

泰雷流程图建模工具(talflow) V1.3

使用手册

二 零 二 二 年 十 一 月

1. 产品介绍

1.1. 简介

talflow 是拥有完全自主知识产权的国产软件，是 talmodeler（基于模型的软件全过程开发环境）的核心组成部分，主要功能是创建软件各功能的流程图模型并基于流程图模型自动生成 c 代码。在自研相关技术的支撑下，应用 talflow 能够真正实现在不编写任何代码的前提下，完成软件的设计并生成高质量的代码。

1.2. 技术特点

1 流程图建模过程简单, 模型编辑功能强, 流程图模型美观, 支持全部代码结构。

- talflow 以拖拽的方式创建节点及连线，使流程图创建过程轻松、快捷且直观；
- 根据需要改变图元的字体、颜色、大小，拖动图元的位置，调整连线的形状以及其它相关功能使得所创建的模型清晰美观。
- 跨屏的情况下图幅能够自动横向及纵向扩展，能够很好地适应大型流程图的创建及维护；
- 仅需要 5 个基础图元，talflow 就能够创建顺序、if 判定、while(for)循环、do...while 循环、switch 选择等结构的模型，支持 break, continue 等半结构化关键词。

2 无需编写任何代码即可完成软件开发

● 零代码软件开发

在流程图模型的基础上，talflow 通过应用数据定义、表达式建模、词法分析、语法分析及其它相关技术使得用户可以实现真正的零代码软件开发。

● 表达式建模简单，模型表达能力强，能够适应复杂的设计需求

表达式模型除了支持常见的操作符之外，还支持软件开发所特有的函数调用、数组、对象等拓展操作符，除了支持基本的数据类型以外，也支持用户自定义的结构体、枚举等数据类型，因此 talflow 能够适应复杂软件的研发。

3 与编码规则检查相融合，有效保证了软件质量

在流程图建模，表达式建模、模型检验以及代码生成环节，talflow 融入了对 GJB-5369、GJB-8114、MISRA、CWE、CERT-C 等主要编码标准中相关编码规则的检查，有效保证了软件代码的质量以及软件的可靠性。

4 同需求建模、基于模型仿真、基于模型测试等环节无缝连接

talmodeler 是一个由功能需求建模、流程图建模、基于模型仿真、基于模型测试等相关工具共同组成的基于模型的软件全过程开发环境，各个工具都建立在共同的数据存储模型之上，并且在相同的底层组件之上采用相同的技术框架，在统一的规划之下根据各自的聚焦点研发而成，因此上下游工具之间能够实现简单且准确的相互关联，talflow 是 talmodeler 的重要组成部分。

5 使用灵活、适用性强

模型的外观、模型检查的规则集合、生成代码的格式以及生成的注释内容都可以根据具体需要而定制，极大的增强了 talflow 的适用性。

2. 安装、启动、退出和基础设置

在安装 talflowV1.3 之前，请检查您的计算机是否满足以下软件环境及硬件环境要求。

- 软件环境：

操作系统： Win7/Win8/win10

- 硬件环境：

最低配置：P4 2.0/1G 内存/80G 硬盘；

建议配置：p4 3.0/2G 内存/120G 硬盘。

2.1. 安装

为确保安装过程快速无误完成，建议在安装 **talflow** 之前关闭所有 Windows 程序。

1. 进入 Windows 操作系统，将 **talflow** 安装盘放入光盘驱动器或把安装程序通过介质拷贝到硬盘某任目录下。

2. 双击光盘上的 setup.exe 文件即可启动 **talflow** 的安装程序。如果通过硬盘的拷贝安装则用鼠标双击 setup.exe 文件即可。

启动后，将出现如下画面：

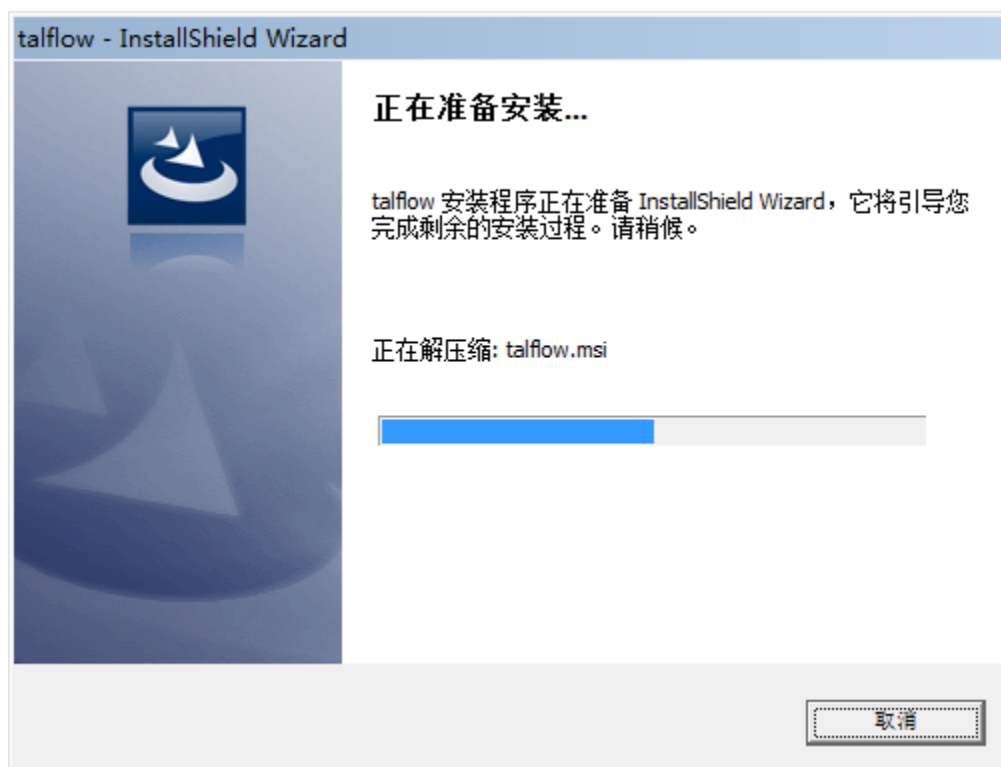


图 2-1-1

然后会出现安装向导，如下图：



图 2-1-2

进入下一步后，会进入如下界面：

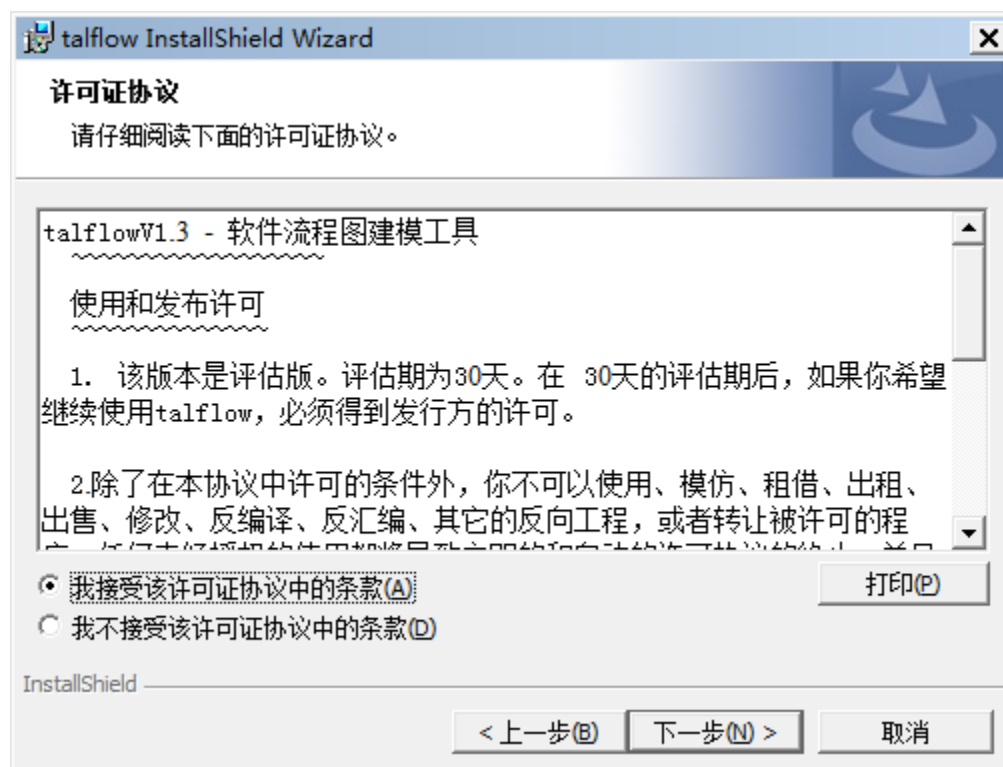


图 2-1-3

如果接受协议，就选中“接受协议”前的单选框，然后点击“下一步”。进入下一步后，会进入如下界面：



图 2-1-4

确定安装路径后，点击“下一步”：

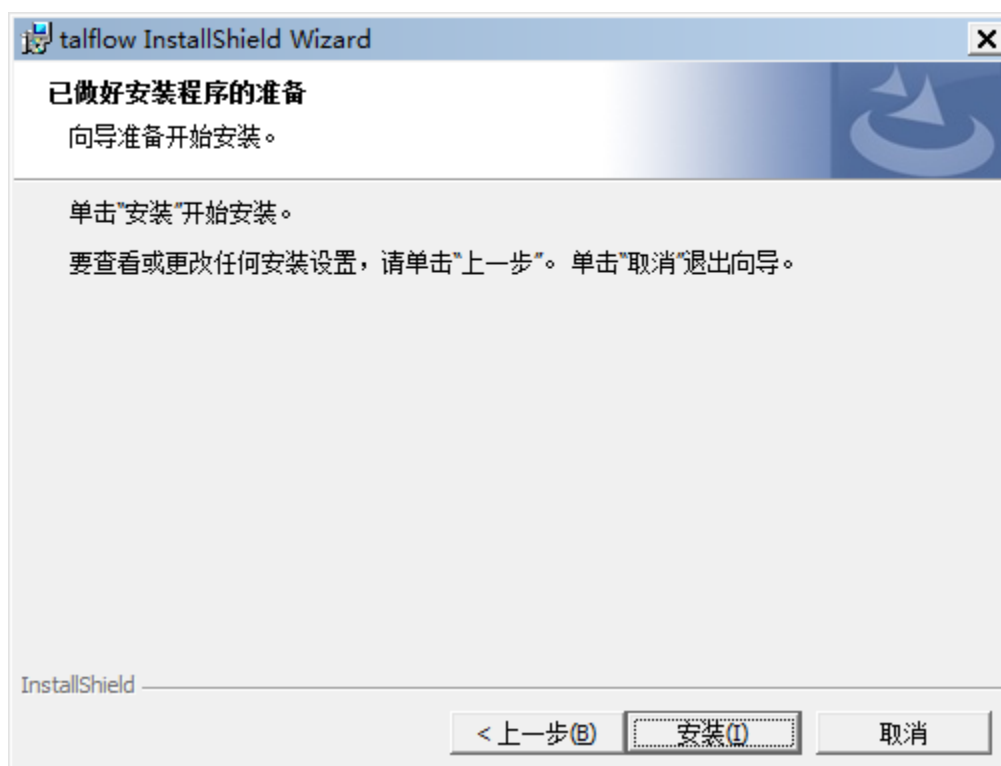


图 2-1-5

确定安装后，点击“安装”按钮：

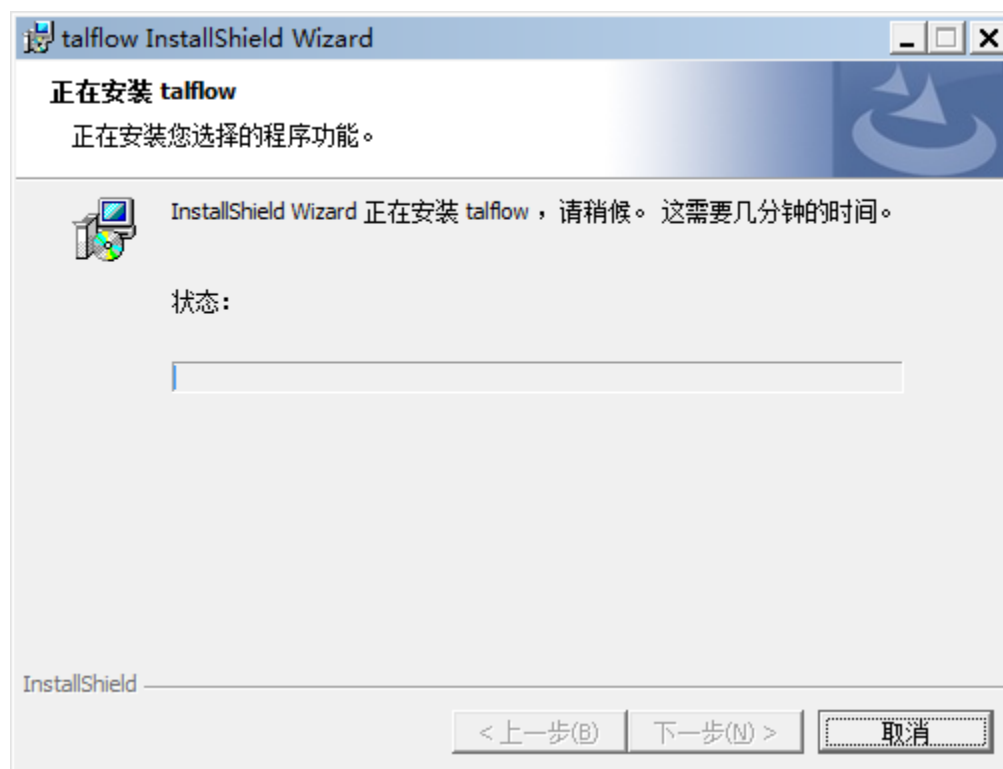


图 2-1-6

安装完成后会出现以下界面：



图 2-1-7

点击“完成”关闭“talflow”的安装程序。

您可以通过控制面板中的“添加删除程序”来删除“talflow”。

2.2. 启动主程序

方法一：双击桌面快捷方式。talflow 安装程序会在 windows 界面建立 talflow 的快捷方式。双击该图标直接进入主程序。



图 2-1

方法二：单击开始菜单程序组。安装程序在 windows 开始菜单中建立名为“talflow”的程序组，该组内包含了启动“talflow”的命令。

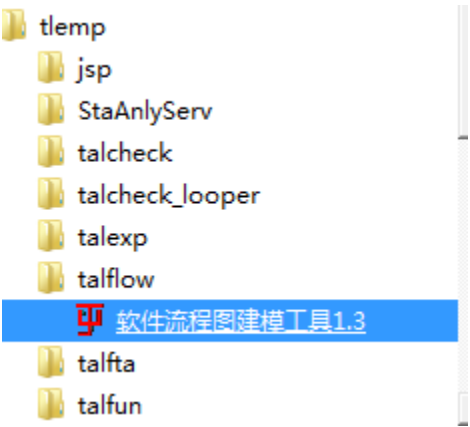


图 2-2



图 2-3

2.3. 退出主程序

用鼠标点击 talflow 窗口右上角的关闭图标或点击“文件”菜单下的“退出”菜单项。



图 2-4

3. 流程图模型

talflow 中的流程图模型同软件功能一一映射，一个软件包含一个或者多个流程图模型。每个流程模型至少包含一个“开始”节点，还必须包括一个“结束”节点或者“返回”节点。在开始节点中可以定义功能入口数据。在“结束”节点可以选用功能出口数据，当“结束”节点中选用了功能出口数据后，那么“结束”节点会自动转变为“返回”节点。每个流程图模型包含 0 个或者 1 个数据定义节点，在数据定义节点定义流程图模型要用到的所有过程数据。数据定义节点必须直接同“开始”节点直接连接。每个流程图模型包含 0 个或者多个数据操作节点，每个数据操作节点中都必须定义一个或者多个表达式。

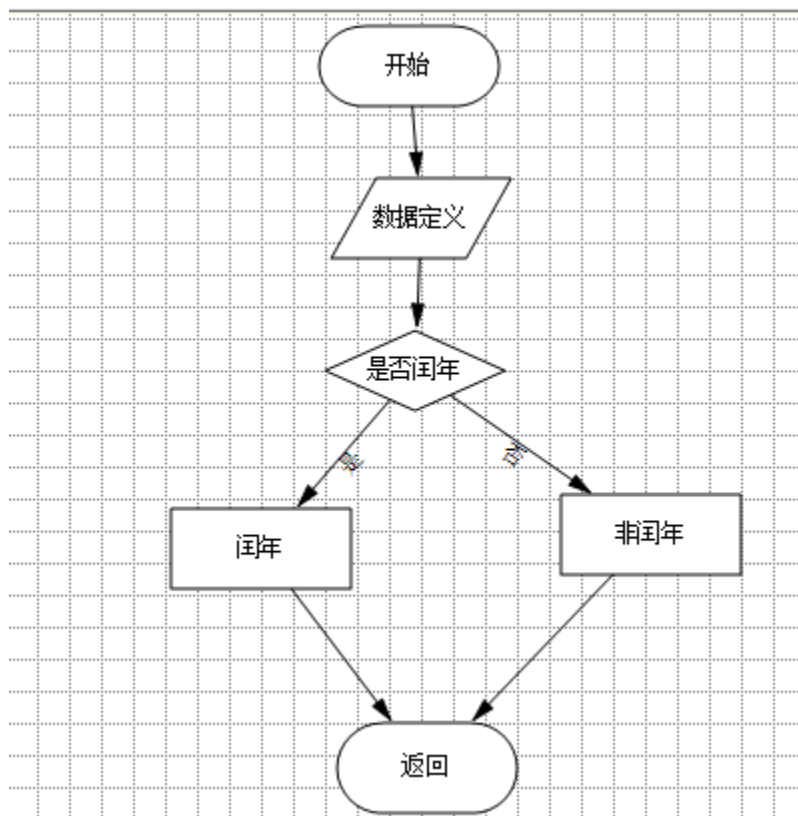


图 3-1

4. 系统应用

4.1. 主界面介绍

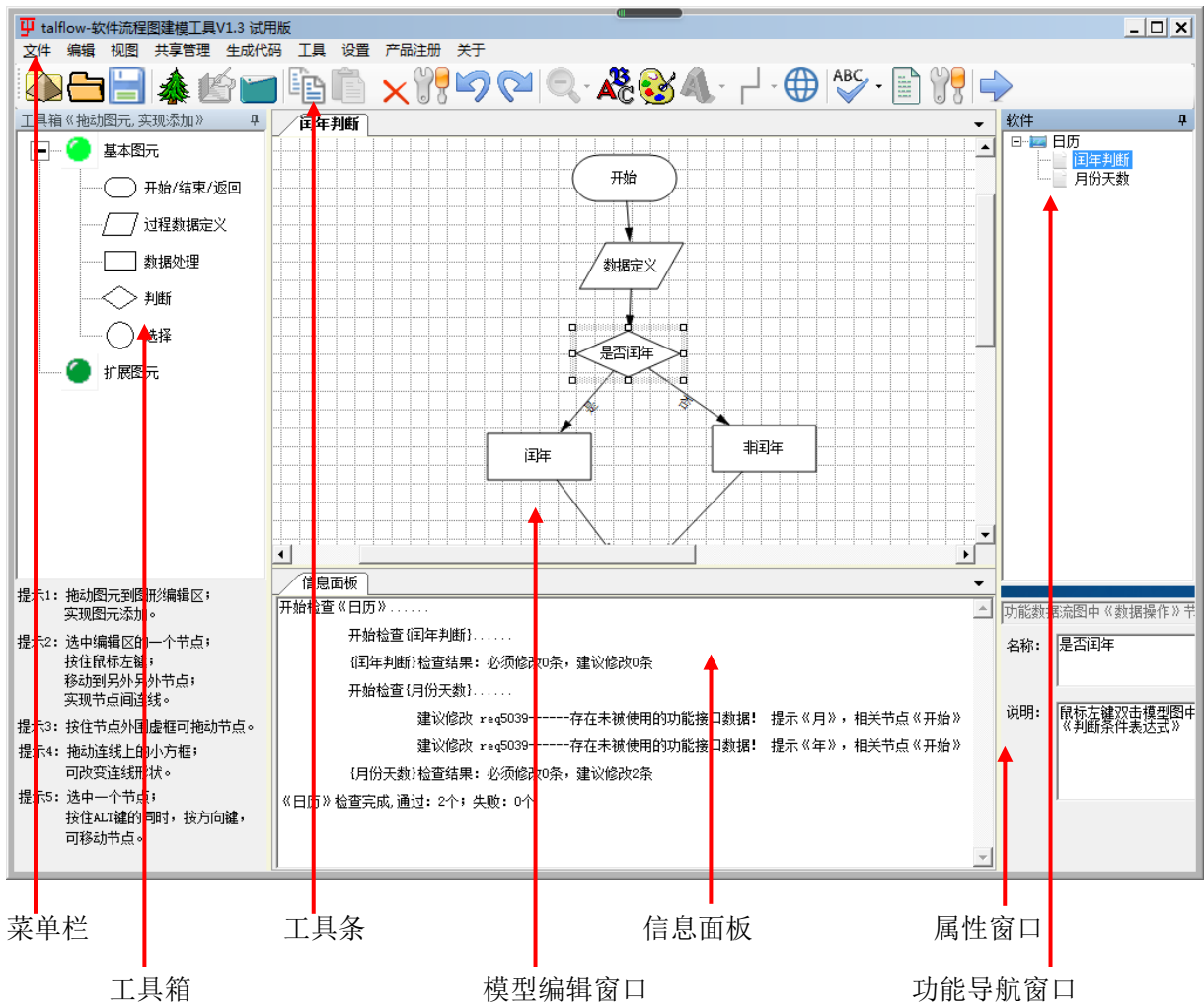


图 4-1-1

主界面的最上面是功能菜单栏，仅挨着菜单栏的下面是工具条，工具条的下面的最左侧是工具箱窗口，中间上部是模型编辑窗口，中间下部是提示信息窗口/代码窗口，右侧上部是功能导航窗口，右侧下部是属性窗口。

下面就按照菜单栏及相关主窗口介绍系统的使用方法。

4.2. 文件

4.2.1. 新建

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“新建”菜单项，屏幕会出现“新项目”窗口，在窗口项目名称对应的文本框中填入项目的名称，设置存储位置需要点击相应文本框右侧的小按钮，在弹出的文件夹选择界面中选择相应的文件夹，点击“打开”按钮，所选择的文件夹会出现在文本框中。



图 4-2-1



图 4-2-2



图 4-2-3

设定了项目名称和存储位置后，点击“确定”按钮，如图，可创建名称为“日历软件”的新项目。新项目中会自动生成一个功能，名称为“功能_1”，并且会为新功能模型自动创建一个开始节点。

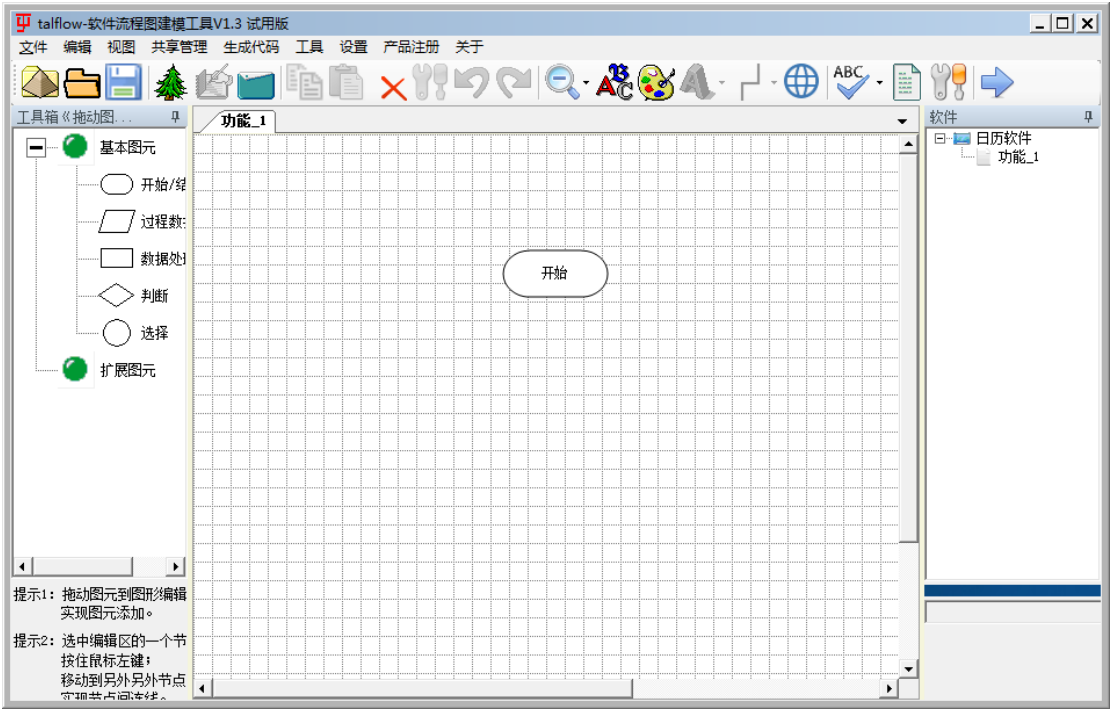


图 4-2-4

4.2.2. 打开文件

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“打开”菜单项，屏幕会出现“打开”操作窗口。

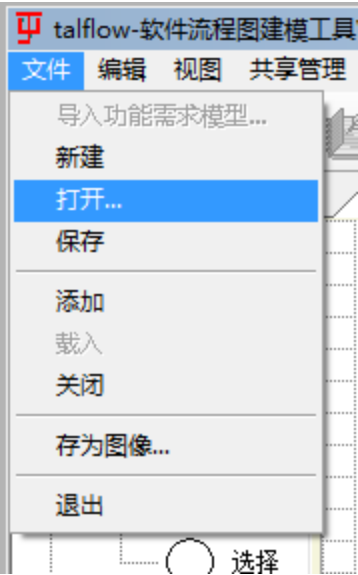


图 4-2-5

选择要打开的项目文件后，点击“打开”按钮，则会打开相应的项目的软件模型，并会在模型编辑区显示出该软件的第一个流程图的模型。

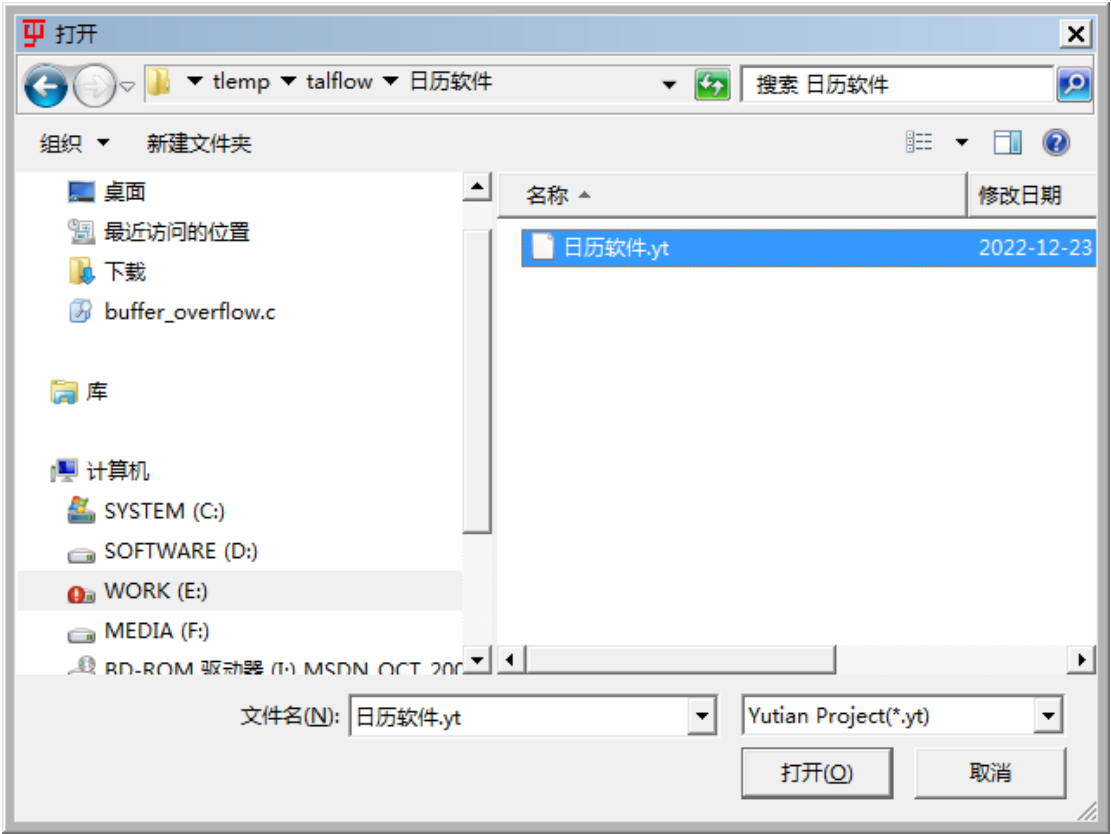


图 4-2-6

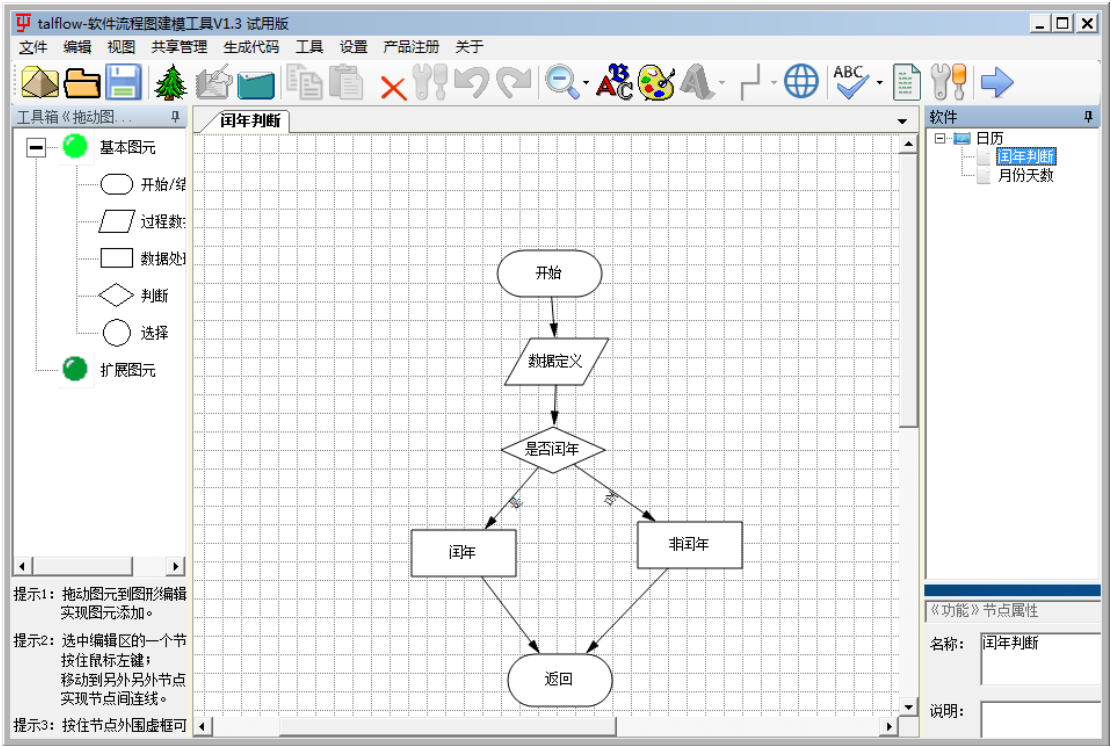


图 4-2-7

4. 2. 3. 保存

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“保存”菜单项，会保存当前软件。



图 4-2-8

4.2.4. 添加功能

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“添加”菜单项，会自动添加一个功能。在功能导航窗口的导航树上会自动添加一个功能节点，在模型编辑窗口会自动打开新增的功能模型。



图 4-2-9

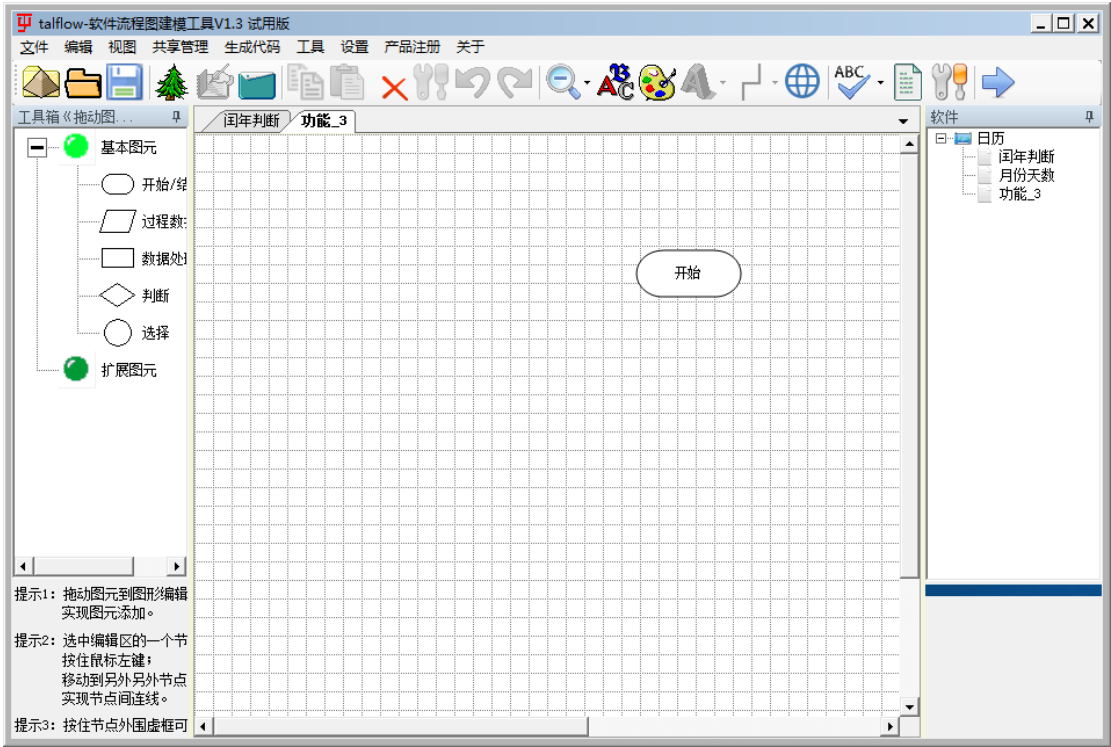


图 4-2-10

4.2.5. 载入功能

在功能导航窗口的导航树上点击一个功能节点，用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“载入”菜单项，会装载相应的功能，在模型编辑区会显示相应功能的流程图模型。



图 4-2-11

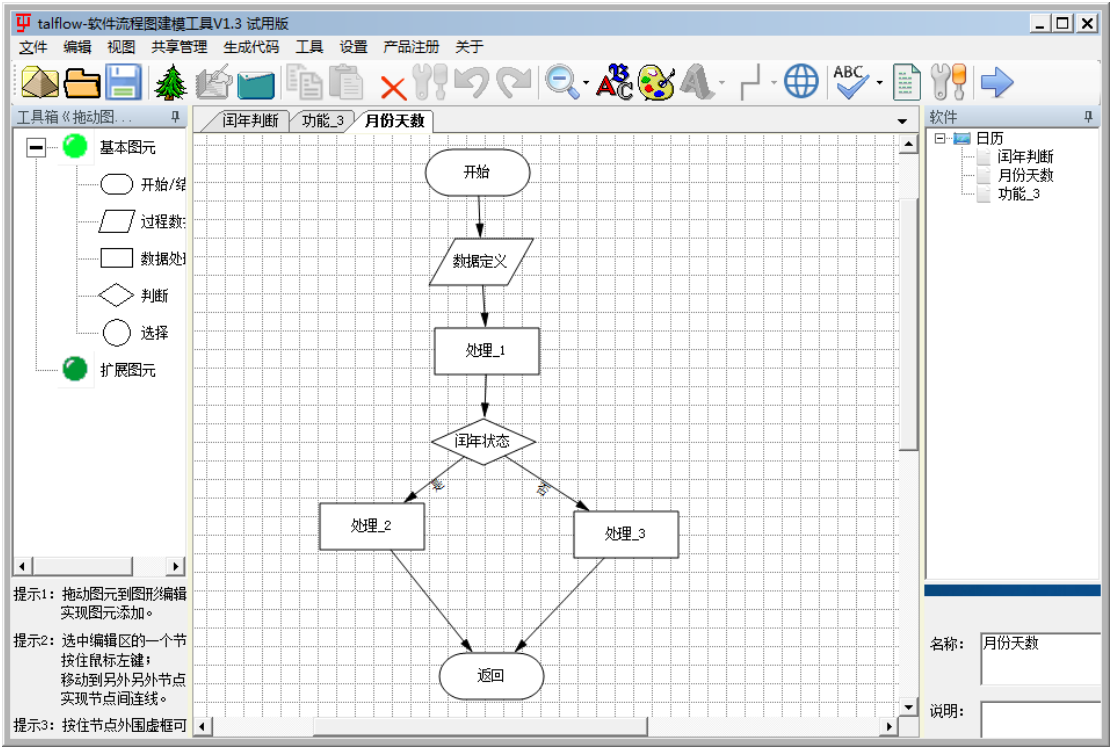


图 4-2-12

4.2.6. 关闭功能

在功能导航窗口的导航树上点击一个功能节点，用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“关闭”菜单项，会关闭该功能，在模型编辑区不会在显示该功能的流程图模型。

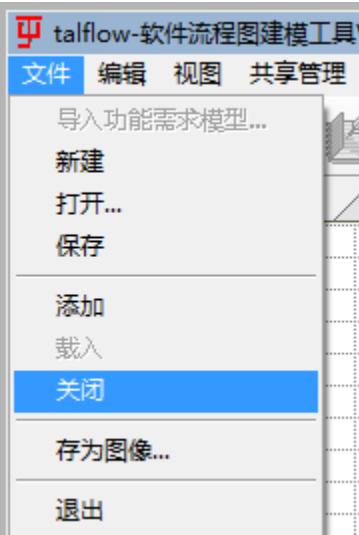


图 4-2-13

4.2.7. 存为图像

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“存为图像”菜单项，会弹出文件格式选择窗口，根据需要进行选择文件格式并设定文件名称，点击确定即可将当前处于激活态的模型存为图像文件。

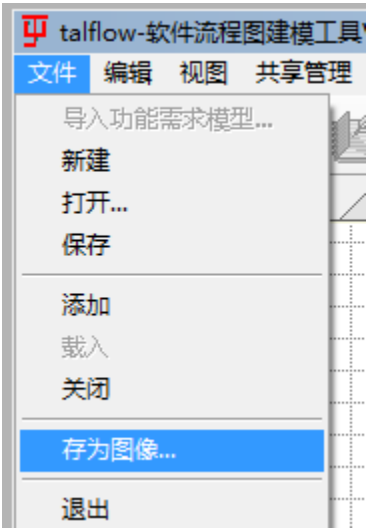


图 4-2-14

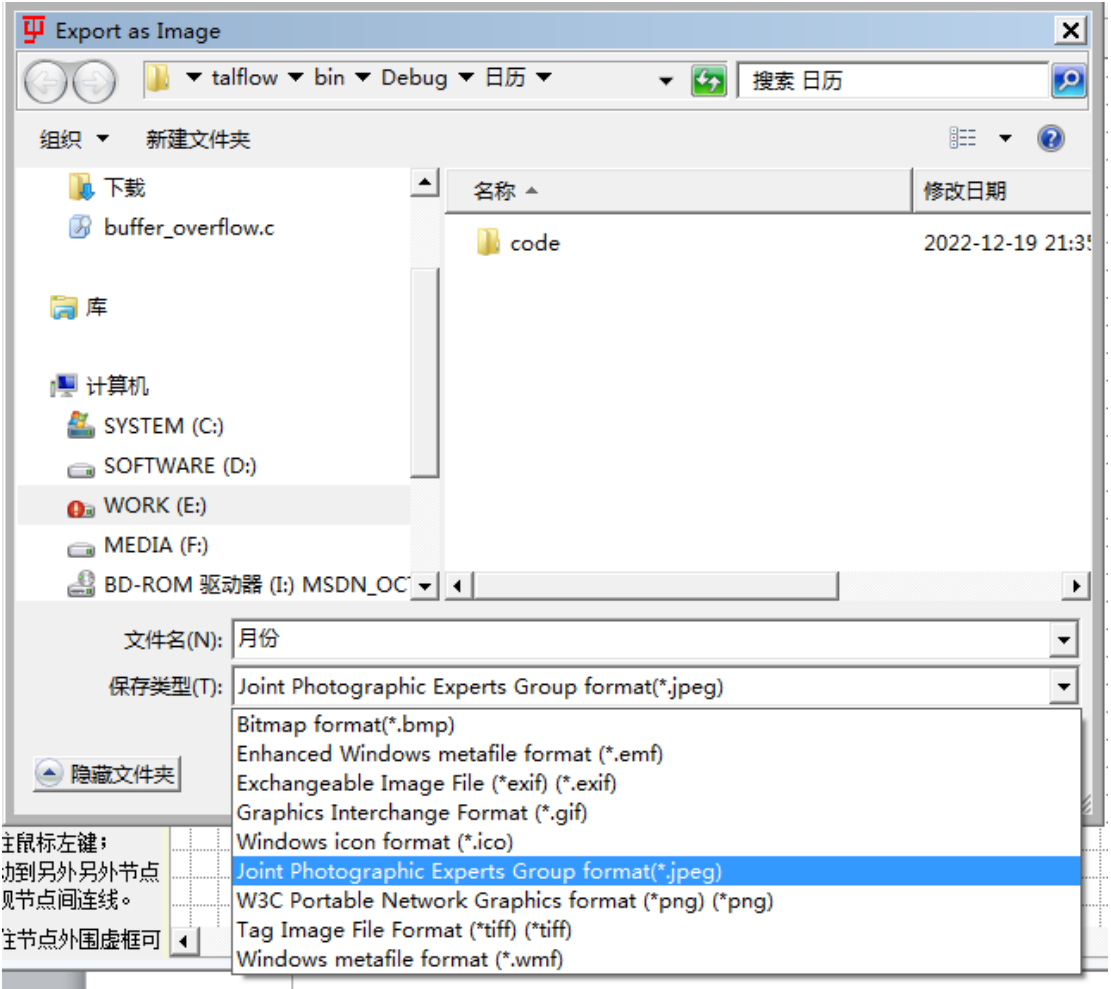


图 4-2-15

4.2.8. 退出

用鼠标点击主菜单的“文件”菜单栏中“退出”菜单项，会退出 talflow。

4.3. 编辑

4.3.1. 添加图元

用鼠标按住工具箱中的相应图元，将其拖动到模型编辑区，即可实现相应图元的

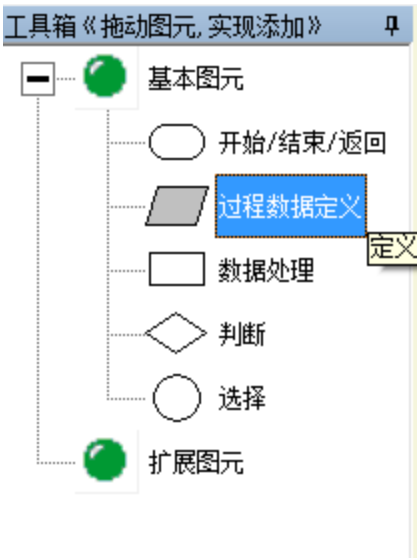


图 4-3-1

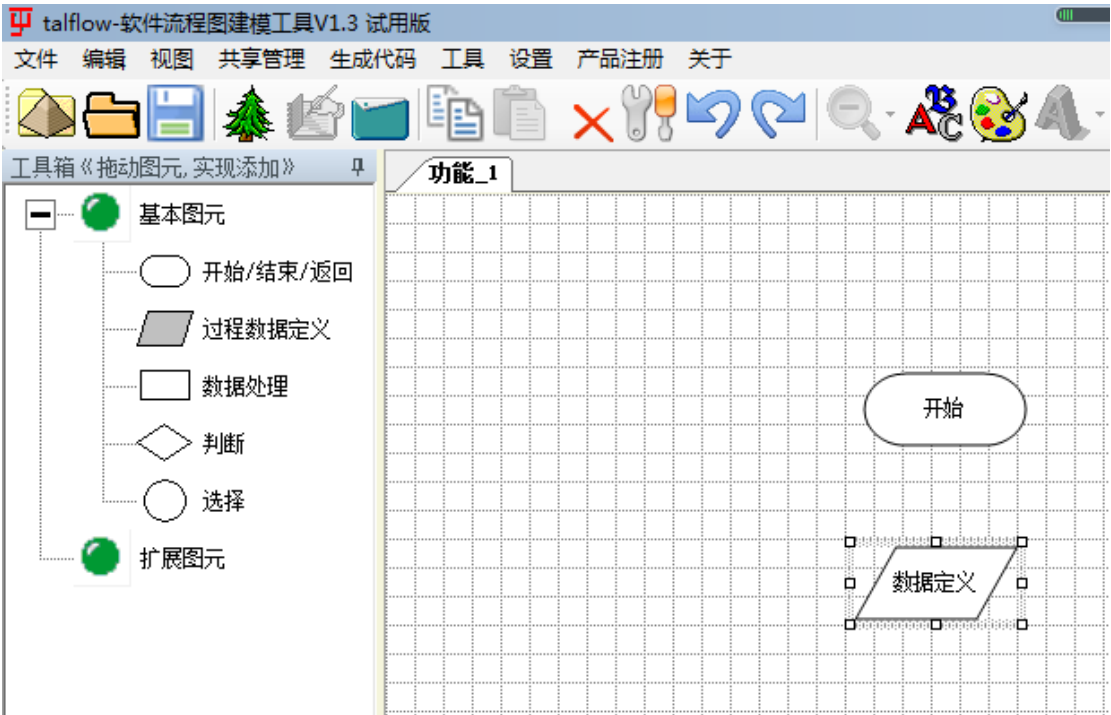


图 4-3-2

4.3.2. 添加图元间连线

用鼠标点击连线的源图元，使其处于活动状态，在源图元边界框之内的位置按住鼠标左键，拖动鼠标到目标图元的中间位置，松开鼠标，会自动建立从源图元到目标图元之间的带箭头的连线。

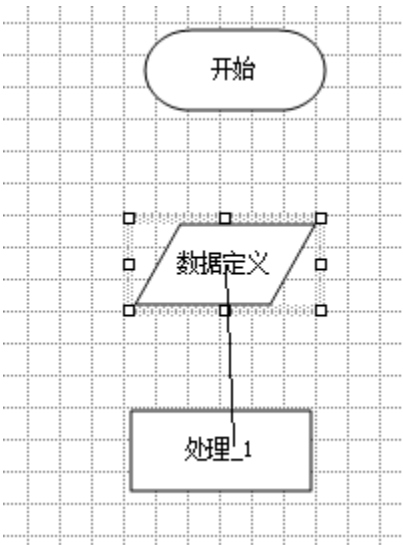


图 4-3-3

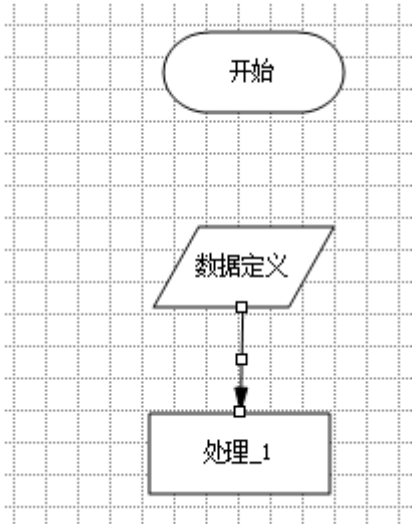


图 4-3-3

4.3.3. 拖动图元

用鼠标点击连线的源图元，使其处于活动状态，在其边框外围会出现一圈矩形的虚框。用鼠标在矩形虚框上点击，并按住鼠标左键，拖动鼠标，图元会跟随鼠标的拖动而移动。

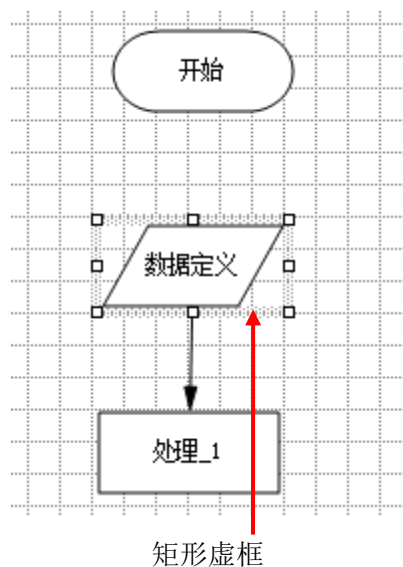


图 4-3-4

4.3.4. 拖动调整图元大小

用鼠标点击连线的源图元，使其处于活动状态，在其边框外围会出现一圈矩形的虚框。在虚框一周，有八个白色的小矩形，用鼠标在白色小矩形上点击并按住鼠标左键，拖动即可调整图元的大小。

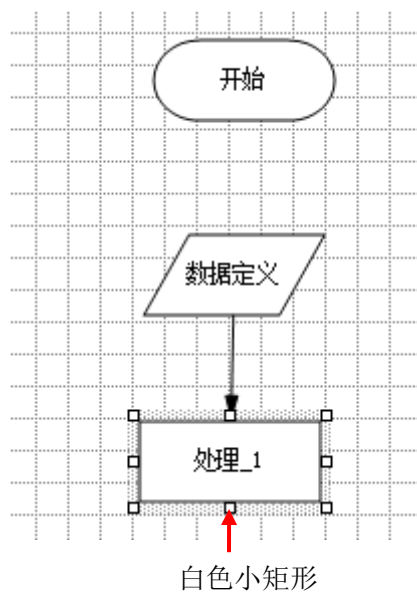


图 4-3-5

4.3.5. 删除

点击要删除的图元使其处于活动状态，然后用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“删除”菜单项，会弹出确认提示框，如果确认删除，则点提示框中的“是”按钮，则会执行删除操作，否则点“否”按钮，则不会执行删除操作。

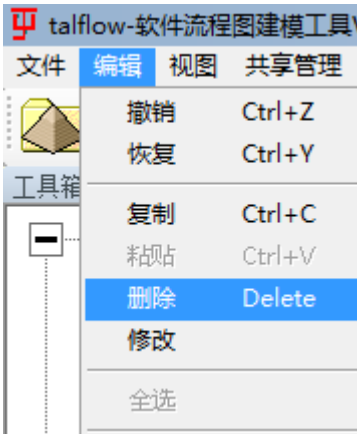


图 4-3-6

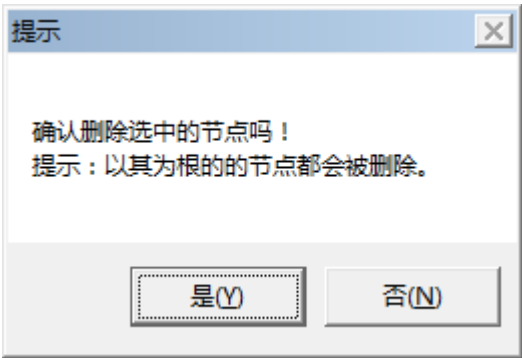


图 4-3-7

4.3.6. 修改节点内容

点击要删除的图元使其处于活动状态，然后用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“修改”菜单项，能够管理相应节点的内容。

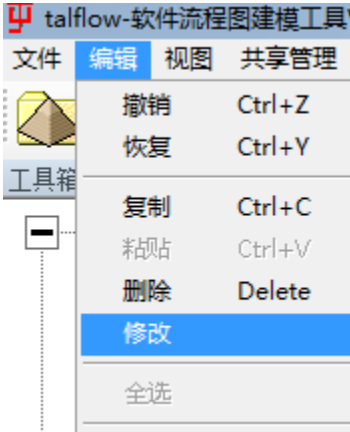


图 4-3-8

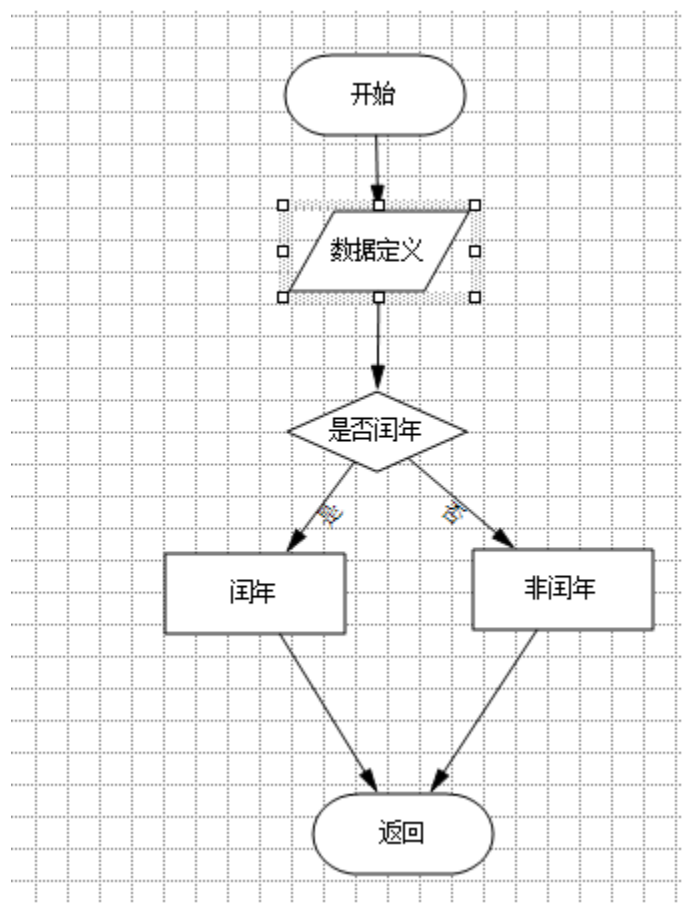


图 4-3-9

- 管理功能入口数据

如果当前处于活动状态的节点是“开始”节点，那么点击“修改”菜单项后会出现功能入口数据管理界面，通过点击界面上的“添加”、“删除”、“修改”等按钮实现功能入口数据的增、删、改。



图 4-3-10

● 管理功能专用数据

如果当前处于活动状态的节点是“数据定义”节点，那么点击“修改”菜单项后会出现功能专用数据管理界面，通过点击界面上的“添加”、“删除”、“修改”等按钮实现功能入口数据的增、删、改。



图 4-3-11

- 管理数据处理表达式集合

如果当前处于活动状态的节点是“开始”节点，那么点击“修改”菜单项后会出现表达式编辑器界面，在表达式编辑器中完成对数据处理表达式集合的编辑。

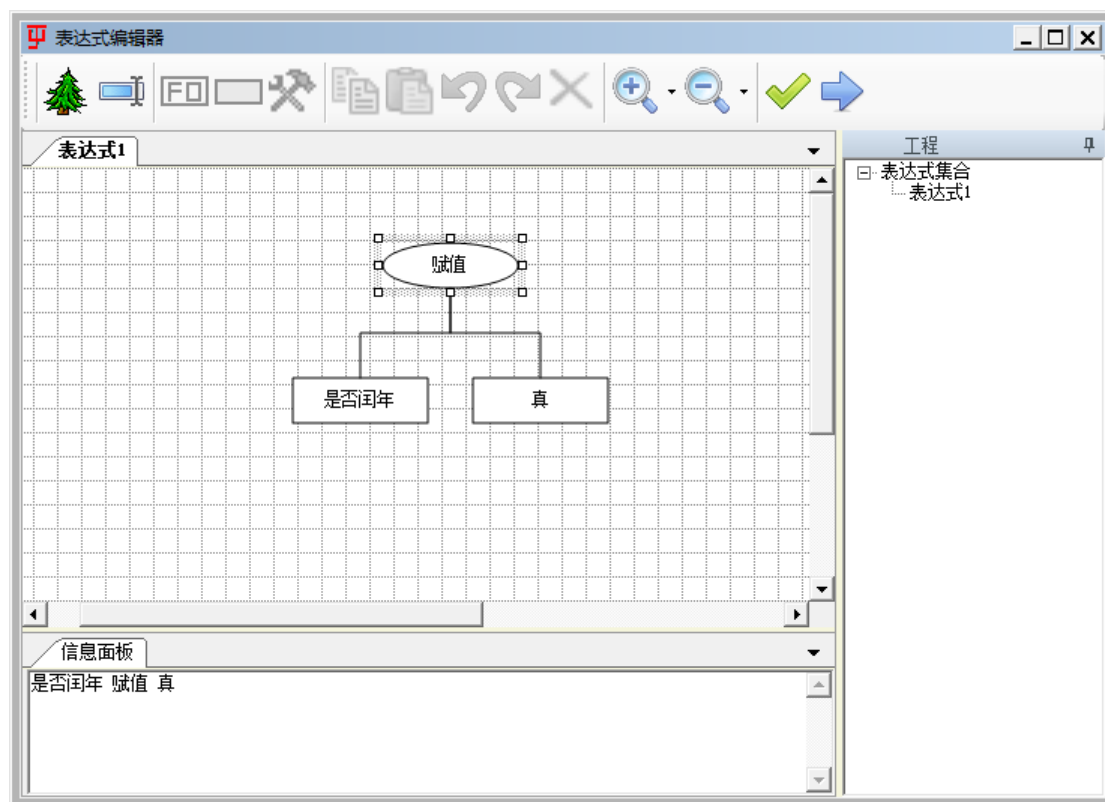


图 4-3-12

- 管理判断节点表达式

如果当前处于活动状态的节点是“判断”节点，那么点击“修改”菜单项后会出现表达式编辑器界面，在表达式编辑器中完成对判断表达式的编辑。

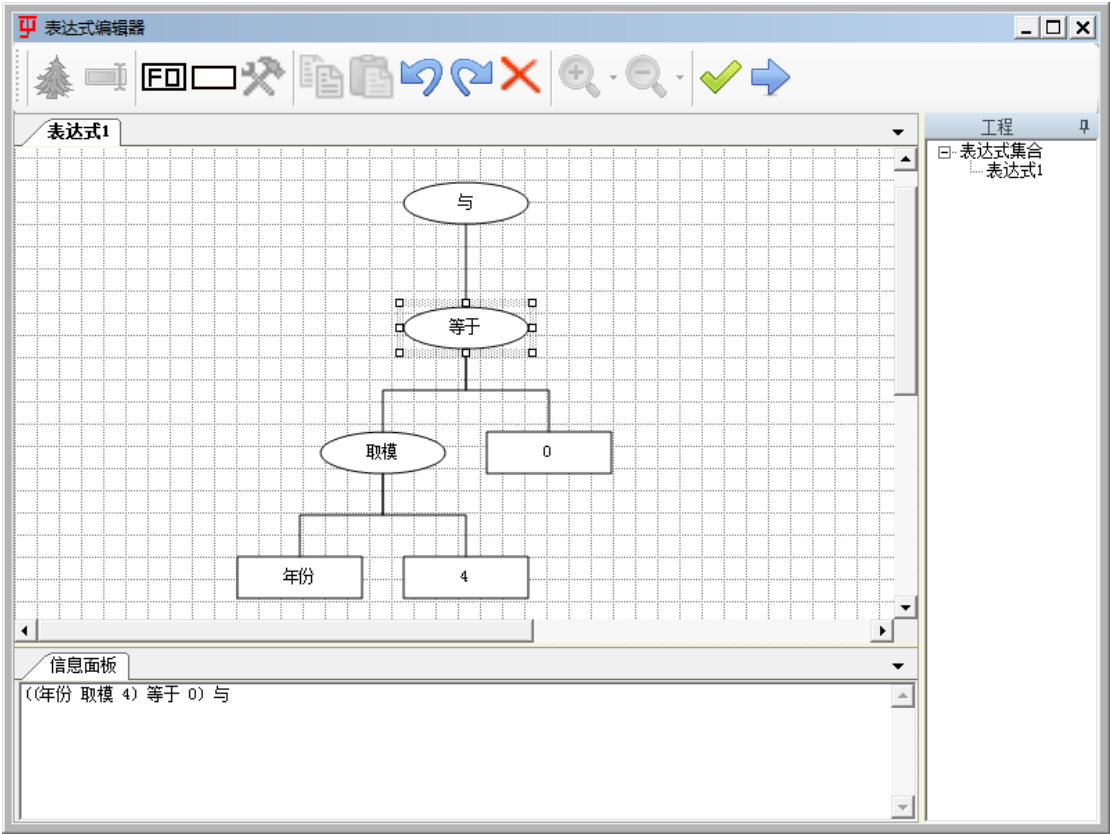


图 4-3-13

● 管理选择节点的状态数据

如果当前处于活动状态的节点是“选择”节点，那么点击“修改”菜单项后会出现数据选择界面，在界面中选择状态数据。



图 4-3-14

● 管理“返回”节点的功能出口数据

点击要删除的图元使其处于活动状态，然后用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“修改”菜单项，会弹出表达式编辑器，在表达式编辑器中完成表达式集合的编辑。



图 4-3-15

4.3.7. 撤销

当执行完一个对模型的编辑操作之后,如想撤销该操作,可用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“撤销”菜单项,即可实现对最近一次模型编辑操作的“撤销”。

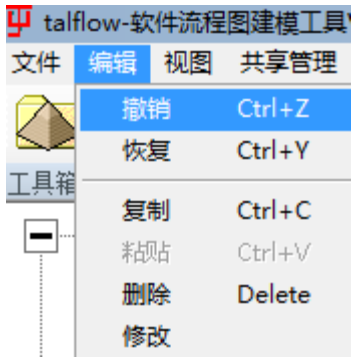


图 4-3-16

4.3.8. 恢复

当执行完一次“撤销”操作后,如欲恢复刚撤销的操作,可用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“恢复”菜单项,即可实现对最近一次模型编辑操作的“恢复”。

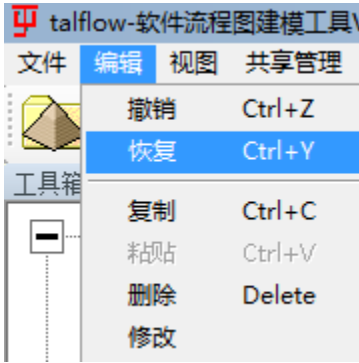


图 4-3-17

4.3.9. 复制/粘贴

对于相似图元节点的添加，可使用复制/粘贴功能。选中要复制的功能点，用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“复制”菜单项，即可实现对当前选中节点的“复制”。用鼠标点击主菜单的“编辑”菜单栏中“粘贴”菜单项，可将复制的“功能点”添加到选中功能点的子节点中。

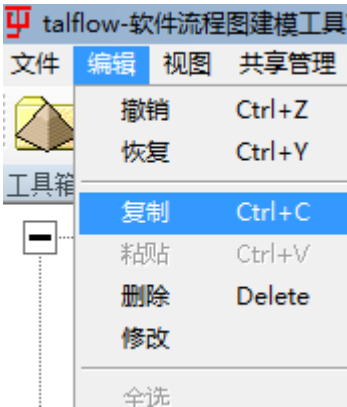


图 4-3-18

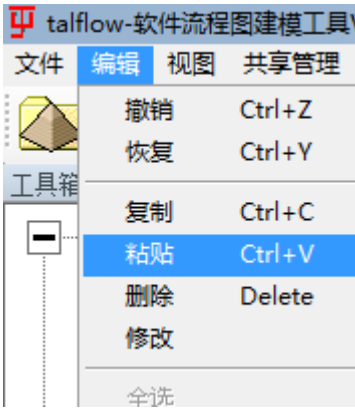


图 4-3-19

4.4. 视图

4.4.1. 缩小

用鼠标点击模型的空白区以激活当前模型，将鼠标置于主菜单的“视图”菜单栏中“缩小”菜单项，在菜单项的右下方会出现比率子菜单项，用鼠标点击要放缩的比率菜单项后，模型会在编辑区进行相应比率的缩小。

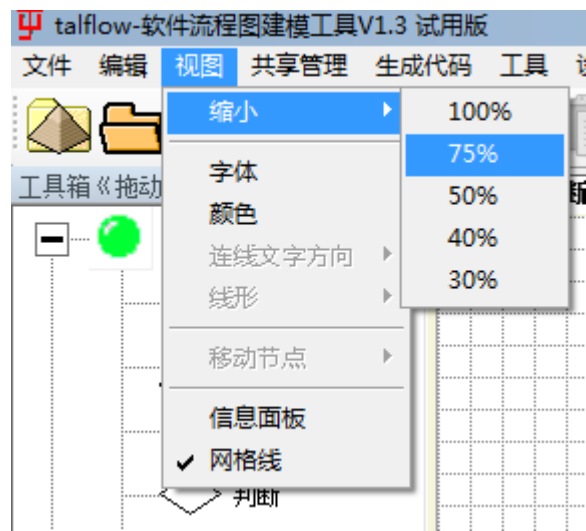


图 4-4-1

4.4.2. 字体

用鼠标点击模型的空白区以激活当前模型，用鼠标点击主菜单的“视图”菜单栏中“字体”菜单项，会弹出字体选择界面。根据需要选择要使用的字体，点击界面中的“确定”按钮，则可实现字体的设置。



图 4-4-2

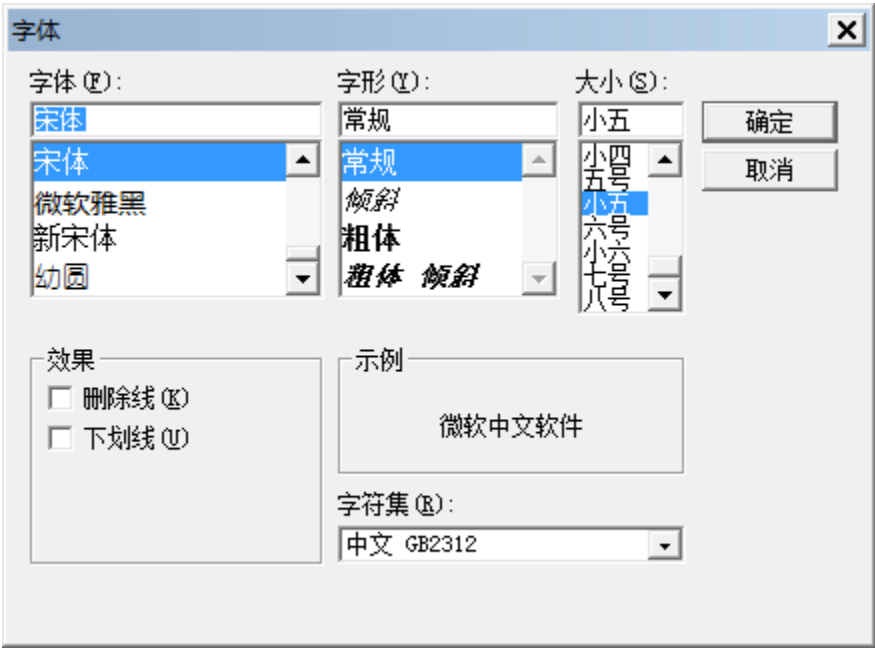


图 4-4-3

4.4.3. 颜色

用鼠标点击模型的空白区以激活当前模型，用鼠标点击主菜单的“视图”菜单栏中“颜色”菜单项，会弹出颜色选择界面。根据需要选择要使用的颜色，点击界面上的“确定”按钮，则可实现字体颜色的设置。



图 4-4-4

4.4.4. 移动节点

用鼠标点击要移动的图元，使其处于活动状态，点击“视图”菜单栏中的“移动节点”菜单项右侧的“上/下/左/右”子菜单项，可系统当前图元。

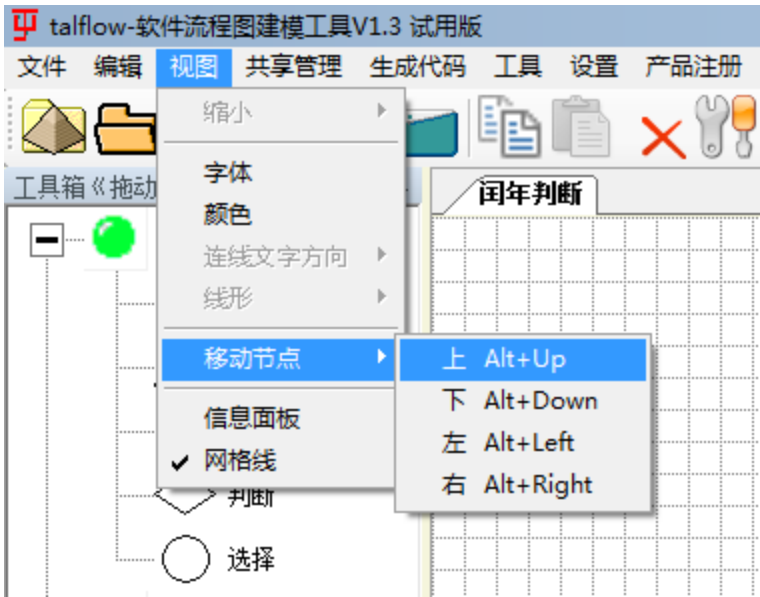


图 4-4-5

4.4.5. 信息面板

用鼠标点击“视图”菜单栏中下的“信息面板”菜单项，可实现信息面板窗口的显示或隐藏。

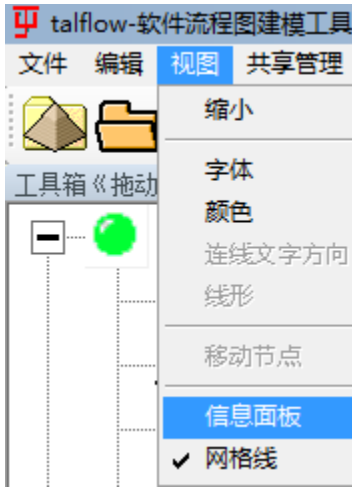


图 4-4-6

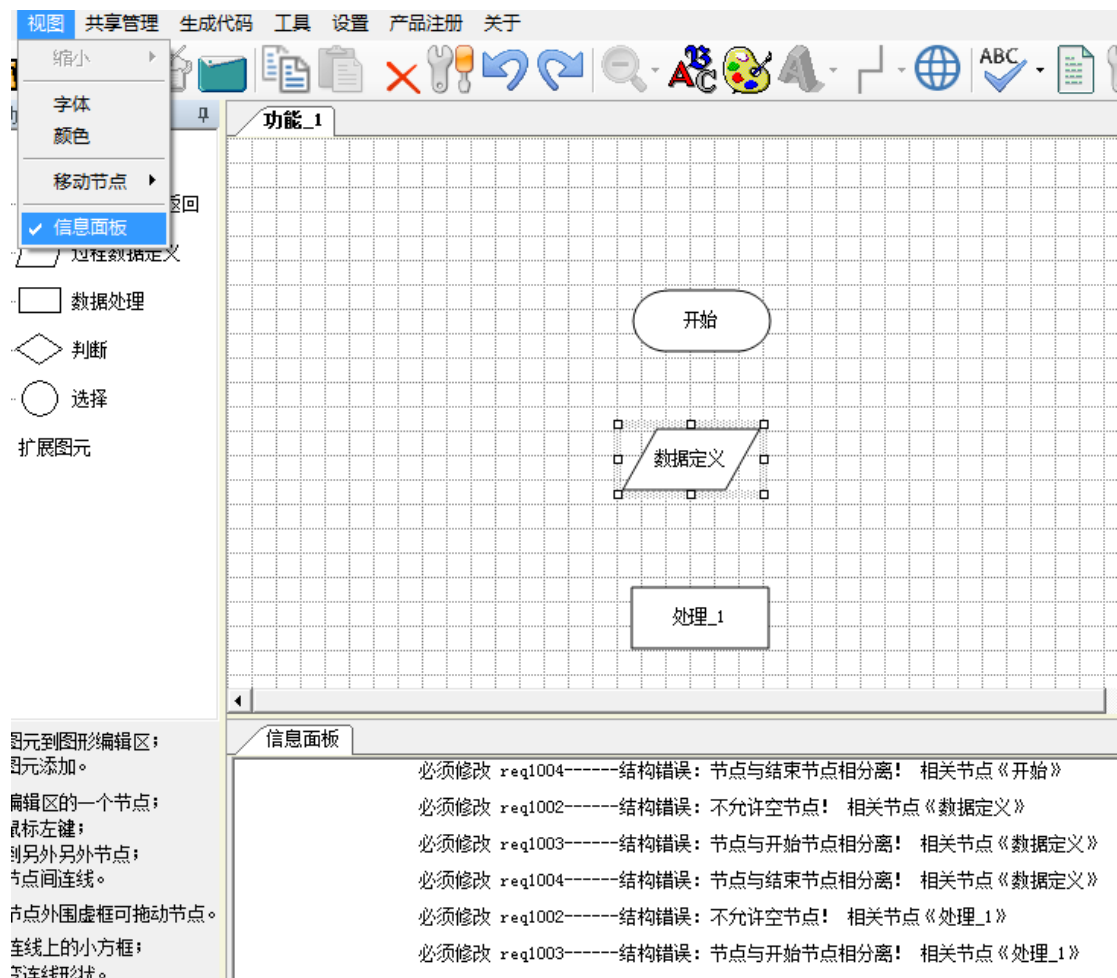


图 4-4-7

4.4.6. 网格线

用鼠标点击“视图”菜单栏中下的“网格线”菜单项，可实现信息面板窗口的显示或隐藏。



4-4-8

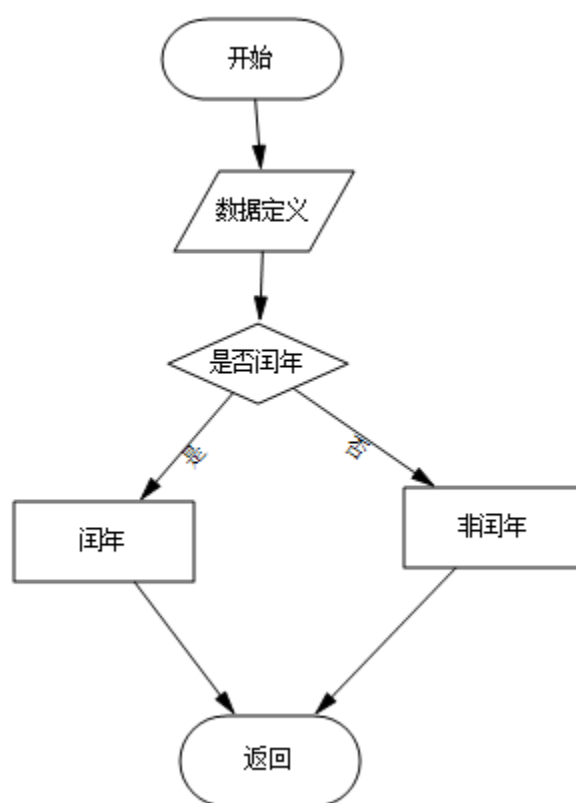


图 4-4-9

4.4.7. 设置连线文字方向

在模型上用鼠标点击带有文字的连线，使其处于活动状态，点击“视图”菜单栏中的“连线文字方向”菜单项，在其右下侧会出现文字方向子菜单，根据需要选择“垂直连线”或者“竖直”子菜单项，连线上的文字方向也会随之调整。



图 4-4-10

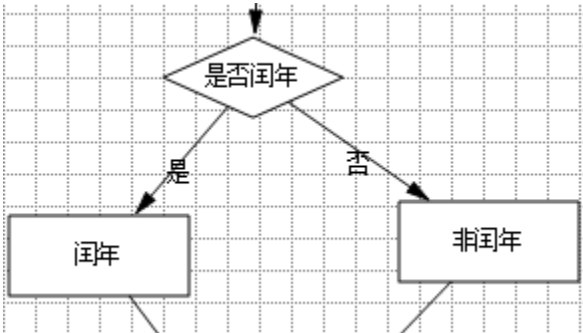


图 4-4-11

4.4.8. 设置连线形状

在模型图上点击要设置的连线，使其处于活动状态，点击“视图”菜单栏中的“线形”菜单项，在其右下侧会出现连线形状子菜单，根据需要选择点击相应的连线形状子菜单项，模型图上的连线也会随之调整。

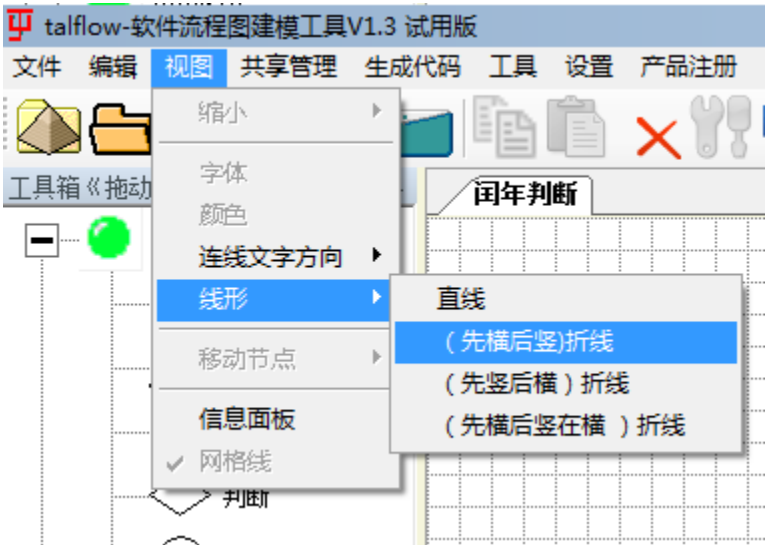


图 4-4-12

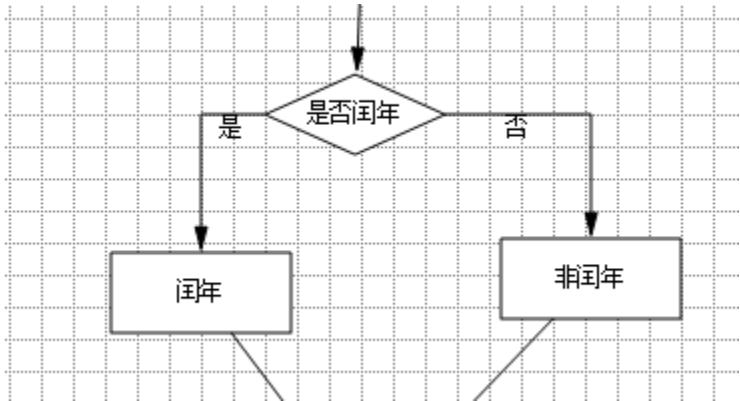


图 4-4-13

4.5. 表达式编辑

对于数据操作、判断、选择节点来说，每个节点都对应一个或多个表达式。用鼠标点击相关节点使其处于活动状态，点击“编辑”菜单栏中的“修改”菜单项，会出现表达式编辑器界面，在界面中完成相关表达式的编辑。

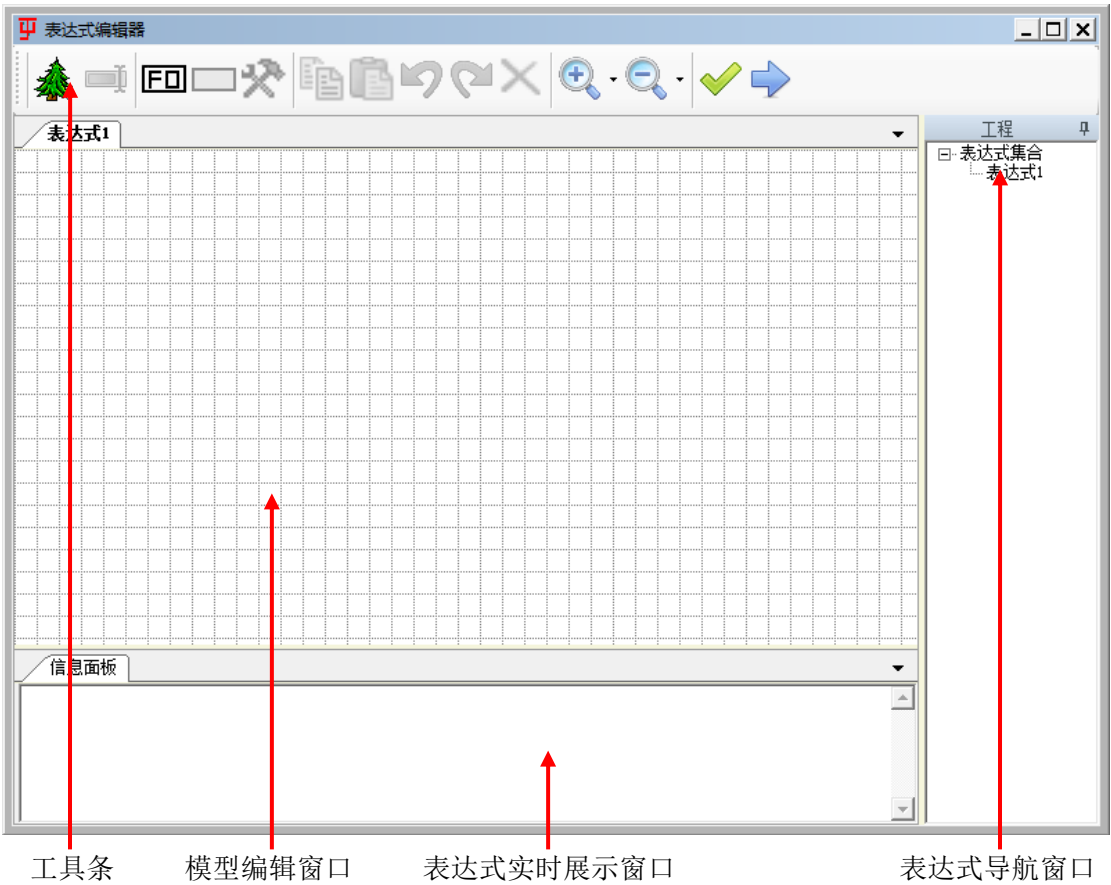


图 4-5-1

点击工具条上的按钮可完成相应功能，个按钮对应的功能如下：



图 4-5-2

4.5.1. 添加操作符

用鼠标点击工具条上“添加操作符”按钮，会弹出“操作符选择”界面，在界面中选择要使用的操作符，点“确定”按钮，则相应的操作符号就会添加到模型中。

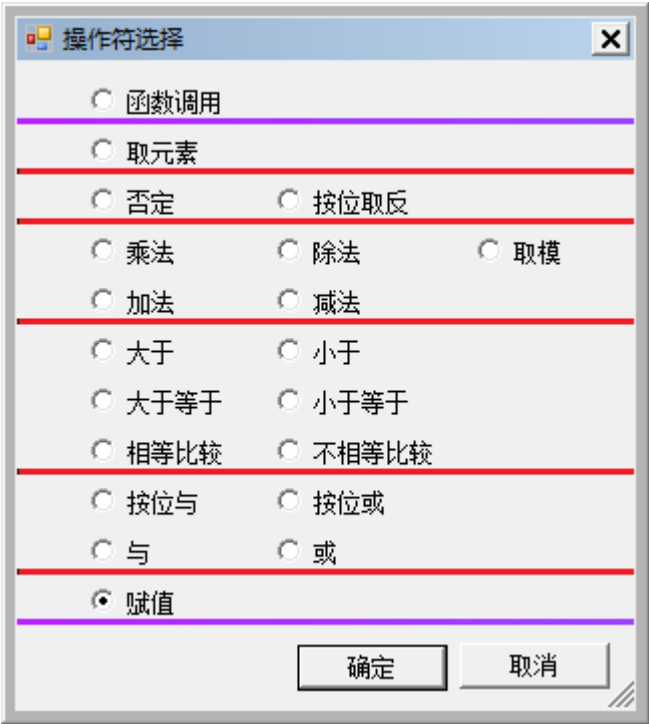


图 4-5-3

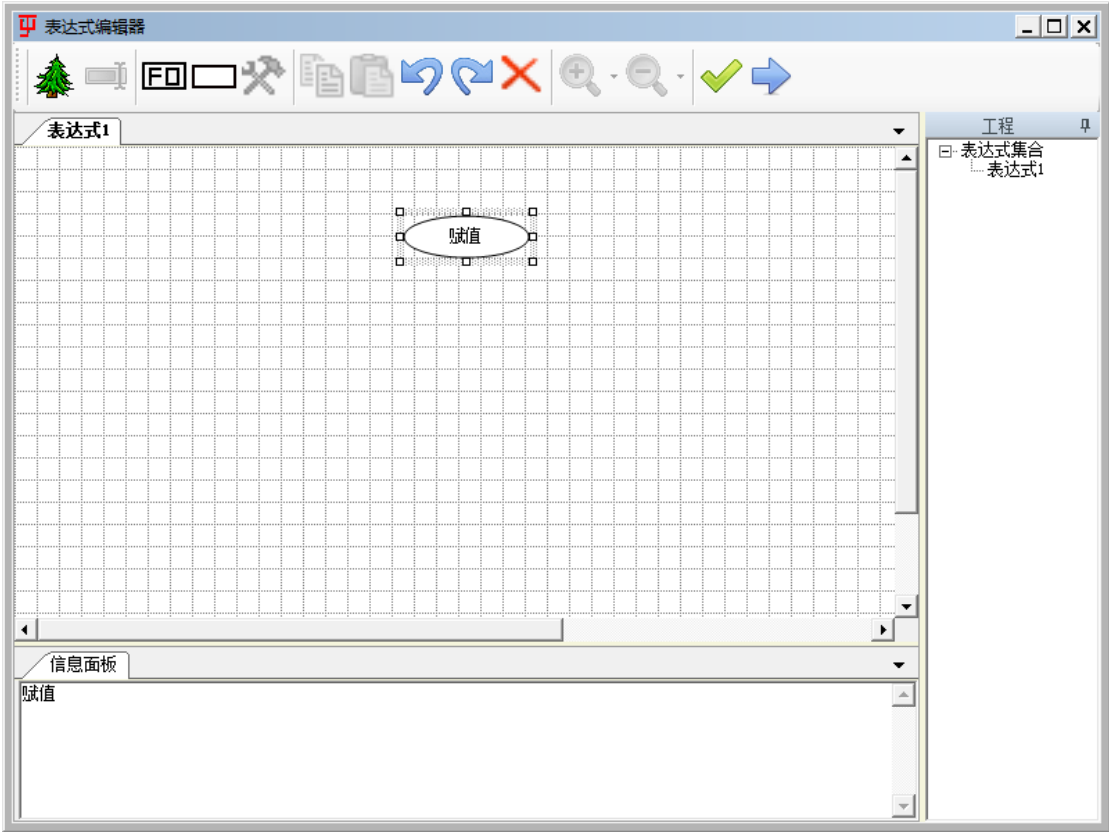


图 4-5-4

4.5.2. 添加操作数

用鼠标点击工具条上的“添加操作数”按钮，会弹出“操作数”界面，操作数分为可变数据和常量数据两类，可通过点击“操作数”界面上部的“可变数据”以及“常量数据”单元框选用

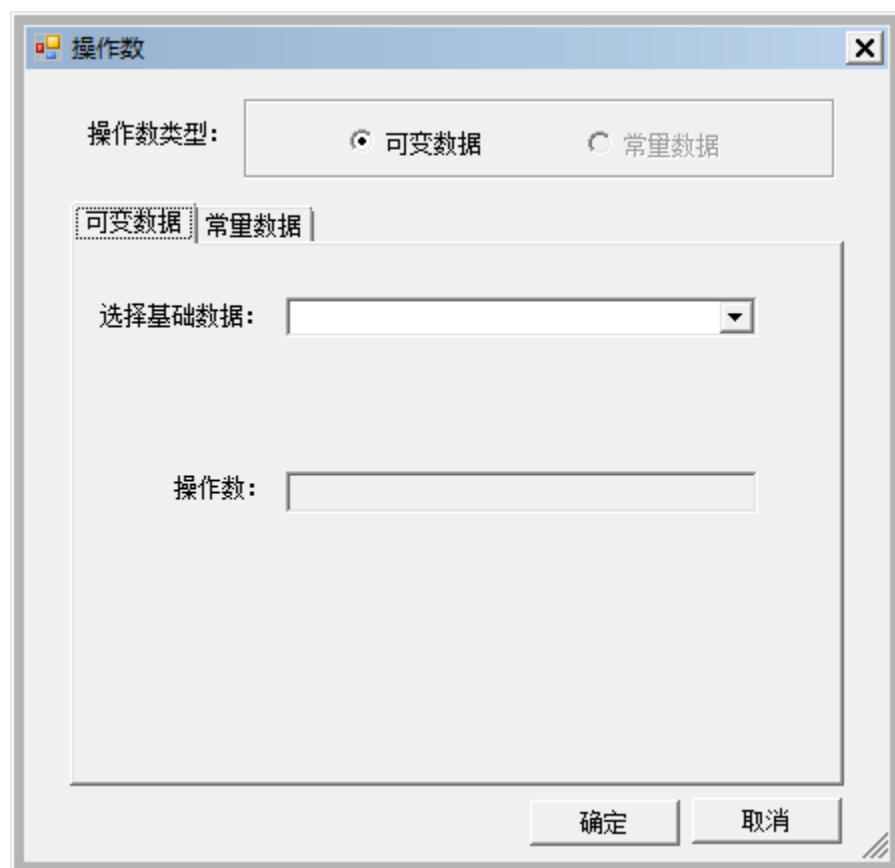


图 4-5-5

- 选择可变数据

从可变数据窗口中的“基础数据”下拉框中选择要使用的数据，点击“确定”按钮即可完成可变数据的选用。

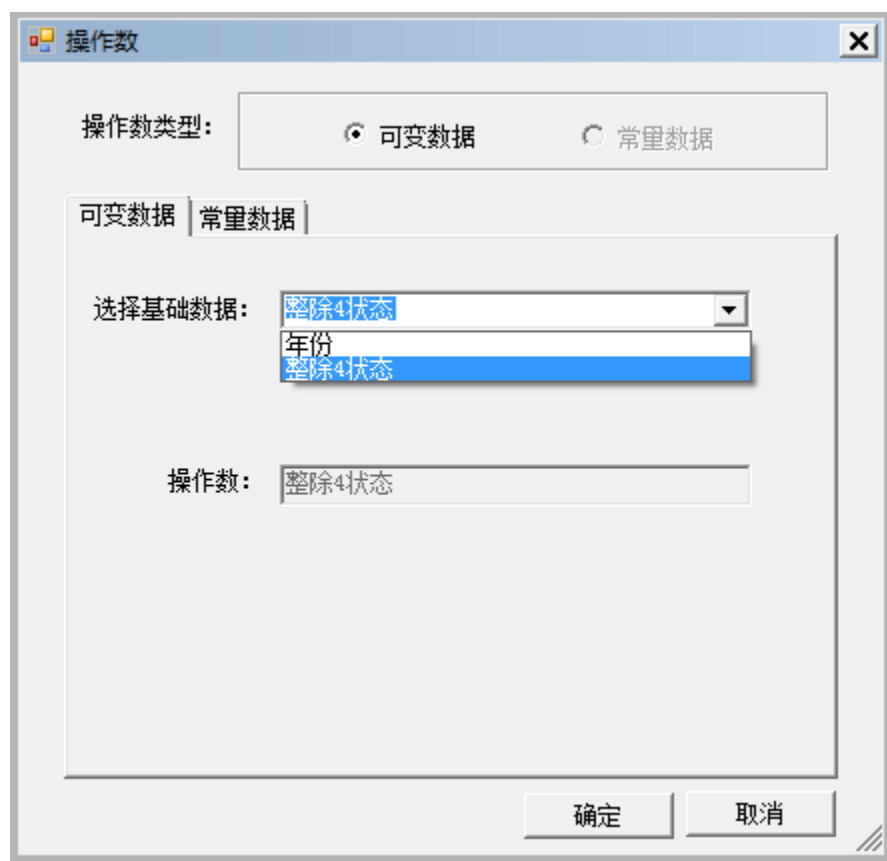


图 4-5-6

- 设置常量数据

在操作数界面中切换到常量数据窗口，根据需要选择常量类型，如果是普通数据，在数据区填入具体的数据，如果是选项数据，用户仅需选择相应的选项类型以及具体选项即可。

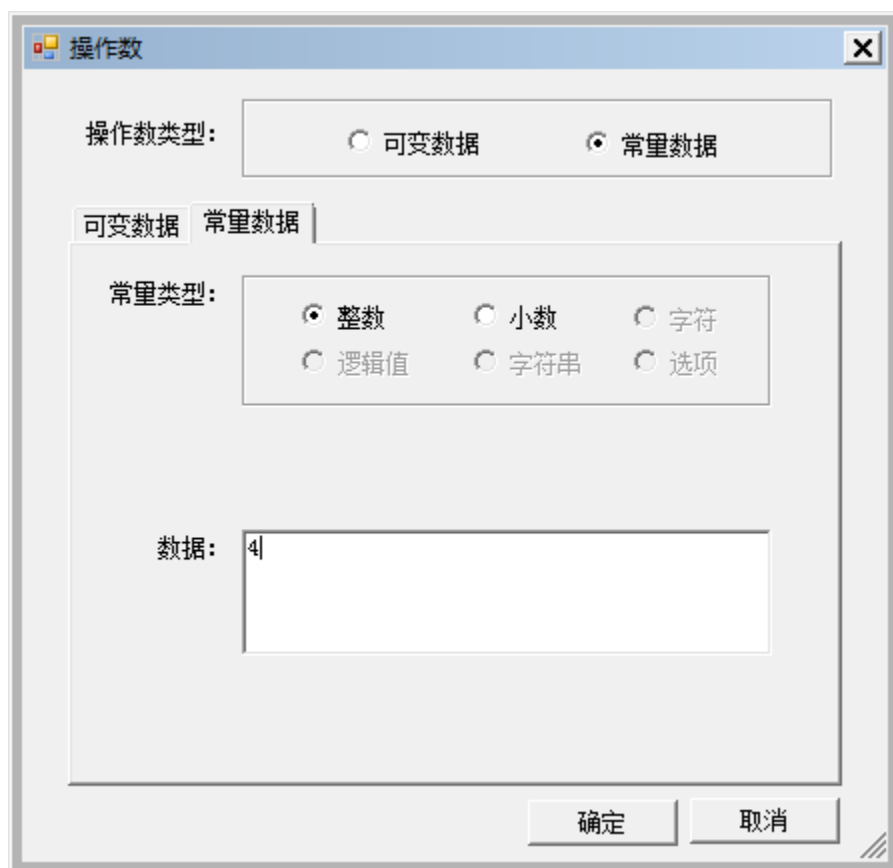


图 4-5-7

4.5.3. 删除

在表达式模型上点击要删除的操作符或者操作数,然后用鼠标点击工具条上的“删除”按钮,会弹出确认提示框,如果确认删除,则点提示框中的“是”按钮,则会执行删除操作,否则点“否”按钮,则不会执行删除操作。

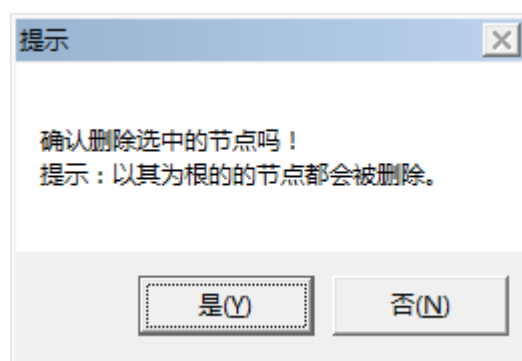


图 4-5-8

4.5.4. 修改

在功表达式模型上点击要修改的操作数节点,然后用鼠标点击工具条上的“修改”按钮,会弹出功能点操作数窗口,在操作数窗口设置恰当的操作数后,点击“确定”按钮可实现操

作数节点的修改。

4.5.5. 撤销

当执行完一个对模型的编辑操作之后，如想撤销该操作，可用鼠标点击工具条上的“撤销”按钮，即可实现对最近一次模型编辑操作的“撤销”。

4.5.6. 恢复

当执行完一次“撤销”操作后，如欲恢复刚撤销的操作，可用鼠标点击工具条上的“恢复”按钮，即可实现对最近一次模型编辑操作的“恢复”。

4.5.7. 复制/粘贴

如果希望添加一个表达式的副本，可以使用复制/粘贴功能，在表达式导航树中点击要复制的表达式节点，然后点击工具条上的“复制”按钮。用鼠标点击表达式导航树的的根节点，然后点击工具条上的“粘贴”按钮，可创建一个新的表达式模型，该表达式模型的内容同被复制的表达式完全一样。



图 4-5-9

4.5.8. 放大/缩小

用鼠标点击模型的空白区以激活当前模型，将鼠标点击工具条上“放大/缩小”按钮，在按钮的右下方会出现比率子菜单项，用鼠标点击要放缩的比率菜单项后，模型会在编辑区进行相应比率的放缩。

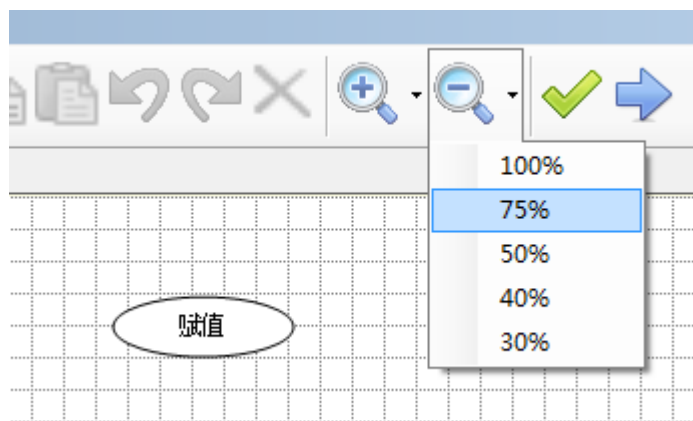


图 4-5-10

4.5.9. 表达式检查并保存

用鼠标点击工具条上的“检查”按钮，会对表达式的合规性进行检查，并根据检查结果给出相应提示。如果没有检出错误，则保存表达式集合并退出表达式编辑器。

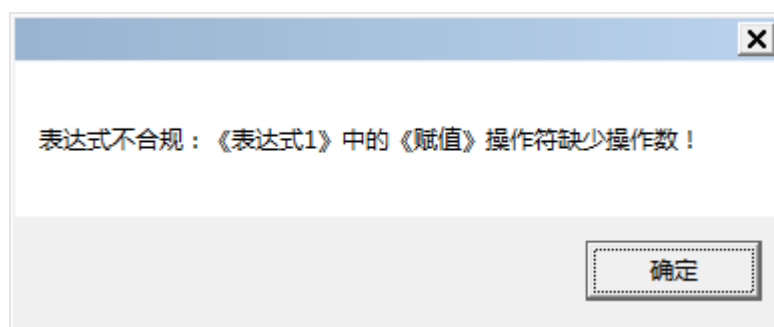


图 4-5-11

4.5.10. 退出公式编辑器

用鼠标点击工具条上的“退出”按钮，则退出表达式编辑器。

4.6. 共享管理

4.6.1. 数据类型管理

用鼠标点击主菜单的“共享管理”菜单栏中“数据类型”菜单项，会弹出数据类型维护界面，在界面中完成数据类型的定义。

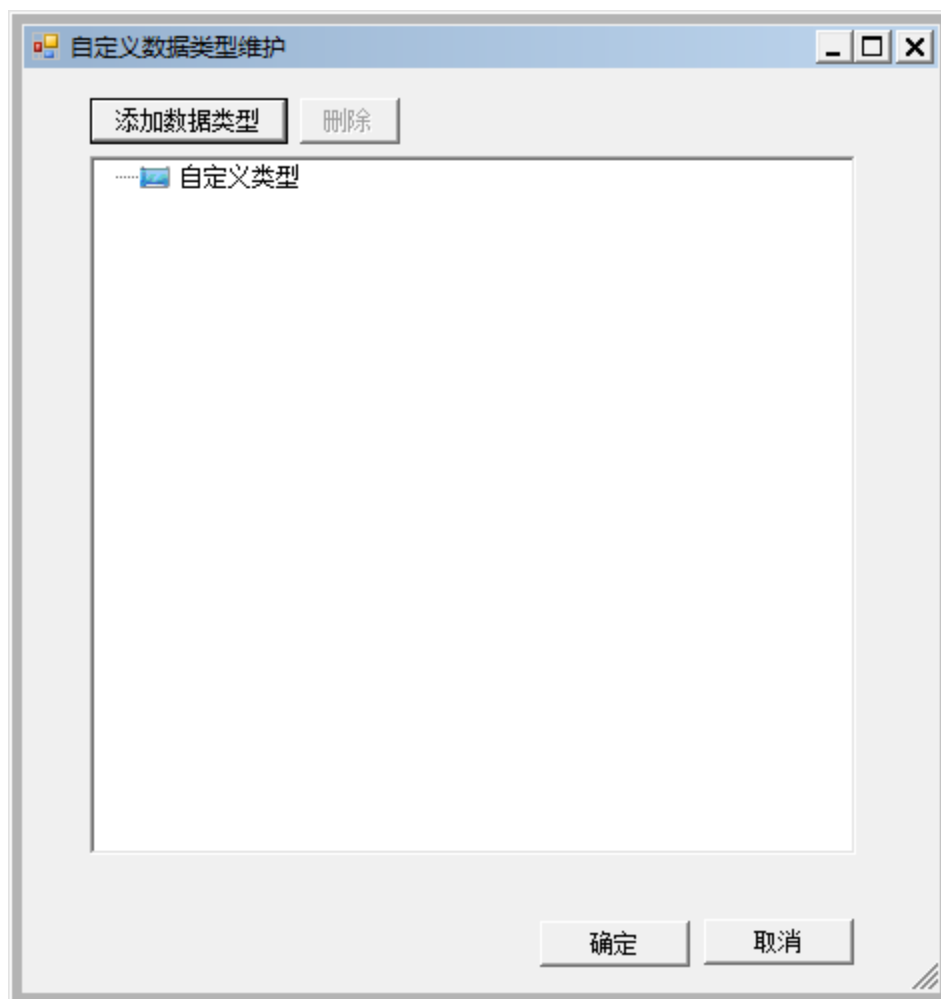


图 4-6-1

- 添加数据类型

点击“添加数据类型”按钮，会弹出“数据类型”窗口，目前支持两种数据形态：数据组合和选项集合。根据实际情况选择数据形态后，在名称栏填入类型的名称，点击确定即可实现数据类型的添加。

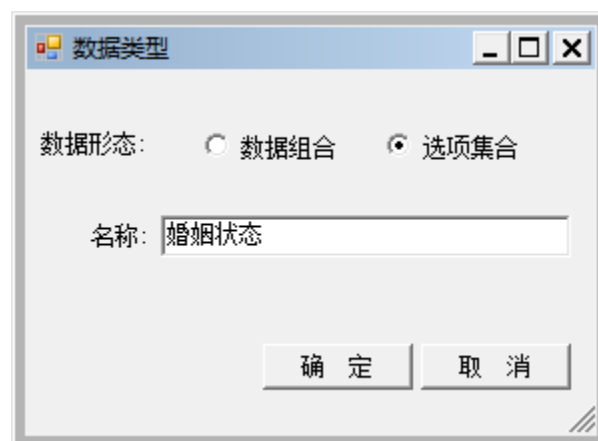


图 4-6-2

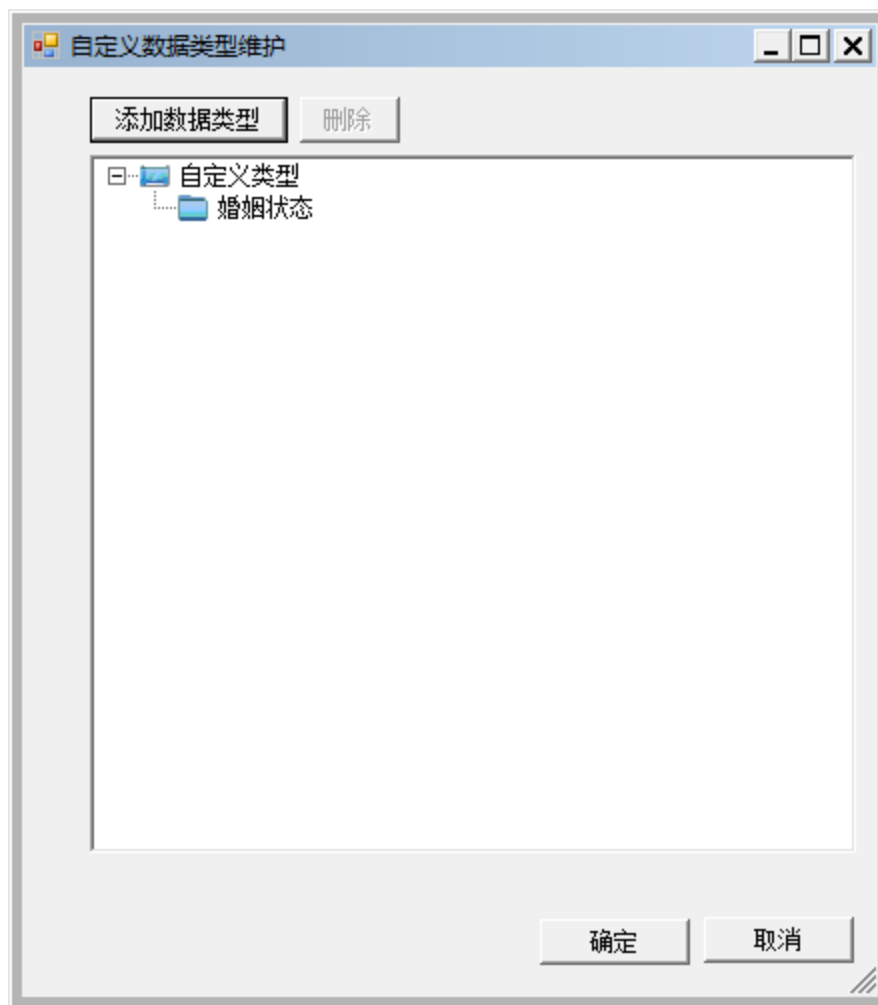


图 4-6-3

➤ 添加选项

数据类型节点添加后，对于“选项集合”来说，还要添加具体的选项。在类型树上点击新添加的节点，点击上面的“添加选项”按钮，会弹出选项信息窗口，在窗口中填入选项的具体内容，点击确定，即可添加一条选项。

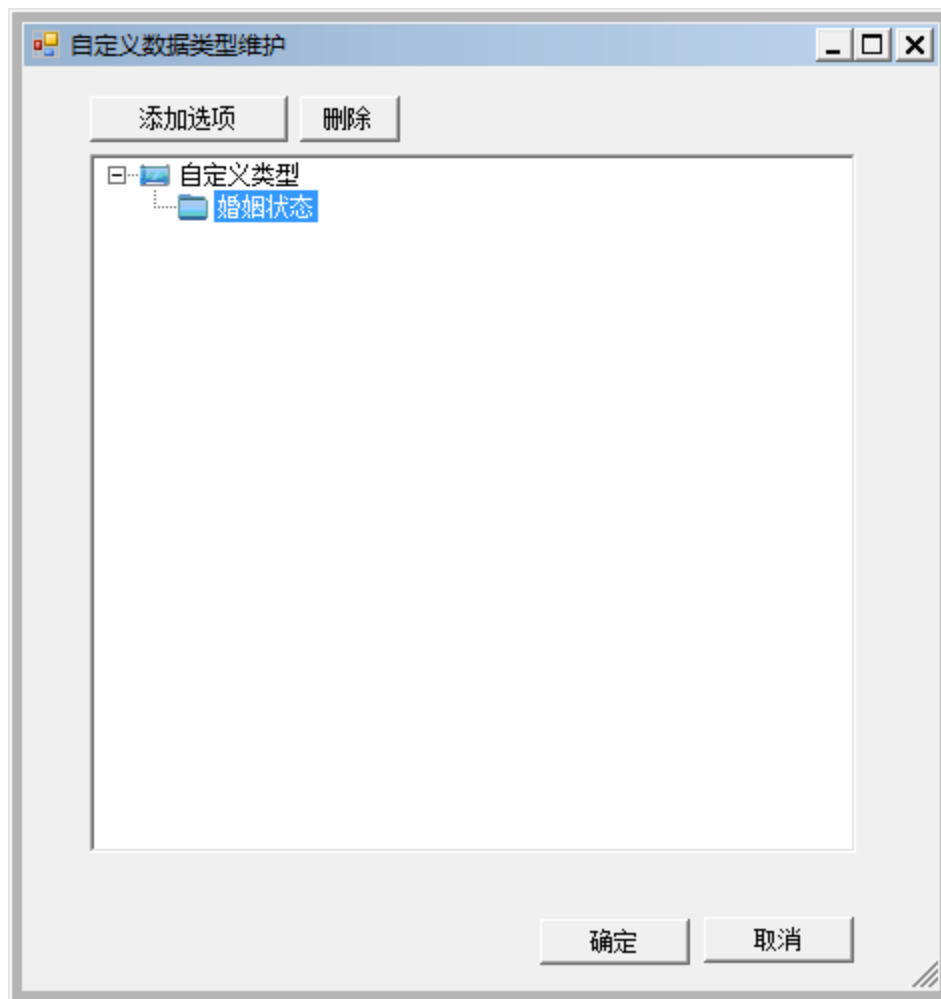


图 4-6-4

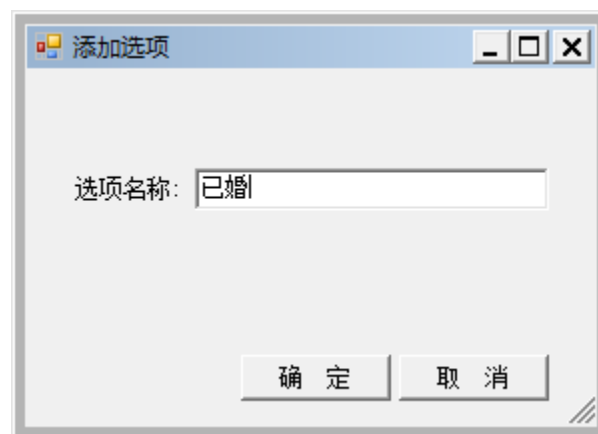


图 4-6-5

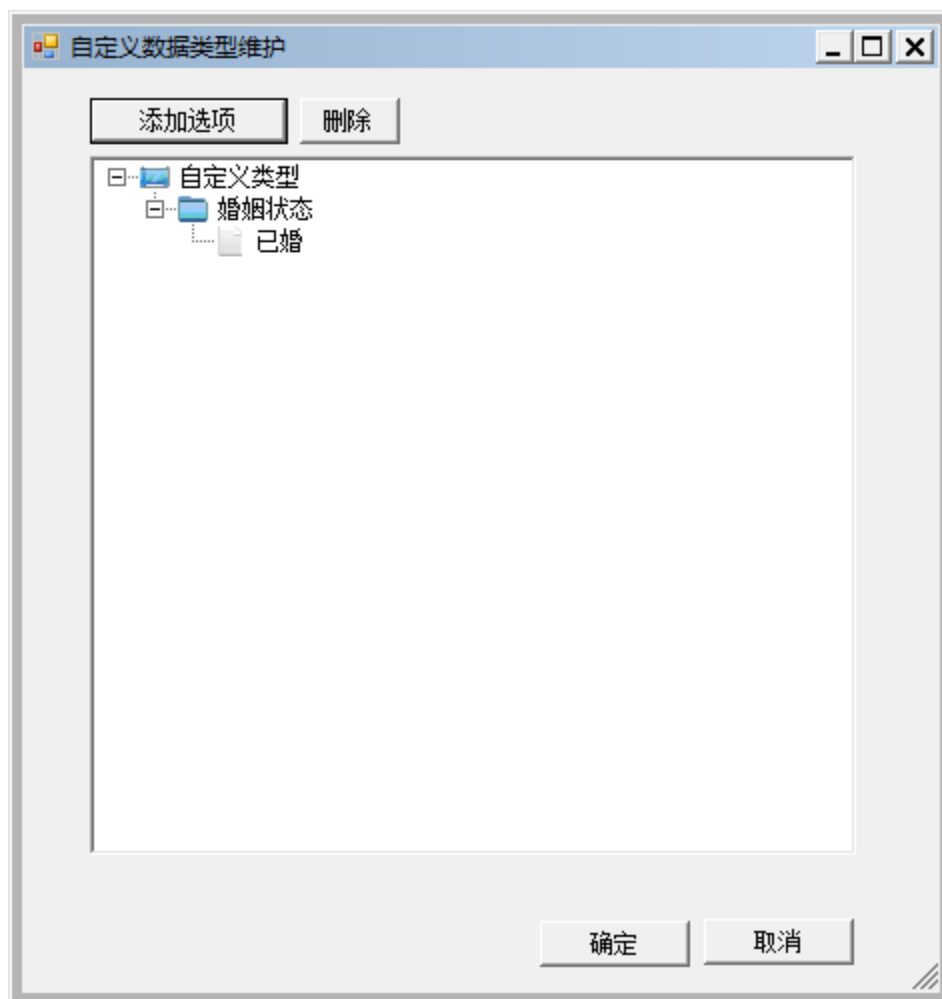


图 4-6-6

➤ 添加数据成员

对于“数据组合”类型，需要添加具体的数据成员。在类型树上点击新添加的数据组合类型节点，点击上面的“添加数据成员”按钮，会弹出添加数据窗口，在窗口中填入数据名称，选择相应的数据类型，根据实际情况填入说明信息后，点“确定”按钮即可添加一个数据成员。

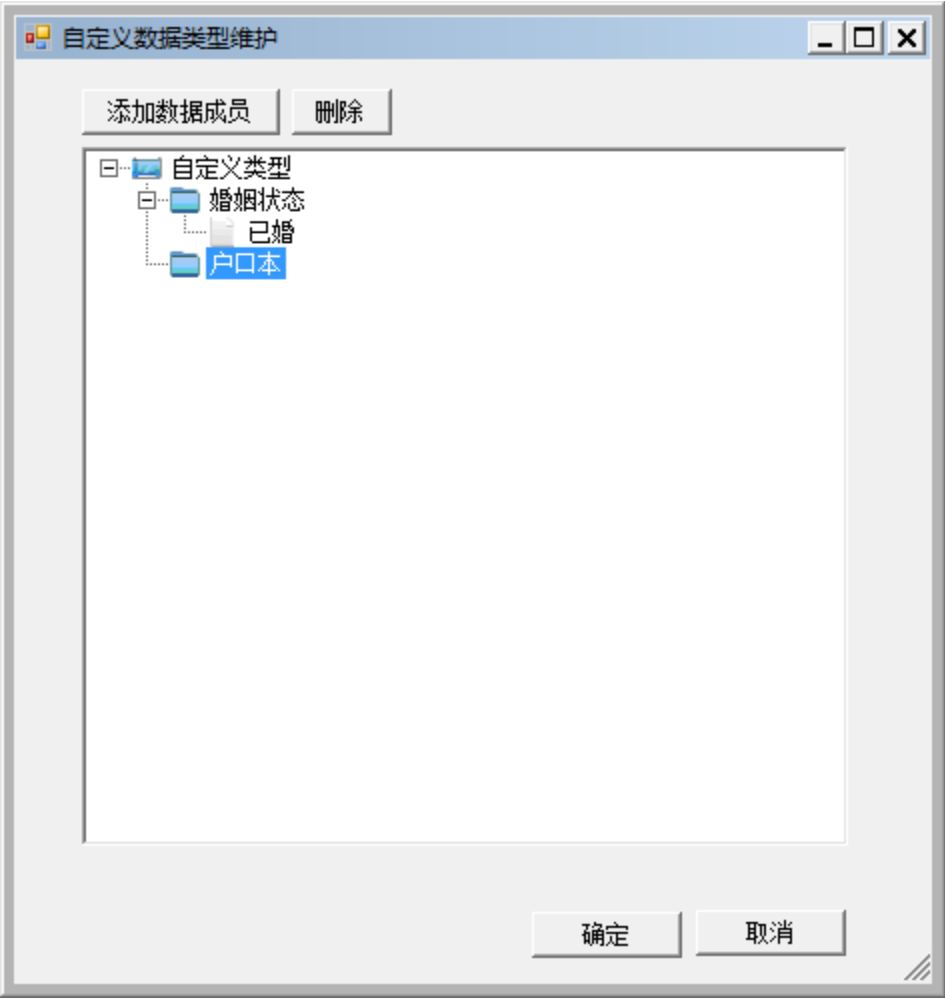


图 4-6-7



图 4-6-8

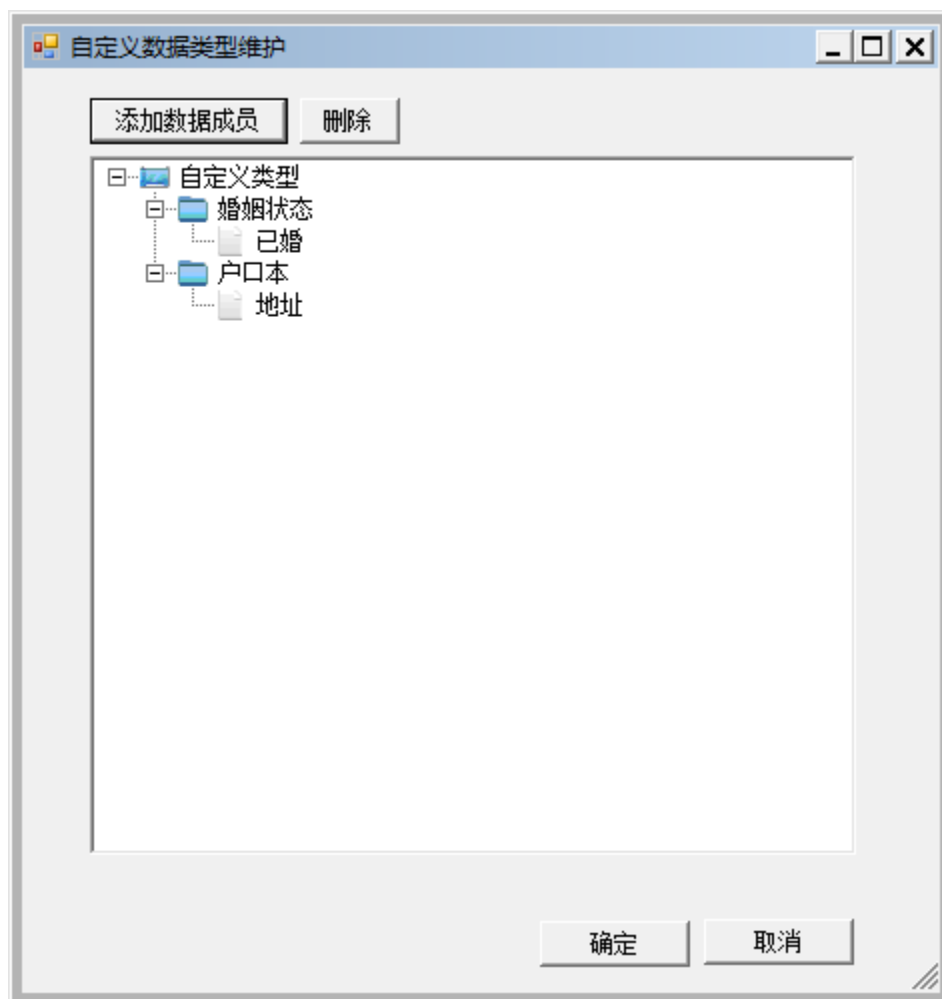


图 4-6-9

- 删除

在自定义类型树中点击要删除的类型使其处于选中状态，点击“删除”按钮，可删除选中的数据类型。

4.6.2. 数据管理

用鼠标点击主菜单的“共享管理”菜单栏中“数据”菜单项，会弹出共享数据维护界面。在界面中进行共享数据维护。



图 4-6-10

● 增加数据

点击“增加”按钮，会弹出数据信息界面，在界面中填入名称，通过点击...按钮选择数据的类型，根据需要填写数据的说明信息，点击“确定”按钮，既可实现数据的添加。



图 4-6-11

● 删除数据

在共享数据列表中，用鼠标在要删除的数据行让任一单元格上点击，则会选中相应数据行，该行的背景会呈现蓝色。

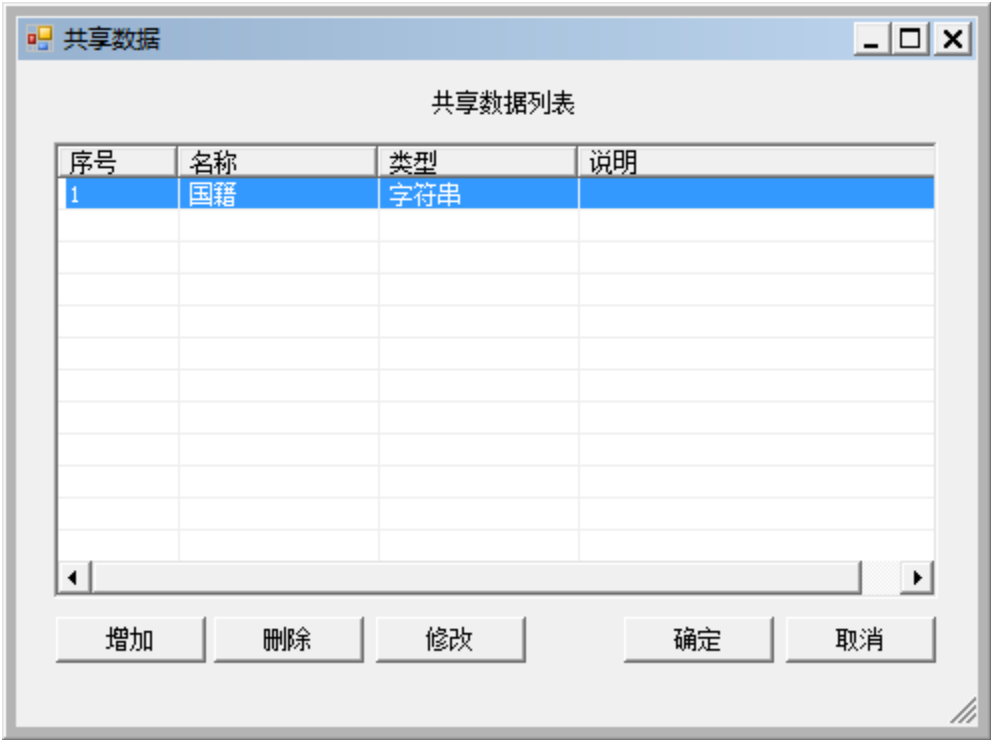


图 4-6-12

点击“删除”按钮，确认删除后选中的可变数据会被删除。

● 修改数据

在可变数据列表中，用鼠标在要修改的数据行让任一单元格上点击，则会选中相应数据行，该行的背景会呈现蓝色。

点击“修改”按钮，会弹出可变数据信息窗口，在窗口中修改相关信息后，点击“确定”按钮可完成对相应可变数据的修改。



图 4-6-13

4.7. 生成代码

4.7.1. 模型检查

用鼠标点击主菜单的“生成代码”菜单栏中“模型检查”菜单项，在其右侧会出现检查方式子菜单栏。目前提供两种检查方式：检查已打开和检查全部。根据需要点击相应的检查方式对应的子菜单项，则可对相应模型进行检查。检查结果信息会在在线系面板中显示。

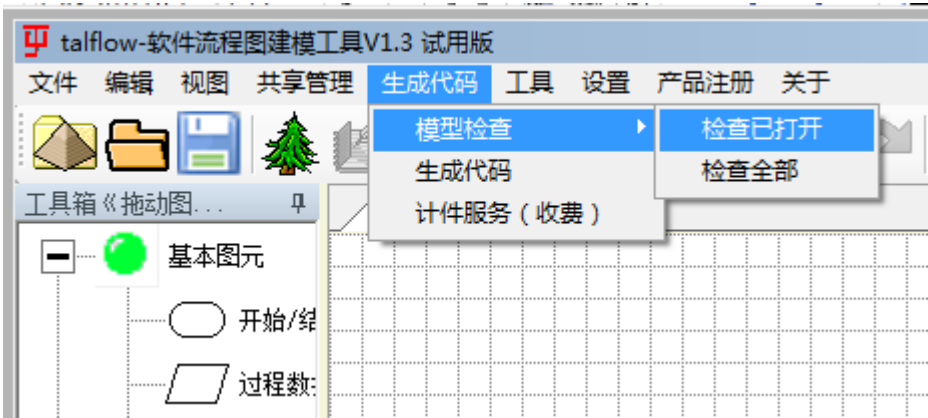


图 4-7-1

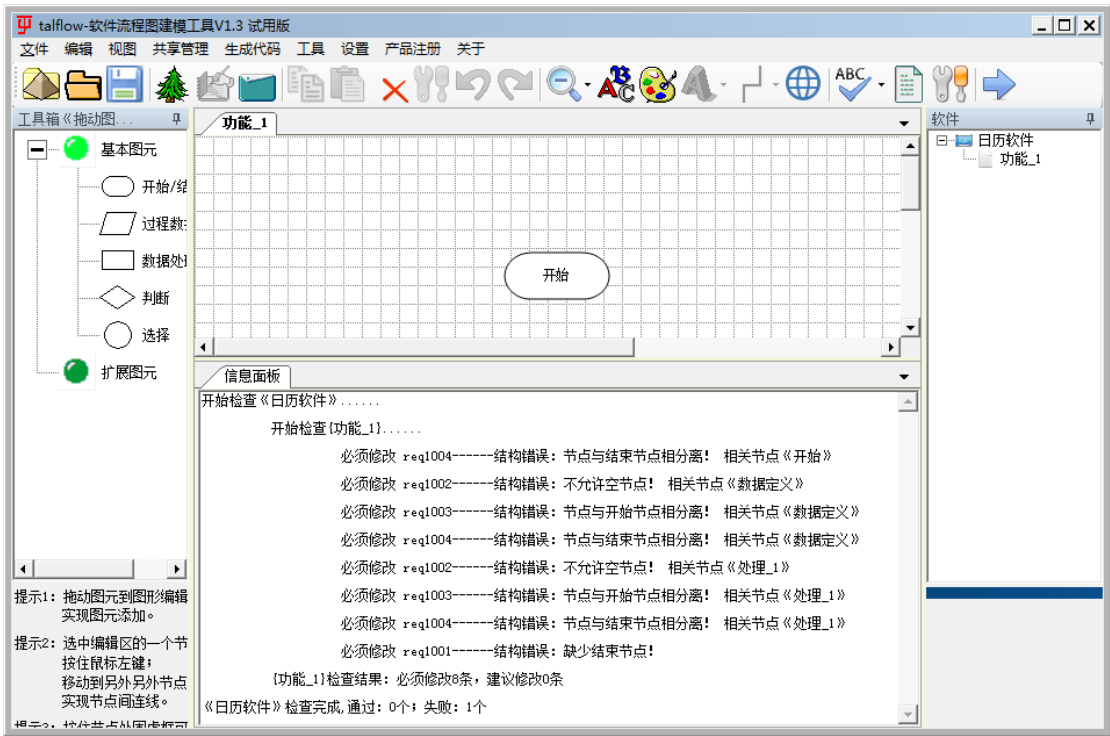


图 4-7-2

4.7.2. 生成代码

如果软件中的所有流程图模型均通过检查，则可以生成代码。用鼠标点击主菜单的“生成代码”菜单栏中“生成代码”菜单项，则会生成软件对应的代码。如果代码生成成功，代码会显示在“信息面板”中。

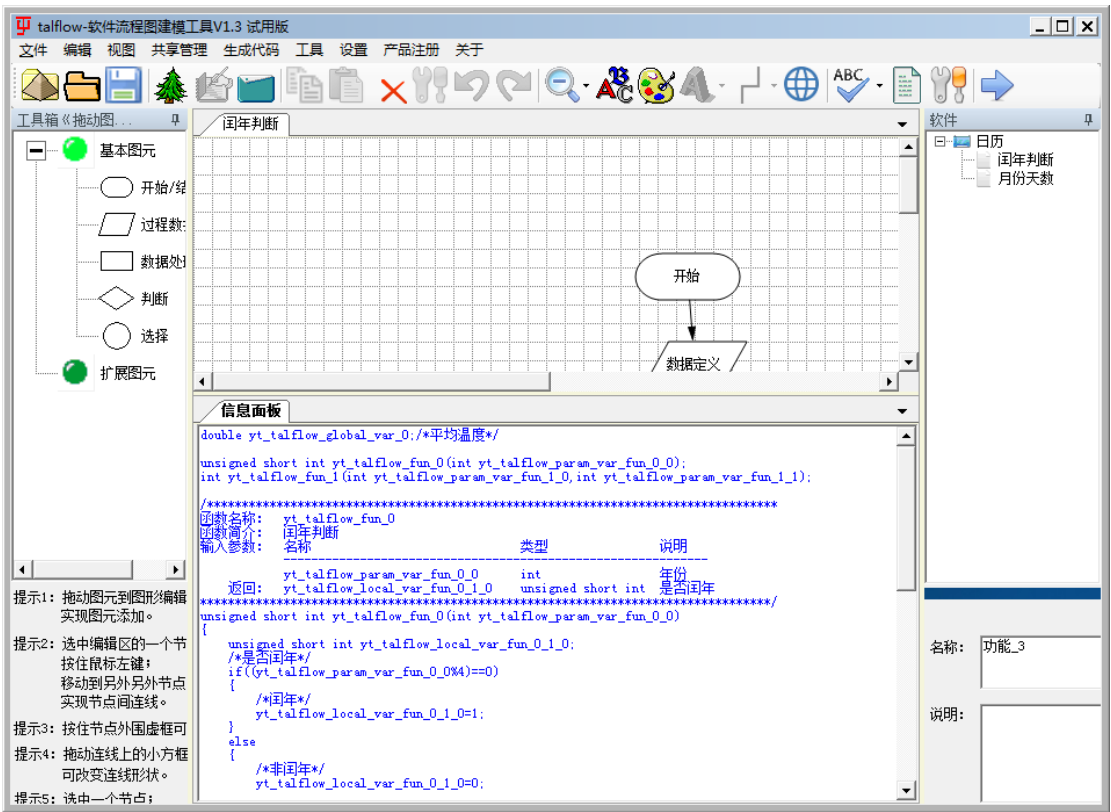


图 4-7-3

4.7.3. 计件服务（收费）

试用版仅能够对简单的模型生成代码，如果模型比较复杂，并且没有使用正式版软件的条件可以使用计件服务。计件服务根据模型的复杂程度自动计算费用，付费后用户可获取服务提取码，如果服务提取码正确可获得生成的代码。

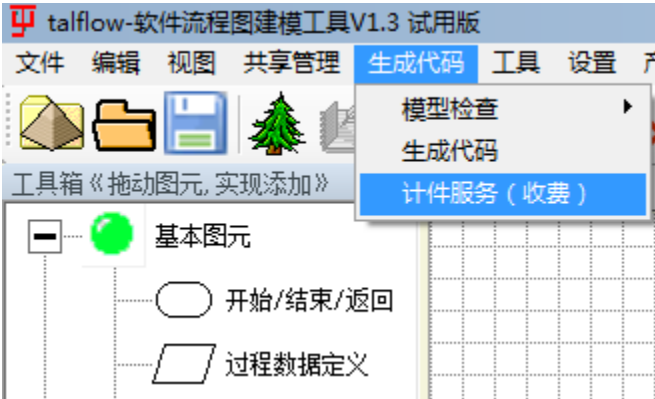


图 4-7-4

4.8. 修改基本信息

可以在属性窗口修改图元节点的名称或者模型的名称。

4.8.1. 修改节点基本信息

点击模型中的节点，在属性窗口会显示节点的名称以及说明信息，根据需要在相应输

入框中输入正确的名称以及说明信息，输入完毕后，用鼠标左键点击模型编辑窗口上的任意位置，则可完成节点基本信息的修改。

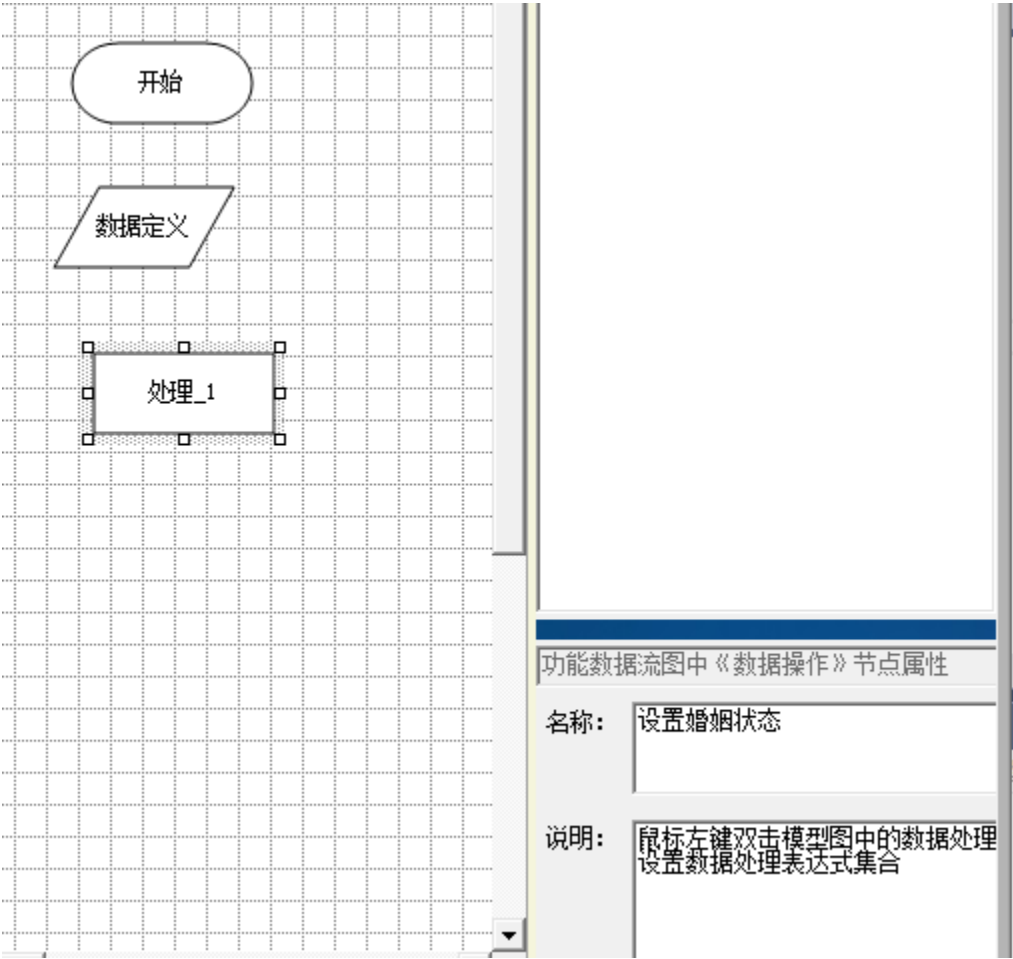


图 4-8-1

4.8.2. 修改模型名称

点击功能导航树上的任意功能节点，在属性窗口中会出现其现在的名称及说明信息，根据需要在名称及说明信息输入框中输入正确的信息，，输入完毕后，用鼠标左键点击模型编辑窗口上的任意位置，即可完成功能的名称及说明信息的修改。



图 4-8-2