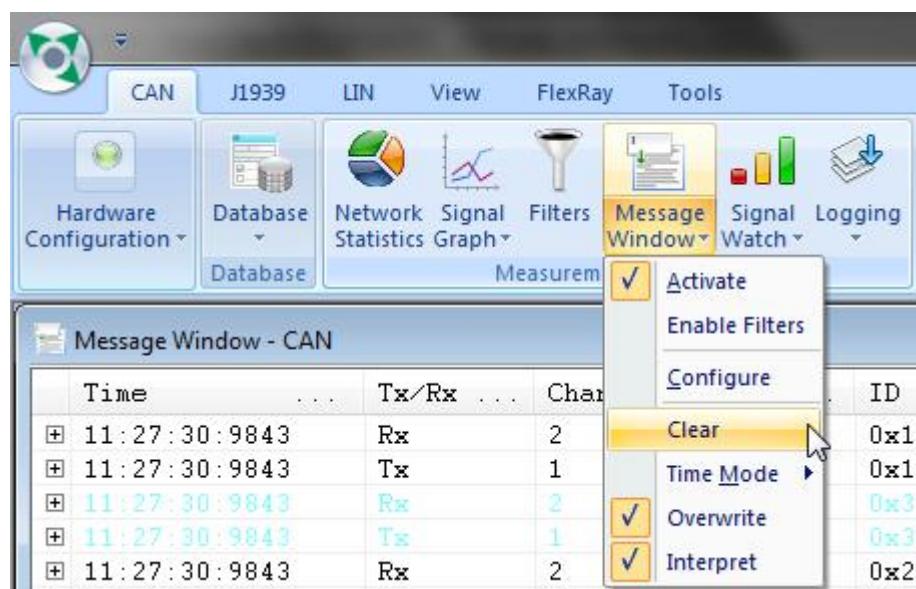
可以直接从显示报文中发送报文。选择一个报文条目并右键单击。这将弹出报文操作菜单。



选择 Send (发送) 在 CAN 总线上传输选定的信息条目。

### 清除报文窗口

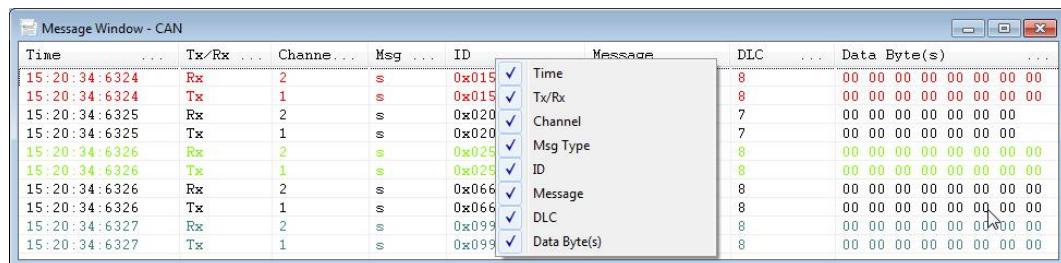
按下工具栏按钮后，报文显示窗口将被清除



### 报文的列排序和列排序的可见性

报文列可以根据用户的喜好拖放到报文窗口中的任何列位置。也可以显示或隐藏列。要显示/隐藏一个列，右键单击列标题，将显示一个包含所有列标题名称的弹出菜单，如下图所示。当前显示的列在此菜单中用复选标记标记。如果用户希望隐藏一个列，只需从菜单中取消选中该列，该列将被隐藏。

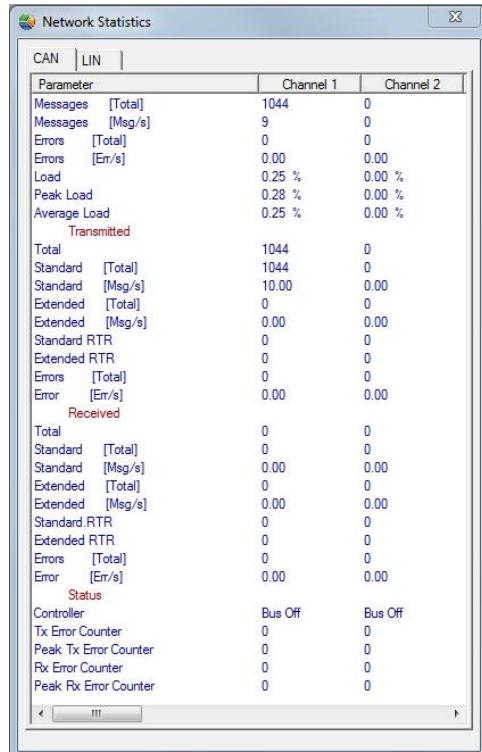
这些列顺序和可见性与配置一起保存。



Time	...	Tx/Rx	Channel	Msg	ID	Message	DLC	...	Data Byte(s)
15:20:34:6324		Rx	2	s	0x015	<input checked="" type="checkbox"/> Time	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6324		Tx	1	s	0x015	<input checked="" type="checkbox"/> Tx/Rx	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6325		Rx	2	s	0x020	<input checked="" type="checkbox"/> Channel	7		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6325		Tx	1	s	0x020	<input checked="" type="checkbox"/> Msg Type	7		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6326		Rx	2	s	0x025	<input checked="" type="checkbox"/> ID	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6326		Tx	1	s	0x025	<input checked="" type="checkbox"/> Message	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6326		Rx	2	s	0x066	<input checked="" type="checkbox"/> DLC	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6327		Tx	1	s	0x066	<input checked="" type="checkbox"/> Data Byte(s)	8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6327		Rx	2	s	0x099		8		00 00 00 00 00 00 00 00
15:20:34:6327		Tx	1	s	0x099		8		00 00 00 00 00 00 00 00

## 4.4 网络状态 ( Network Statistic )

“网络状态”对话框提供有关总线上传输和接收的报文的详细信息。这些信息包括 BUSMASTER 发送和接收的标准、扩展、RTR 和错误报文的数量以及这些参数的当前速率。每秒更新一次。文中还介绍了以总线流量表示的每秒报文速率和网络负载。峰值网络负载将显示该会话期间的峰值流量。此信息可用于查找总线利用率。在连接和控制器重置期间，统

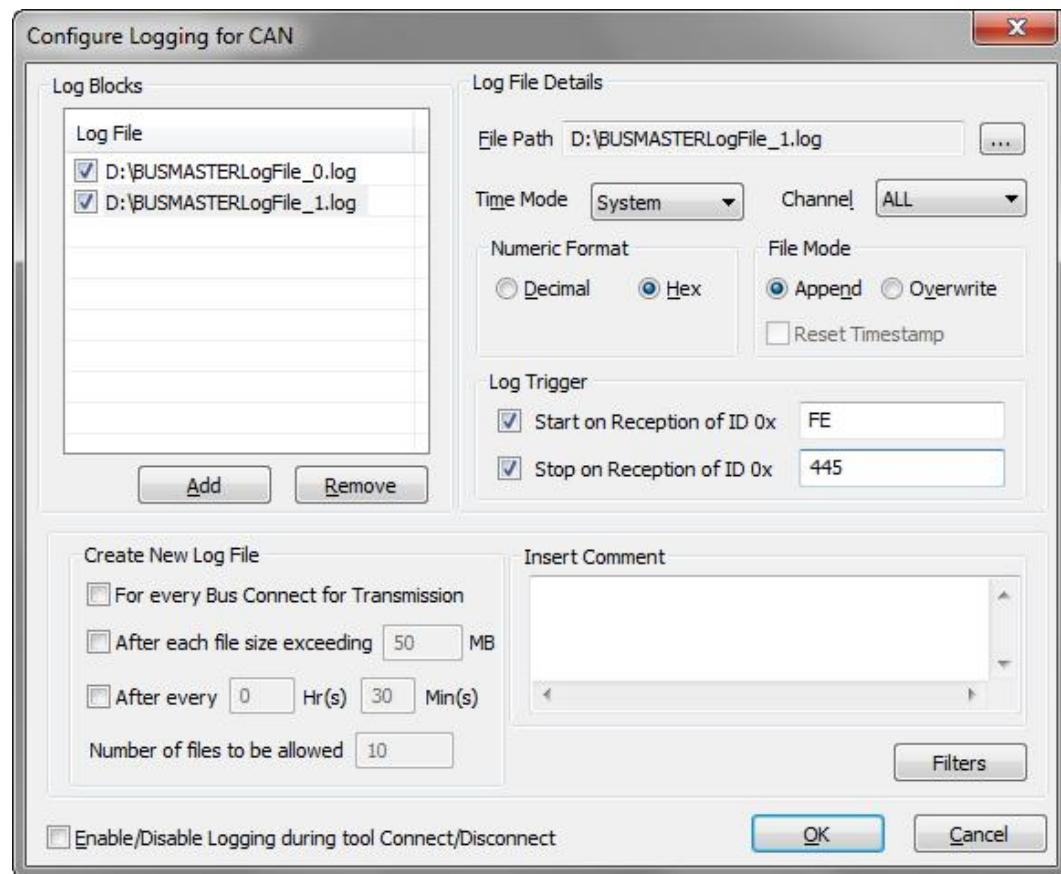


CAN		
Parameter	Channel 1	Channel 2
Messages [Total]	1044	0
Messages [Msg/s]	9	0
Errors [Total]	0	0
Errors [Err/s]	0.00	0.00
Load	0.25 %	0.00 %
Peak Load	0.28 %	0.00 %
Average Load	0.25 %	0.00 %
Transmitted		
Total	1044	0
Standard [Total]	1044	0
Standard [Msg/s]	10.00	0.00
Extended [Total]	0	0
Extended [Msg/s]	0.00	0.00
Standard.RTR	0	0
Extended.RTR	0	0
Errors [Total]	0	0
Error [Err/s]	0.00	0.00
Received		
Total	0	0
Standard [Total]	0	0
Standard [Msg/s]	0.00	0.00
Extended [Total]	0	0
Extended [Msg/s]	0.00	0.00
Standard.RTR	0	0
Extended.RTR	0	0
Errors [Total]	0	0
Error [Err/s]	0.00	0.00
Status		
Controller	Bus Off	Bus Off
Tx Error Counter	0	0
Peak Tx Error Counter	0	0
Rx Error Counter	0	0
Peak Rx Error Counter	0	0

要调用网络状态对话框，请选择菜单 CAN-->网络状态(Network statistics)。

## 4.5 报文录制 ( Logging )

BUSMASTER CAN 报文录制功能可用于将 CAN 网络的各种信息记录到一个文件中以供脱机使用分析。用户可以使用 can-->报文录制 ( Logging ) -->配置 ( Configure ) 菜单来配置日志文件设置。这将显示日志文件配置对话框，如下所示。



### 日志块

用户可以将多个日志文件添加到日志文件列表中。此列表将显示已配置的日志文件。要添加新的日志文件，请选择“添加”按钮。这将添加一个具有默认文件名的日志文件。用户可以使用日志文件详细信息部分的“...”按钮更改文件名。与日志文件关联的复选框将使日志文件符合日志记录条件。如果未选中该复选框，则不会对该特定文件进行日志记录。

### 日志文件详细信息

此部分将显示所选日志文件的配置详细信息。这将提供日志文件路径、时间模式、数值模式、文件模式、日志触发器和日志过滤器的信息。

### **日志文件路径**

文件路径文本框将给出选定的日志文件路径。要更改路径，请选择“...”按钮。这将显示文件选择对话框。选择日志文件时，“文件路径”文本框将用选定的文件路径更新。

### **日志文件大小**

日志文件大小限制为 50MB。设置此限制是因为如果文件太大，大多数编辑器将花费大量时间打开。

### **时间模式**

可以在三种不同的时间模式下记录报文。系统时间、绝对时间和相对时间模式。在系统时间模式下，报文的时间标识是使用系统的实时时钟完成的。在绝对时间模式下，时间标识相对于将在连接期间声明的绝对计时器完成。在相对时间模式下，报文的时间标识是相对于先前接收到的报文。重置提供每个启用日志记录的时间标识。

如果选择此选项，则无论何时启用日志记录，都将重置绝对时间。

### **数字模式**

日志文件条目的数字格式。它有两个选项十六进制和十进制。作为报文的一个字节和一个字节的报文记录格式将使用

### **文件模式**

在附加文件模式下，日志会话将追加到文件末尾。每个日志记录会话都有自己的会话页眉和页脚。在覆盖文件模式下，第一个会话将覆盖该文件。对于连续的会话，文件名将以递增的数字作为后缀，并且每个会话都将记录在新文件中。每次停止日志记录时，日志文件名都将递增过程。如果已经在上一个会话中创建了日志文件，如果启动了一个新的会话，那么

已经创建的日志文件将在覆盖和追加模式下被覆盖。在这种情况下，先前会话中已经创建的连续文件将包含旧的会话数据。

### **创建新日志文件**

1. 为每个总线创建新的传输日志：每个总线连接。新的日志文件将有一个文件名。例如：Bussmasterlogfile\_Can\_Mn.log，其中“n”是计数，“M”表示日志记录基于“测量”。
2. 每超过一个文件大小：可以创建一个新的日志文件，日志文件超过一定的文件大小。新的日志文件将有一个文件名。例如：Bussmasterlogfile\_CAN\_Sn.log，其中“n”是计数，“S”表示日志记录是基于“大小”的。
3. 在一定的时间间隔内可以指定新的日志文件。新的日志文件将有一个文件名。例如：Bussmasterlogfile\_Can\_Tn.log，其中“n”是计数，“T”表示日志记录基于“时间”。

注释：用户定义可以在日志文件的头中插入注释。

### **过滤器**

可以为日志记录添加过滤器。

### **激活日志记录**

可通过两种方式激活日志记录。

- 自动启动：启用“日志配置”窗口中的“启用/禁用工具连接/断开时的日志记录”复选框，以便在连接工具时自动激活/停用日志记录。
- 手动启动：

使用 CAN->日志->激活菜单手动启动/停止日志记录

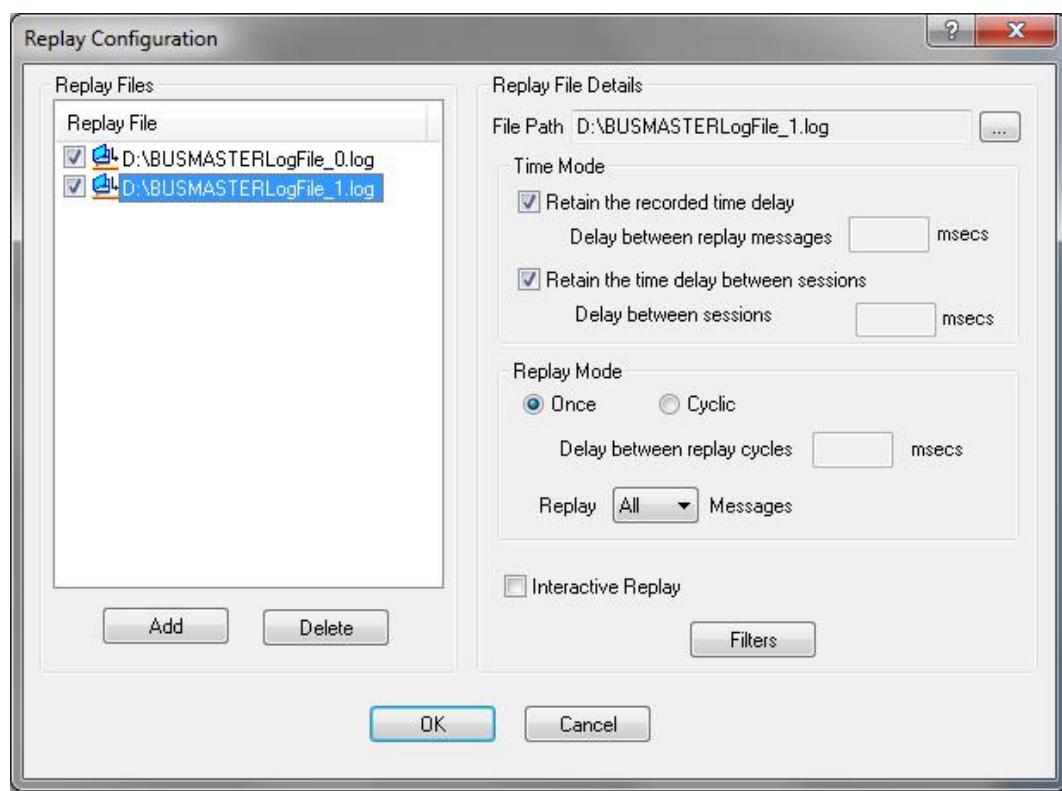
### **报文录制指示**

记录或记录在 CAN 和 J1939 的状态栏中显示。启用日志记录并将数据登录到文件时，

状态栏中将显示一个闪烁的图标，直到日志停止。

## 4.6 报文回放 ( Replay )

CAN 报文回放功能可用于将 CAN 报文录制数据回放到网络。用户可以使用 can-->报文回放 ( Replay ) -->配置 ( Configure ) 菜单配置回放的报文的设置。这将显示报文回放配置对话框，如下所示。



### 报文回放文件

用户可以在报文回放列表中添加多达个报文回放文件。此列表将显示已配置的报文回放文件。要添加新的报文回放文件，请选择“添加”按钮。这将显示报文回放文件选择对话框。用户可以选择使用 BUSMASTER 创建的报文录制文件。一旦用户选择了报文回放文件，该文件将被添加到报文回放列表中。用户可以更改文件“...”按钮。与报文回放文件关联的复

选框将使报文回放文件符合运行条件。如果未选中此复选框，则该报文回放将不会用于报文回放。

### **报文回放配置**

报文回放可以使用下面提到的三个参数进行配置

•时间模式

•报文回放延迟

#### **1. 报文回放模式：**

有两种重放模式

- 单次运行-文件中的所有报文将只重放一次。
- 循环-文件中的报文将循环播放。

#### **2. 时间模式：**

时间延迟可以设置为控制两个连续报文之间以及同一个文件的两个连续报文回放之间的延迟。

以下字段控制延迟

- 日志文件中记录的时间延迟
- 报文之间的时间延迟。
- 周期之间的时间延迟-仅适用于循环时间间隔。

无论报文回放模式如何，延时 1 和 2 互斥。此时间延迟是两个连续消息传输之间的持续时间。最小延时（毫秒）为 1 毫秒。

单击“确定”按钮时，将显示报文回放窗口。这将包含报文回放文件中的所有报文。默认情况下，将选择报文回放窗口中的第一条报文。有关详细信息，请参阅“报文回放”一节。

通过从回放报文类型中选择选项，用户可以配置为报文回放所有已记录的报文、仅发送

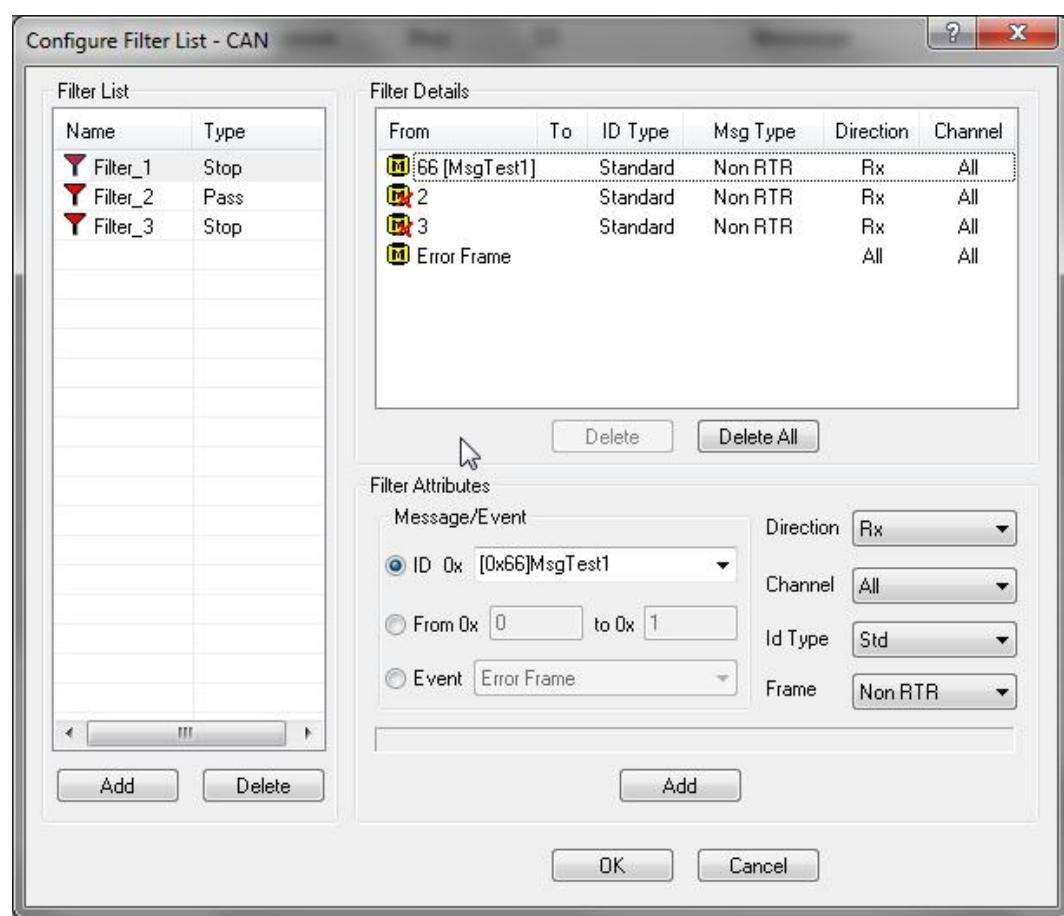
的报文或仅接收到的报文。可以在配置报文回放时进行。

## 4.7 报文过滤 ( Filters )

用户可以通过选择要过滤的报文，到配置报文过滤列表，按照以下步骤操作

选择 CAN-->报文过滤。

将显示下面指定的对话框。



### 报文过滤列表

它是由名称标识的报文过滤的列表。要过滤的报文的名称应该是唯一的，并且可以有任何种类的特殊字符。第二个参数说明报文过滤的类型，通过或停止。通过筛选器只允许配置报文或要传递的报文范围。在另一个大小停止报文过滤阻止配置的报文。这些报文过滤应用于显示，报文录制和报文回放筛选。

## 报文过滤详细信息

此部分显示报文名称、ID 和范围以及 ID 类型、消息帧类型、方向和频道号的列表。类型由不同的图标表示。从列表中选择一个条目将更新报文过滤属性部分中报文过滤的详细信息

## 报文过滤属性

报文过滤属性提供所选报文过滤条目的更多详细信息。如果是单 ID 筛选，则报文名称或 ID 和范围报文过滤中的报文 ID 范围将更新。ID 类型将给出 ID 是标准类型还是扩展类型。如果 ID 类型为“All”，则 ID 类型将被忽略。帧类型将显示报文是否为远程传输请求。如果此字段显示全部，则帧类型将被忽略。方向字段将显示报文是发送还是接收。如果是全部，则方向将被忽略。通道字段将报文与特定通道相关联。全部通道（Channel all）使报文独立于通道。数据库报文名称应从报文 ID 组合框中选择。报文 ID 应直接在该组合框中键入。如果报文过滤用于一系列报文，则应选择范围单选按钮。这将启用范围编辑框。报文 ID 类型提供有关 ID 或报文名称的信息。对于数据库报文，此字段将自动更新。但是用户可以更改类型以覆盖数据库定义。为了使报文过滤同时适用于标准型和扩展型，用户应选择 ID 类型作为全部。其他属性应根据过滤要求进行选择。

报文过滤事件应选择事件单选按钮。这将启用事件组合框，从中可以选择事件类型。频道组合框将启用。

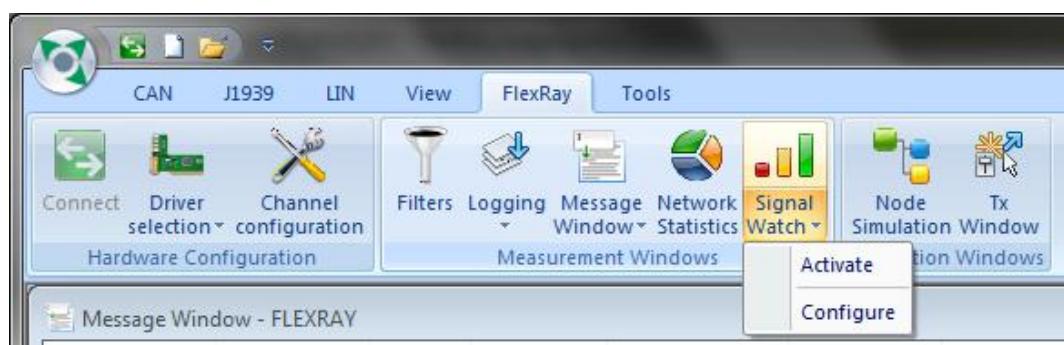
报文过滤属性部分的添加按钮将把配置好的要过滤的报文添加到选定的命名报文过滤列表中。如果用户输入的参数无效，此按钮将被禁用，状态栏中将显示相应的错误消息。一旦要过滤被添加到报文过滤列表中，报文过滤的名称将出现在报文过滤配置列表中进行选择。对这些报文过滤的任何修改都将立即反映在使用这些报文过滤的所有模块中。报文过滤列表将保存在配置文件中，并将在加载配置文件时更新。加载使用 BUSMASTER

3.06.02.X.XXX 版本创建的配置文件时，将使用以前的报文过滤信息创建一个报文过滤条目。

## 4.8 信号解析 ( Signal Watch )

当接收到具有该信号的报文时，用户可以使用信号解析窗口解析信号的值。当报文到达时，将列出并更新物理值和原始值。

单击下面所示的工具栏按钮以显示信号解析窗口

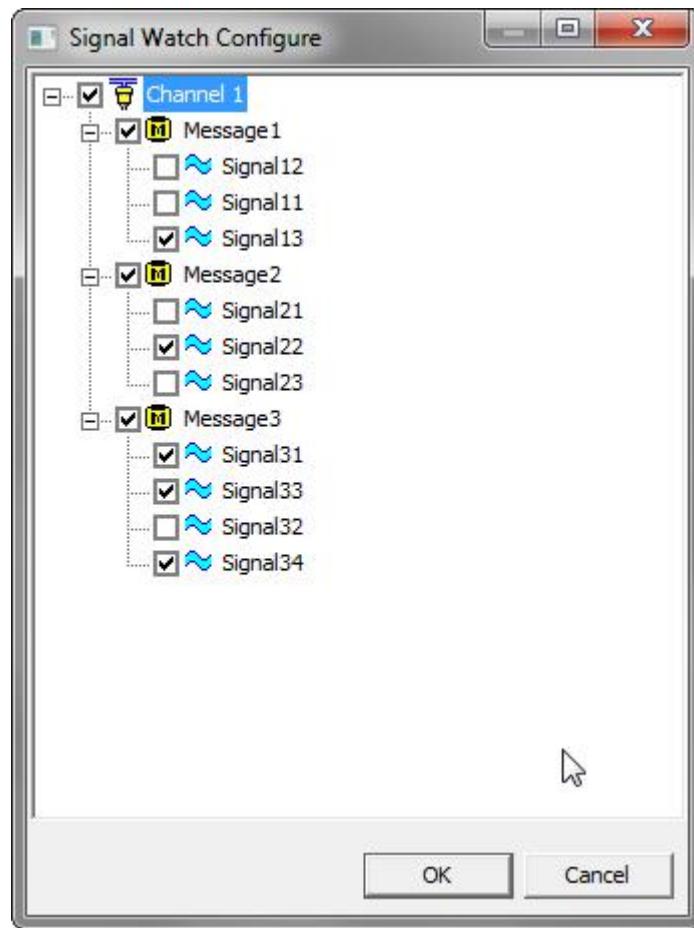


### 添加/删除信号

信号解析列表可以交互填充。下表描述了从信号解析列表中添加/删除信号的步骤。

单击 CAN-->信号解析 ( Signal Watch ) -->配置 ( Configure ) 。

将显示一个对话框，然后右键单击并从菜单中选择配置信号。这将显示信号配置窗口。



选择报文并从信号列表中选择关联信号。检查信号以将所选信号移到解析列表中。可以检查多个信号。通过选中报文复选框，可以将属于报文的所有信号添加到解析列表中。

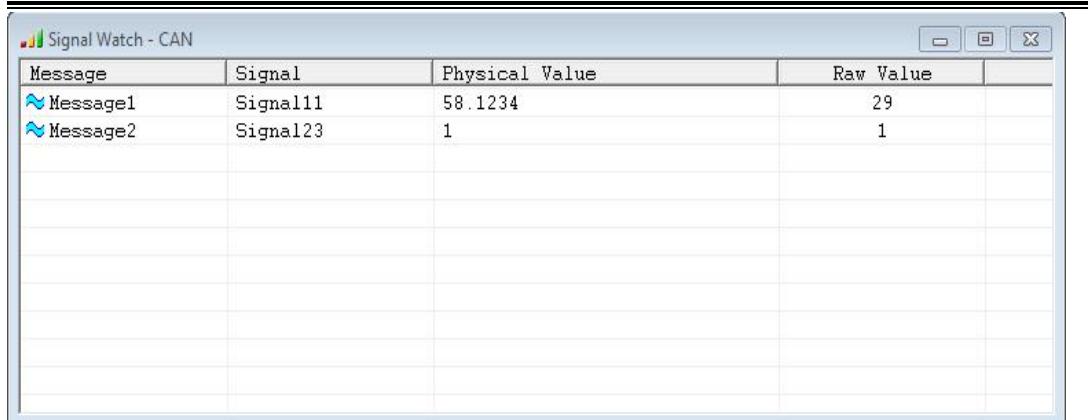
取消选中该信号以将其从信号解析中删除。选择“全部删除”按钮可以清除信号解析列表。

更改将被保存并在选择“确定”时应用。取消将忽略更改。

信号解析列表将保存在配置文件中，并在加载该配置文件期间重新加载。

### 显示信号解析窗口

要弹出信号解析窗口，请选择上一节中介绍的工具栏按钮或菜单 CAN->信号解析 (signal watch)->启动(Activate)。这将显示信号解析窗口。



Message	Signal	Physical Value	Raw Value
Message1	Signal11	58.1234	29
Message2	Signal23	1	1

接收到报文后，如果接收到的报文的信号包含在信号解析列表中，BUSMASTER 将更新信号解析窗口。信号解析表将显示信号的原始值和物理值，以及报文和信号名称。

#### 关闭信号解析窗

用户可以通过单击关闭[X]按钮直接关闭窗口。或单击与上面显示的工具栏按钮相关联的下拉按钮。这将弹出一个菜单。点击关闭菜单选项关闭信号解析窗口。

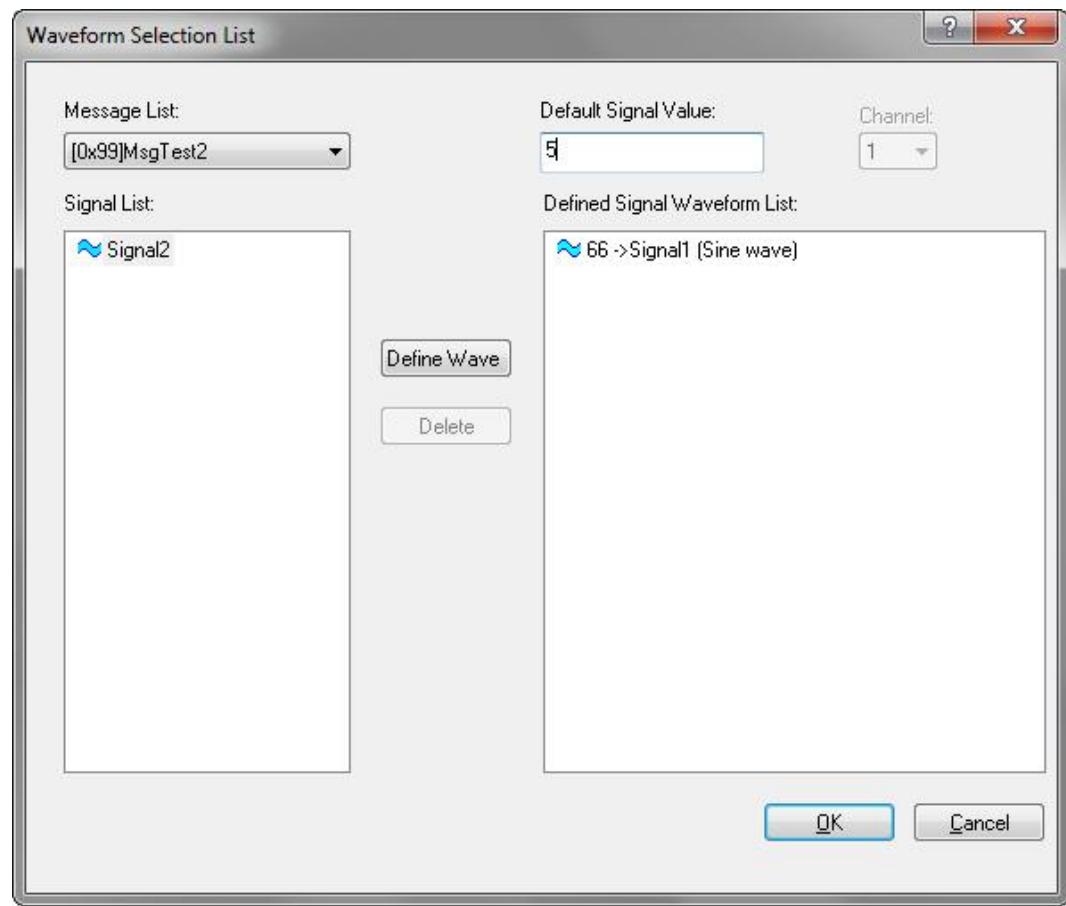
## 4.9 波形窗口 ( Waveform Messages )

信号曲线图允许用户用特定的波形配置数据库报文中的每个信号，并在特定采样时间段发送具有这些信号值的报文。

每个信号可以有不同的波形设置，如信号类型、振幅、频率。所有信号都将有一个标准的采样时间，根据波形类型计算其振幅，并将其发送出去。目前只支持正弦波和三角波两种波形。

要配置信号，请进入菜单选项，

CAN-->信号曲线图 ( Signal Graph ) -->配置(Configure) ,用户将显示以下对话框



上图包含了“报文列表：”组合框中的所有报文列表，这些报文出现在当前选定的数据库文件中。

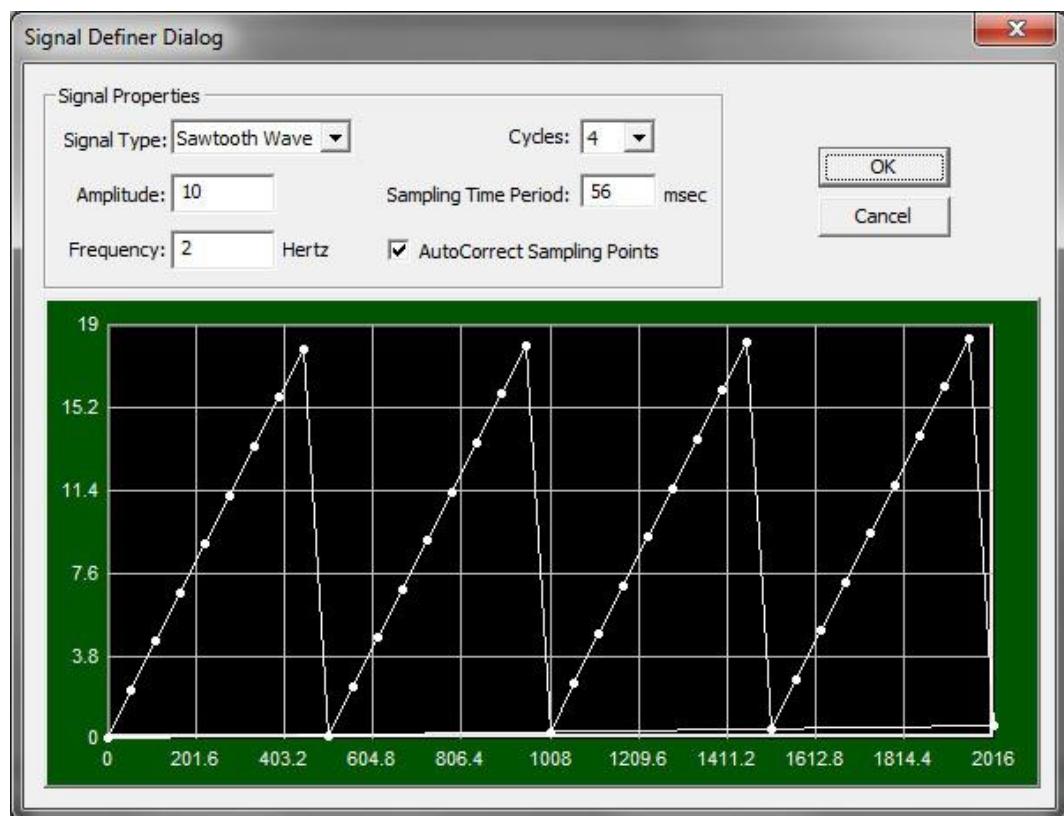
“信号列表”列表控件在组合框中显示当前选定报文中未定义任何波形的信号。

“定义信号波形列表”列表控件显示定义波形的不同报文中的所有信号。

使用“定义波形”按钮定义特定信号的波形。或者，双击未选定的信号也可用于同样的操作。

当用户触发此事件时，弹出以下对话框。

目前支持 4 种类型的波：1 正弦波 2 余弦波 3 三角波 4 锯齿波



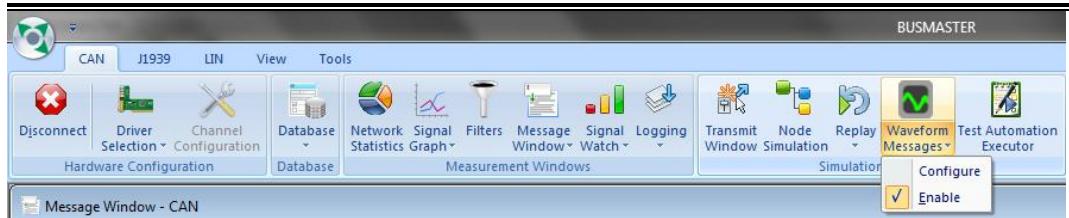
对话框将加载默认波形设置，即振幅为 10、频率为 1、采样时间为 125 的正弦波。用户可以通过选择信号类型、所需振幅和频率对波形进行适当的更改。点击“确定”按钮，将信号添加到定义信号列表中。

最后修改的采样时间段将适用于所有信号。例如，如果对第一个信号选择采样时间段为 125，而对于第二个信号，则选择采样时间段为 100。则适用于第一和第二信号的采样时间段为 100。

选中“自动更正采样点”复选框，将计算给定频率的采样时间段，以便在 a 循环中至少有 8 个点，并且图形不会失真。可设置的最大频率为 125，采样时间为 32767。

现在，如果用户要传输定义的信号，请确保应用程序处于连接状态，并使用菜单选项 CAN-->波形窗口 (Waveform Messages) -->启用 (Enable)。

或者，用户可以使用下面显示的工具栏项来配置和发送波形信号。



## 4.10 信号曲线图(Singal Graph)

### 信号和统计的图形支持

BUSMASTER 图形支持绘制信号值和统计参数的图形。这包括信号的原始值和物理值。

网络统计参数可以添加到绘图图形中。绘制的图形数量限制为 10 个。BUSMASTER 支持各种类型的图形。这包括类型、颜色和用符号高亮显示的采样点。为了分析绘制的图形，提供了各种图形操作选项。图形数据支持从图像到报告的各种格式导出。

从图形开始



要从 BUSMASTER 图形开始，请选择 CAN-->信号曲线图 ( Singal graph ) -->启动 (Activate)菜单项。这将显示带有配置设置选项的图形显示。左侧视图将显示为绘制图形而

添加的元素列表。在元素列表下面，将列出所选元素的属性。这包括线型和颜色、采样点符号类型和颜色。可以在显示中隐藏元素，也可以禁用元素，这样它就不会获得当前接收的数据。提供配置元素列表配置按钮。这将显示一个包含数据库消息和统计参数的对话框。

右侧视图显示图形窗口。下面提供的控件将操作绘制的图形。

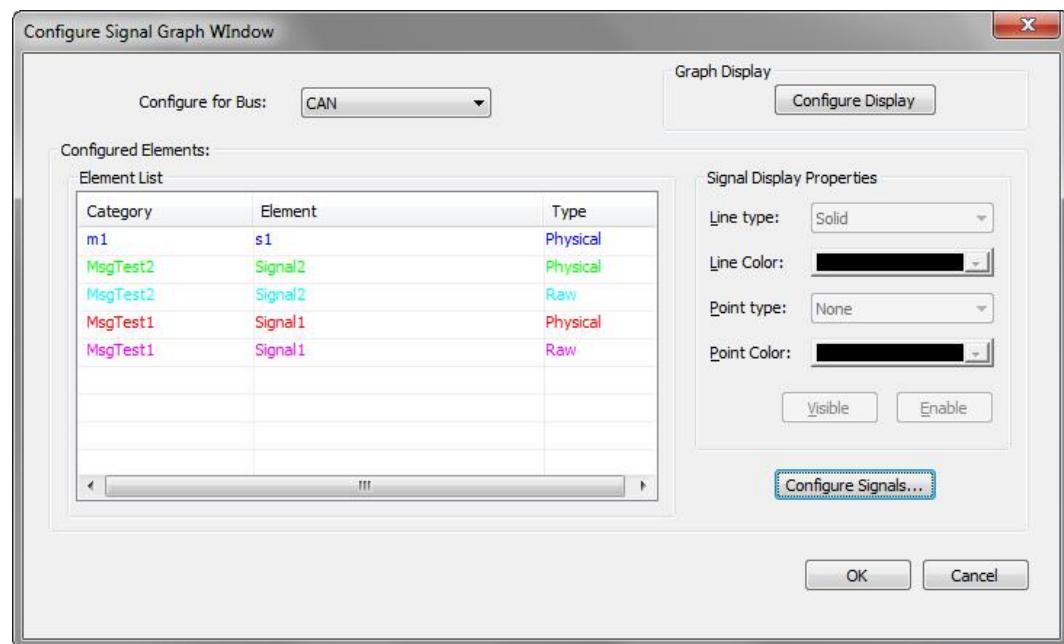
这些操作包括基本的图形操作，如移动、缩放和跟踪值。高级功能，如自动设置比例值，将所有图形元素一个接一个地设置，以及设置手动范围。为便于导航，提供了方向导航键，可将图形沿选定方向移动一个网格位置。

图形控制应按性能和视图风格配置。图形缓冲区大小和更新速率可以由用户配置以优化性能。图形窗口视图样式应由用户完全配置，包括各种图形窗口组件的颜色。用户应将图形窗口配置为其已知样式，如示波器或 Excel 图形。

图形缓冲区的数据应以各种格式导出。这包括将数据导出为图像、excel 中使用的 CSV 和详细的 HTML 报表。HTML 报告应由 BUSMASTER 创建后打印。用户在使用任何外部 HTML 编辑器创建后，应修改此报告。此报告将包括图形元素的详细信息，如范围、单位、颜色和最小最大值。

## 4.10.1 配置曲线图

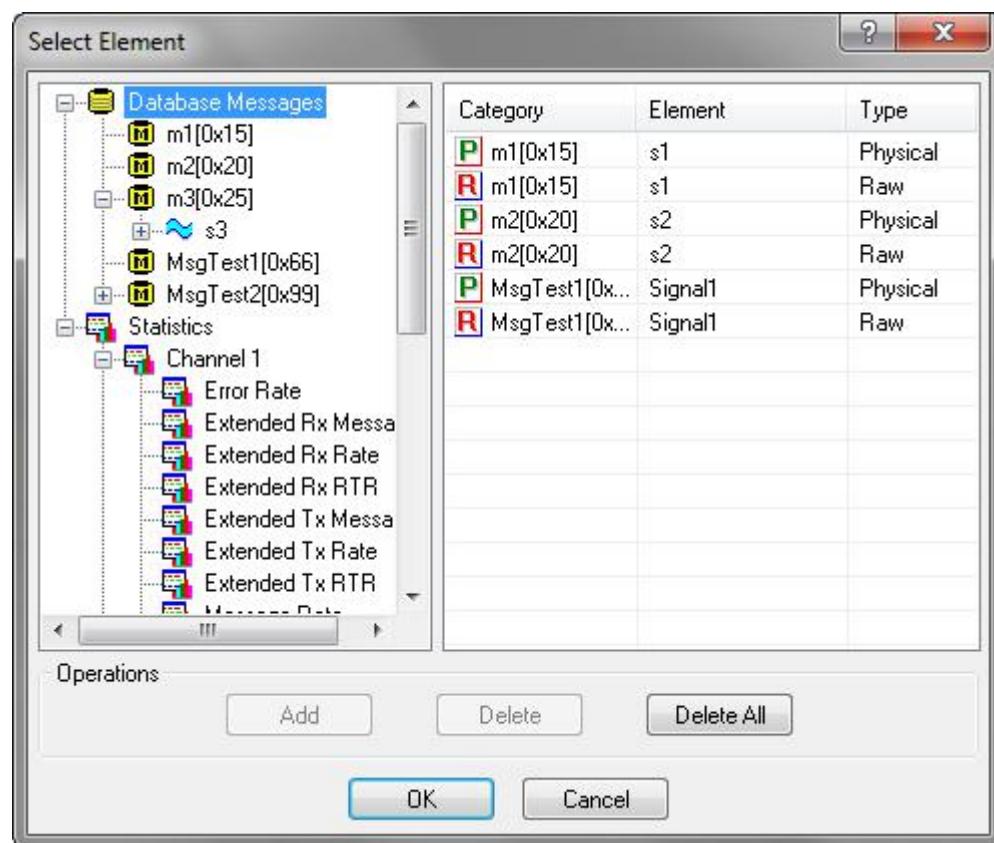
要使用图形元素或统计元素为特定总线配置图形，请选择 CAN-->信号曲线图 ( Signal graph ) -->配置(Configure)菜单项。这将显示配置信号曲线图窗口对话框。



从要为其配置图形元素数据的组合框中选择总线名称。

单击上面对话框中显示的已配置元素：组框中的“配置 (Configure) ...”按钮。

将显示元素选择



此对话框将显示数据库报文信号和统计参数的列表。每个信号都有物理和原始值条目。一旦信号值（物理或原始或两者）被添加到将从树中删除的列表中。要添加项目，请从树中选择该项目（仅信号或统计参数的物理或原始值），然后选择“添加”按钮。这将在元素列表中添加项，并从树中移除该项。

注：

- 要快速添加项目，只需双击该项目。
- 添加元素后，将自动指定元素颜色和采样点类型。
- 只允许添加 10 个元素。如果元素数超过 10，“添加”按钮将被禁用，双击该项将显示错误消息。

要从元素列表中删除项目，请从右侧的元素列表中选择该项目，然后选择“删除”按钮。这将从元素列表中移除所选项目，并将删除的项目放入树中适当的位置。

“从列表中全部删除项目”按钮。这将清除元素列表并刷新树，以包括所有数据库消息和统计参数。

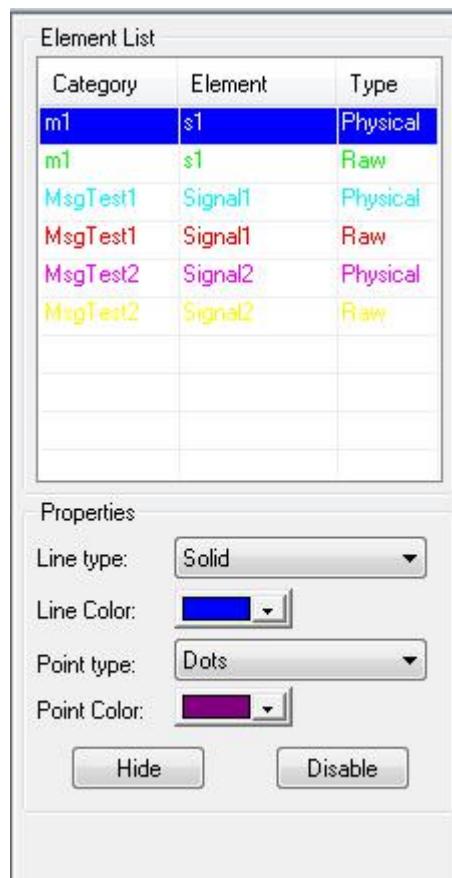
注：

- 要查看数据库信号的详细信息，只需双击元素列表中的项。这将弹出带有信号定义的信号详细信息对话框。
- 选择“确定”将保存更改并关闭“图元选择”对话框。
- 要撤消在“元素选择”对话框中所做的更改，只需选择“取消”按钮。这将忽略用户所做的所有更改。

## 4.10.2 图形元素列表

图形元素列表将显示在图形窗口的左侧视图中。这将显示元素名称、类别和值类型。并

为数据库输入一个名称和信号。对于统计参数，这将显示参数名称。每个元素将以该图形元素的颜色显示。选择元素将更新列表下的元素属性。



选择一个列表项以查看元素详细信息并修改详细信息。所选项目将在图形中用粗体实线突出显示。BUSMASTER 支持各种线样式和点样式。仅当工具处于断开连接状态时，才会绘制采样点符号。连接到“to”工具时，图形将进入“定制”模式或“运行”模式，其中不会绘制图形的外观组件。

BUSMASTER 曲线图支持从不同线路样式到不同线路类型的各种线路类型。以下是支持的线型列表。

实线图，虚线-带虚线的图形；虚线图，虚线点图；破折号-点-点-点-图，其中短划线后接点，然后是虚线。

### 曲线图线的颜色

用户可以从调色板中选择标准颜色，也可以从 RGB 和照明空间定义自己的颜色。

### 采样点元素的类型

用户可以选择采样点符号来突出显示图形获取样本的点。通过将“点类型”选择为“无”将禁用此功能。BUSMASTER 支持以下类型。

无（禁用采样点符号），圆点，矩形，钻石，星号，下三角，上三角形，左三角形，直角三角形。

### 采样点符号的颜色

用户可以从调色板中选择标准颜色，也可以从 RGB 和照明空间定义自己的颜色。这是在曲线图窗口中显示或隐藏曲线图。隐藏的曲线图不会在曲线图窗口中绘制。但是，如果工具已连接，则隐藏的曲线图将接收样本。用户可以在任何时间点查看隐藏的曲线图。这只是为了在绘图时隐藏曲线图。

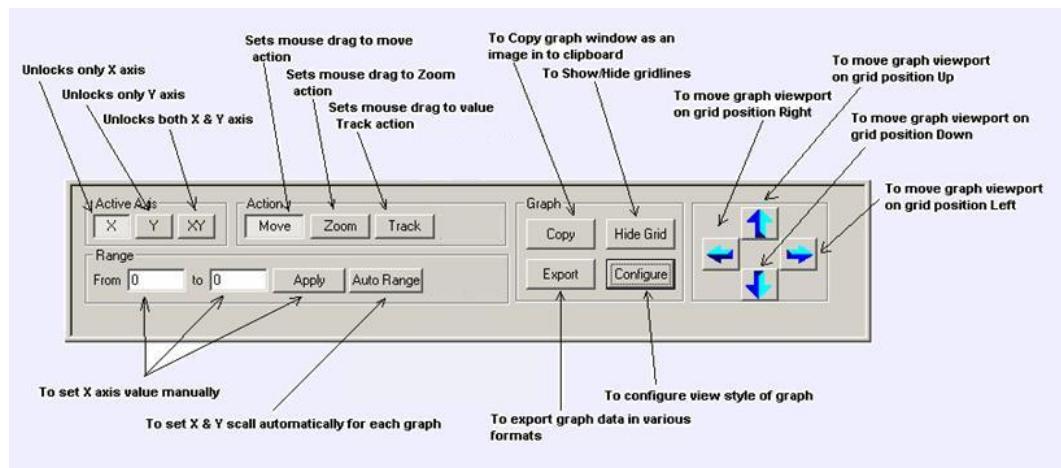
### 启用或禁用从该曲线图元素接收值

如果曲线图被禁用，它将不会接收到任何报文/信号或统计参数的更新。这是为了避免曲线图从报文/信号或统计参数中获取样本。如果工具已连接且曲线图元素被禁用，则它将无法获取最新值。如果再次启用它，它将开始获取最新的值。更改“启用”属性将仅在工具已连接时反映。

由于高亮显示，线样式修改在选择期间将不可见。如果选择移动到其他元素时，这将可见

禁用是一个运行时选项。仅当工具已连接且消息活动处于打开状态时，才会考虑此问题。

### 4.10.3 曲线图操纵控件



这将仅在启用的轴上解锁鼠标移动。如果选择 X 轴，则只考虑鼠标移动的 X 轴值。Y 轴的行为也是一样的。如果选择了 XY，则轴局部将被删除，并且 X 和 Y 将被考虑用于在动作帧中指定的动作。

此设置将在鼠标拖动期间使用。在图形窗口中拖动鼠标时，移动操作将移动曲线图。如果选择了缩放，鼠标拖动将导致曲线图缩放。轨道将根据所选元素 Y 轴和 X 时间轴值显示鼠标光标点处的值。缩放和移动操作与活动轴相结合。如果操作是移动，主动轴是 X，那么鼠标拖动将只在 X 轴上移动图形。类似地，如果操作是缩放，主动轴是 X，那么鼠标拖动将只在 X 轴上缩放图形（时间刻度缩放）。轨道将独立于活动轴工作。它将同时显示鼠标点的 X 和 Y 值。这将从鼠标拖动操作冻结图形，XY 比例将保持不变。

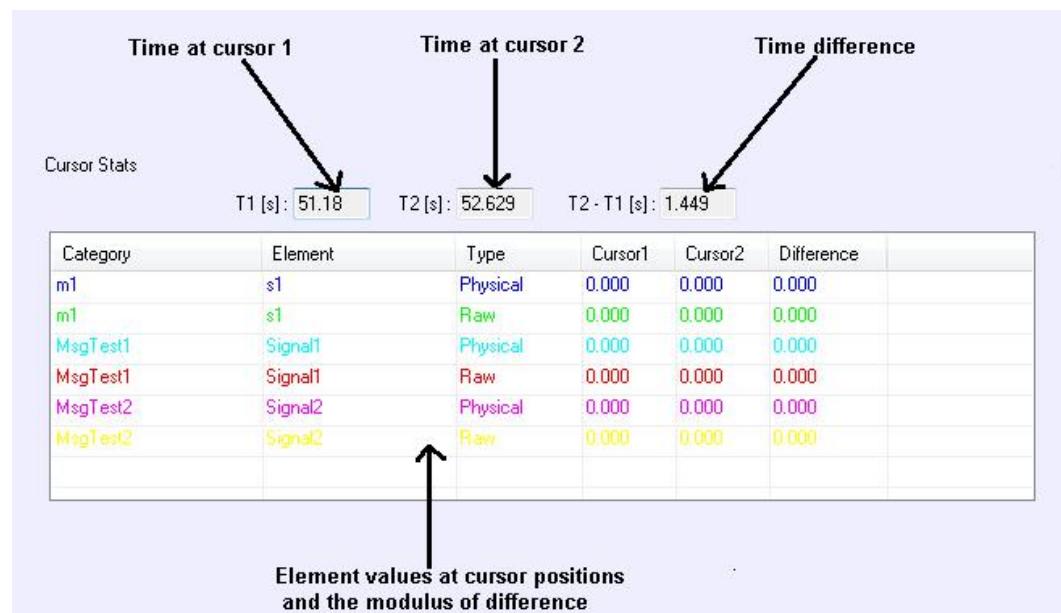
要为所有图形设置时间轴值，请使用此范围选项。它有来自和到的输入。这将是时间轴的最小值和最大值。应通过选择“应用”按钮设置有效的时间刻度值。应用将验证输入的时间刻度值，并设置 X 轴时间值。可以输入十进制值以更接近地查看图形。

- 从 1 到 10 (秒)
- 从 2.23 到 2.24 (秒)

为了给所有曲线图设置时间轴和 Y 刻度的最佳值，给出了自动范围选项。这将找到最小和最大时间值，以设置最佳 X 轴值。每个图形将设置自己的 Y 轴值，以便曲线图将占据整个曲线图窗口。当每个曲线图都在使用整个曲线图窗口时，所有的曲线图都会相互重叠。此模式将有助于找出信号值之间的重叠或比较各种信号和统计参数的值。

一个 Y 轴将被设置为一个最佳的时间值。这对于查找没有重叠的所有曲线图非常有用。所有的曲线图元素都将占据曲线图窗口的一部分，这样它的元素值就不会和其他曲线图元素合并。整个曲线图区域将在所有曲线图元素之间共享。

#### 4.10.4 信号跟踪光标



用于信号跟踪的游标是一个脱机功能，可用于查看不同时间值的元素值。

鼠标左键双击图形可以激活光标。当这两个光标被激活时，用户可以在相应光标位置查看时间值，并在上图的底部视图中查看元素值。

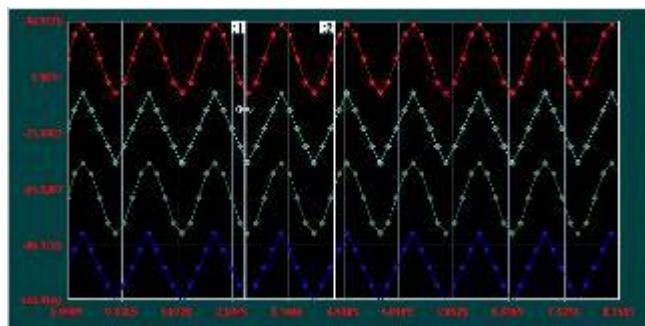
用户可以用鼠标右键双击图形来停用光标。

光标处的时间值显示在只读编辑框中。上图中显示的列表框显示了光标位置处的插值元

素值以及两个值之间的差值模数。

跟踪模式通过单击曲线图操纵控件的“曲线图操作 (Graph manipulations)”组中的“跟踪 (Track)”按钮激活。在这种模式下，用户可以拖动光标到新的时间值。为此，用户必须将鼠标放在要拖动到新位置的光标上。然后按住鼠标左键并将光标拖动到新位置。

下图显示将光标拖动到新的时间值。

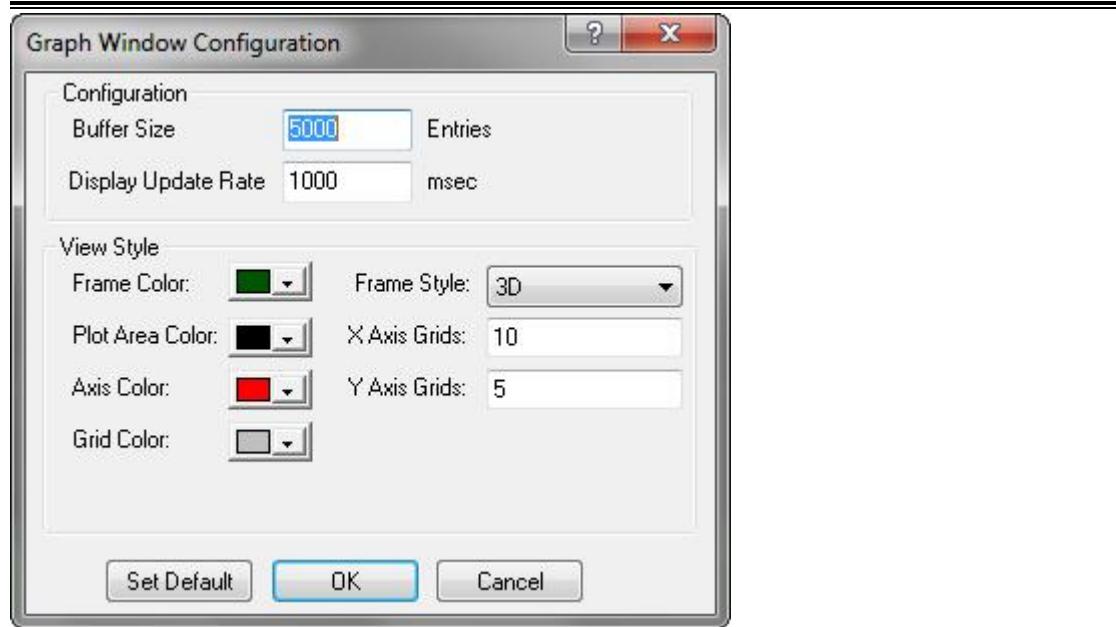


如果用户想在任何时候清除曲线图上的光标，鼠标右键双击即可完成此操作。

#### 4.10.5 曲线图窗口配置

要更改曲线图的外观，请从曲线图窗口的右侧视图中选择配置按钮。这将弹出曲线图配置对话框。此对话框具有各种曲线图视图样式参数；用户可以根据曲线图中的条目数配置曲线图缓冲区大小。

•BufferSize 将为曲线图中的每个曲线图元素创建具有此大小的缓冲区。如果曲线图有两个报文信号和两个统计信号，并且缓冲区大小为 10000 个条目，那么每个元素可以容纳 10000 个条目，并且将创建单独的缓冲区来容纳 10000 个样本。一旦缓冲区变满，旧数据将被删除，为最新的数据腾出空间。为获得工具的最佳性能，请将此缓冲区大小保持为最小值或使用默认值。此参数支持的值介于 1000 到 50000 个条目之间。



•DisplayUpdateRate 循环时间延迟，之后将更新显示。此刷新计时器延迟将设置为该值。

默认值为 1000 毫秒或 1 秒。此参数支持的值介于 1000-20000 毫秒之间。

•FrameColor 相框的颜色。框架是覆盖曲线图绘制区域的矩形区域。此参数还取决于框架样式。此颜色仅适用于平面和范围的框架样式。选择此按钮将弹出一个对话框，其中将显示标准颜色。还有一个选项可以提供自定义的 RGB 值。

•PlotAreaColor 图形元素绘图区域的颜色。这形成了图形区域的背景。

•AxisColor 矩形轴的颜色。仅当框架样式为“平面”时，轴矩形才可见。另一方面，这个矩形将被框架的三维边框隐藏。

•GridColor 网格线的颜色。此更改仅在网格线可见时可见。

•FrameStyle 支持三种类型的框架样式。平面，三维和框架。在平面样式中，矩形轴将覆盖图形绘制区域。这是一个扁平的矩形。在三维样式中，三维矩形将覆盖图形绘制区域。轴矩形将是三维格式。在框架样式中，将使用渐变图片覆盖绘图区域。

•XAxisGrids 和 YAxisGrids 配置 X 轴和 Y 轴上显示的网格线数。支持的范围是 2-10。对于 X 轴，网格线从左到右开始。最后一条网格线将与右侧边界合并。对于 Y 轴，网格线将从下

至上开始。最后一个 Y 轴网格将与图形的上边界合并。

这将配置在 X 和 Y 轴上显示的网格线的线显示样式。目前图形绘制支持三种显示样式。

它们是正常的，步进模式 XY ( 图形先在 X 轴上前进，然后在 Y 轴上前进 ) 和步进模式 YX ( 图形将先在 Y 轴上前进，然后在 X 轴上前进 ) 。

• SetDefault 把所有参数设置为默认值。视图样式参数将设置为默认颜色和样式。缓冲区大小将设置为 10000 个条目，显示更新率将设置为 1000 毫秒。

注：

所有图形窗口配置参数都保存在总线主配置文件中。加载配置文件时，将还原所有配置文件。

## 4.10.6 图形导出

BUSMASTER 曲线图应以多种类型导出。这些是逗号分隔格式或 CSV，详细的 HTML 报告和位图图片。在 CSV 导出曲线图中，元素详细信息将与相应的时间值一起导出。做大量的测试报告 HTML 格式将是方便的。这将生成一个 HTML 格式的报告，其中包含曲线图和元素的详细信息。如果启用打印选项，则应直接从总线主控器打印。

要将曲线图窗口的详细信息另存为图像，将提供图像导出选项。这将把曲线图窗口快照保存到指定的位图文件中

注意：

CSV 导出将只导出当前在曲线图的元素缓冲区中的数据。

HTML 报表将获取曲线图窗口的快照。这不会修改时间范围或 y 轴外观。用户可以自由设置任何时间范围和 Y 轴范围。这应该在导出报告之前完成。

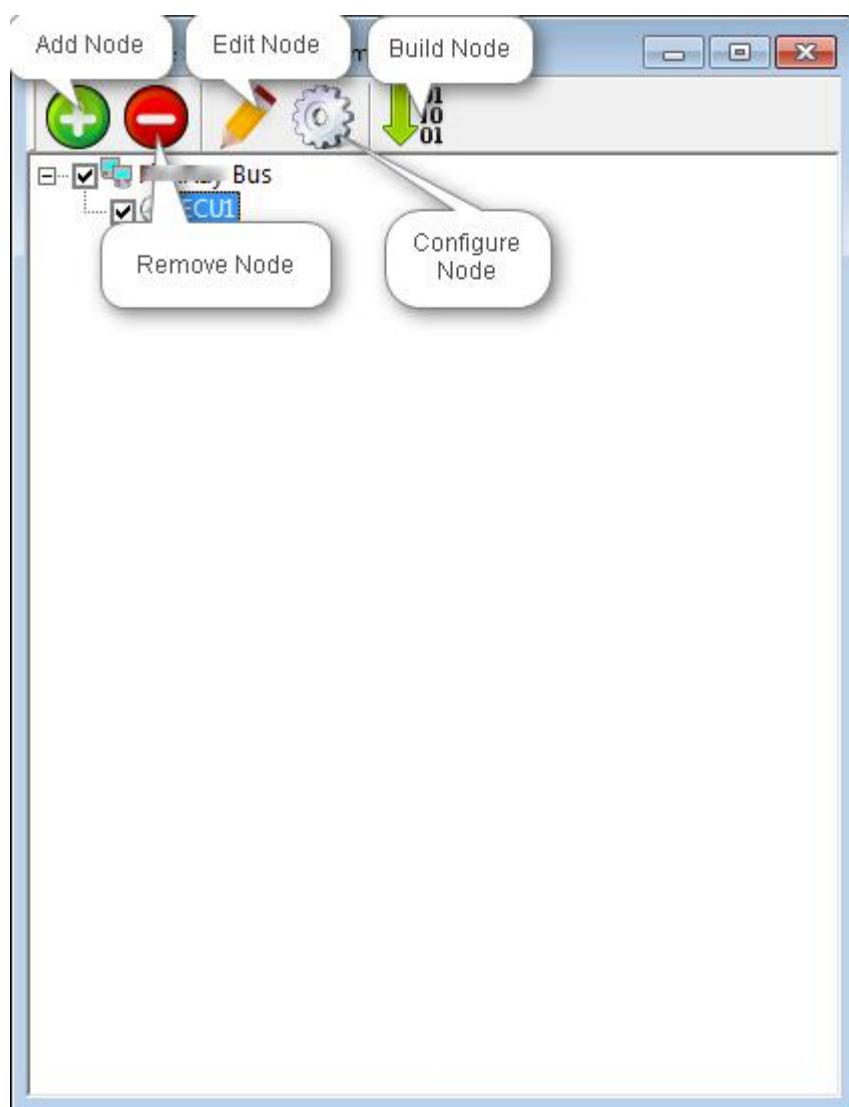
要优化打印，请选择浅色打印区域颜色。这将使曲线图的背景更亮，元素可以很容易地

识别。

注意：选择横向作为页面格式，以便将整个报表放在一个页面中。

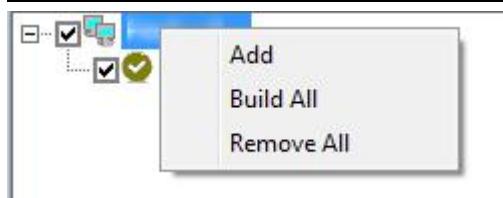
## 4.11 节点仿真配置 ( Node Simulation )

仿真系统可以按照以下步骤在<协议>-bus 下配置。选择<协议>-bus—>节点仿真 ( Node Simulation ) —>配置 ( Configure ) 菜单选项。这将显示如下图所示的窗口。



### 4.11.1 添加节点

这是用来添加.cpp/.dll 文件到节点模拟。可以通过以下方式添加节点：



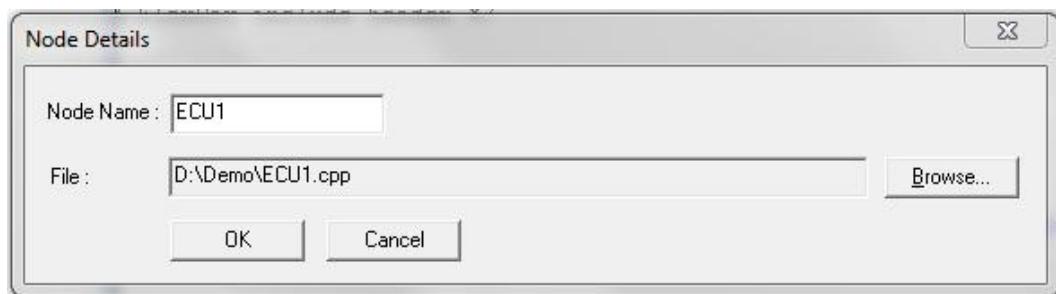
1.右击根节点( Bus) , 选择 “Add” 。

2.单击工具栏中的 Add Node。

3.按键盘上的 “插入” 键。

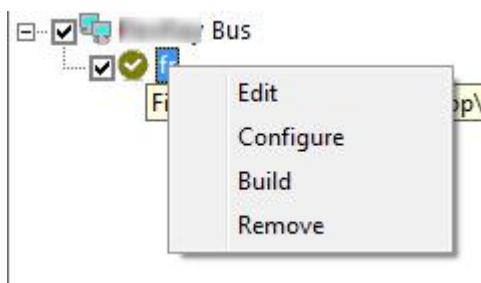
然后出现 “节点详细信息” 对话框 , 如下所示。添加唯一的节点名称并添加现有的.cpp/.dll

或提供新的文件名来创建新的.cpp 文件。



## 4.11.2 编辑节点

它用于编辑附加到节点的.cpp 文件。编辑可以通过以下方式完成:



1.选择节点 , 然后右击并选择 “编辑” 。

2.选择该节点并单击工具栏中的 “编辑节点” 。

3.选择节点，按键盘上的“Enter”键。

然后出现“功能编辑器”窗口，在其中可以完成所需的编辑。

### 4.11.3 删除节点

这是用来删除所选择的节点在模拟系统中的所有节点。删除节点可以通过以下方式完成：

1.选择节点，然后右击并选择“Remove”。若要删除所有节点，请选择根节点(Bus)并选择“全部删除”。

2.选择该节点并单击工具栏中的“删除节点”。若要删除所有节点，请选择根节点(Bus)，并在工具栏中选择“删除节点”。

3.选择节点，按键盘上的“删除”键。要删除所有节点，选择根节点(<协议>总线)并按“删除”键。

### 4.11.4 配置节点

这是用来更改节点的名称或更改/添加与节点关联的.cpp/.dll。配置一个节点可以通过以下方式完成：

1.选择节点，然后右击并选择“Configure”。

2.选择该节点并单击工具栏中的“Configure Node”。

如果没有.cpp/.dll文件与先前的节点相关联，则按键盘上的“Enter”键。

## 4.11.5 建立节点

它用于构建与所选节点或模拟系统中的所有节点关联的.cpp 文件。构建节点可以通过以下方式完成：

1.选择节点，然后右键单击并选择“Build”。要构建所有节点，请选择根节点(<协议>总线)并选择“构建全部”。

2.选择该节点并单击工具栏中的“Build Node”。若要构建所有节点，请选择根节点(Bus)并在工具栏中选择“全部构建”。

## 4.11.6 启用/禁用节点

这用于激活/禁用所选节点或模拟系统中的所有节点。启用/禁用可通过以下方式进行：

1.选中/取消选中与节点关联的复选框将分别启用/禁用节点。要启用/禁用所有节点，分别选中/取消选中根节点(Bus)。

2. “空格键” 可作为快捷键选中/取消选中节点。

注意：

1.网络连接时，无法添加/删除/配置/启用/禁用节点。

2.当网络连接时，节点可以被编辑。但是必须重新构建该文件以查看更改。

## 4.11.7 函数编辑器

BUSMASTER 可以作为一个可编程节点在 can 总线上工作。用户可以使用函数编辑器编写不同的事件处理程序。编程语言是 C 语言。

支持五种类型的事件处理程序。

- 报文处理程序
- 定时器处理程序
- 键处理程序
- 错误处理程序
- DLL 处理程序

这些函数处理程序在构建和加载时执行

- 收到报文。
- 间隔时间的流逝。
- 按键
- 检测错误或改变错误状态
- 加载/卸载 DLL。

用户还可以在编程事件处理程序时包含头文件名称、添加全局变量和实用函数。所有这些函数都可以编辑并保存到一个扩展名为".c"的文件中。源文件可以构建为 DLL。这个 DLL 可以动态加载。

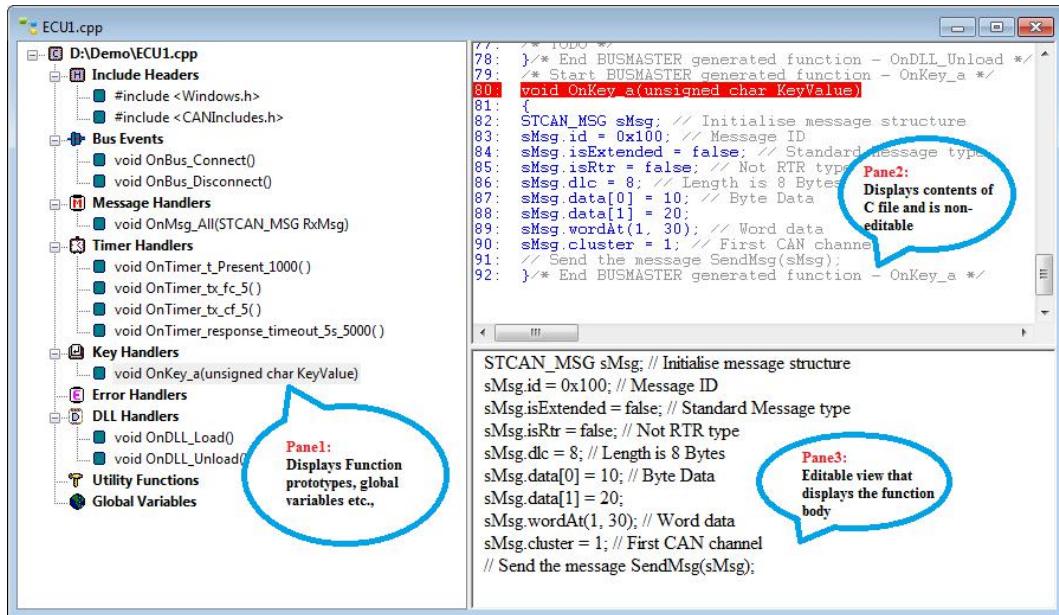
函数编辑器中有三个窗格，如下所示

- 左窗格:将称为窗格 1。
- 右上窗格:将称为窗格 2。

- 右下角窗格:将被称为窗格 3。

窗格 1 显示函数列表、包含的头文件和定义的全局变量。窗格 2 显示源文件的内容。

通过窗格 3 , 用户可以编辑选中的函数体



ECUI.cpp

```

77: /* TODO */
78: /* End BUSMASTER generated function - OnDLL_Unload */
79: /* Start BUSMASTER generated function - OnKey_a */
80: void OnKey_a(unsigned char KeyValue)
81: {
82:     STCAN_MSG sMsg; // Initialise message structure
83:     sMsg.id = 0x100; // Message ID
84:     sMsg.isExtended = false; // Standard message type
85:     sMsg.isRtr = false; // Not RTR type
86:     sMsg.dlc = 8; // Length is 8 Bytes
87:     sMsg.data[0] = 10; // Byte Data
88:     sMsg.data[1] = 20;
89:     sMsg.wordAt(1, 30); // Word data
90:     sMsg.cluster = 1; // First CAN channel
91:     // Send the message SendMsg(sMsg);
92: }/* End BUSMASTER generated function - OnKey_a */

```

Panel 1:  
Displays Function prototypes, global variables etc.,

Panel 2:  
Displays contents of C file and is non-editable

Panel 3:  
Editable view that displays the function body

### 一般访问功能编辑器

转到 CAN——>节点模拟 ( **Node Simulation** ) ——>配置 ( **Configure** ) , 打开“配置模拟系统 ( **Configure Simulated Systems** )”窗口。在左侧窗格中右键单击 CAN 总线 ,选择 “新建模拟系统( **New Simulated System** )” 或 “添加模拟系统( **Add Simulated System** )” 。然后选择 “sim” 文件。

右键单击新的模拟系统并选择 Add Node。该名称还将用作生成 DLL 的基名。节点详细信息将在右窗格中显示。

### 创建一个新函数

遵循前一章 “函数编辑器的一般访问” 的描述。

选择添加新文件... ( Add New File... ) 在文件详细信息 ( File Details ) 下的右窗格中 , 向节点添加新函数。函数编辑器将自动打开。

### 4.11.8 编辑现有功能

遵循前一章 “函数编辑器的一般访问” 的描述。

选择编辑文件... ( Edit File... ) 在 “文件详细信息 ( File Details ) ” 下的右窗格中编辑节点的现有功能。

#### 包含头文件

用户可以在编程事件处理程序时包含头文件名。请按下列步骤办理:

1. 在窗格 1 中选择 Include Headers 类别并单击右键。
2. 弹出菜单出现。选择 “添加” , 将出现对话框。
3. 单击 Browse 按钮选择所需的头文件名称 , 然后单击 OK 按钮。
4. 选中的头文件名将添加到窗格 2 中的源文件中 , 也添加到窗格 1 中的 Include Headers 类别中。

#### 编辑包括头文件的名称

用户可以编辑头文件的名称 , 为此 , 请遵循以下步骤

1. 在窗格 1 中选择要编辑的 “包括标题” 类别下的 “包括标题” 文件名 , 然后单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单 ( menu ) 。
3. 选择编辑 ( Edit ) 。
4. 将显示一个对话框(dialog box)。
5. 单击浏览(Browse)按钮选择所需的头文件 , 然后单击 OK 按钮。

选择的头文件将被替换为窗格 2 中的源文件和窗格 1 中的包括头信息

(Include Headers)类别中的前一个头文件。

## 4.11.9 删除处理程序

用户可以删除头文件，消息处理程序。源文件中的定时器处理程序，关键处理程序，错误处理程序，DLL 处理程序和实用工具函数打开进行编辑，

### 删除头文件

1. 在窗格 1 中选择要删除的项并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择删除。
4. 将显示一条确认消息。
5. 选择 Yes。

选中项的定义将从窗格 2 和窗格 1 中的源文件中删除。

### 添加报文处理程序

1. 在窗格 1 中选择 Message Handlers 类别并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择添加菜单。弹出如下对话框。



4. 可以从这个对话框中选择不同类型的报文处理程序。支持的不同类型的报文处理程序是

- 基于报文名称的报文处理程序。
- 基于报文 ID 的报文处理程序。
- 基于报文 ID 范围的报文处理程序。
- 所有接收到的报文的报文处理程序。

可以使用单选按钮选择消息处理程序的类型。要根据报文名称添加处理程序，相应的报文应该在导入的数据库中可用。选择报文处理程序后，单击应用 (Apply) 按钮，可以从该对话框中添加多个报文。

函数定义将添加到窗格 2 中的源文件和窗格 1 中的 Message Handlers 类别下的原型中。

### 添加定时器处理程序

1. 在窗格 1 中选择定时器处理程序(Timer Handlers)类别并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择“添加”，将出现对话框。
4. 输入计时器处理程序的名称，例如，“Time\_One”和计时器值，单位为毫秒。
5. 选择 OK 按钮。
6. 函数定义将被自动添加到窗格 2 中的源文件中，并添加到窗格 1 中计时器处理程序类别下的原型中。

注意：

- 在计时器处理程序中添加睡眠函数可能会对应用程序产生不利影响。
- 循环模式下最多可以同时运行 16 个定时器。任何超过 16 的都不会开始。

### 添加键处理程序

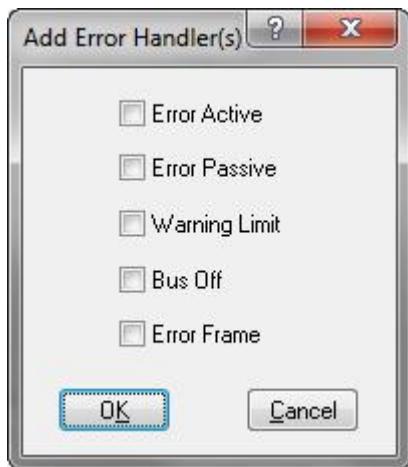
1. 在窗格 1 中选择键处理程序类别并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择 Add. 出现一个对话框，要求用户按一个键。
4. 按用户希望为其编写处理程序的键。对话框中也会显示相同的内容。
5. 如果要从同一个对话框中添加更多的键处理程序，请选择 OK button 或 Apply button。

函数定义将被自动添加到窗格 2 中的源文件中，并添加到窗格 1 中的键处理程序类别下的原型中。

### 添加错误处理程序

1. 在窗格 1 中选择错误处理程序类别并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。

3. 选择“添加”，弹出如下所示的对话框，选择你的程序要处理的错误处理程序的类型，点击“确定”按钮。



函数定义将在窗格 2 中自动添加到源文件，并在窗格 1 中的错误处理程序类别下添加原型。

### 添加 DLL 处理程序

DLL 处理程序在加载 DLL 时或在卸载 DLL 时调用。添加 DLL 处理程序的过程与添加错误处理程序的过程类似。

### 添加效用函数

1. 在窗格 1 中选择 Utility Functions 类别并右键单击。
2. 弹出菜单出现。
3. 选择“添加”，将出现对话框。
4. 实用程序函数的返回类型可以从组合框中选择，也可以直接键入。组合框将具有基本数据类型和数据库消息结构名称。
5. 在编辑控件中输入函数原型，如 Func\_One(int a, int b)。
6. 选择 OK 按钮。

函数定义将被自动添加到窗格 2 中的源文件中，并添加到窗格 1 中 Utility Functions 类别

下的 prototype 中。

### 全局变量

要添加/删除/修改全局变量，请遵循以下步骤。

1. 在窗格 1 中选择 Global Variables 类别并双击。
2. 窗格 3 将变得可编辑，并将显示全局变量 block。
3. 将此块更改为添加/删除/修改全局变量。

变量声明将自动添加到窗格 2 中的源文件中。

注意：

使用全局变量块来使用宏、结构或联合定义。此块中给出的变量和定义的作用域贯穿整个程序。

### 编辑函数体

用户可以通过双击窗格 1 中显示的函数原型来编辑任何函数体。双击函数原型，函数体将显示在窗格 3 中，可以进行编辑。

### 报文类型变量

BUSMASTER 为数据库中定义的报文定义结构。用户可以在编程时使用这些结构。请按照以下步骤添加报文类型的变量

1. 编辑要为其添加数据库报文名称的函数。(参考:section Edit Function Body)
2. 右键单击窗格 3。
3. 将显示一个弹出菜单。
4. 选择插入报文。将显示一个对话框，其中包含报文列表下的所有数据库报文。
5. 从列表中选择一条报文。
6. 在对话框中选择复选框选项。

## 7. 点击选择按钮。

选中的报文变量将显示在窗格 3 中，并在窗格 2 中更新。

### 插入报文名称

用户可以添加报文结构的标签，这可以用来定义变量。请按照以下步骤在函数中插入报文结构标签。

1. 编辑要为其添加数据库报文名称的函数。(参考:section Edit Function Body)
2. 右键单击窗格 3。
3. 将显示一个弹出菜单。
4. 选择插入报文。将显示一个对话框，其中包含报文列表下的所有数据库报文。
5. 从列表中选择一条报文并单击 Select 按钮。
6. 选中的报文将显示在窗格 3 中，并在窗格 2 中更新相同的报文。

### 插入信号名称

用户可以在编程时使用信号名。信号名称必须与相应的消息变量一起使用。它是消息结构的成员。请按照以下步骤向函数中插入信号名。

1. 编辑要添加信号名的函数。(参考:节编辑函数 Bodyedit\_function\_body)
2. 右键单击窗格 3。将显示一个弹出菜单。
3. 选择插入信号。将显示一个对话框，其中包含报文列表下的所有数据库报文。
4. 从列表中选择一条报文。信号列表下将显示信号列表。
5. 选择一个信号并点击选择按钮。
6. 选中的信号将在窗格 3 中显示，并在窗格 2 中更新相同的信号。

### 插入一个函数

BUSMASTER 提供了 API 函数，可以在编程时使用。这些功能可用于与 BUSMASTER

交互。请按照下面的步骤插入一个函数

1. 编辑要为其添加原型的函数。(参考:编辑功能正文)
2. 右键单击窗格 3。将显示一个弹出菜单。
3. 选择插入功能。将显示带有一组函数原型的对话框。(API 清单)
4. 从列表中选择所需的函数原型并单击 OK 按钮。
5. 选中的函数原型将显示在窗格 3 中，并在窗格 2 中更新。

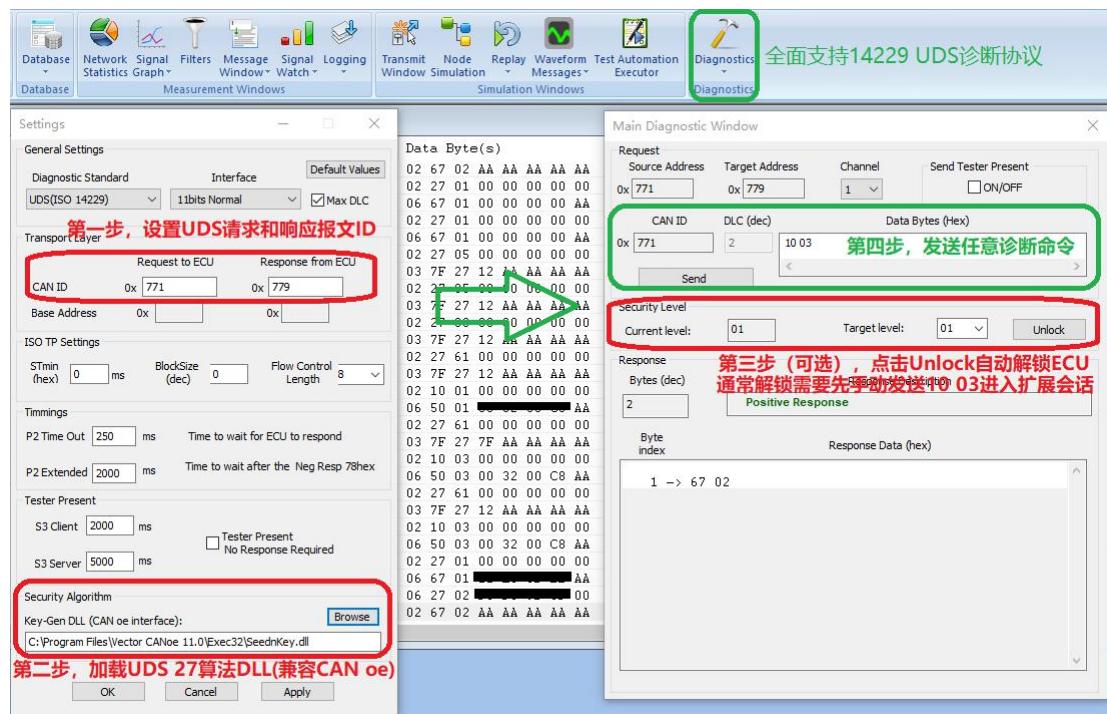
## 第五章 UDS 诊断 ( ISO-14229 )

### 5.1 快速使用指南

此版本的 BusMaster 支持专业 UDS 诊断功能。通常情况下，您只需按照如下步骤操作，即可使用 UDS 调试功能：

1. 进入诊断设置，并输入您的 UDS 协议所使用的请求报文 ID ( Request Message ID ) 和响应报文 ID ( Response Message ID )
2. 【可选】加载 UDS27 算法 DLL，这有助于您在界面上直接点击按钮自动解锁 ECU，请注意加载的 DLL 必须兼容 CANoe 接口，如果您已知安全解锁算法但尚无 DLL，请在二次开发包的 example 文件夹下使用 uds\_security\_dll 工程作为模板自行编译生成新的 DLL 并加载。
3. 进入 UDS Main Diagnostic Window，点击 Unlock 按钮自动解锁 ECU，请注意通常解锁 ECU 需要先手动发送 10 03 进入扩展会话。
4. 在 Data Bytes 编辑区编辑任意十六进制的 UDS 请求，例如 10 03，并点击 Send 发送给

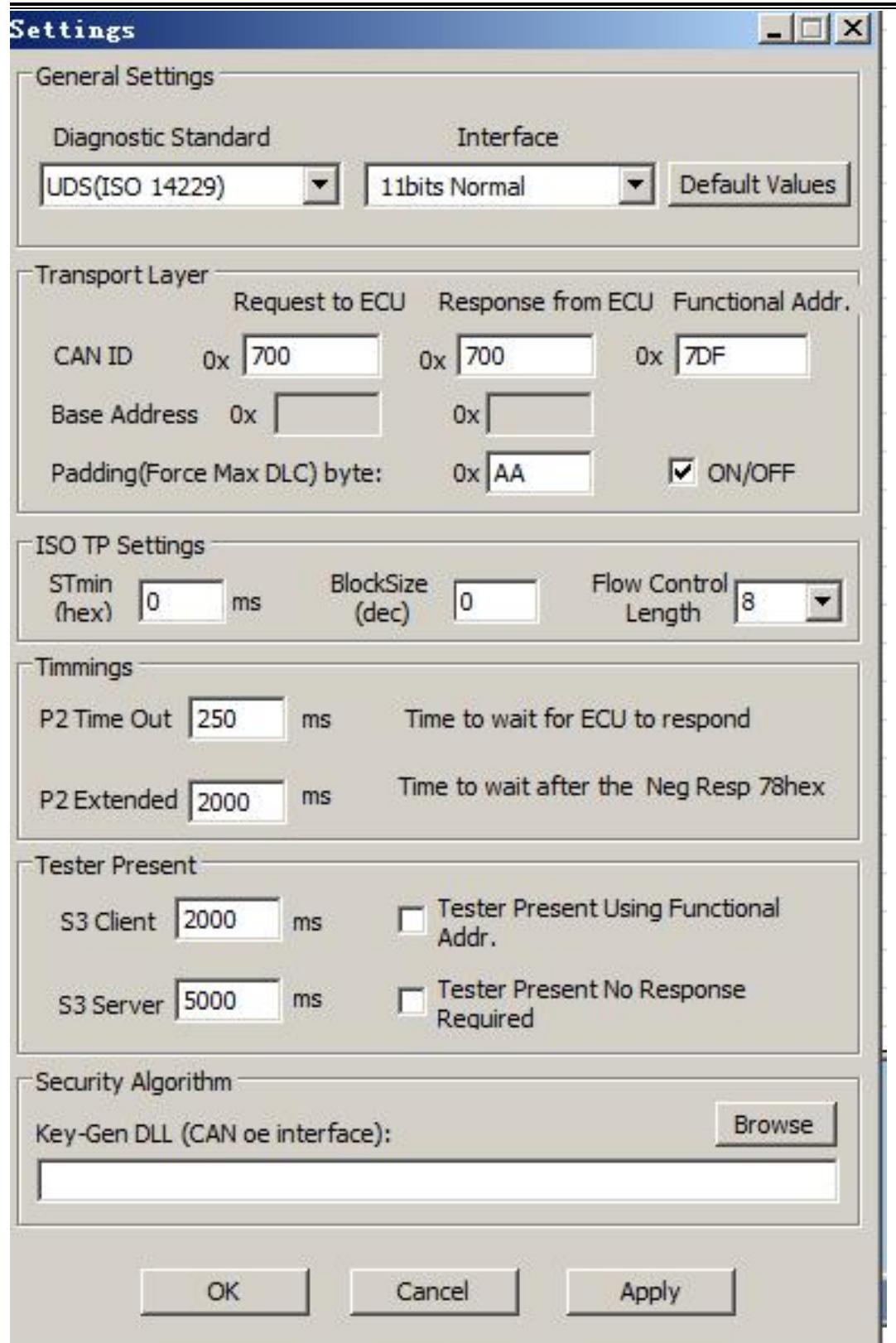
测试中的 ECU 设备。



## 5.2 诊断设置

“诊断设置”窗口用于设置传输诊断请求和接收诊断响应报文的设置。

要配置诊断设置，请使用 CAN->诊断 (Diagnostics) ->设置 (Settings) 菜单。这将显示如下所示的窗口。



设置分为以下几个部分

### 基础设置 ( General Setting )

- **诊断标准**

选择诊断标准 UDS (ISO 14229)或 ISO 14230

- **接口**

选择 11 位或 29 位接口的类型

- **默认值**

重置为默认设置

### **传输层 ( Transport Layer )**

- 向 ECU 提出请求 ( Request to ECU ) 的 CAN ID

设置要传输的诊断请求报文的标识符

- ECU 的响应 ( Response from ECU ) 的 CAN ID

设置要接收的诊断响应报文的标识符

- **基地址(Base Address)**

指示 11 位报文标识符的基地址。只有当选择的接口是 11 位扩展接口时才启用

- **Padding(Force Max DLC) byte**

如果勾选，即使报文的数据长度小于 8 字节，传输的报文的数据长度也将设置为 8 字节

### **ISO TP 设置(ISO TP Settings)**

- **STmin**

表示两个连续帧之间传输的时间延迟

- **BlockSize**

在等待流量控制之前，发送方可以发送的最大连续帧数

- **Flow Control Length**

要传输的流量控制的长度

**Timmings**

## •P2 Time Out

等待 ECU 响应的时间(Time to wait for ECU to respond)

## •P2 Extended

表明收到否定响应后等待的时间

**Tester Present**

## •S3 Client

指示测试器呈现要传输的报文之间的时间延迟

## •S3 Server

Tester Present No Response Required 测试者没有响应要求

**安全算法 ( Security Algorithm )**

用来加载 UDS27 算法 DLL.

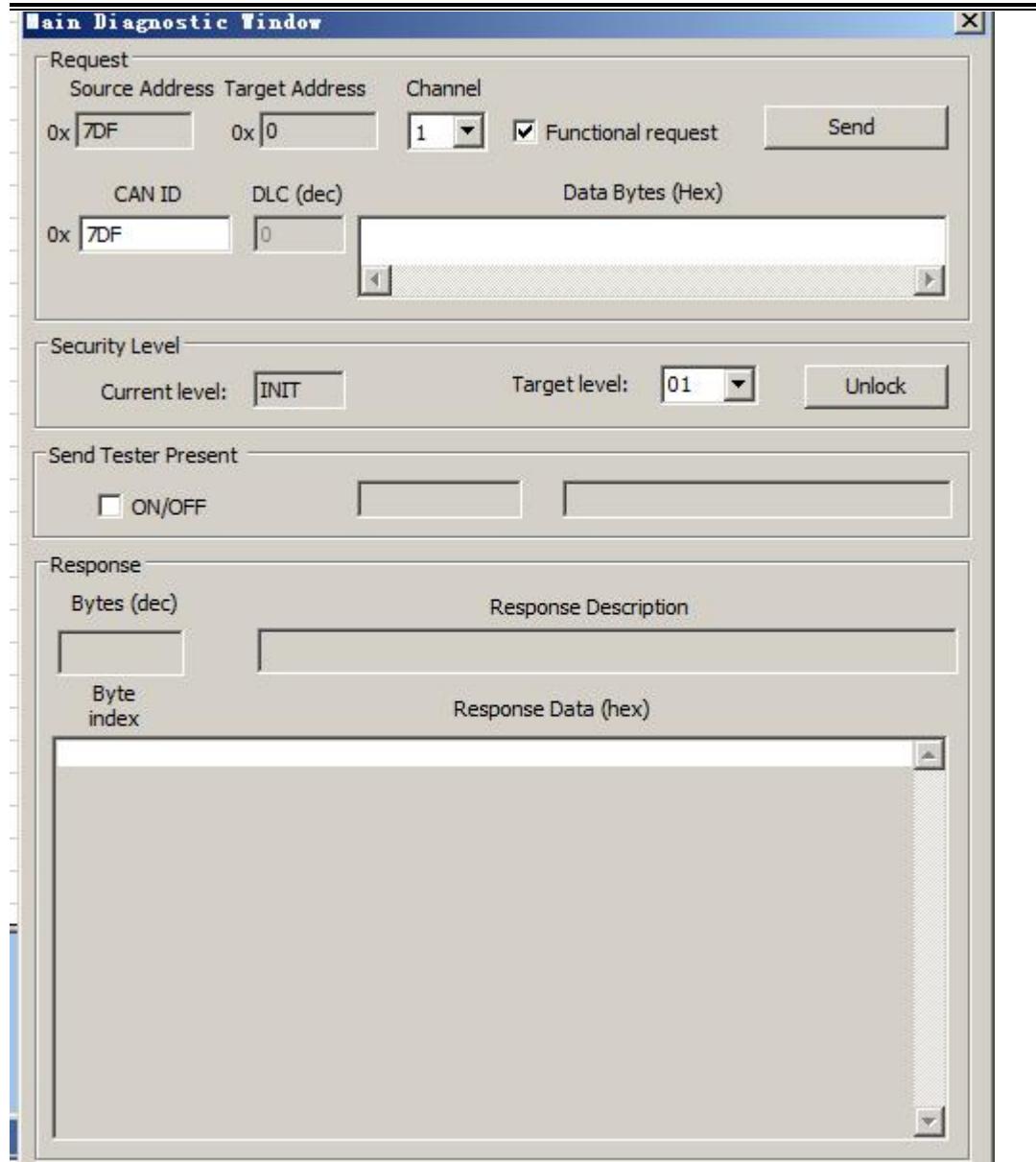
## 5.3 诊断主窗口

简介:

诊断主窗口用于传输诊断请求并监视从 ECU 接收到的诊断响应

配置:

使用 CAN->Diagnostics->传输窗口菜单配置传输诊断请求或监视诊断响应。这将显示如下所示的窗口。



### 请求 ( Request )

#### •源地址

如果接口被选择为 29 位接口，则指定源地址，如果选择接口为 11 位接口，则在设置窗口中从 CAN ID Request to ECU 字段获取源地址。

#### •目标地址

如果接口被选择为 29 位接口，则指定目标地址，如果选择接口为 11 位接口，源地址将从设置窗口 ECU 字段的 CAN ID 响应中获取。

- **通道**

要发送报文的频道号

- **DLC**

基于数据节字段插入数据长度来显示的报文数据长度

### **安全级别 ( security level )**

- **当前等级 current level**

- **目标等级 target level**

### **响应 ( response )**

- **数据字节 Data Bytes (Hex)**

要传输的数据字节

- **字节 Bytes**

作为对发送的请求的响应而接收到的数据字节数

- **反应描述 Response Description**

接收到的响应的描述

- **字节索引 Byte index**

数据字节的索引或位置

- **响应数据 Response Data**

作为对发送请求的响应而接收的数据字节

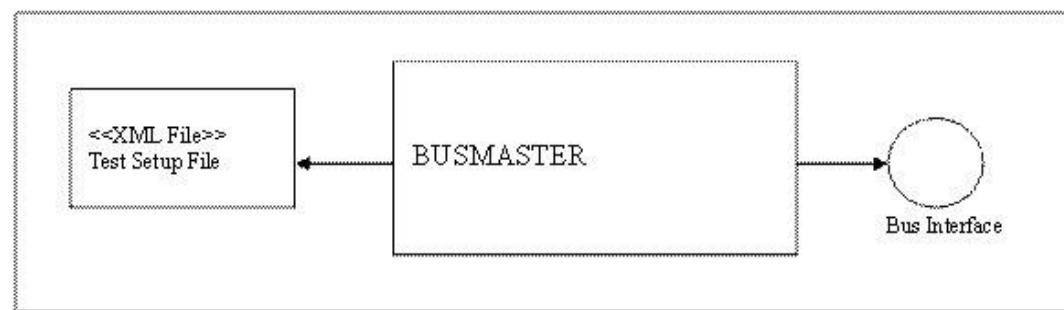
# 第六章 测试自动化 (Test Automation)

## 测试自动化简介

测试自动化是一个优化测试工作的过程，用户只需要定义测试用例(而不是在节点编程中编写代码)。测试用例可以直接作为输入参数，用于执行由 BUSMASTER 控制的测试自动化模块执行的测试会话。这意味着用户可以花费更多的时间来编写适当的测试用例，而不是实现相同的问题。

需要注意的是，这既不是节点编程的替代品，也不是节点编程的变体。在前者中，动作是预先确定的;只有参数集(信号值和时间轴)是变化的，而在后者中节点行为/逻辑是编程的。因此，测试自动化是该工具的一个扩展，用于简化执行类型测试和生成报告的过程。

下面是测试自动化场景的示意图：



BUSMASTER 的测试自动化可以分为三个模块：

- 测试设置文件
- 测试设置编辑器

- 
- 测试执行者

## 数据库编辑器

BUSMASTER 数据库由有关预期报文的信息组成。您可以创建一个要通过 can 总线传输或接收的报文数据库。每个报文都有一个惟一的 ID 和名称。每个报文最多有 8 字节的数据。您可以用字节来定义报文的长度。每个报文可以由一个或多个信号组成。在报文中，每个信号都有起始位和起始长度，两个信号不能重叠。信号可以有偏移量、倍增系数和工程单位。这三种信息一起用于显示工程单元接收到的信号值。将接收到的数据乘以该因子，再加上偏移量，就得到了工程值。信号的特定值也可以通过信号描述符(例如 ON = 1, OFF = 0)被赋予一个有意义的名称。这个信息将被用于解释报文。

### 数据库编辑器

用户可以通过选择 Tools-> can DBF Editor- > 新菜单选项来创建新的 BUSMASTER 数据库。只有在没有打开数据库编辑器时，才会启用此菜单选项。

用户也可以通过选择 Tools-> can DBF Editor- > open 菜单选项打开任意 BUSMASTER 数据库。这将允许您指定要打开和编辑的数据库名称。

数据库编辑器中有两个窗格，如下图所示。

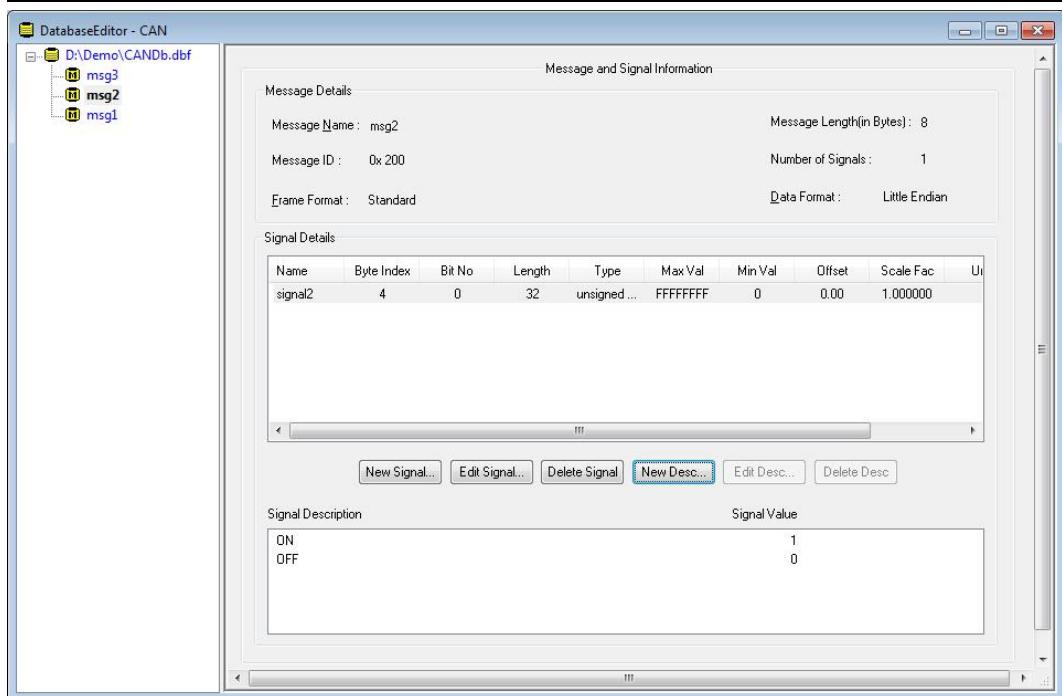
#### 左窗格

这将以树的形式列出所有报文的名称。将称为窗格 1。

#### 右窗格

此窗格将显示从窗格 1 中选择的每个报文的详细信息。将称为窗格 2。

默认情况下不加载数据库。一旦用户导入数据库，它将跨会话存储。这被称为活动数据库，它将用于解释和函数编辑器。



## 导入数据库

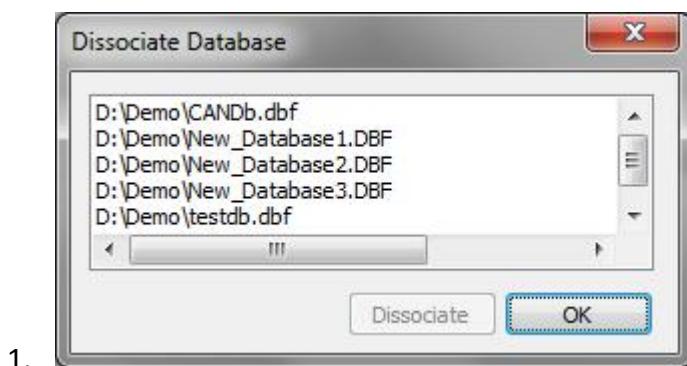
用户可以选择任意数量的 BUSMASTER 生成的数据库，并将其作为活动数据库。

选择 CAN—>数据库 ( Database )—>关联 ( Associate ) 菜单选项。将显示一个打开的文件对话框。选择数据库并单击 Open 按钮。

## 分离数据库

用户可以从应用程序中分离任意数量的活动数据库。

选择 CAN—>数据库(database)—>离解 ( Dissociate ) 菜单选项。将显示以下对话框：



1.

2. 选择数据库并单击离解按钮。

### 添加报文

用户可以按照下面给出的步骤向数据库添加新报文

1. 在窗格 1 中选择根项目并右击。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择“新报文”菜单选项。
4. 将显示一个对话框。
5. 键入所有细节并选择 OK 按钮。

新的报文名称作为窗格 1 中的最后一项添加，详细信息显示在窗格 2 中。

### 编辑报文

用户可以按照下面的步骤在数据库中编辑报文

1. 在窗格 1 中选择要编辑的报文名称，然后单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择“编辑报文”菜单选项。
4. 将显示一个对话框，并显示所有报文属性。
5. 键入所有细节并选择 OK 按钮。

新的报文名称将作为窗格 1 中的最后一项添加，详细信息将显示在窗格 2 中。

### 删除报文

用户可以通过以下步骤删除数据库中的报文

1. 在窗格 1 中选择要删除的报文名称并单击右键。
2. 将显示一个弹出菜单。
3. 选择删除菜单选项。

4. 将显示删除确认消息。

5. 选择 Yes。

报文名称从窗格 1 中删除，详细信息显示在窗格 2 中。

### 添加信号说明

报文由信号组成。按照下面给出的步骤在报文中定义信号

1. 单击要从窗格 1 中为其添加信号的报文名称。

2. 报文的详细信息将显示在窗格 2 中。

3. 右键单击窗格 2 中的信号详细信息列表。

4. 将显示一个弹出菜单。

5. 选择“新信号”菜单选项。

6. 将显示信号详细信息对话框。

7. 输入信号细节，然后点击 OK 按钮。

新信号及其属性显示在信号详细信息列表中。选择 New Signal 按钮也会起到同样的作用。

### 编辑信号属性

用户可以编辑之前定义的信号属性，请按照下面的步骤来做

1. 单击要为其编辑窗格 1 中的信号属性的报文名称。详细信息将显示在窗格 2 中。

2. 在窗格 2 的信号详细信息列表中选择信号。

3. 右键单击。将显示一个弹出菜单。

4. 选择“编辑信号”菜单选项。

5. 将显示信号详细信息对话框。

6. 输入信号细节，然后点击 OK 按钮。

所选信号的更改将显示在信号详细信息列表中。从列表中选择信号的详细信息，然后单击编

辑信号按钮，也会完成同样的操作。

### 删除一个信号

用户可以编辑之前定义的信号属性，请按照下面的步骤来做

1. 单击要从窗格 1 中删除信号的报文名称。
2. 详细信息将显示在窗格 2 中。
3. 在窗格 2 的信号详细信息列表中选择信号。
4. 右键单击。将显示一个弹出菜单。
5. 选择删除菜单选项。将显示删除确认消息。
6. 选择 Yes。

信号及其属性将从窗格 2 中的信号详细信息列表中删除。从列表中选择信号的详细信息，然后点击删除信号按钮，也会起到同样的作用。

### 添加信号描述

用户可以添加一个信号值的给出描述，请按照下面的步骤来做

1. 单击要为窗格 1 中的信号添加描述的消息名称。详细信息将显示在窗格 2 中。
2. 在窗格 2 的信号详细信息列表中选择信号。
3. 右键单击。将显示一个弹出菜单。
4. 选择“添加描述”菜单选项。将显示一个对话框。
5. 输入描述和信号值，然后点击 OK 按钮。

新的信号描述和值显示在信号描述列表中。从列表中选择信号的详细信息并单击“NEW Desc”按钮也可以完成同样的操作。（desc 就是英文单词 description，此处指对信号信息的描述）

### 编辑信号描述和信号值

用户可以编辑信号值的描述，请按照下面的步骤来做

1. 单击要为窗格 1 中的信号编辑描述的消息名称。
2. 详细信息将显示在窗格 2 中。
3. 从窗格 2 中的信号描述列表中选择信号描述和值。
4. 右键单击。将显示一个弹出菜单。
5. 选择“编辑描述”菜单选项。将显示一个对话框。
6. 输入描述和信号值，然后点击 OK 按钮。

信号描述和值的变化显示在信号描述列表中。同样可以通过从列表和描述中选择要编辑的信号细节和单击 Edit Desc 按钮来完成。(desc 就是英文单词 description，此处指对信号信息的描述)

### **删除信号描述和信号值**

用户可以按照下面的步骤删除信号描述和信号值

1. 单击要从窗格 1 中删除信号描述的消息名称。详细信息将显示在窗格 2 中。
2. 从窗格 2 中的信号描述列表中选择信号描述和值。
3. 右键单击。将显示一个弹出菜单。
4. 选择“删除描述”菜单选项。
5. 将显示删除确认消息。
6. 点击 Yes 按钮。

选择的信号描述和值将从信号描述列表中删除。同样可以通过从列表和要删除的描述中选择信号细节和单击 Delete Desc 按钮来完成。

### **保存数据库**

用户可以通过选择 Tools—> DBF Editor—> save 或单击如下所示的工具栏按钮将数

据库保存到一个文件中

用户还可以选择以不同的名称将文件保存在不同的文件夹位置。您可以通过下面给出的步骤来实现这一点。

1. 选择可以> DBF 编辑器 ( DBF Editor ) >另存为菜单选项。
2. 将显示一个“另存为文件”对话框。输入文件名。点击保存按钮。

#### 关闭数据库编辑器

选择可以> DBF 编辑器>关闭菜单选项关闭任何打开的数据库文件。或者单击数据库窗口右上角的[X]按钮

## 第七章 COM 接口函数及 API 相关

BUSMASTER COM 接口函数

使用 BUSMASTER 自动化对象:

用户可以通过以下方式在自己的应用程序中使用 BUSMASTER 公开的所有 api 作为 COM 接口函数:

VB:

如果客户端应用程序是用 VB 开发的, 步骤如下:

项目 ->添加引用 ie。 ( Project->Add Reference ie )

选择 CAN\_Monitor 1.0 类型库

现在所有的 BUSMASTER COM api 都可以在客户端应用程序中使用了。一旦 VB 项目被配置为使用 CAN\_Monitor 类型库, 就需要声明和初始化一个全局变量, 这样 COM 服务

器才能被访问。这可以使用下面的语句来完成

```
Dim gBUSMASTERApp As CAN_MonitorApp.Application  
Set gBUSMASTERApp = New CAN_MonitorApp.Application
```

现在，可变的 gBUSMASTERApp 可以用来访问所有的 COM 成员。

连接工具需要以下代码：

```
gBUSMASTERApp .Connect 1
```

C++ :

让我们从一个非常简单的 c++ 应用程序开始。使用类向导创建一个简单的基于对话框的应用程序，可以是 MFC 或 ATL/WTL 应用程序。只要确保:CoInitialize()和 CoUninitialize() 在某个地方被调用(这在 ATL 应用程序中是自动完成的)。在对话框的某个地方放置一个按钮，将其连接起来，并将以下内容放入 BN\_CLICKED 处理程序的消息处理程序中：

```
HRESULT hr;  
  
hr = ::CoCreateInstance(CLSID_Application, NULL, CLSCTX_LOCAL_SERVER,  
IID_IApplication, (void**)&m_IApplication);  
  
if(SUCCEEDED(hr))  
  
    if (m_IApplication) {  
  
        m_IApplication->Connect ( 1 );  
  
    }  
  
}
```

在对话框的头部，像这样声明一个 member

IApplication\* m\_IApplication;

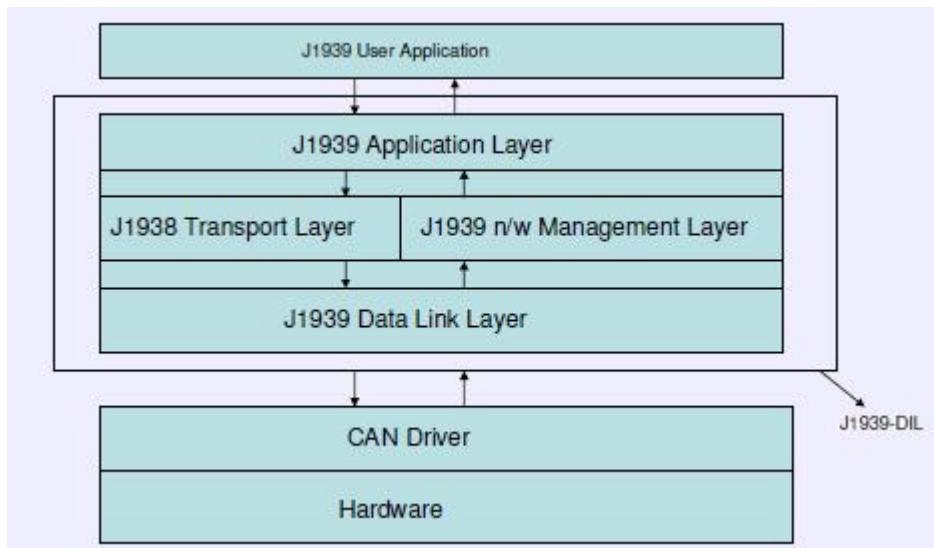
现在，您所需要做的就是包含 BUSMASTER 安装文件夹中提供的 CAN\_Monitor\_Interface.h 文件。当您寻找这个文件时，您会注意到另一个文件:CAN\_Monitor\_Interface.c。该文件包含接口的实现，是链接器所需要的。因此，同样，您可以复制它，或直接将其添加到项目中。

现在，构建您的应用程序，单击您已经创建的按钮，然后—这就是您的应用程序！要从 Busmaster 接收 CAN 消息，请使用新的 interface\_IAppEvents(连接点)。要了解更多，请参考 BUSMASTER 安装文件夹中的示例文件夹 API 详细内容请参阅英文版

## 第八章 J1939

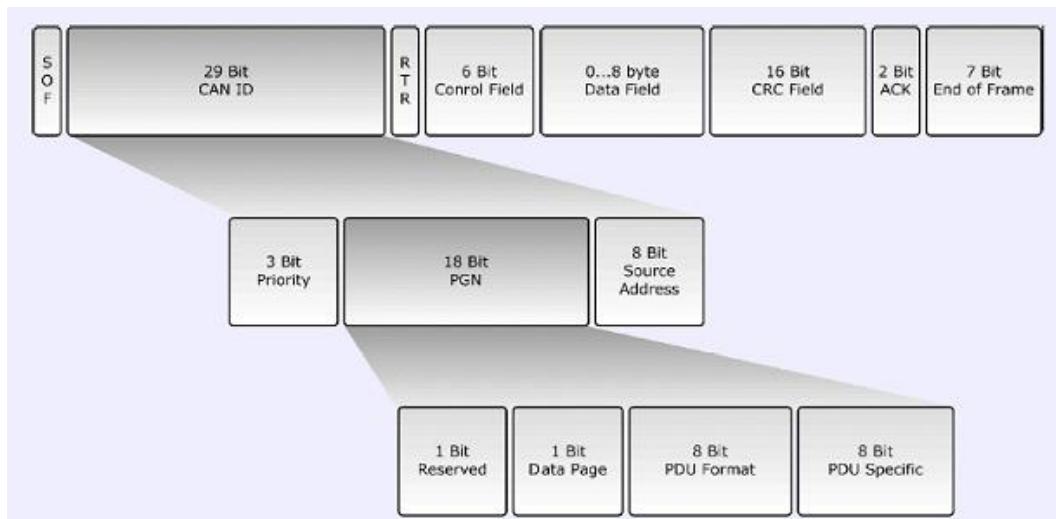
J1939 是一种基于 can 的 layer 7 协议，主要用于卡车和总线的控制和通信。J1939 的典型特性有：

- 29 位扩展的 CAN 标识符。
- 点对点和广播通信。
- 传输最多 1785 字节。



### J1939 协议栈

PGN 标识参数组(PGN)。PGs 指的是 8 字节内的参数赋值信息 CAN 数据字段、重复率和优先级。PGN 的结构允许每页共有 8672 个不同的参数组—有 2 个页面可用。



### 参数组数

传输协议功能主要用于多包报文的传输和接收，可扩展到 1785 字节。功能包括在传输期间包装成 8 字节大小的序列报文，在接收方重新组装这些数据。广播报文被广播到网络中的所有节点。发送方节点必须首先发送广播公告消息(BAM)，然后

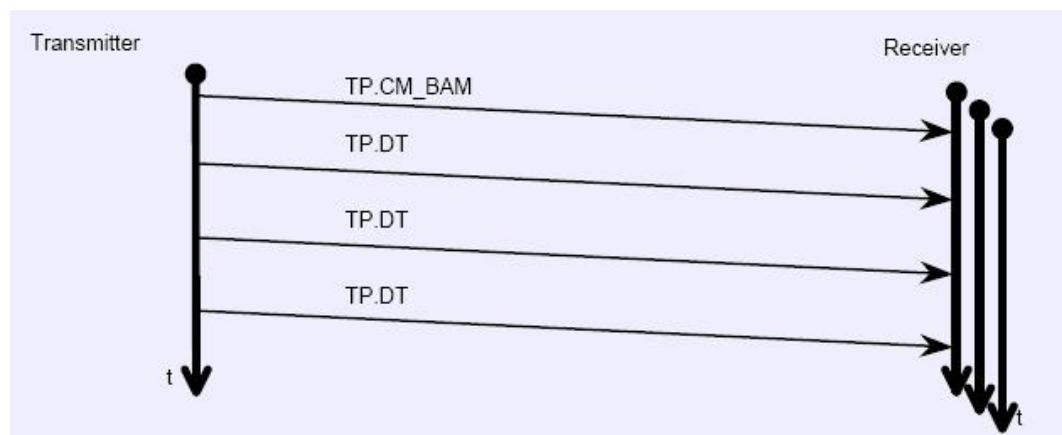
是 8 字节的数据序列。如果感兴趣，接收节点可以准备接收。

BAM 报文包含以下信息。

1. PGN 要发送

2. 多包报文的大小

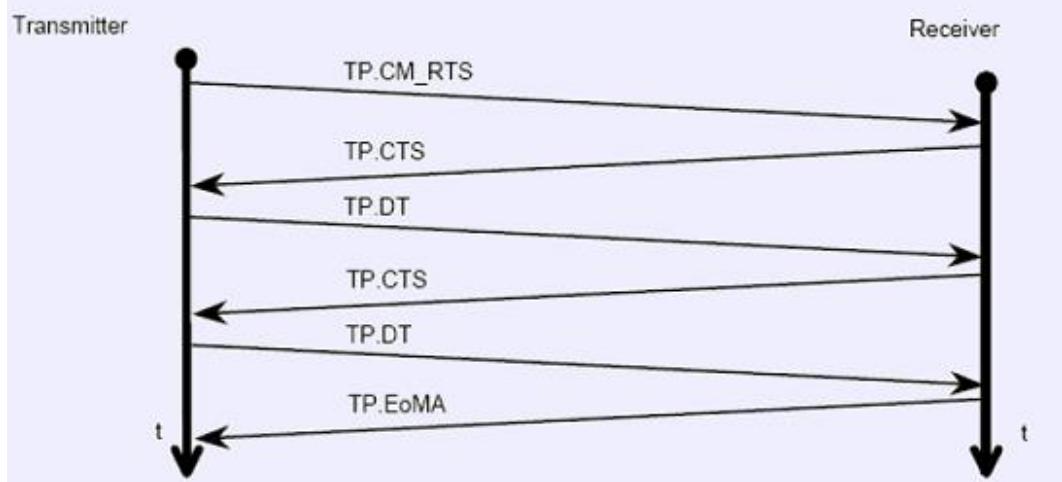
3. 件数



多分组广播数据传输

对于目的地特定的数据传输，需要建立通信从而服从流控制。传输协议功能的应用分为三个步骤。

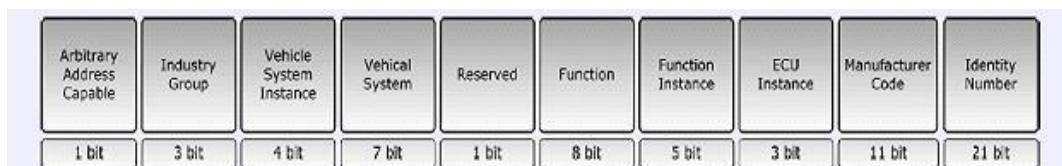
1. 连接初始化——报文的发送方发送发送报文的请求。如果接收节点决定不建立连接，则接收节点响应一条明确的“要发送”报文或一条连接中止报文。
2. 数据传输——发送方在接收到数据后传送数据以发送报文。
3. 连接关闭-报文的接收者，在接收到报文后发送结束报文的 ACK 报文。



### 多分组点对点数据传输

J1939 网络中的每个 ECU 必须至少拥有一个名称，并声称有一个 8 位地址用于识别目的。

1. ECU 名称- 64 位标识符包括在 ECU 的地址执行的 ECU 的主要功能的指示。



### J1939 NAME Fields

2. ECU 地址- 8 位 ECU 地址定义消息的源或目的地。

地址声明功能考虑两种可能的场景

1. 发送地址声明报文(ACL)——在网络启动时，ECU 将检索一个地址并发送地址声明报文。所有收到地址请求的 ecu 将记录和验证新请求的地址与他们的内部地址表。在地址冲突的情况下，最低名称的 ECU 将成功。
2. 请求地址声明报文- ECU 请求网络中所有节点的 ACL 报文并声明可用地址。

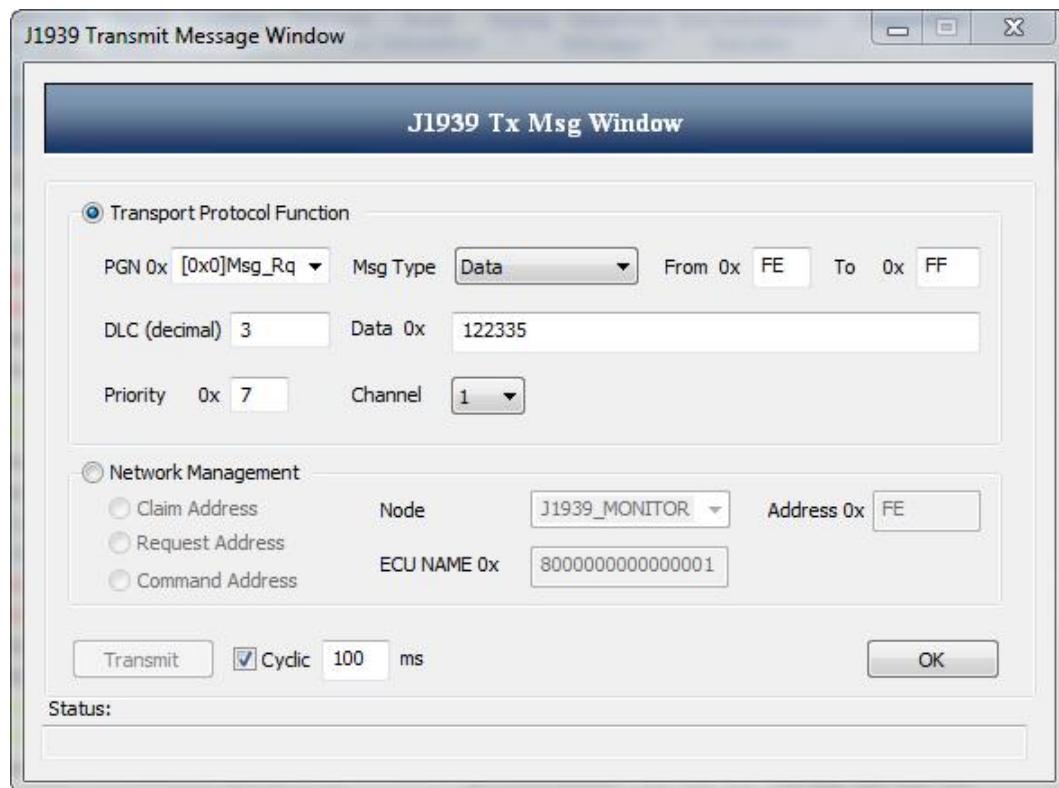
## BUSMASTER.J1939

使用 J1939 功能的前提是掌握 J1939 接口，这也是该功能的唯一目的。这将查询可用的 J1939 接口。一旦可用，相关的菜单项和按钮将被禁用。查询操作涉及 DIL。J1939 接口初始化，J1939 客户端注册，最后是 J1939 日志程序接口查询和初始化。查询操作的结果可以在跟踪窗口中看到。

这将调用日志配置对话框，其布局和配置过程与 CAN 完全相同。唯一的区别是，J1939 的报文不是通过 CAN 标识符标识的，而是通过它的 PGN 号标识的。

这个功能将应用程序连接到 J1939 网络。相关的菜单项和工具栏图标都在切换，因此在“上线”和“下线”模式之间来回切换。

这带来了 J1939 传输报文窗口，其中目前的传输消息可以配置和发送在单镜头和 cyclic 模式



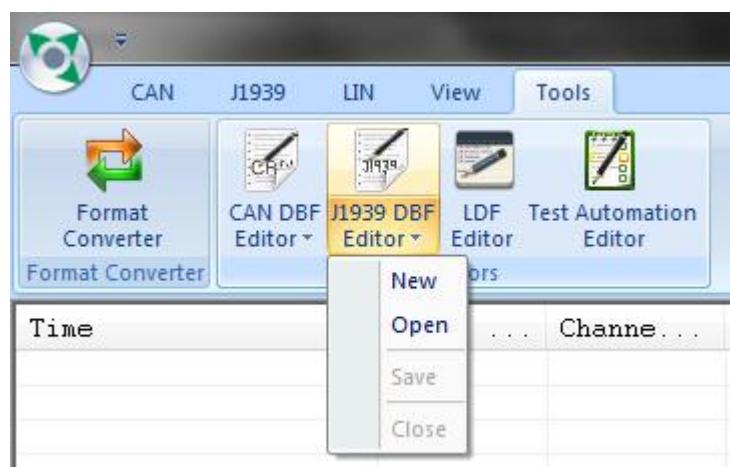
上面就是 J1939 报文发送窗口

通过选择相关的菜单项或单击工具栏图标，用户可以启动日志记录过程。这具有拨码开关的特点，因此使用相同的，正在进行的日志过程也可以停止。

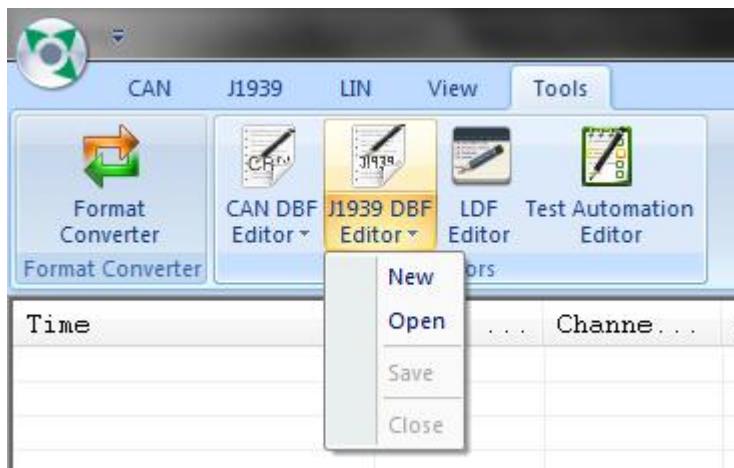
```
***<Time><Channel><CAN ID><PGN><Type> <Src><Dest><Priority><Tx/Rx><DLC><DataBytes>****
25:24:14:6112 1 18efff00 00e000 ACL 00 FF 006 Tx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
25:24:14:6124 1 18efff00 00e000 ACL 00 FF 006 Rx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
22:16:26:5893 2 18efff00 00e000 ACL 00 FF 006 Rx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
22:16:26:5905 2 18efff00 00e000 ACL 00 FF 006 Tx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
22:16:30:2136 2 1ceeffff 00e000 ACL FE FF 007 Rx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
25:24:18:2355 1 1ceeffff 00e000 ACL FE FF 007 Tx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
22:16:30:2148 2 1ceeffff 00e000 ACL FE FF 007 Tx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
25:24:18:2367 1 1ceeffff 00e000 ACL FE FF 007 Rx 8 01 00 00 00 00 00 00 00 80
25:24:19:2432 1 1ceafff 00ea00 RQST_ACL FE FF 007 Tx 3 00 EE 00
25:24:19:2440 1 1ceafff 00ea00 RQST_ACL FE FF 007 Rx 3 00 EE 00
22:16:31:2213 2 1ceafff 00ea00 RQST_ACL FE FF 007 Rx 3 00 EE 00
22:16:31:2221 2 1ceafff 00ea00 RQST_ACL FE FF 007 Tx 3 00 EE 00
25:24:20:1554 1 1cecffff 00ec00 BAM FE FF 007 Tx 8 20 09 00 02 FF 00 EE 00
22:16:32:1336 2 1cecffff 00ec00 BAM FE FF 007 Rx 8 20 09 00 02 FF 00 EE 00
22:16:32:1347 2 1cecffff 00ec00 BAM FE FF 007 Tx 8 20 09 00 02 FF 00 EE 00
25:24:20:1565 1 1cecffff 00ec00 BAM FE FF 007 Rx 8 20 09 00 02 FF 00 EE 00
22:16:32:2337 2 1cebffff 00eb00 TPDT FE FF 007 Rx 8 01 01 00 00 00 00 00 00 00
22:16:32:2349 2 1cebffff 00eb00 TPDT FE FF 007 Tx 8 01 01 00 00 00 00 00 00 00
25:24:20:2555 1 1cebffff 00eb00 TPDT FE FF 007 Tx 8 01 01 00 00 00 00 00 00 00
25:24:20:2567 1 1cebffff 00eb00 TPDT FE FF 007 Rx 8 01 01 00 00 00 00 00 00 00
22:16:32:3342 2 1cebffff 00eb00 TPDT FE FF 007 Rx 8 02 80 FE FF FF FF FF FF FF
22:16:32:3342 2 1ceeffff 00e000 BROADCAST FE FF 007 Rx 9 01 00 00 00 00 00 00 00 80 FE
```

## J1939 报文录制文件

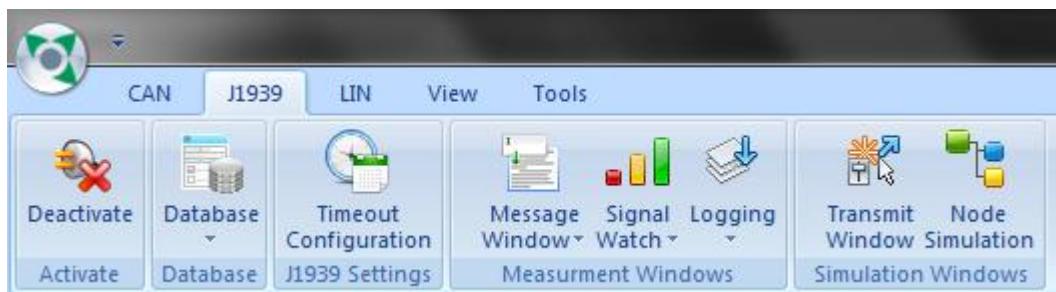
J1939 数据库编辑器类似于 CAN 数据库编辑器。用户可以根据其 PGN 定义一个新报文，它的最大数据大小为 1785 字节。



用户可以关联/分离 J1939 数据库文件



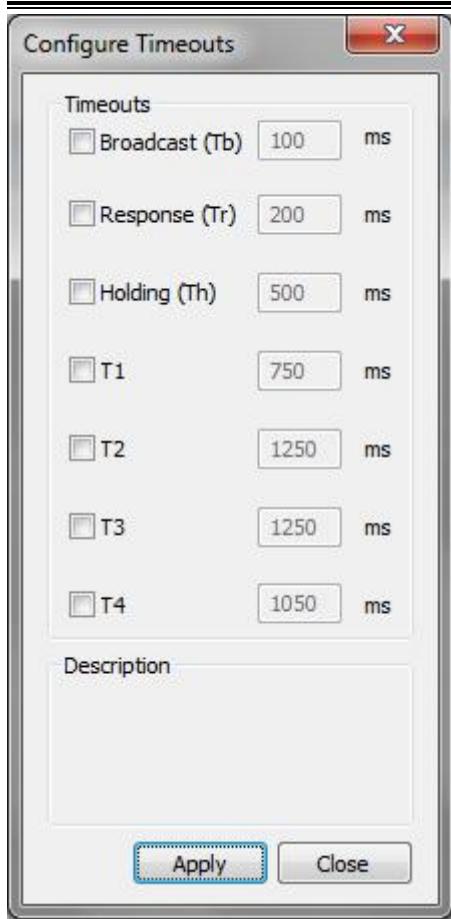
J1939 功能可以从以下选项访问。



用户可以配置在发送或接收流控制报文时将考虑的超时。

可以通过单击菜单 J1939—>超时配置 ( **Timeout Configuration** ) 来调用相应的对话框。

单击相应的复选框时，将出现 **Timeout** 的描述。



b:广播传输中两个数据包之间的时间间隔。

Tr:发送方从接收方收到响应的最大等待时间。

Th:在延迟数据时，两个'Clear to Send'报文之间的时间间隔。

当期望有更多的数据包时，接收器的最大等待时间。

T2:在发送 "Clear to Send" 消息后，接收器接收数据包的最大等待时间。

T3:发送方在发送最后一个数据包后接收到 "消息结束确认" 的最大等待时间。

最大等待时间为一个发送者收到另一个'清除发送'报文后，收到一个延迟数据。

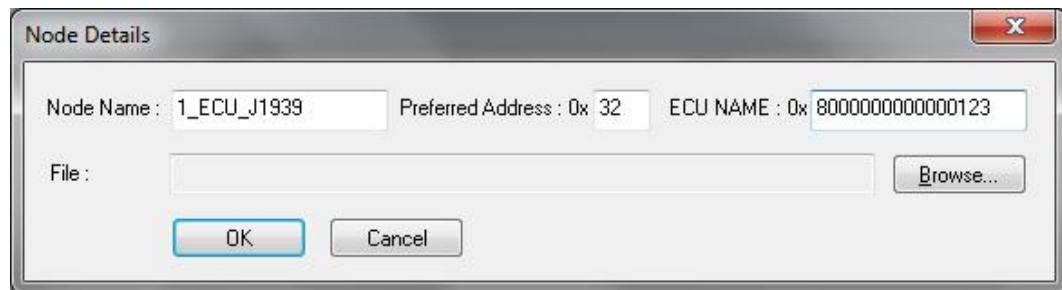
J1939 信号监视窗口类似于 CAN 信号监视窗口。用户可以添加数据库中定义的 PGN 的 SPNs(信号)。

单独的菜单项可用于配置 J1939 节点编程。使用 "J1939—>节点模拟—>配置" 菜单配置

节点。J1939 节点编程的大部分特性与 CAN 相同。下面列出了一些不同之处。

1. 节点添加: 用户必须提供以下信息来创建一个新节点。

a. 节点名称 b. 首选地址 c. 64 位 ECU 名称。



2. 功能编辑器: J1939 功能编辑器类似于 CAN 功能编辑器。除了在 CAN 功能编辑器中可用的处理程序之外，它还有用户可以配置的事件处理程序

数据确认事件: 每当传输一个长消息(> 8 字节)时，处理程序被执行。

```
void OnEvent_DataConf(UINT32 unPGN, BYTE bySrc, byDest, BOOL bSuccess);
```

发送报文的 PGN。bySrc - 源节点。目标节点。成功-传播的结果。(真正的成功, FALSE-failure)

地址确认事件: 每当节点声明或丢失地址时，就执行处理程序。

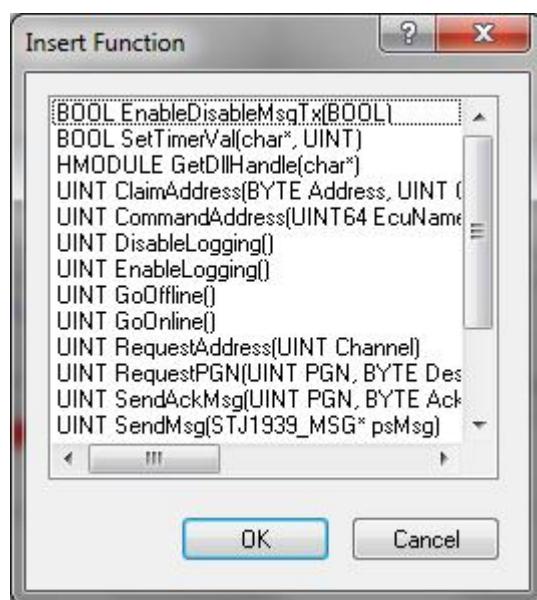
```
void OnEvent_AddressClaim(字节地址);
```

byAddress—节点声明的新地址。地址丢失，如果值是 254。

注意: 这些事件处理程序总是在添加后启用。



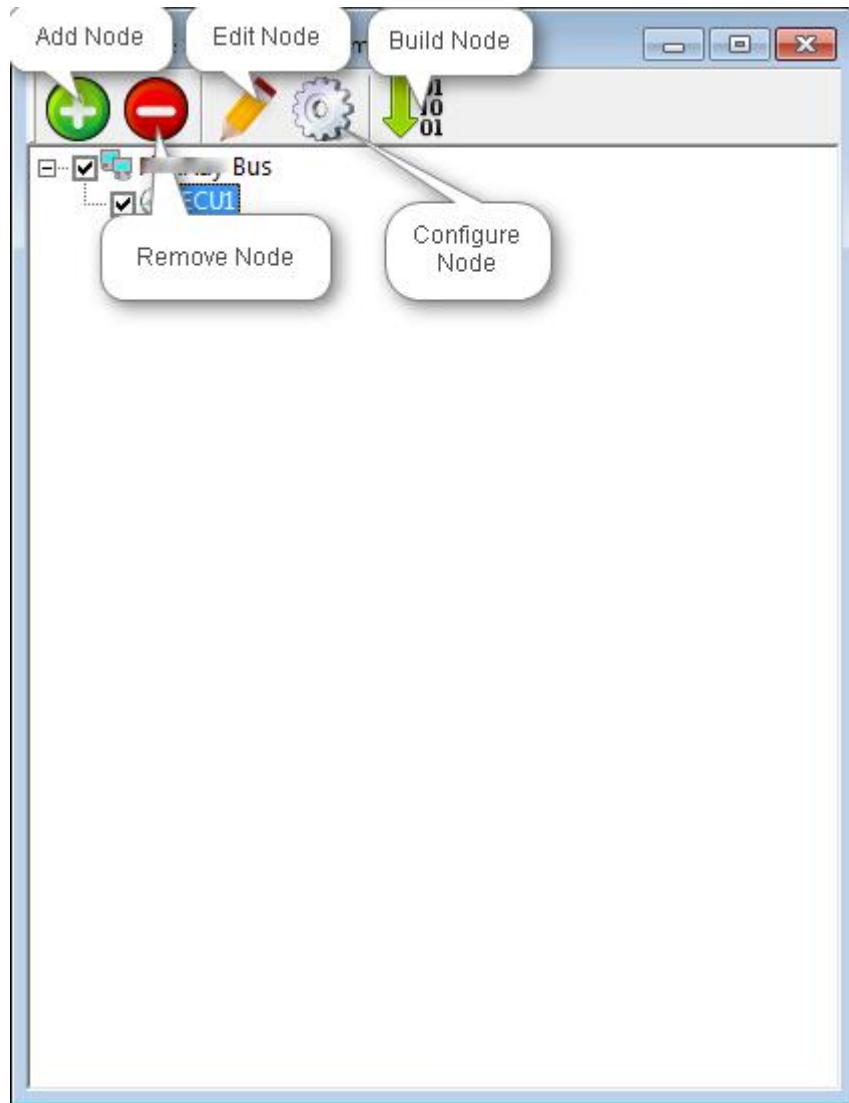
2. J1939 API 参考:为了在 J1939 总线上执行功能,引入了一套新的 API。详情请参阅以下 API 参考 J1939 章节。



## J1939 节点仿真

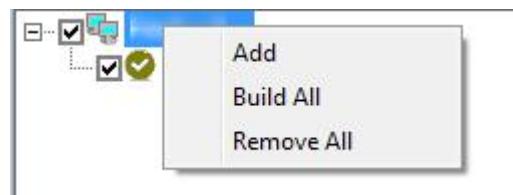
### 节点仿真配置

仿真系统可以按照以下步骤在<协议>-bus 下配置。选择<协议>—>节点仿真—>配置菜单选项。这将显示如下图所示的窗口



## 添加节点

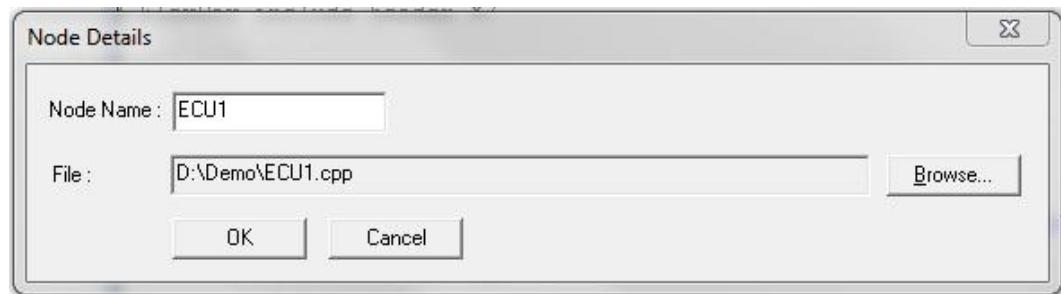
这是用来添加.cpp/.dll 文件到节点模拟。可以通过以下方式添加节点:



1. 右击根节点( Bus) , 选择 “Add” 。
2. 单击工具栏中的 Add Node。
3. 按键盘上的 “插入” 键。

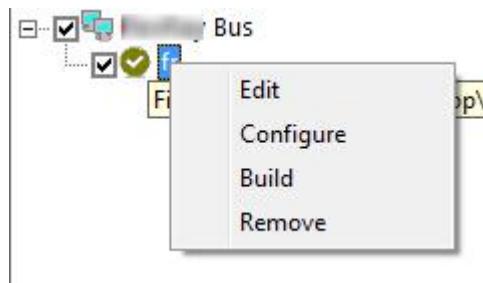
然后出现 “节点详细信息” 对话框 , 如下所示。添加唯一的节点名称并添加现有的.cpp/.dll

或提供新的文件名来创建新的.cpp 文件。



### 编辑节点

它用于编辑附加到节点的.cpp 文件。编辑可以通过以下方式完成



1. 选择节点，然后右击并选择“编辑”。
2. 选择该节点并单击工具栏中的“编辑节点”。
3. 选择节点，按键盘上的“Enter”键。

然后出现“功能编辑器”窗口，在其中可以完成所需的编辑。

### 删除节点

这是用来删除所选择的节点在模拟系统中的所有节点。删除节点可以通过以下方式完成：

1. 选择节点，然后右击并选择“Remove”。若要删除所有节点，请选择根节点(Bus)并选择“全部删除”。
2. 选择该节点并单击工具栏中的“删除节点”。若要删除所有节点，请选择根节点(Bus)，

并在工具栏中选择“删除节点”。

3. 选择节点，按键盘上的“删除”键。要删除所有节点，选择根节点(<协议>总线)并按“删除”键。

### 配置节点

这是用来更改节点的名称或更改/添加与节点关联的.cpp/.dll。配置一个节点可以通过以下方式完成：

1. 选择节点，然后右击并选择“Configure”。
2. 选择该节点并单击工具栏中的“Configure Node”。
3. 如果没有.cpp/.dll文件与先前的节点相关联，则按键盘上的“Enter”键。

### 建立节点

它用于构建与所选节点或模拟系统中的所有节点关联的.cpp文件。构建节点可以通过以下方式完成：

1. 选择节点，然后右键单击并选择“Build”。要构建所有节点，请选择根节点(<协议>总线)并选择“构建全部”。
2. 选择该节点并单击工具栏中的“Build Node”。若要构建所有节点，请选择根节点(Bus)并在工具栏中选择“全部构建”。

### 启用/禁用节点

这用于激活/禁用所选节点或模拟系统中的所有节点。启用/禁用可通过以下方式进行：

1. 选中/取消选中与节点关联的复选框将分别启用/禁用节点。要启用/禁用所有节点，分别选中/取消选中根节点(Bus)。
2. “空格键”可作为快捷键选中/取消选中节点。

注意：

1. 网络连接时，无法添加/删除/配置/启用/禁用节点。
2. 网络连接时，节点可以被编辑。但是必须重新构建该文件以查看更改。

## 第九章 CAN FD 相关介绍

### 9.1 CAN FD 控制器配置

BUSMASTER 可以连接到 can FD 物理通道使用任何一个下列控制器。

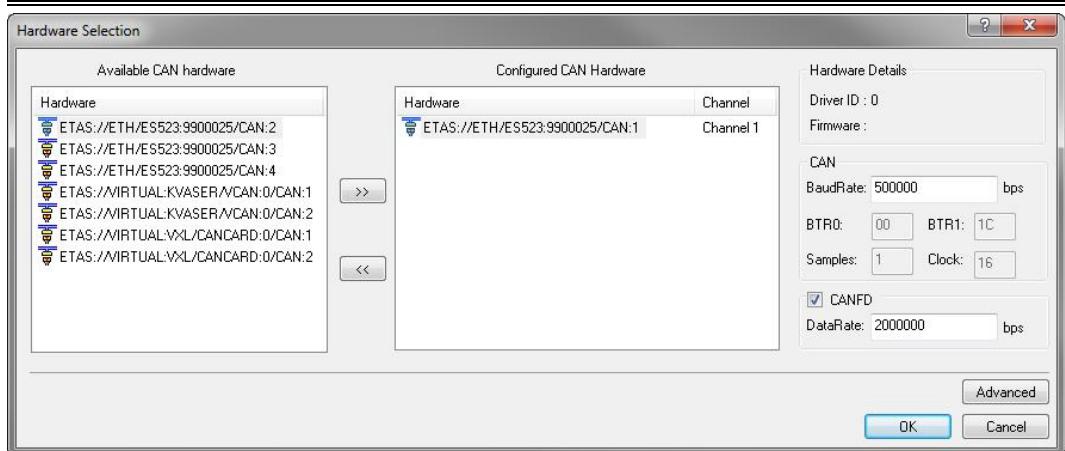
- ETAS BOA v2.14.0 support
- ETAS ES582.1
- Vector

### 9.2 控制器的选择

要选择控制器使用 CAN->驱动程序选择->{驱动程序}，例如，要选择 ETAS 设备使用 CAN->驱动程序选择->ETAS BOA。

如果有多个设备连接，BUSMASTER 将显示如下所示的硬件选择对话框来映射设备和通道。

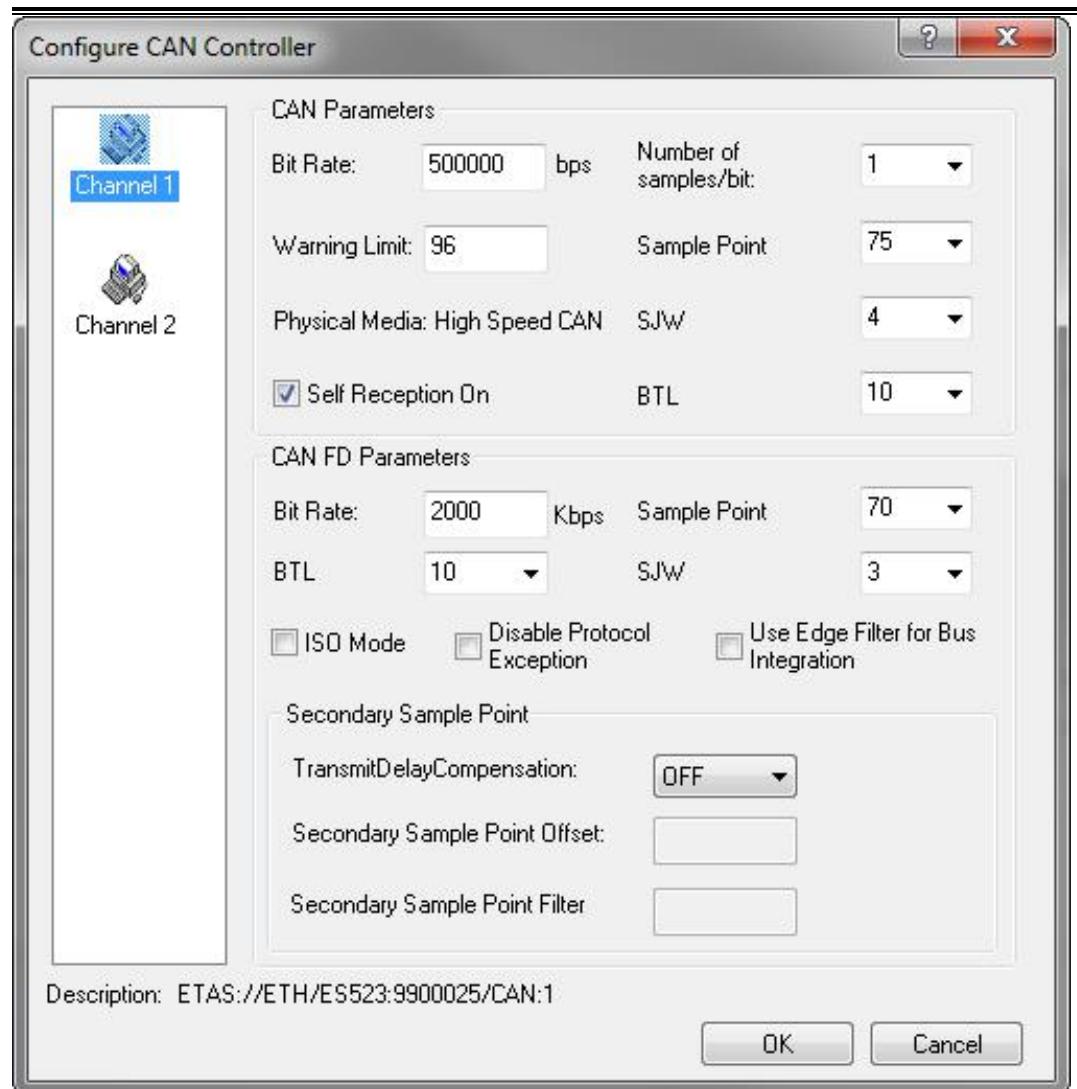
对于 CANFD 支持的硬件，CANFD 复选框将被启用。可以通过选中该复选框来选择数据速率。



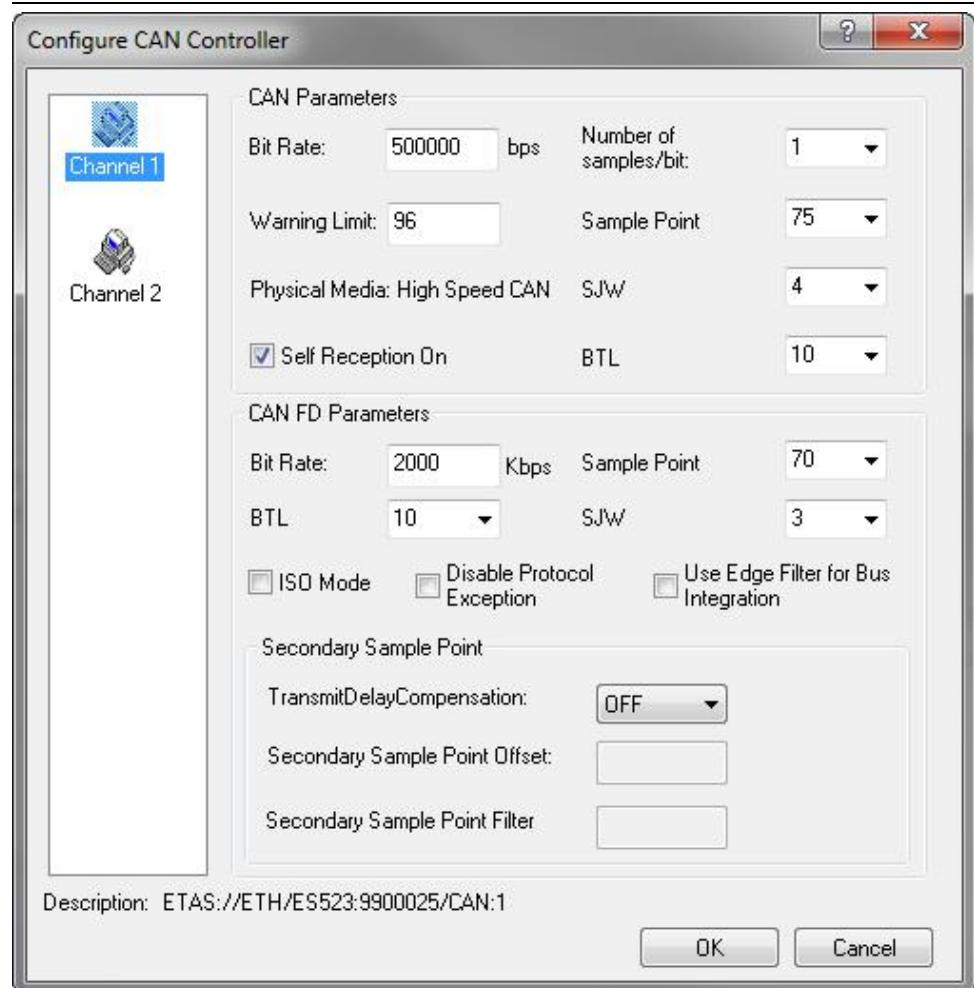
### CAN FD 参数配置

BUSMASTER 将选择 CAN FD 通道，默认为 2000kbps。可以使用高级设置更改默认参数。点击硬件选择对话框中提供的“高级”按钮。这将根据所选控制器调用 Configure CAN 控制器对话框。

下图显示了用于 ETAS BOA 设备的 Configure CAN 控制器窗口。



下图显示了用于矢量设备的 Configure CAN 控制器窗口



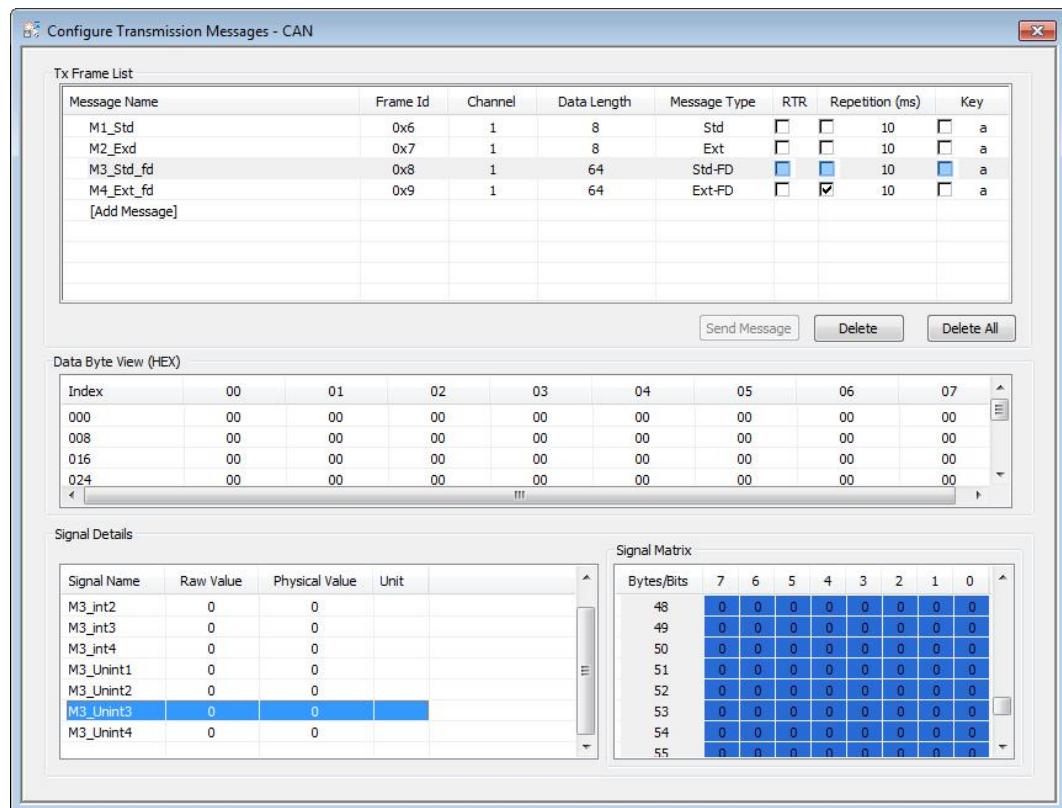
## ISO 模式

选择 ISO 模式以传输 ISO 格式的帧。

一旦控制器配置，BUSMASTER 可以连接到 can FD 网络使用 can ->连接菜单

## 发送报文

报文可以通过 can FD-bus 发送。步骤如下，选择 CAN——>传输窗口菜单选项。这将显示如下图所示的对话框。



### 配置报文:

- 一旦 DBF 文件被导入 ,DBF 文件中的报文(DB 报文)将被填充到 Tx 帧列表列中。双击[添加报文]选择数据库报文。也可以通过键入报文 id 来添加非数据库报文。
- 如果选择了来自数据库的报文 ID/名称 , 那么 DLC 和框架类型将用数据库报文更新。信号列表将使用数据库中定义的信号来启用。信号原始值或物理值可以直接输入到这个列表中。验证后 , 数据将被更新。
  - 信号描述符可以用来输入物理值。双击获得描述符的信号的物理值单元格将显示一个信号描述符列表。
  - 如果报文 ID 不是数据库报文 , 请输入 DLC、报文字节。在这种情况下 , 信号列表将被禁用。

- CAN FD 帧的 DLC 可以是 0、1、2、3、4、5、6、7、8、12、16、20、24、32、48 或 64 字节。
- 报文类型可以是 Std(标准)、Ext(扩展)、Std-FD(标准 can FD)和 Ext-FD(扩展 can FD)。
- RTR 报文可以通过选择 RTR 复选框添加到 can 报文。RTR 选项将禁用 CAN FD 报文。
- 信号矩阵将显示数据字节的位模式。

## 报文窗口

BUSMASTER 报文窗口可以用来监控 can FD 帧。

下图显示了报文窗口中被传输的所有不同类型的帧。

Time	Tx/Rx	Channel	Msg	ID	Message	DLC	Data	Byte(s)
04:43:57:0548	Tx	1	s	0x006	M1_Std	8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
04:43:57:0549	Tx	1	x	0x007	M2_Ext	8	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
04:43:57:0550	Tx	1	s-fd	0x008	M3_Std_fd	64	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
04:43:57:0452	Tx	1	x-fd	0x009	M4_Ext_fd	64	00 00 00 00 00 00 00 00	00 00 00 00 00 00 00 00
04:43:57:0454	Tx	1	sr	0x088	0x88	8		
04:43:57:0454	Tx	1	xr	0x099	0x99	8		

S -标准帧

X -扩展帧

Sr -标准 RTR 帧

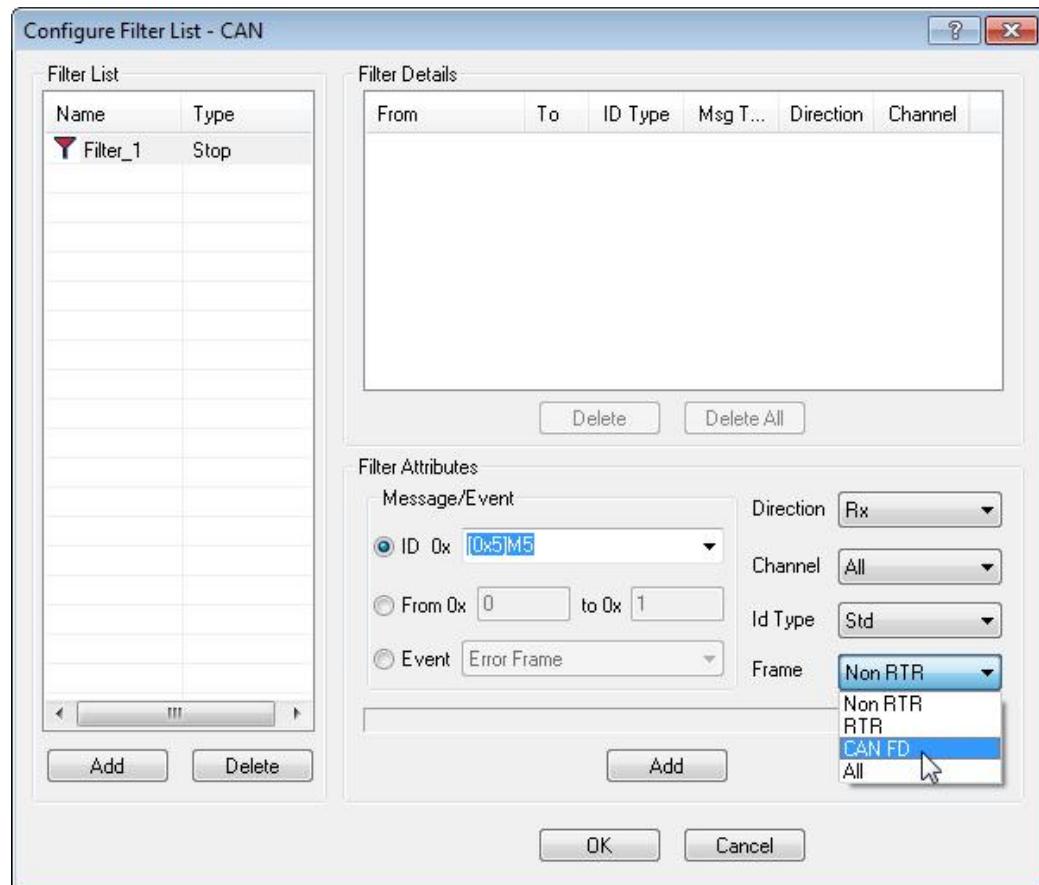
Xr - 扩展 RTR 帧

s-fd -标准 CAN FD 帧

x-fd -扩展 CAN FD 帧

## 过滤器

用户可以从帧类型中选择 can FD 选项过滤 can FD 帧，如下图所示。



选择 CAN——>过滤器。

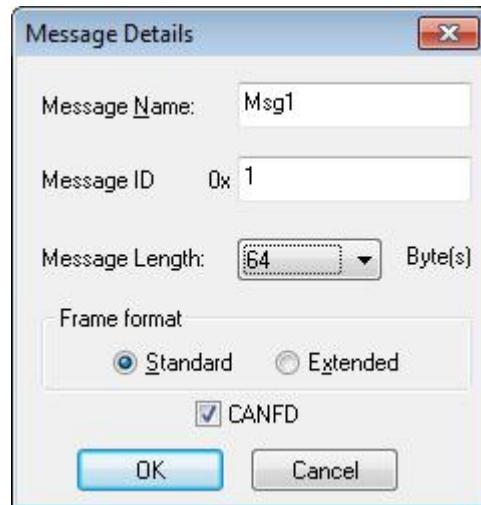
将显示下面指定的对话框

从“帧”组合框中选择 CAN FD 选项来过滤 CAN FD 报文。

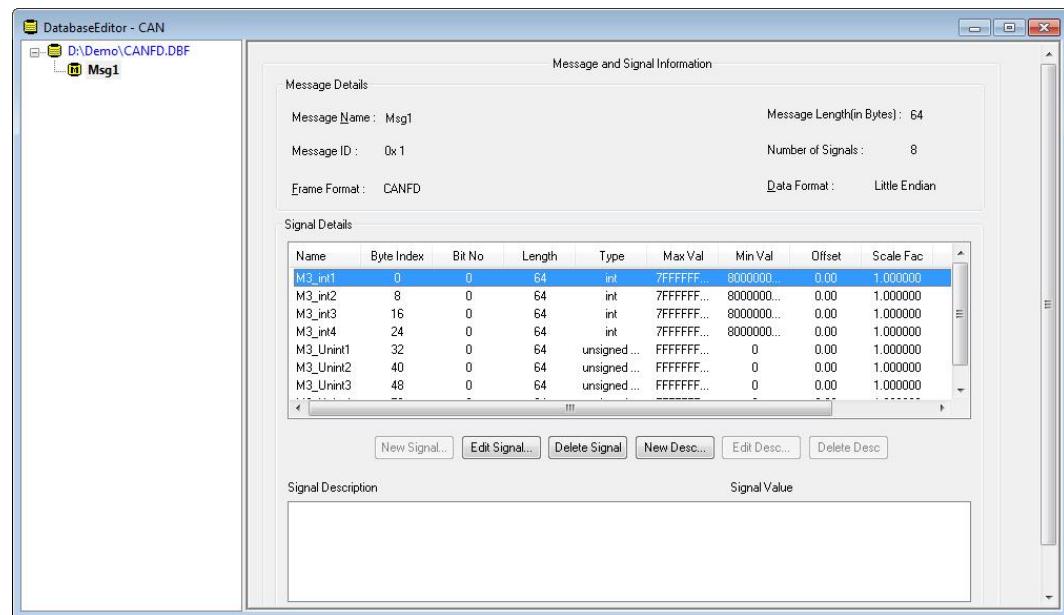
### 数据库编辑器

FD 报文可以创建使用数据库编辑器如下：

- 选择工具->可以 DBF 编辑器->新菜单选项。输入数据库文件的名称并按下“保存”按钮。
- 右键点击根条目，从上下文菜单中选择“New Message”。选中 CANFD 的复选框以添加 CANFD 帧



### 在报文中添加信号



注意 有关 CAN –FD 的其他信息可以参阅 CAN 相关内容

## 第十章 附加装置

BUSMASTER 使用 MinGw g++ 编译器构建节点仿真文件。按照下面安装 MinGw 编译器。

MinGW 安装使用 TDM-GCC 安装程序

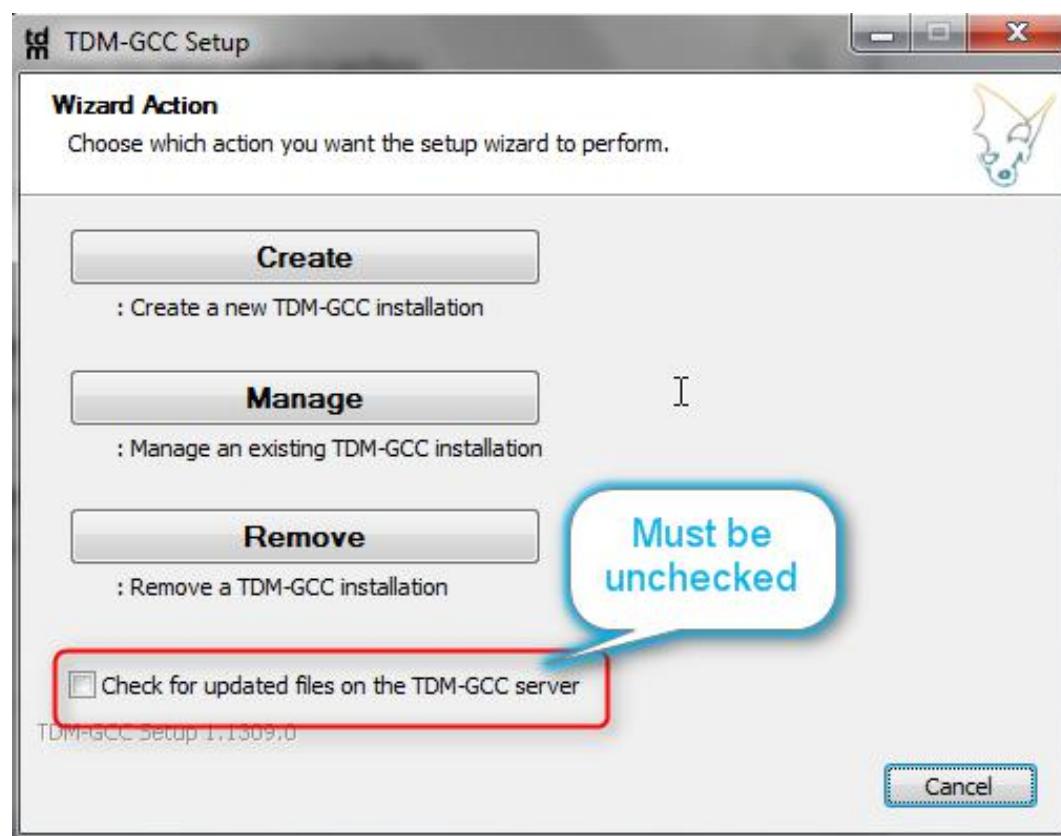
MinGW 安装

使用 TDM-GCC 安装程序下载和安装 MinGW 应该遵循以下步骤。

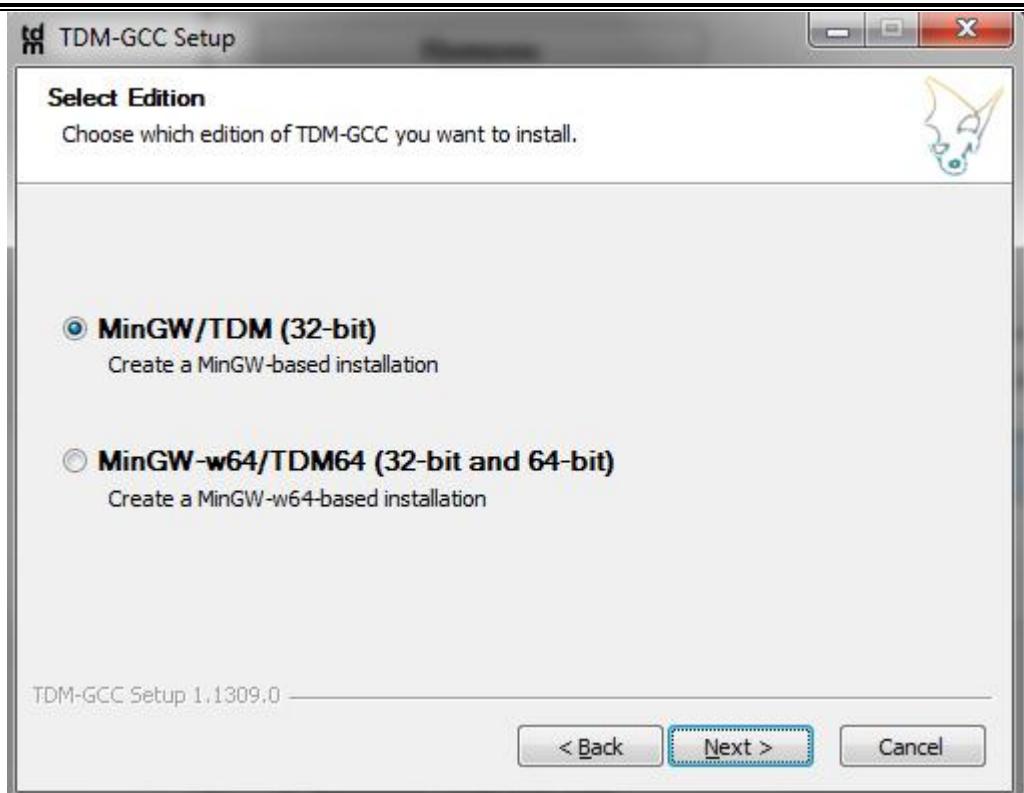
<http://sourceforge.net/projects/tdm-gcc/files/TDM-GCC%20Installer/Previous/1.1>

309.0/tdm-gcc-4.8.1.exe/download 下载 TDM-GCC

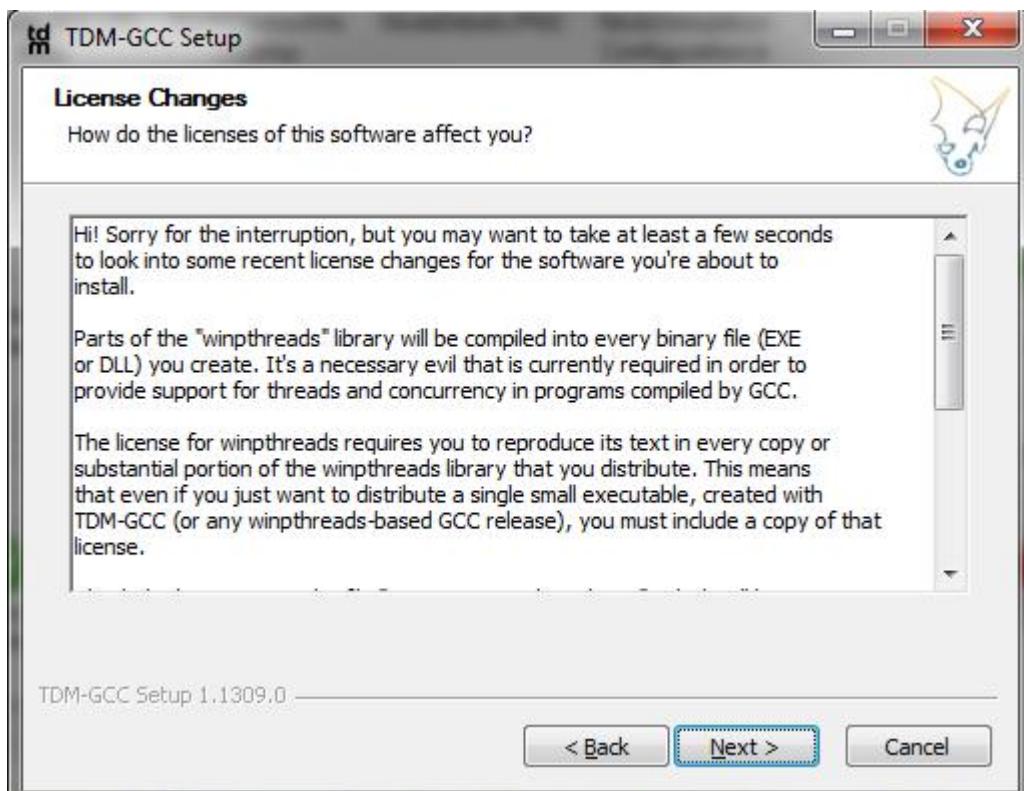
运行安装程序。下面的图像将显示安装程序的第一个屏幕



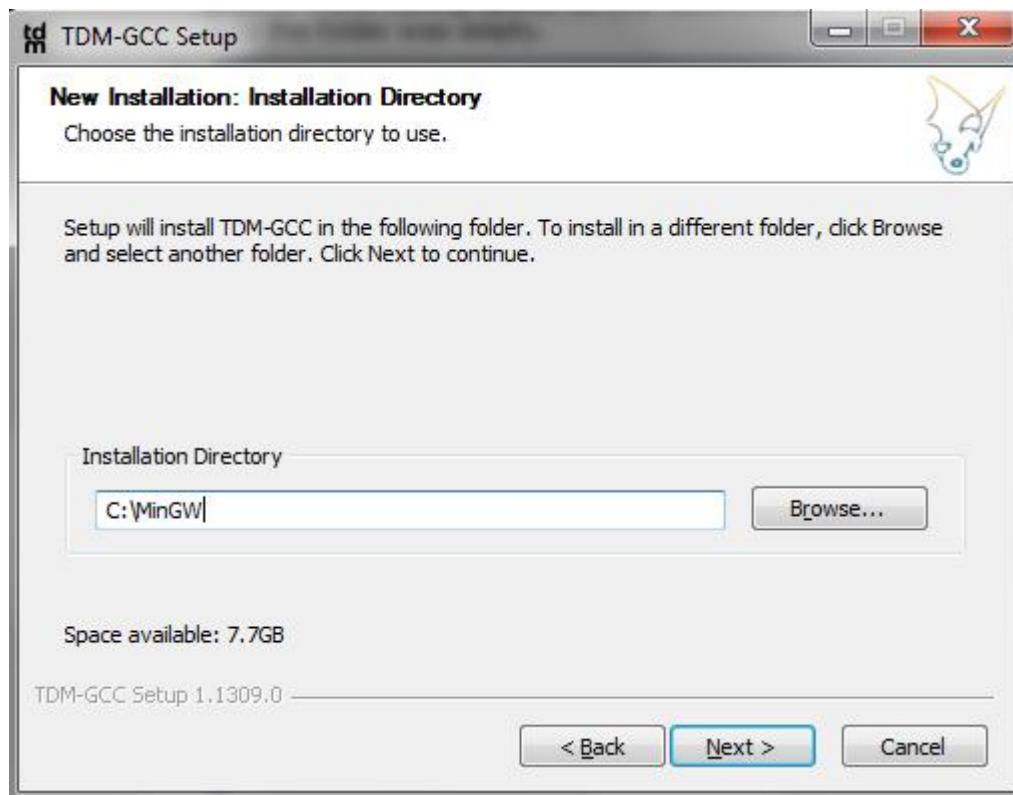
单击创建(create)按钮，如果您是第一次安装，它将转到下面的屏幕。



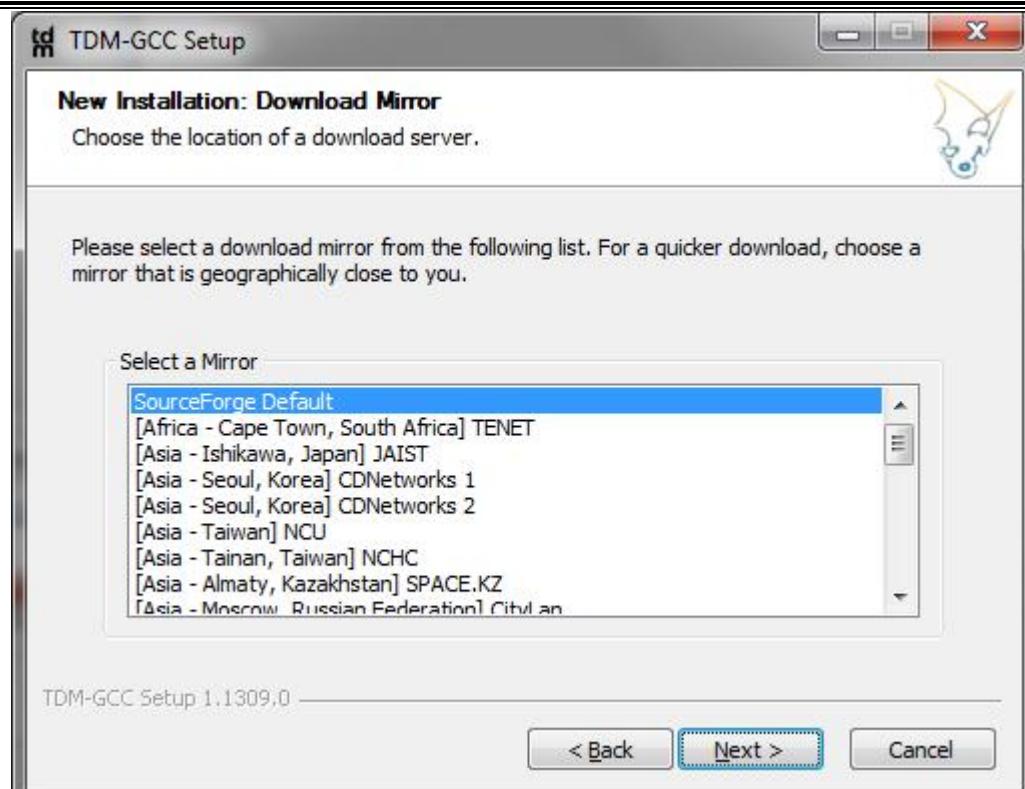
选择 MingW/TDM(32 位)选项并单击 Next , 以到达以下屏幕。



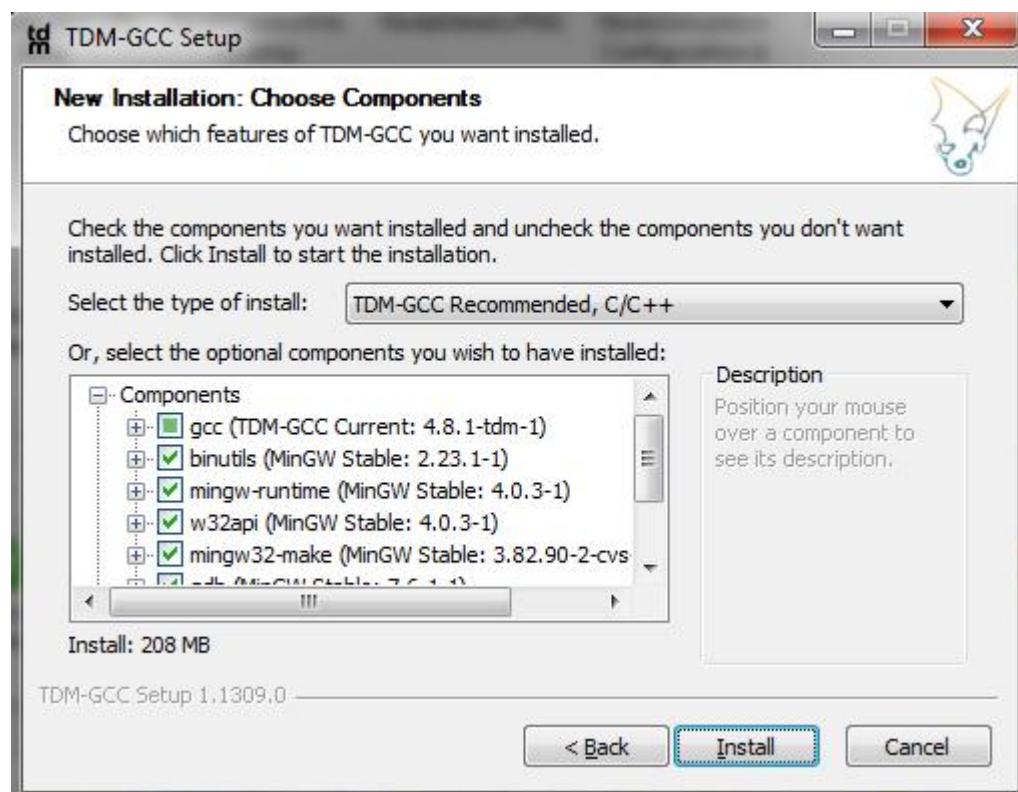
单击 Next 并提供安装 GCC 的路径。如果安装在有空间的文件夹中，GCC 可能会出现一些问题。因此，建议在路径中安装，如 C:\MinGw。确保文件夹是空的。



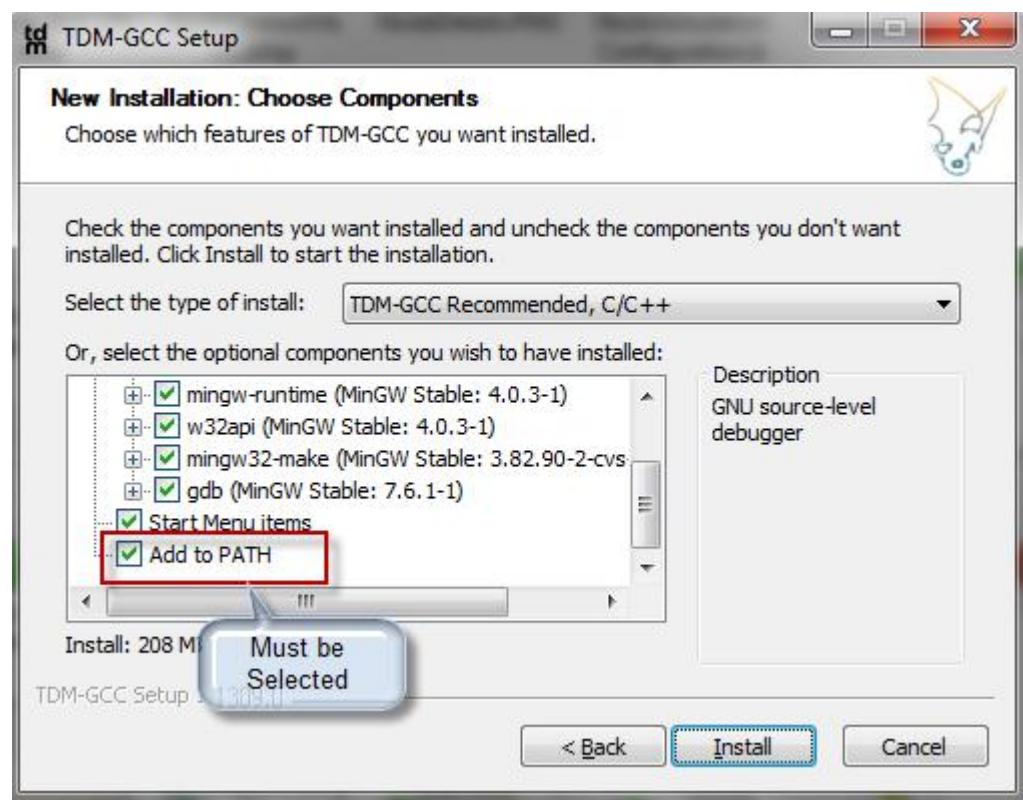
单击下一步，



选择 MingW Stable, C\ c++ 选项，如下图所示。



确保“添加到路径”选项被选中。单击安装。



## 第十一章 二次开发

本产品支持二次开发，您可以通过以下编程语言或者框架，在本产品的二次开发包基础上定制任何您特需的功能：

- VC++
- C#
- Qt (Windows & Linux)
- Linux C (Ubuntu 32/64 & Raspberry Pi)



有关本产品提供的软件 API，请查阅二次开发包 doc 文件夹下的 BMAPI.chm。

建议先从二次开发包中提供的 Qt 或者 C#上位机开始您的定制工作。如果在二次开发过程中遇到技术问题，欢迎随时向客服咨询。