

Titan 用户手册

2018

目 录

1. 引言.....	4
2. 启动软件.....	5
2.1. 启动界面.....	5
2.2. 软件主界面.....	5
3. 快速开始.....	6
3.1. 配置工具示例介绍.....	6
3.1.1. 启动 Titan.....	6
3.1.2. 添加用例.....	6
3.1.3. 添加变量.....	7
3.1.4. 添加服务.....	8
3.1.5. 调用用例.....	10
3.1.6. 用户输入数据.....	11
3.1.7. 读取数据.....	12
3.1.8. 条件判断.....	13
3.1.9. 电控单元解锁.....	14
3.1.10. 写入数据.....	15
3.1.11. 退出流程.....	15
3.1.12. 生成可执行文件.....	16
3.1.13. 保存流程文件.....	17
4. 功能介绍.....	17
4.1. 菜单栏.....	17
4.1.1. 打开设置窗口.....	19
4.1.2. 新建工程.....	19
4.1.3. 打开工程.....	20
4.1.4. 保存工程.....	20
4.1.5. 工程另存为.....	20
4.1.6. 打印预览.....	20
4.1.7. 打印.....	21
4.1.8. 导出为.....	21
4.1.9. 读取 DBC 文件.....	22
4.1.10. 导入诊断数据库.....	23
4.1.11. 颜色设置.....	24
4.1.12. 生成.....	26
4.1.13. 生成校验.....	27
4.2. 功能窗口.....	27
4.2.1. 基本语句.....	27
4.2.2. 服务.....	28
4.2.3. 帧.....	28
4.2.4. 用例.....	28
4.3. 流程窗口.....	29
4.3.1. 添加周期用例.....	29
4.3.2. 添加帧触发用例.....	29

4.3.3.	系统变量.....	30
4.3.4.	添加变量.....	31
4.3.5.	信号变量.....	32
4.3.6.	用例调用结构.....	33
4.4.	属性窗口.....	33
5.	流程语句.....	35
5.1.	基本语句.....	35
5.1.1.	开始语句.....	35
5.1.2.	比较语句.....	35
5.1.3.	延迟语句.....	36
5.1.4.	赋值语句.....	37
5.1.5.	输入语句.....	37
5.1.6.	输出语句.....	39
5.1.7.	运算语句.....	41
5.1.8.	用例调用.....	42
5.1.9.	发送帧语句.....	42
5.1.10.	接收帧语句.....	44
5.1.11.	结束语句.....	45
5.2.	功能库.....	45
5.3.	服务.....	47
5.4.	消息.....	49
5.5.	用例.....	49

1. 引言

Titan 是一款简单易用的综合流程脚本配置工具，能够满足汽车电子开发中的测试流程应用场景。全图形化操作，无需任何编程经验。配置完成后生成后缀格式为 “.TTB” 的文件中，TTB 文件称作流程文件。流程文件需要导入到 Saturn 诊断工具中才可以执行。

主要功能包括：

- ①. 支持多种常用流程语句；
- ②. 诊断服务收发；
- ③. 总线报文收发；
- ④. 支持测试用例编辑与调用；
- ⑤. 支持接收报文触发用例 OnMessage；
- ⑥. 支持周期测试用例 OnTimer；

2. 启动软件

2.1. 启动界面

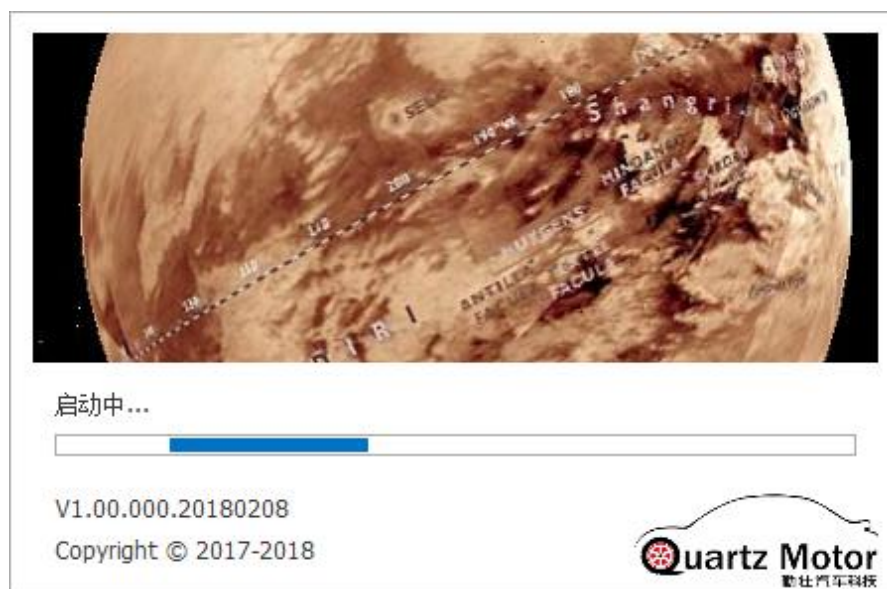


图 2-1 启动界面

2.2. 软件主界面

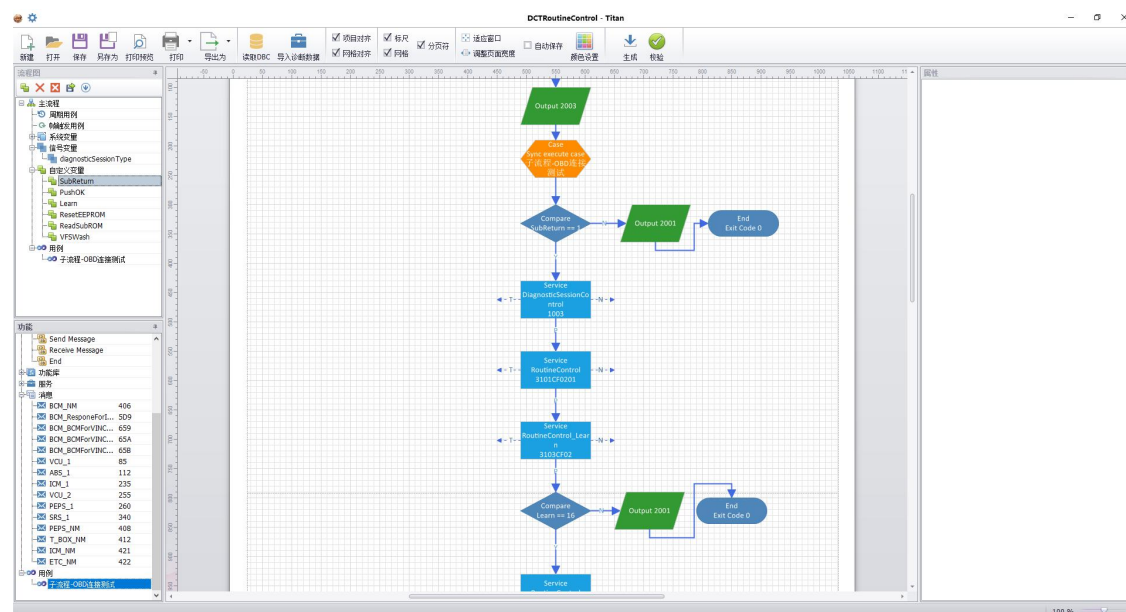


图 2-2 主界面

3. 快速开始

本章将介绍流程配置工具 Titan 的主要操作步骤，更为详细的介绍请参考第五章[流程语句](#)。

3.1. 配置工具示例介绍

下面将介绍如何配置一个简单的流程。

首先测试 OBD 是否连接，如果已经连接，则将用户输入的数据与 ECU 中读取的数据进行比较，如果两者相同则不做任何操作，如果不同则把用户输入的数据写入 ECU。

3.1.1. 启动 Titan

点击桌面快捷方式来启动 Titan。启动 Titan 后，默认会新建一个主流程。

3.1.2. 添加用例

在功能窗口上鼠标右键单击的“用例”，选择添加用例。



图 3-1 添加新用例

配置用例基本信息，将新的用例命名为“OBDConnectTest”。



图 3-2 添加用例窗口

注意：添加完用例之后，当前流程自动跳转到新用例 OBDConnectTest 下，注意主窗口的标题已变为“NewProcess - OBDConnectTest - Titan”。



图 3-3 主窗口标题，当前用例是 OBDConnectTest

若要返回主流程，则左键双击流程窗口中的“主流程”，如果已成功返回主流程，则主窗口的标题会变为“NewProcess - Titan”



图 3-4 主窗口标题，当前用例是主流程 NewProcess

3.1.3. 添加变量

在 OBDConnectTest 用例中，鼠标右键单击“自定义变量”，选择添加变量。



图 3-5 添加变量

The image shows a software dialog box titled "添加变量" (Add Variable). It contains several input fields: "变量名称" (Variable Name) with the text "SubRet", "变量类型" (Variable Type) with a dropdown menu showing "UInt32", "缓冲区长度" (Buffer Length) with the value "4", and "初始值" (Initial Value) with the value "0". Below these fields is a "简介:" (Description) label followed by a large empty text area. At the bottom right of the dialog are two buttons: "确认" (Confirm) and "取消" (Cancel).

图 3-6 添加变量窗口

如图所示，在添加变量窗口中定义变量的名称为“SubRet”，选择变量的类型为 UInt32，该变量用于保存 OBD 连接测试的结果，点击【确认】按钮。

3.1.4. 添加服务

在主菜单上点击导入诊断数据库按钮, 选择后缀为“.CFG”的诊断数据库文件，导入后文件中的服务会出现在功能窗口的[服务]节点下。

在功能窗口中，鼠标左键选中[服务]下的 3E 服务，拖拽到画布上去。

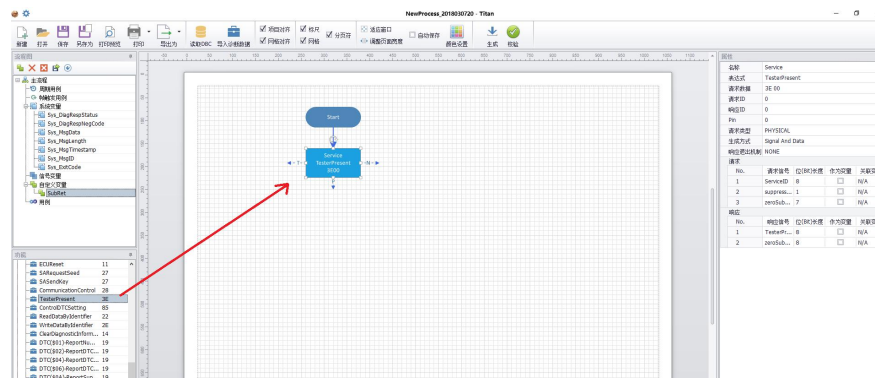


图 3-7 添加 3E 服务

如图 3-6 所示，在属性窗口中输入想要访问的电控单元的请求 CANID 和响应 CANID，如果使用默认值 0 的话，则使用执行该流程的电控单元的 CANID。

属性					单
名称	Service				
表达式	TesterPresent				
请求数据	3E 00				
请求ID	0				
响应ID	0				
Pin	0				
请求类型	PHYSICAL				
生成方式	Signal And Data				
响应退出机制	NONE				
请求					^
No.	请求信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	ServiceID	8	☐	N/A	
2	suppress...	1	☐	N/A	
3	zeroSub...	7	☐	N/A	
响应					^
No.	响应信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	TesterPr...	8	☐	N/A	
2	zeroSub...	8	☐	N/A	

图 3-8 3E 服务属性

如果 ECU 有响应（正响应或负响应），则 OBD 是连接的，使用赋值语句将变量 SubRet 赋值 1；
若果 ECU 无响应，则 OBD 未连接，使用赋值语句将变量 SubRet 赋值 0。如图 3-7 所示。

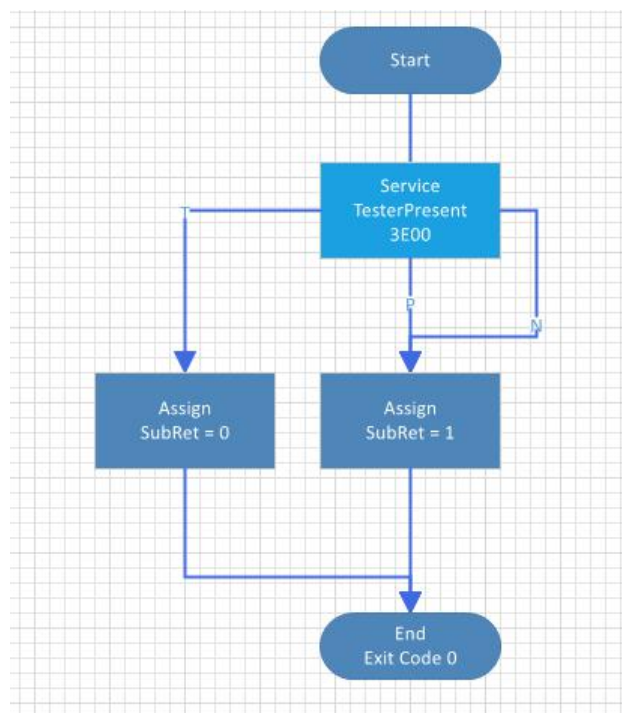


图 3-9 OBD 连接测试流程

鼠标单击画布空白处，在属性窗口将变量“SubRet”设为用例的输出参数，完成后双击流程窗口中的[主流程]回到主流程。

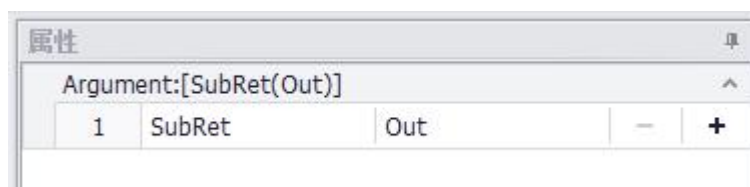


图 3-10 给“OBDDConnectTest”用例设置参数

3.1.5. 调用用例

在主流程中，添加自定义变量“IsOBDDConnected”，变量类型选择 UInt32，用于保存 OBD 连接测试的结果，把“OBDDConnectTest”用例拖入画布。

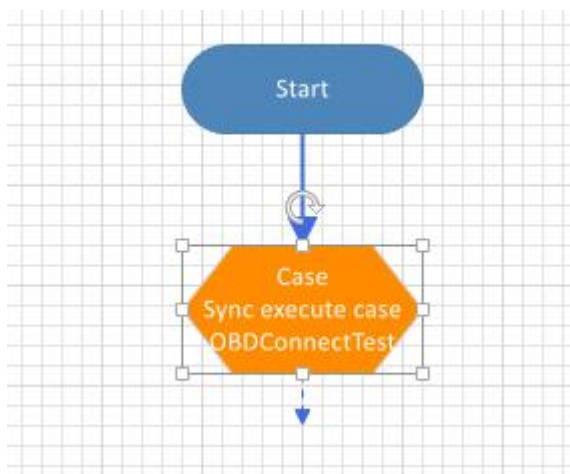


图 3-11 在主流程中调用“OBDConnectTest”用例
在画布中选中“OBDConnectTest”用例，在右边的属性窗口中将变量“IsOBDDConnected”与变量“SubRet”绑定。

属性			
名称	Case		
表达式	Sync execute case OBDConnectTest		
参数			
1	SubRet	Out	IsOBDDConnected

图 3-12 给“OBDConnectTest”用例指定参数

3.1.6. 用户输入数据

在主流程中添加自定义变量“UserInputData”，变量类型选择为“Array”，缓冲区长度设为 10，用于保存用户输入的数据。

从功能窗口将输入语句拖入画布，选中输入语句在属性窗口中输入提示信息“请输入 ECU 供应商软件号？”、选择输入变量“UserInputData”，如下图。

属性	
名称	Input
表达式	Input 0
延迟时间	0s
Index(Hex)	0
输出信息	
复合格式字符串	请输入ECU供应商软件号?
参数	0 N/A - +
输入变量	UserInputData

图 3-13 输入语句的设置

3.1.7. 读取数据

在主流程中添加自定义变量“ResponseSoftwareNum”，变量类型选择为“Array”，缓冲区长度设为 10，用于保存从 ECU 中读出的数据。

把 22 服务“ReadDataByIdentifier”拖入画布。鼠标选中画布上的 22 服务，在属性窗口中将请求数据置为“22 F1 94”，把响应信号“ECUSoftwareNumber”的关联变量设为“ResponseSoftwareNum”变量，如下图所示。

属性

名称	Service				
表达式	ReadDataByIdentifier_ReadECUSoftwareNumber				
请求数据	22 F1 94				
请求ID	0				
响应ID	0				
Pin	0				
请求类型	PHYSICAL				
生成方式	Signal And Data				
响应退出机制	NONE				
请求					
No.	请求信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	ServiceID	8	☐	N/A	
2	dataIdentifier	16	☐	N/A	
响应					
No.	响应信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	ReadDataB...	8	☐	N/A	
2	dataIdentifier	16	☐	N/A	
3	ECUSoftwa...	80	☐	ResponseSo...	

N/A

UserInputData

ResponseSoftwareNu

图 3-14 读取数据服务

3.1.8. 条件判断

在主流程的画布中拖入比较语句“if”，在画布上选中比较语句。

属性

名称	Compare
表达式	
比较条件	
添加	+

图 3-15 添加比较条件

在属性窗口添加比较条件，左值选择变量“UserInputData”，比较符号选择判断是否相等“==”，右值选择保存从电控单元读取数据的变量“ResponseSoftwareNum”，因为这里我们只有一个判断条件，连接符可以不选，默认是“||”，与其他条件是“或”的关系。点击最右侧的减号“-”，可

以删除该比较条件。

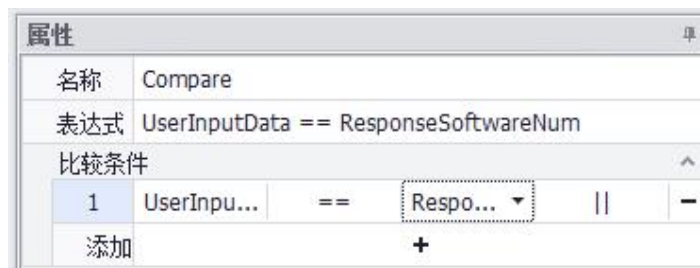


图 3-16 比较条件设置

3.1.9. 电控单元解锁

首先从功能窗口将 10 服务 “DiagnosticSessionControl (10 01)” 拖入画布，切换至默认会话；再次将 10 服务拖入画布，将请求数据改为 10 03，切换至扩展会话；然后将 “FastSA” 服务拖入画布，进行快速解密。连线方式如图 3-15 所示。

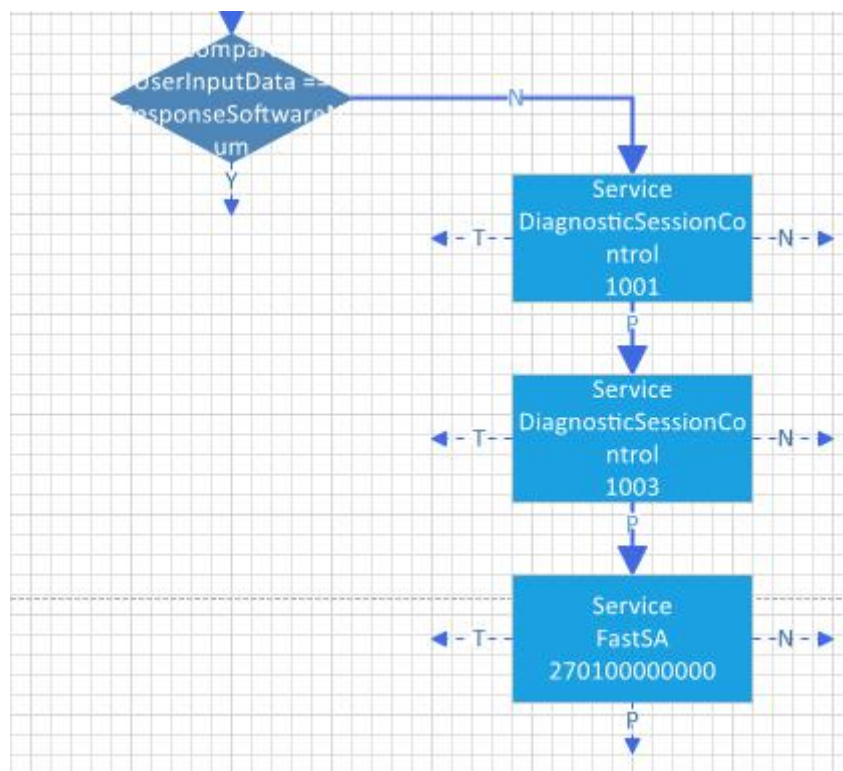


图 3-17 切换至扩展会话后快速解密

3.1.10. 写入数据

从功能窗口中将 2E 服务 “WriteDataByIdentifier” 拖入画布，在属性窗口中将请求数据改为 “2E F1 94”，把请求信号 “ECUSoftwareNumber” 的关联变量与变量 UserInputData 绑定。

属性

名称

Service

表达式

WriteDataByIdentifier_WriteECUSoftwareNu...

请求数据

2E F1 94 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00

请求ID

0

响应ID

0

Pin

0

请求类型

PHYSICAL

生成方式

Signal And Data

响应退出机制

NONE

请求

No.	请求信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量
1	ServiceID	8	☐	N/A
2	dataIde...	16	☐	N/A
3	ECUSoft...	80	☐	UserI...

响应

No.	响应信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量
1	WriteDa...	8	☐	N/A
2	dataIde...	16	☐	N/A

图 3-18 写入数据服务属性窗口

3.1.11. 退出流程

在功能窗口中选中 “End” 语句，鼠标左键拖入画布，在结束语句的属性窗口中输入退出码。

属性	
名称	End
表达式	Exit Code 0
退出代码	0

图 3-19 结束语句的属性

至此，一个简单的流程配置完成。

最终效果如图 3-20 所示。

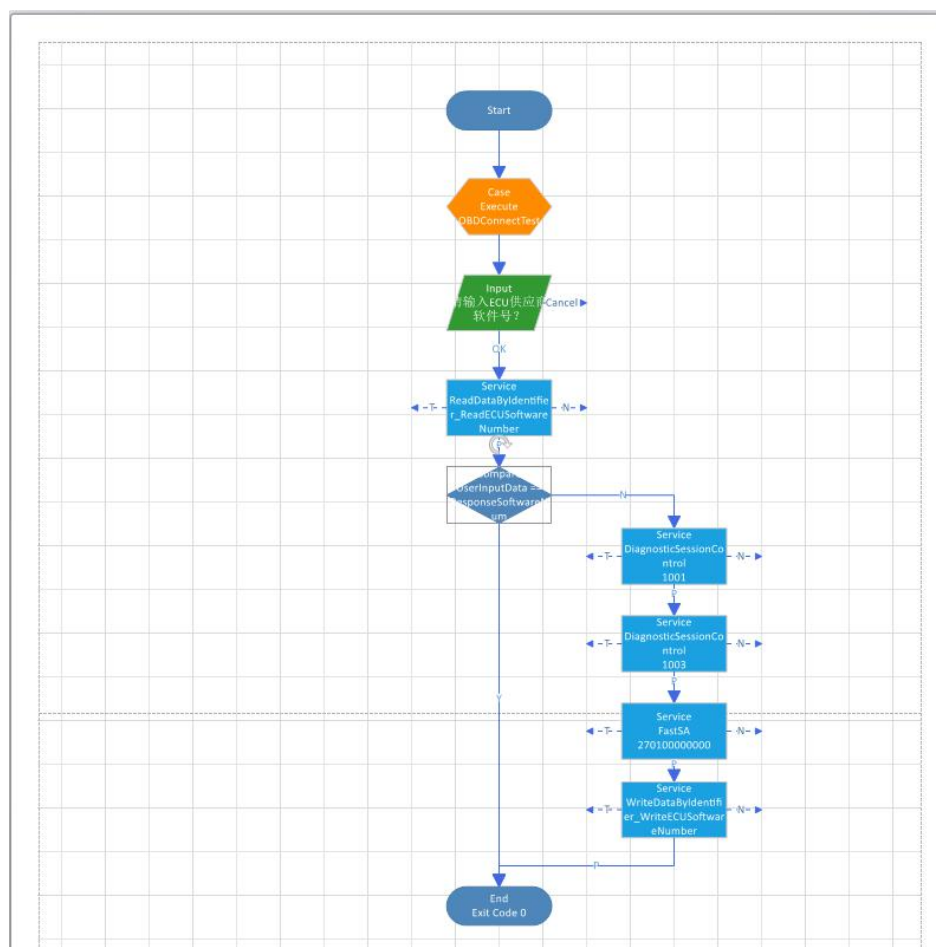


图 3-20 本示例的流程图

3.1.12. 生成可执行文件

流程配置完成后，需生成以“.TTB”为后缀的可执行文件。

点击工具栏上生成按钮，在弹出的对话框中给流程命名，

将流程文件保存到本地。流程文件需要导入到 Saturn 诊断工具中执行。

3.1.13. 保存流程文件

流程配置完成后，需要把配置的语句、添加变量和用例保存到后缀为“.TTB” 格式的工程文件中，以便可以再次打开进行查看和编辑。

点击工具栏上的保存按钮，如果是第一次保存，需在对话框中给工程文件命名，再次点击保存按钮会保存到之前的文件中。

4. 功能介绍

4.1. 菜单栏



图 4-1 菜单栏

功能点	功能描述
	打开设置窗口
	新建工程
	打开工程文件
	保存工程
	工程另存为

	打印预览
	打印
	导出为...（可选择导出为 PNG、JPEG 等格式的图片）
	读取 DBC 文件
	导入诊断数据库
☒ 项目对齐	勾选后，在画布上拖拽语句时，显示辅助线协助用户将其与其它语句对齐
☒ 网格对齐	勾选后，画布上的语句对网格线具有吸附功能，使其更易与网格对齐
☒ 标尺	勾选后，在画布窗口边缘显示标尺，以标示语句的位置与大小
☒ 网格	勾选后，显示网格线
☒ 分页符	勾选后，显示分页符
 适应窗口	将调整画布大小以显示画布全貌
 调整页面宽度	适应画布窗口宽度
☐ 自动保存	自动保存工程文件，每分钟保存 1 次
	设置画布上各个种类语句图形的颜色

	生成二进制文件
	生成校验

表 4-1 菜单栏功能点

4.1.1. 打开设置窗口

点击打开设置窗口按钮，打开设置窗口。在配置窗口中，可选择自动保存时工程文件的存放目录，以及软件的语言，有中文和英文可供选择。

注：改变软件语言后，需重启才能生效。

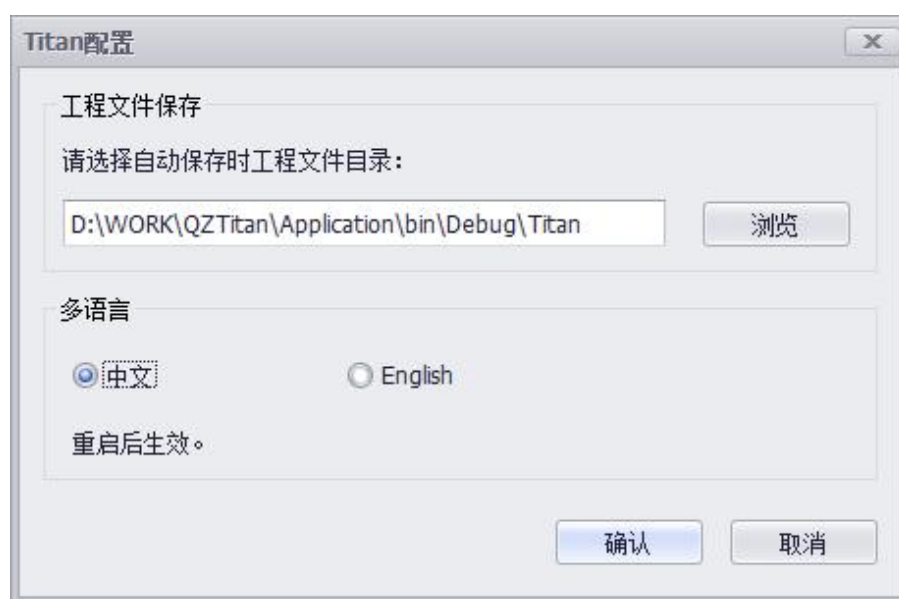


图 4-2 设置窗口

4.1.2. 新建工程

点击新建工程按钮，软件会新建空白的工程，并提示保存当前工程。

4.1.3. 打开工程

点击打开工程按钮，在打开对话框中选择后缀为“.TTN”的工程文件，导入该文件中的流程信息。

4.1.4. 保存工程

点击保存工程按钮，保存主流程 and 所有用例的流程信息，软件会保存语句的类型和参数、变量、图形的位置以及用例的调用关系等相关信息。

4.1.5. 工程另存为

点击另存为按钮，将当前配置的流程以指定名称保存到指定的目录。

4.1.6. 打印预览

点击打印预览按钮，打印前预览画布上配置的流程。

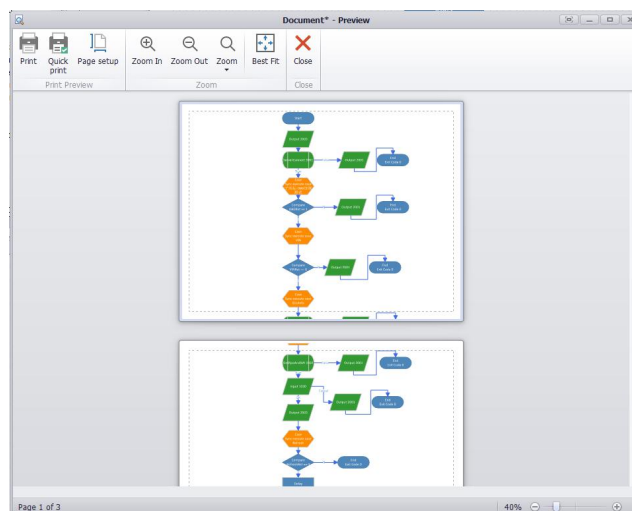


图 4-3 打印预览窗口

4.1.7. 打印

点击打印按钮，设置打印范围和份数等，选择“确定”进行打印，将当前流程打印出来（仅打印画布上的语句）。

点击打印按钮右侧的下拉箭头，可选择“快速打印”，将以默认设置直接打印。



图 4-4 快速打印

4.1.8. 导出为

点击导出为按钮，将当前画布上的流程以 PNG 图片格式导出。

点击导出为按钮右侧的下拉箭头，可选择将当前流程以 PNG、JPEG、BMP、和 GIF 四种格式导出。



图 4-5 导出为

4.1.9. 读取 DBC 文件

点击读取 DBC 按钮，选择 DBC 文件，将 DBC 文件导入。

DBC 文件导入后，软件会解析 DBC 文件中的帧信息，用户可以在软件中使用这些数据。

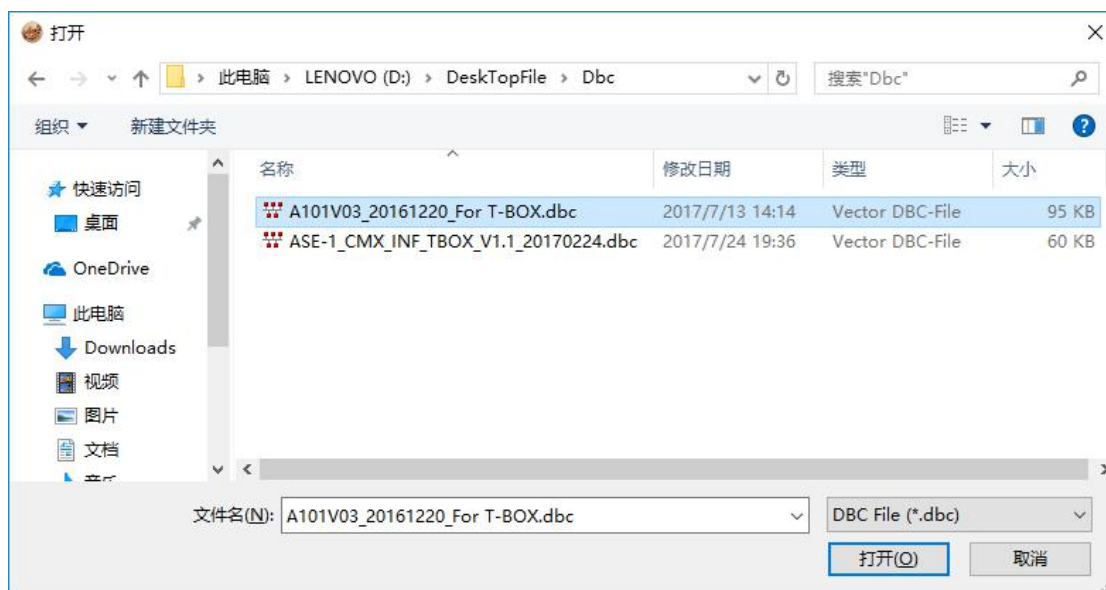


图 4-6 DBC 文件目录

读取 DBC 文件完成后，会提示用户选择需要使用的 ECU。

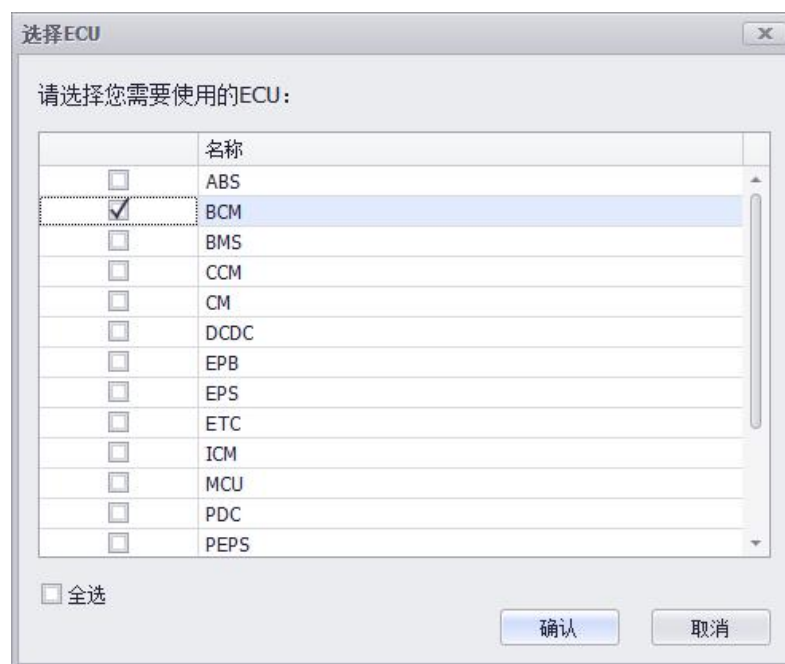


图 4-7 ECU 选择窗口

勾选后软件会将所选 ECU 下的所有消息列在功能窗口，用户可将消息直接拖拽到画布，以发送或等待接收该消息。

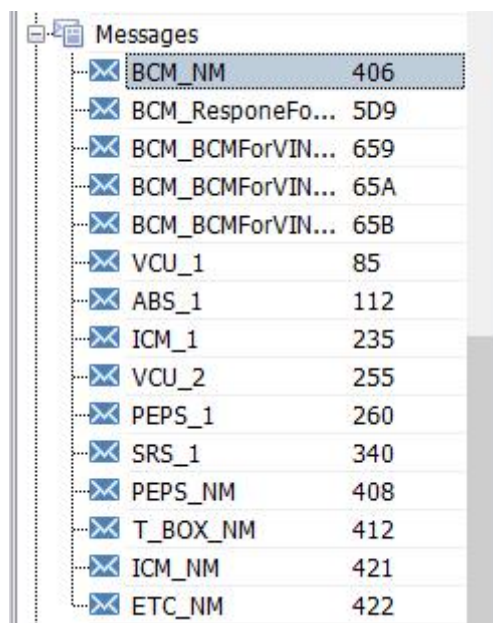


图 4-8 功能窗口中的消息

4.1.10. 导入诊断数据库

点击导入诊断数据库按钮, 选择诊断数据库文件，将诊断数据文件导入，导入后用户可以在软件中使用这些诊断数据。

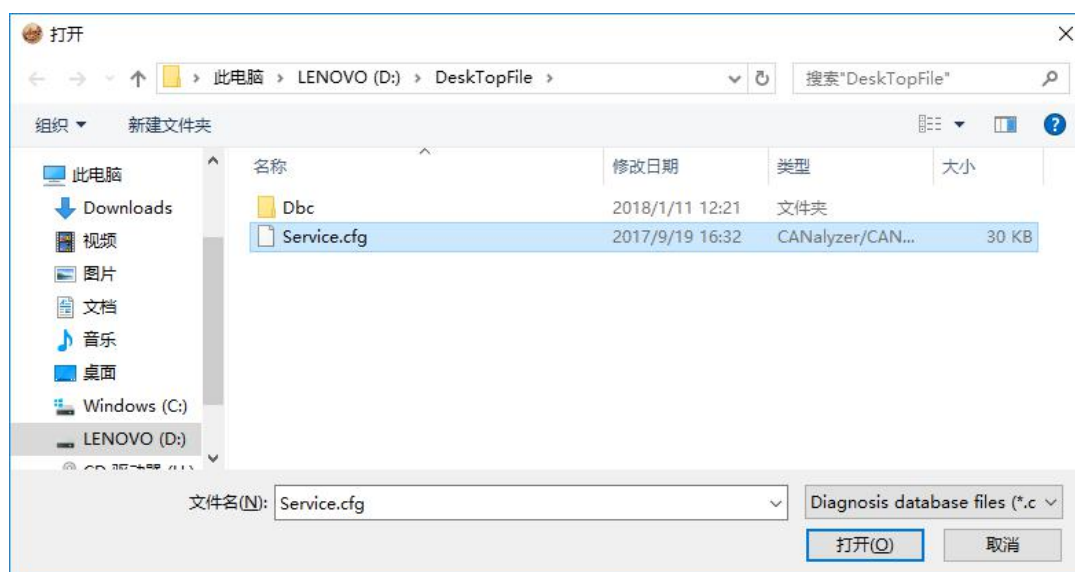


图 4-9 诊断数据库文件目录

诊断数据库文件导入后，软件会将所有服务列在功能窗口，用户可以直接将服务拖入画布，进行简单配置后即可发送该服务。

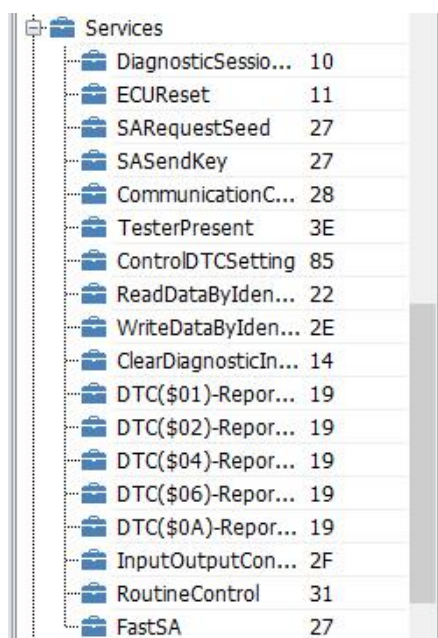


图 4-10 功能窗口中的服务

4.1.11. 颜色设置

点击颜色设置按钮, 对不同种类的语句设置不同的颜色，可提高不同类型语句在流程中的辨识度。



图 4-11 设置分类颜色

我们将语句分为四个种类，即

- 输入/输出：包括输入语句、输出语句、函数语句；
- 用例调用：用例调用语句；
- 服务：服务发送语句；
- 其他类别：判断语句、延迟语句、赋值语句、计算语句、发送消息和接收消息语句、开始和结束语句。

可以使用默认值，也可以选择是否使用这些颜色进行分类。

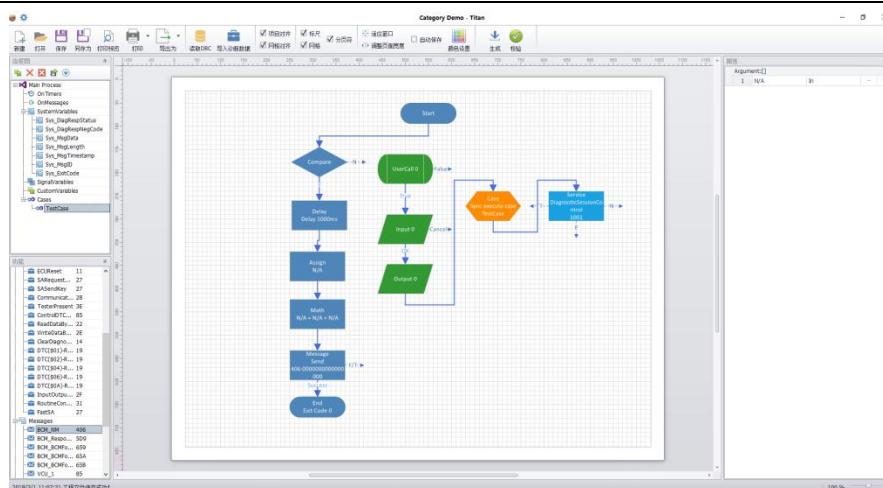


图 4-12 颜色分类效果示例

4.1.12. 生成

点击生成按钮, 生成以“.BIN”为后缀的二进制文件。生成之前会对流程中所有语句进行校验, 校验结果以对话框形式弹出, 并且对校验未通过的语句标示红色。

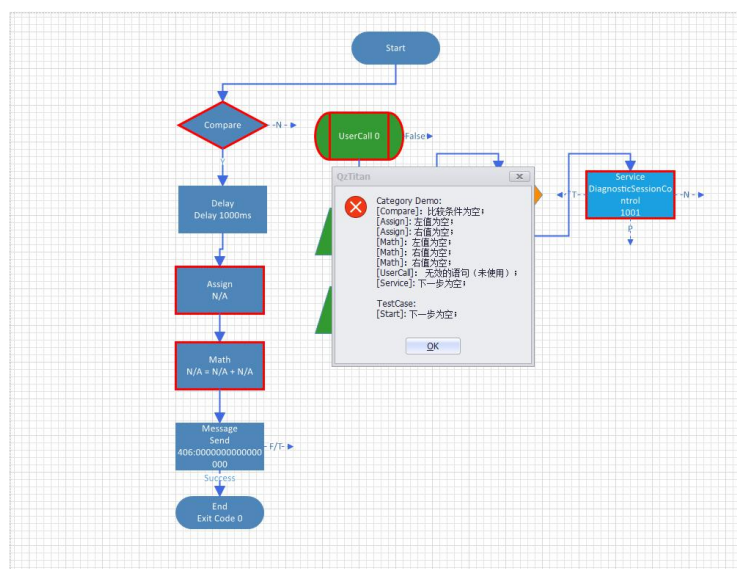


图 4-13 校验结果对话框

4.1.13. 生成校验

点击生成校验按钮，对流程中所有语句进行逐一校验，例如判断语句，如果没有添加判断语句，则校验不通过并提示“比较条件为空”；如果判断条件中使用了没定义的变量 A，则校验不通过并提示“使用了未定义的变量 A”。

这里的生成校验与点击生成按钮后，所做的校验处理完全相同。

4.2. 功能窗口

功能窗口中包含基本语句、系统函数库、服务、帧和用例。

4.2.1. 基本语句

基本语句包括判断语句、延迟语句、赋值语句、输入语句、输出语句、计算语句、发送帧语句、接收帧语句、结束语句。

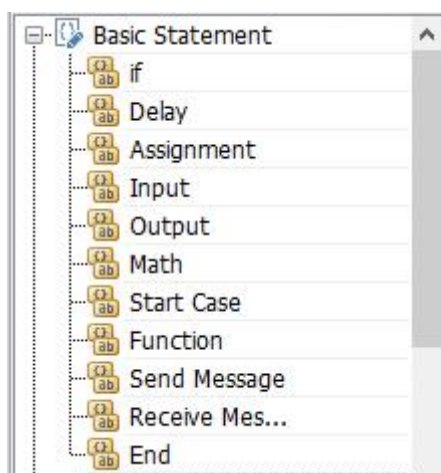


图 4-14 基本语句

4.2.2. 服务

通过点击主菜单上的导入诊断数据库按钮, 导入诊断数据库后会将服务列在功能窗口的[Services]下, 如图 4-10 所示。

4.2.3. 帧

通过点击主菜单上导入 DBC 按钮, 选择 DBC 文件导入帧数据, 软件会把帧数据列在功能窗口的“Messages”节点下, 用户可以直接将节点拖入画布, 选择发送或接受该帧, 如图-10.

4.2.4. 用例

在功能窗口中, 鼠标右键选中“Cases”节点, 选择“添加用例”, 编辑用例信息后选择“确定”, 进行用例流程的编辑。流程配置完成后, 即可调用该用例。

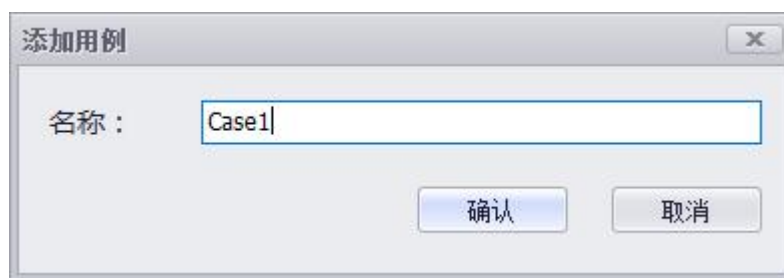


图 4-15 添加用例对话框

用例添加后, 将该用例添加在“Cases”节点下, 用户可直接拖入画布进行调用。

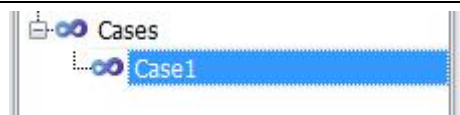


图 4-16 添加的用例

4.3. 流程图窗口

4.3.1. 添加周期用例

在流程窗口中，鼠标右键点击“OnTimer”添加周期用例，每隔 定的时间调用一次该用例。



图 4-17 添加周期用例

图 4-18 添加周期用例对话框

在周期用例对话框中需输入间隔时间。

4.3.2. 添加帧触发用例

在流程窗口中，鼠标右键点击“OnMessages”添加帧触发用例，可以添加从 DBC 文件中导入的帧触发的用例，也可以添加自定义 CANID 的帧触发用例。

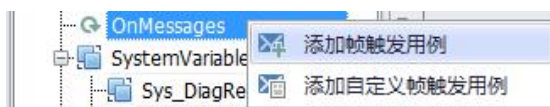


图 4-19 添加帧触发用例

■ 添加从 DBC 文件中导入的帧触发的用例

从网络数据库中选择一个帧，作为该用例的触发帧，当收到该帧时，调用该用例。



图 4-20 添加帧触发用例对话框

■ 添加自定义帧触发用例

指定一个 CANID，当收到该帧时触发该用例。



图 4-21 添加自定义帧触发用例对话框

4.3.3. 系统变量

变量是针对某个流程（或者子步骤的），添加一个新流程时，软件会自动定义四个变量。

■ Sys_DiagRespStatus——系统参数，用于保存 ECU 的服

务回复状态,只保留最后一条服务的回复状态

1:PositiveResponse, 2:Negative Response,3:Timeout 。

- Sys_DiagRespNegCode——系统参数,用于保存 ECU 服务的否定响应码,只保留最后一条服务的否定响应码。
- Sys_MsgData——系统参数,用于保存用户的服务请求数据,只保留最后一条服务的请求。
- Sys_MsgLength——系统参数,最近一次 Message 的长度。
- Sys_MsgTimestamp——系统参数,用于保存最近一次 Message 的时间戳。
- Sys_MsgID——系统参数,用于保存最近一次 Message 的 ID。
- Sys_ExitCode——系统参数,用于保存流程的退出码。

4.3.4. 添加变量

鼠标右键单击流程图窗口上的“自定义变量”,添加用户自定义变量。

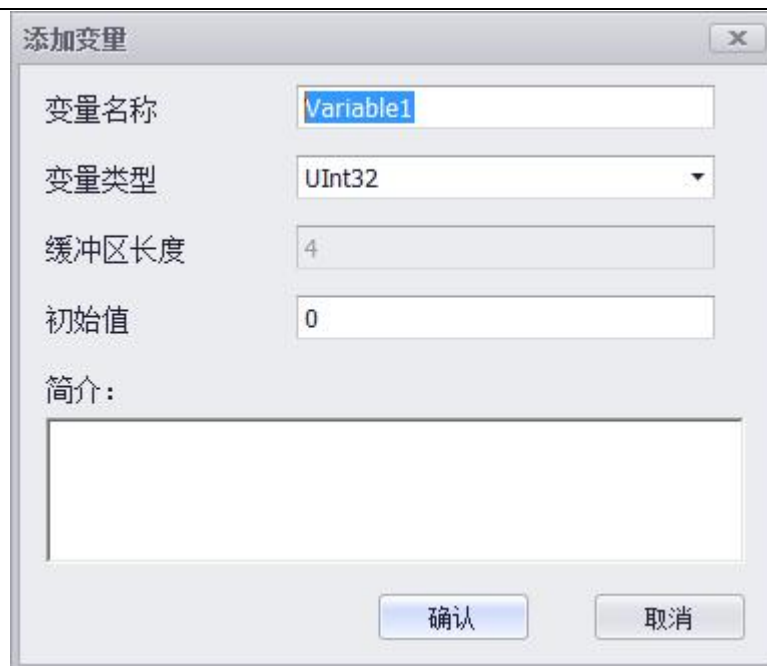


图 4-22 添加变量对话框

在自定义变量信息编辑对话框中,用户需指定变量的名称、变量类型和初始值,需为数组和字符串指定缓冲区长度。

注: 变量定义是相对于每一个(子)流程的。

4.3.5. 信号变量

当前用例中根据信号生成的变量。用例中使用的服务,如果在属性窗口中对某个信号勾选了“作为变量”,系统会根据信号生成变量,把生成的变量放在流程窗口的信号变量节点下。在流程中就可以使用该变量进行比较或者作为用例参数等。



图 4-23 信号变量

4.3.6. 用例调用结构

展示主流程中用例调用情况，只显示主流程对其他用例的调用，子流程对用例的调用在此处不显示。



图 4-24 主流程的用例调用

4.4. 属性窗口

查看和编辑当前选中对象的属性。

- 若当前选中的对象是流程中的语句，在属性窗口中可以查看和编辑该语句的信息；

如图 4-25，当前选中的是判断语句，在属性窗口中可以看到判断语句的条件及条件的具体内容，也可改变或添加判断条件。

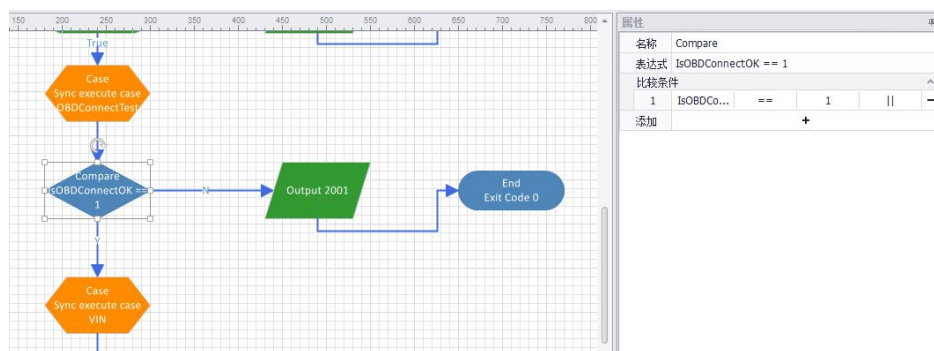


图 4-25 判断语句的属性

- 若鼠标在画布上不选中任何语句，在属性窗口中可以查看和编辑当前用例（包括用例和主流程）的参数。

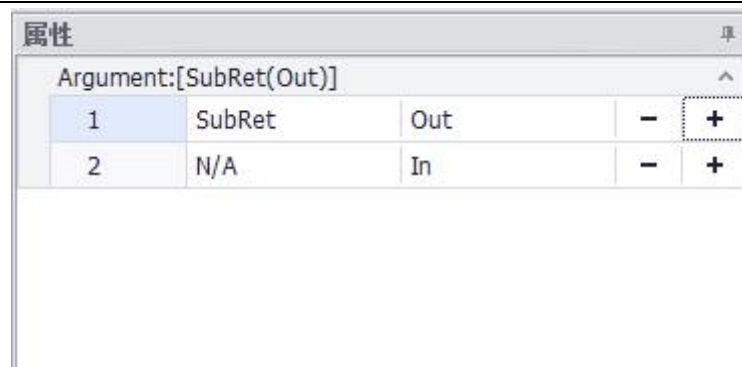


图 4-26 当前流程的参数

- 若当前流程是周期帧触发用例，且鼠标选中的是流程图窗口中当前用例的节点，在属性窗口中可以查看和编辑该帧的信息。



图 4-27 接收帧的属性

- 若当前流程是主流程，鼠标选中流程图窗口中周期用例的节点，在属性窗口中可以对周期用例的参数进行配置。
- 鼠标在画布上选中用例调用语句，也可以在属性窗口中对用例的参数进行配置，如图 4-28。

属性			
名称	Case		
表达式	Sync execute case VIN		
参数			
1	Var_VIN	Out	VarVIN
2	Ret	Out	IsVINOK
			IsOBDDConnectO
			IsVINOK
			OnlineConfigRes
			DID
			SubFunc

图 4-28 用例参数的配置

5. 流程语句

5.1. 基本语句

5.1.1. 开始语句



图 5-1 开始语句

用例添加后，会默认添加一个开始语句，该语句不可被删除。

5.1.2. 比较语句

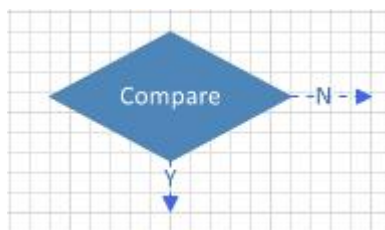


图 5-2 比较语句

分支解释：

- N 分支：比较条件不成立时走这一分支；
- Y 分支：比较条件成立时走这一分支；

对表达式进行逻辑判断，根据判断结果进入不同分支，执行分支中的语句。判断条件（表达式）可以有两个及以上判断语句组成，比较语句之间用“与运算”或者“或运算”连接。进行比较的两个变量的类型必须相同。

属性						单
名称	Compare					
表达式	Variable1 > 1 &&Variable3 != 2					
比较条件					^	
1	Variable1	>	1	&&	-	
2	Variable3	!=	2		-	
3		==			-	
添加	+					

图 5-3 比较语句的属性

5.1.3. 延迟语句



图 5-4 延迟语句

延迟语句的作用是延迟指定的时间，延迟时间以毫秒为单位。

5.1.4. 赋值语句

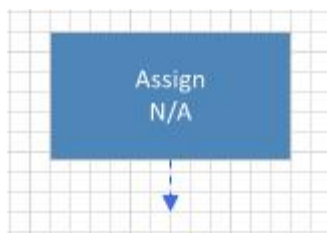


图 5-6 赋值语句

赋值语句的作用是给变量赋值。左值必须是用户自定义的变量，右值则根据左值类型的不同，可以输入整数、小数、字符串和 **Byte** 数组，也可以从下拉列表中选择相应类型的变量。

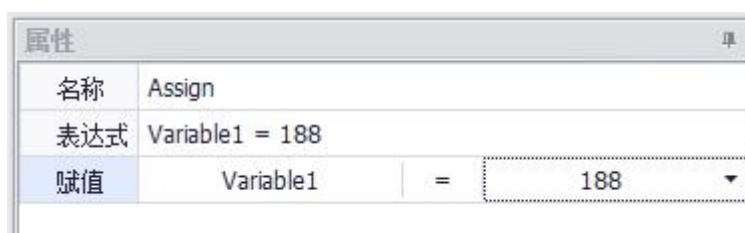


图 5-7 赋值语句的属性

5.1.5. 输入语句

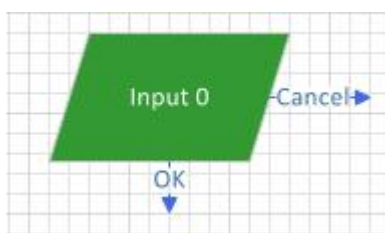


图 5-8 输入语句

输入语句的作用是在流程运行过程中，在 UI 界面给流程中的参数输入值。

我们会提供输入语句的回调函数，用户可以在回调函数中添加输入相关的处理。将参数值从 UI 层传入流程的处理，

需由用户在回调函数中实现。

分支解释：

- OK 分支：用户输入完成后或等待超时的情况下走这一分支；
- Cancel 分支：用户在 UI 界面选择取消输入时走这一分支；

属性	
名称	Input
表达式	该车为ESP车型，需要在进行EPS零位学习...
延迟时间	0s
编号	0x4116
输出信息	
复合格式字符串	该车为ESP车型，需要在进行EPS零位学习...
Parameter 0	该车为ESP... N/A
输入变量	N/A

图 5-9 输入语句的属性

属性解释：

- 延迟时间：等待用户输入的最大时间，以秒为单位；
若等待过后用户没有输入，流程则以输入变量的默认值继续运行下去；0 表示无限等待；
- 编号：一个十六进制的索引值；
- 复合格式字符串：输入语句的要输出的提示信息，用于提示最终用户要输入的信息是什么，或该如何输入的指导；不可更改，只能由 Parameter 0...n（n 表示参数索引）构成；
- 参数：提示信息要设置格式的对象，可以是零个或多个

个；如图 5-9 所示，每个参数由三部分组成：描述信息、变量和变量的值的显示方式（仅当变量是整数或无符号整数时有效），其中变量的值的显示方式有十进制和十六进制两种显示方式可选，在符合格式字符串中，十进制用“D”表示，十六进制用“X”表示。

- 输入变量：接收输入结果的参数，选择输入变量后，在其后的输入框输入该变量的默认值。

其中，输出信息的复合格式字符串和参数、输入参数可以不填。

5.1.6. 输出语句

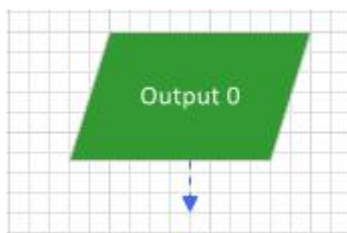


图 5-10 输出信息

输出语句的作用是在 UI 界面输出流程执行信息，或其他任意信息。我们会提供输出语句的回调函数，用户可以在回调函数中添加输出相关的处理。

属性	
名称	Output
表达式	EPS零位学习失败，原因为：故障码检查...
延迟时间	0s
编号	0x8193
信息类型	Info
输出信息	
复合格式字符串	EPS零位学习失败，原因为：故障码检查...
Parameter 0	EPS零位学... N/A

图 5-11 输出语句的属性

属性解释：

- 延迟时间：流程执行到输出语句时停留的时间，以便 Enduser 有时间在 UI 界面看到完整的输出信息；
- 编号：一个十六进制的索引值；
- 信息类型：选择输出信息的类型，有 Info, Warning, Error 三种。Info 为输出普通信息，Warning 为输出警告信息，Error 为输出错误信息。
- 符合格式字符串：在 UI 界面上的输出信息，不可更改，只能由 Parameter 0...n（n 表示参数索引）构成；
- 参数：输出信息要设置格式的对象，可以是零个或多个；如图 5-11 所示，每个参数由三部分组成：描述信息、变量和变量的值的显示方式（仅当变量是整数或无符号整数时有效），其中变量的值的显示方式有十进制和十六进制两种显示方式可选，在符合格式字符串中，十进制用“D”表示，十六进制用“X”表示。

5.1.7. 运算语句

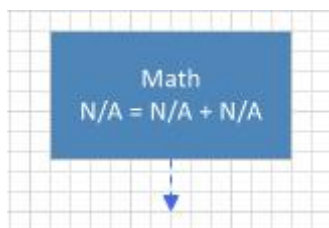


图 5-12 数学运算语句

变量的数学运算。

属性			
名称	Math		
表达式	Variable1 = Variable1 + 1		
操作	Variable1	=	Variable1 + 1

↓
↓
↓
↓

左值 右值1 运算符 右值2
 (加、减、乘、除)

图 5-13 数学运算语句的属性

属性解释：

- 表达式：说明数学运算的内容，不可被直接修改，只体现操作内容的变化。
- 操作：左值只能选择整数和无符号整数，右值 1 和右值 2 可以从下拉列表中选择自定义变量，也可以手动输入数值；运算符有加、减、乘、除(+,-,*,/)四种可选。

注意：右值 1 与右值 2 的类型必须与左值的类型相同。

5.1.8. 用例调用



图 5-14 用例调用

在流程中调用另一个用例，需传入调用用例所需的参数。

属性			
名称	Case		
表达式	Sync execute case Case1		
参数			
1	Var_InCase1	In	

图 5-15 用例调用的属性

5.1.9. 发送帧语句



图 5-16 发送帧语句

向总线发送 CAN 报文。

分支解释：

- Success 分支：发送成功进入该分支；
- F/T 分支：发送失败或者超时进入该分支；

属性	
名称	Message
表达式	Send 0:0000000000000000
消息类型	Send
请求数据	00 00 00 00 00 00 00 00
Pin	0
消息ID	0
消息长度	8
协议	CAN
信号	

图 5-17 发送帧的属性

属性解释：

- 消息类型：发送帧的类型是“Send”（发送），不可修改；
 - 请求数据：帧的请求数据；
 - Pin：OBD 接口针脚。
 - 消息 ID：发送帧的 CAN ID，以十六进制表示；
 - 消息长度：请求帧的数据长度，随着用户输入请求数据的长度而改变，不能直接修改消息长度属性；
- 注：所有诊断请求和应答帧的数据长度最大为 8 字节。*
- 协议：诊断通信协议，支持 CAN 协议、UDS 协议和 KWP2000 协议三种，可以从下拉列表中选择；

5.1.10. 接收帧语句



图 5-18 接收帧语句

接收 CAN 报文。

属性	
名称	ReceiveMessage
表达式	Receive 0
消息类型	Receive
延迟时间	0ms
Pin	0
消息ID	0
协议	CAN
信号	

图 5-19 接收帧的属性

属性解释：

- 消息类型：接收帧的类型是“Receive”（接收），不可修改；
- 延迟时间：接收等待时间，单位是毫秒，0 表示不等待；
- Pin：OBD 接口针脚。
- 消息 ID：接收帧的 CAN ID，以十六进制表示；
- 协议：诊断通信协议，支持 CAN 协议、UDS 协议和 KWP2000 协议三种，可以从下拉列表中选择；（同发

送帧的协议)

5.1.11. 结束语句

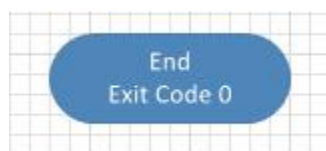


图 5-20 结束语句

退出流程，并返回一个退出代码。

属性	
名称	End
表达式	Exit Code 0
退出代码	0

图 5-21 结束语句的属性

属性解释：

- 退出代码：流程退出时返回一个退出码，可以用来指示流程执行的结果，执行的处理是成功还是失败，失败时也可以根据退出码表示不同的失败原因。

5.2. 功能库

软件启动时，会默认导入系统功能库。导入完成后，所有功能会列在功能窗口的“系统功能库”节点下，如图 5-22 所示。

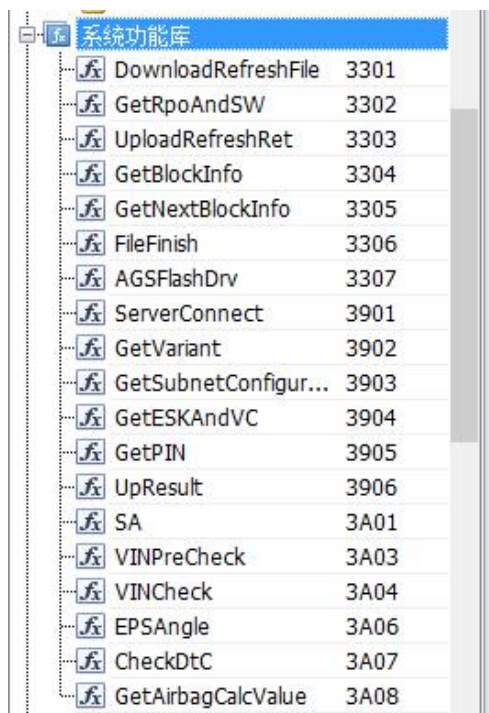


图 5-22 系统功能库

将库函数拖入画布，如果有参数，将弹出功能函数参数选择窗口。



图 5-23 功能函数参数选择窗口

在功能函数参数选择窗口上，可以直接勾选“添加变量”创建变量，也可以从“选择”选择已有变量。拖入画布后，函数参数不可更改。

5.3. 服务



图 5-24 发送服务

发送诊断服务。

分支解释：

- P 分支：正响应；
- N 分支：负响应；
- T 分支：响应超时；

属性					单
名称	Service				
表达式	DiagnosticSessionControl				
请求数据	10 01				
请求ID	0				
响应ID	0				
Pin	0				
请求类型	PHYSICAL				
生成方式	Signal And Data				
响应退出机制	NONE				
请求					^
No.	请求信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	ServiceID	8	☐	N/A	
2	suppress...	1	☐	N/A	
3	diagnosti...	7	☐	N/A	
响应					^
No.	响应信号	位(Bit)长度	作为变量	关联变量	
1	Diagnost...	8	☐	N/A	
2	diagnosti...	8	☐	N/A	

图 5-25 诊断服务的属性

属性解释：

- 请求数据：服务 ID 及子功能等，具体诊断报文格式参考诊断

规范；

- 请求 ID: 请求 CANID;
- 响应 ID: 响应 CANID;
- Pin: OBD 接口针脚;
- 请求类型: 选择寻址方式, 有物理寻址和功能寻址两种;
- 生成方式:

Signal And Data: 使用请求数据与信号合并的数据;

RawData: 仅使用请求数据;

Signal: 仅适用信号代表的数据;

- 响应退出机制: 优先走非空分支, 如连线为空, 使用以下响应退出机制:

None: 负响应和超时响应, 默认走正响应分支;

Negative Exit: 负响应时直接退出当前用例;

Timeout Exit: 超时响应时直接退出当前用例;

Timeout And Negative Exit: 负响应或超时响应时直接退出当前用例

- 请求信号: 请求信号代表一个请求消息的数据。
- 响应信号: 响应信号代表一个响应消息的数据。

其中, 请求信号和响应信号中会展示信号的名称和长度 (Bit 长度), 可以直接勾选“作为变量”复选框, 软件会根据信号的名称和数据类型生成一个同名的变量, 该变量会出现在流程窗口的信号变量节点下, 也可以在“关联变量”中选择一个变量与信号绑定。

5.4. 消息

发送和接收帧。消息表示总线上传输的帧。

从功能窗口选择消息拖入画布时，会弹出消息类型选择对话框，选择语句是发送帧还是接收帧。



图 5-26 消息类型选择对话框

拖入画布后，消息类型不可更改，CANID 默认使用导入的 DBC 文件中配置的数据。属性与基本语句中的发送和接收帧语句相同。

5.5. 用例

5.5.1. 添加用例

在功能窗口中，鼠标右键点击“用例”选择“添加用例”。

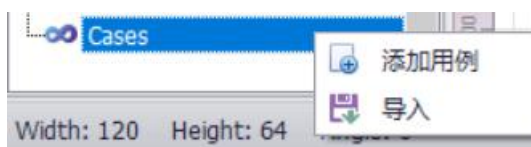


图 5-27 添加用例

在弹出的“添加用例”编辑对话框中，输入用例名称、版本和作者等相关信息。

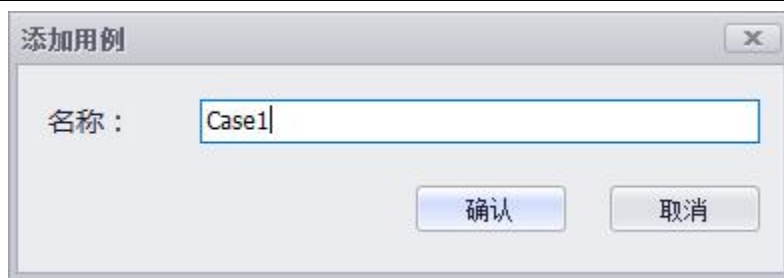


图 5-28 用信息例编辑对话框

如果当前用例是“Case1”，鼠标在画布上点击空白处，可以在属性窗口为用例添加参数，如图 5-29 所示。

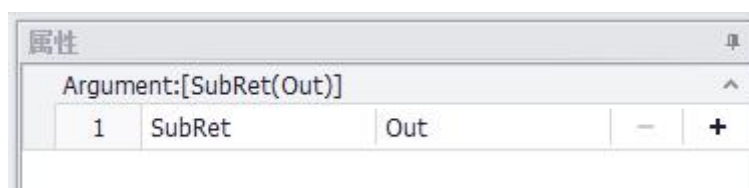


图 5-29 为用例添加参数

5.5.2. 用例导入/导出

在功能窗口中，鼠标右键单击“用例”选择“导入”。

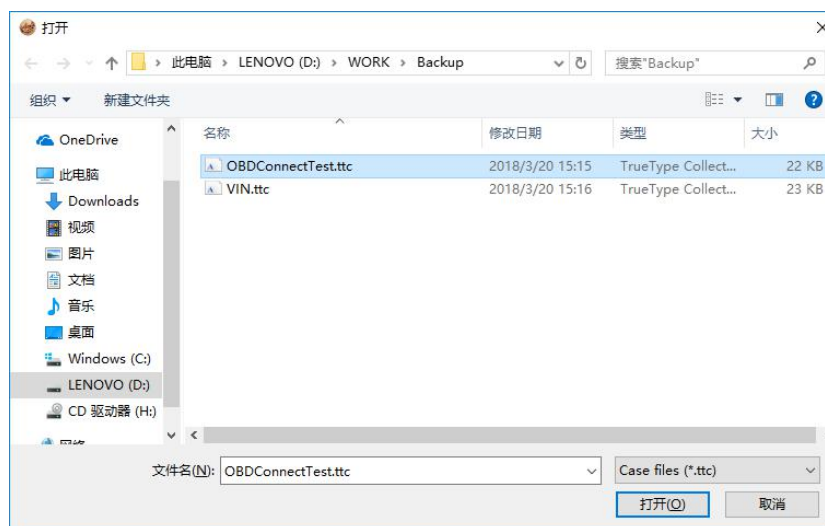


图 5-30 TTC 文件目录

选择要导入的“.TTC”格式的用例文件，选择“打开”按钮，将用例导入。用例导入后，可以直接拖入画布在流

程中使用。

在功能窗口中，鼠标右键选择要导出的用例，选择“导出”，保存为“.TTC”格式的用例文件。

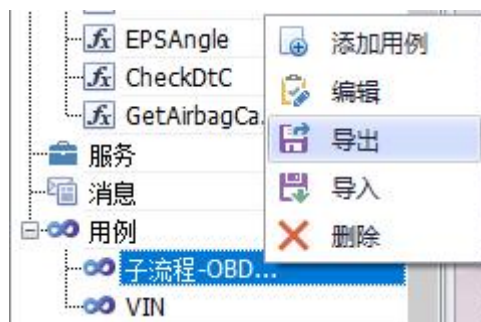


图 5-31 用例右键菜单

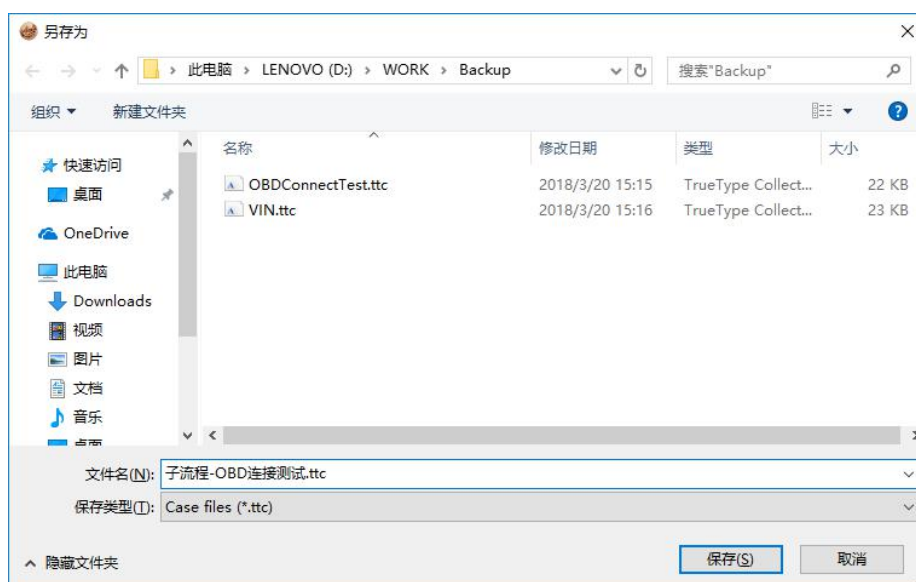


图 5-32 TTC 文件目录

注意：如果该用例中调用了其他用例，则无法导出为“.TTC”文件。如图所示，“导出”选项将变为灰色（不可选状态）。

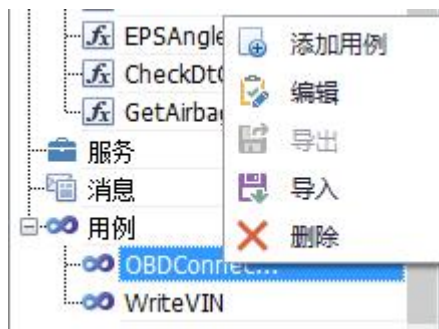


图 5-33 用例无法导出

5.5.3. 编辑用例

在功能窗口中，鼠标右键单击想要编辑的用例，选择“编辑”，会弹出用例信息编辑窗口。



图 5-34 编辑用例窗口

在编辑用例窗口中，可以修改用例的名称、版本、作者以及公司和描述信息，选择“确认”按钮保存所做的修改。

5.5.4. 删除用例

在功能窗口中，鼠标右键单击想要删除的用例，选择“删除”，将该用例从工程中删除。

注意：如果要删除的用例在流程中正在使用，则无法删除，如图 5-35 所示。



图 5-36 用例无法删除的警告