

ER 系列工业机器人用户自定义界面 开发手册

RCS2V1.0

南京埃斯顿自动化股份有限公司
南京埃斯顿机器人工程有限公司

文档修订记录

序号	版本号	修订日期	修订概述	修订人
1	V1.0	2021.07.28	新建文档	刘方泽

目录

前言	1
读者对象	1
注意事项	1
安全说明	1
第 1 章 自定义界面功能概述	3
第 2 章 EstunWorkstation 简介	4
2.1 主界面	4
2.2 界面布局说明	4
2.3 新建自定义界面工程	6
2.4 打开自定义界面工程	7
2.5 关闭自定义界面工程	7
2.6 添加 PDD 文件	8
2.7 下载 PDD 文件	8
第 3 章 自定义界面简介	9
3.1 主界面功能块说明	9
3.2 新建页面	18
3.3 删除页面	18
3.4 设置自定义界面工程	19
3.5 添加控件	20
3.6 选择控件	20
3.7 删除控件	21
3.8 控件的排版	21
第 4 章 页面控件及其属性	26
4.1 页面	26
4.2 按键	27
4.3 标签	29
4.4 输入框	30
4.5 下拉列表	32
4.6 复选框	34
4.7 定时器	36
4.8 图片	37
4.9 水平线	38
4.10 垂直线	38
第 5 章 事件动作	40
5.1 事件动作的概念	40
5.2 事件类型说明	40
5.3 动作类型说明	44
5.4 动作的执行条件	49
5.5 事件动作的编辑	50
第 6 章 运行自定义界面程序	58
6.1 仿真运行	58
6.2 实际运行	59

第 7 章 PLC 端逻辑编程	64
7.1 简介	64
7.2 PDD 文件生成.....	64
7.3 PDD 属性变量引用编程.....	65
7.4 变量的掉电保持功能.....	66

前言

本手册适用于控制系统 **RCS2 V1.24.00** 以及更高版本，介绍埃斯顿 ER 系列机器人用户自定义界面的开发及使用方法。

读者对象



本手册仅供以下人员使用：


- 在现场提供技术支持、系统维护的技术服务人员。
- 参与系统软件研发，了解系统软件的技术研发人员。
- 具备一定开发基础和能力的用户。

注意事项

- 在安装和调试这些组件时，操作人员必须严格遵循本文档的说明和解释。
- 相关负责人员必须确保所述产品的应用或使用满足所有安全要求，包括相关法律、法规、准则和标准。
- 尽管本文档经过精心编制，但由于其中所描述的产品仍处于不断更新换代中，我们可能不会在每次更新后都检查文档中所描述的产品性能数据、标准或其它特性总是与实际产品相一致。
- 本文档中难免会出现一些技术或者编辑错误，我们保留随时对文档信息做出修改之权力，恕不另行通知。对于已经变更的产品，如果本文档中的数据、图表以及文字描述没有修改，我们将不再特别加以声明。
- 任何人不得对软、硬件配置进行文本档中规定之外的修改，ESTUN 公司对因此而造成的一切后果不承担任何责任。

安全说明

 警告	受伤的危险 不遵守本标志相关的安全说明将危及个人生命和健康安全。
 注意	对环境和设备有危险 不遵守本标志相关安全说明可能明显危害环境和设备安全。

 说明	<p>说明或提示</p> <p>该标志表示这些信息能够帮助您更好的理解安全说明。</p>
---	--

第 1 章 自定义界面功能概述

在工业机器人控制器系统中，现有针对机器人的控制、配置以及状态显示绝大多数都是通过示教器界面来实现，示教器端的界面显示通常需要专业的人员去开发，在实际应用的时候，示教器端界面都是标准的操作界面，由于工业机器人面对的行业和应用非常的广泛，对于与 PLC 配合使用的应用场景，用户不能直观的知道 PLC 的某些状态或者设置 PLC 中的某些变量的数值，因此需要设计开发这样一个软件嵌入到示教器中，支持用户自行实现一些简单功能的界面，来显示状态和设置变量值，所以就引出了用户自定义界面这一功能。

用户自定义界面功能从实际结构上又分为了应用界面和控制器端 PLC 逻辑应用两个部分，应用界面部分由用户使用专用的开发平台 EstunWorkstation 新建自定义界面工程，在工程中新建界面并使用几种简单界面控件来实现。如应用界面部分显示控制器状态，或者配置控制器某些参数，则需要由用户设计 PLC 逻辑，然后将逻辑中使用到的变量导出，在应用界面中使用这些变量。

实现用户自定义界面功能主要的两个软件：EstunWorkStation 软件、MultiProg 软件。

- 1、使用 EstunWorkStation 绘制界面（界面中控件可绑定 MultiProg 中声明使用的变量），下载到控制系统中，电控柜断电重启后示教器上会有对应的界面；
- 2、MultiProg 中根据变量定义进行逻辑编写。

注意：需要保证两个软件中使用的 PDD.csv 文件一样。

第 2 章 EstunWorkstation 简介

EstunWorkstation 是一个开发平台软件，在这个软件平台上可实现自定义界面和可视化配置两种功能，本文档中仅描述与自定义界面相关的功能部分，旨在帮助用户快速实现自定义界面的开发。

2.1 主界面


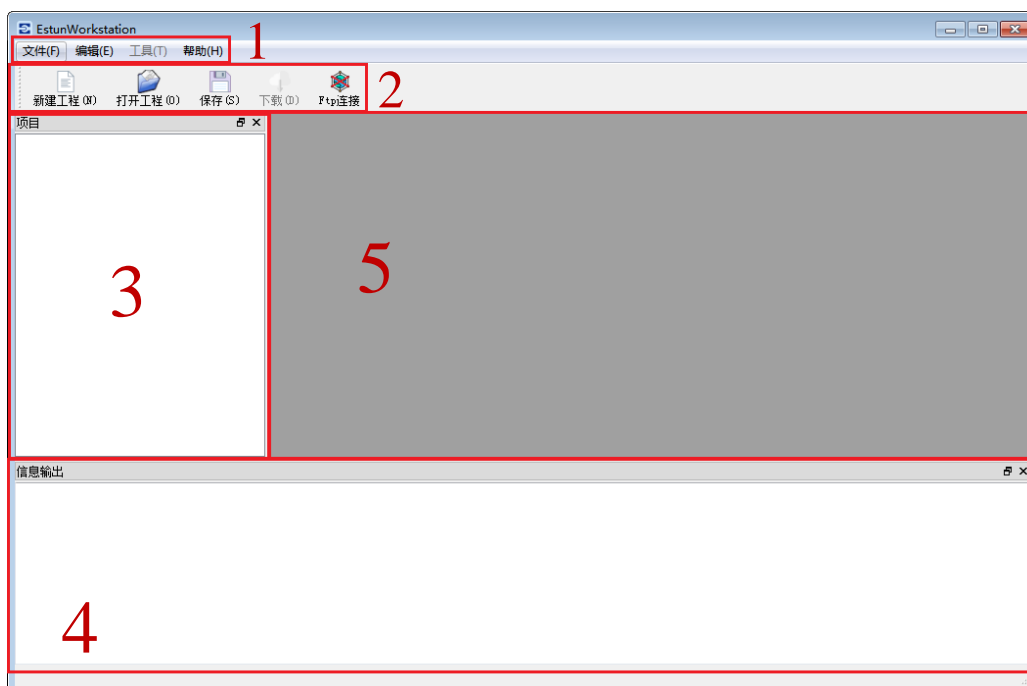
双击软件包中的  EstunWorkstation.exe 打开软件，如图 2-1 所示。

图 2-1 EstunWorkstation 界面



2.2 界面布局说明

1、菜单栏

菜单栏包含：

【文件】：

新建工程：创建一个新的工程，目前可创建用户自定义界面工程和可视化配置工程；

打开工程：打开已创建的工程。

最近工程：显示最近打开的工程，可直接点击打开其中的某个工程。

关闭工程：关闭当前打开的工程。

保存：保存对当前工程的修改。

退出：关闭 EstunWorkstation 软件。

【编辑】：

下载：下载工程到控制器中。

语言设置：设置软件平台的显示语言，支持中文和英文的切换，设置完需重新打开软件。

【工具】：无。

【帮助】：

关于：显示一些关于软件版本，版权等描述信息。

2、工具栏

工具栏包含：



【新建工程】：新建工程(N) 创建一个新的工程，目前可创建用户自定义界面工程和可视化配置工程。



【打开工程】：打开工程(O) 打开已创建的工程。



【保存】：保存(S) 保存对当前工程的修改。



【下载】：下载(D) 下载工程到控制器中。



【FTP 连接/断开】：Ftp连接 登录到控制器的 FTP 服务端/ Ftp断开 退出 FTP 登录。



3、项目列表

显示当前打开的工程列表。

4、信息输出

显示在进行软件操作时产生的一些提示信息。

5、工程界面显示区域

在新建或打开工程后，该区域显示工程的操作界面。

2.3 新建自定义界面工程

新建工程步骤如下：

步骤 1 点击菜单栏【打开】→【新建工程...】或者点击工具栏【新建工程】，显示新建工程页面，如图 2-2 所示。

步骤 2 工程类型选择“自定义界面”类型，输入工程名称。

步骤 3 点击“浏览...”选择工程路径。

步骤 4 点击“确定”即可进入初始工程界面，如图 2-3 所示。



说明

工程名称仅支持以字母开头的字母数字以及下划线组合。

选择工程路径时注意不支持含有中文的工程路径。

图 2-2 新建工程

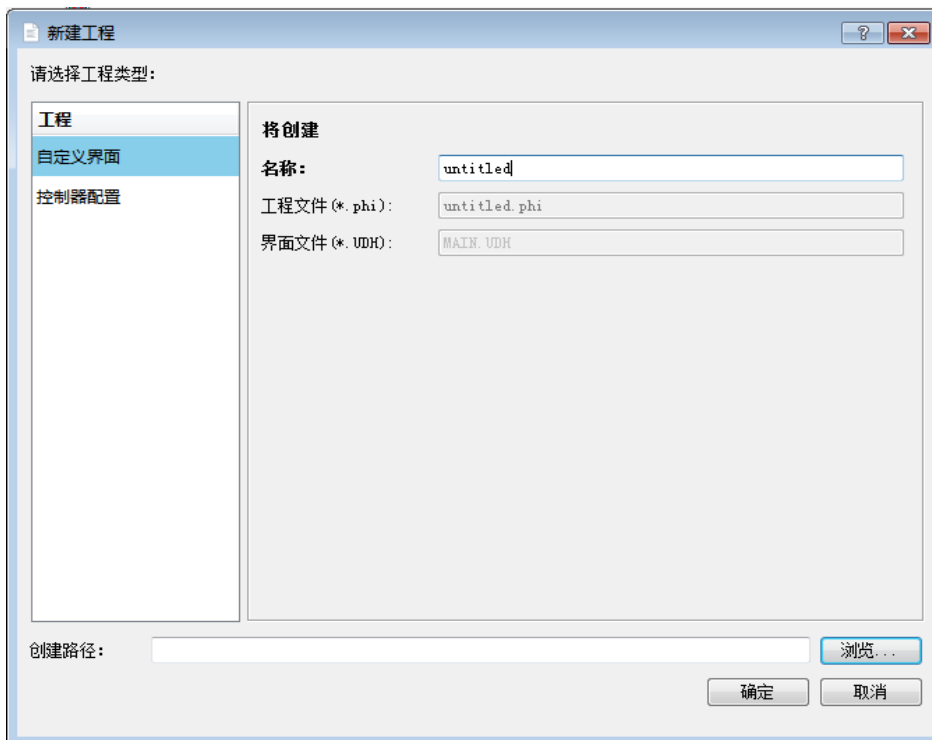
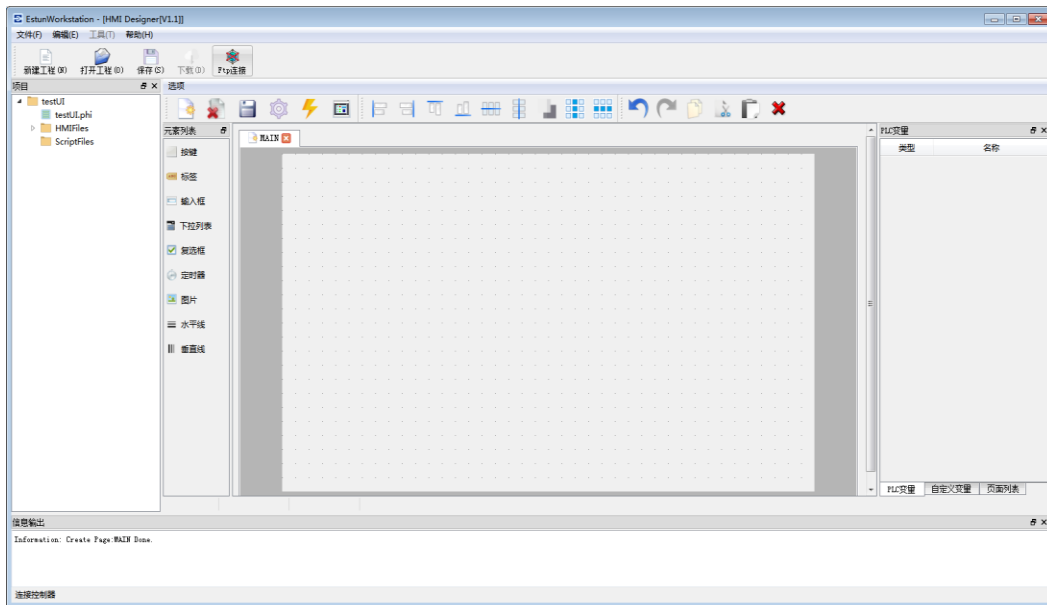


图 2-3 自定义界面工程界面



2.4 打开自定义界面工程

打开工程步骤如下：

- 步骤 1 点击菜单栏【打开】→【打开工程...】或者点击工具栏【打开工程】，显示选择工程文件对话框。
- 步骤 2 选择工程所在目录，选择工程文件(.phi 格式文件)，点击打开即可。
- 步骤 3 另外，还可以通过点击菜单栏【打开】→【最近工程】来选择最近打开的工程。



说明

EstunWorkstation 同时仅支持打开一个工程，如需打开另外一个工程，请关闭当前工程。

2.5 关闭自定义界面工程

关闭工程步骤如下：

- 步骤 1 点击菜单栏【打开】→【关闭工程】或者右击工程项目列表的工程名→点击【关闭工程...】。

2.6 添加 PDD 文件

添加步骤如下：

- 步骤 1 右击工程项目列表的工程名→点击【添加已存在的‘PDD.csv’或‘UIVAR.csv’文件...】，显示选择 PDD 文件对话框。
- 步骤 2 选择 csv 所在目录，选择 PDD 文件(.csv 格式文件)，点击打开即可。
- 步骤 3 另外，也可以在打开工程前将 PDD.csv 文件放入工程根目录下，然后打开工程即可自动加载这个 PDD.csv 文件。



说明

不能修改 PDD.csv 文件名；

PDD.csv 文件必须和控制器中保持一致，可将工程中的 PDD.csv 文件下载到控制器中；

PDD.csv 文件的产生请参考 7.2 章节。

2.7 下载 PDD 文件

下载步骤如下：

- 步骤 1 按照“2.6 添加 PDD 文件”步骤添加 PDD 文件。
- 步骤 2 点击工具栏【FTP 连接】，登录连接到控制器。
- 步骤 3 右击工程项目列表的工程名→点击【下载‘PDD.csv’文件...】即可。

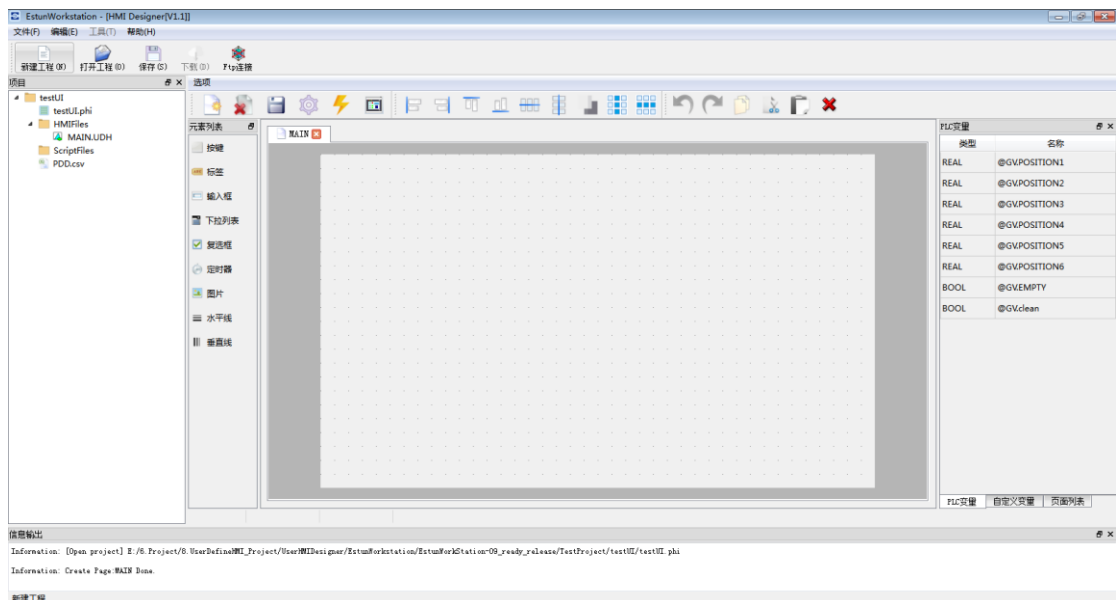
第 3 章 自定义界面简介

在经过新建或者打开自定义界面工程后，EstunWorkstation 将进入自定义界面的开发界面，本章节将介绍自定义界面的开发界面功能。

3.1 主界面功能块说明

自定义界面主界面如图 3-1 所示。

图 3-1 自定义界面主界面



1、工程列表举例说明

工程组成列表如图 3-2 所示，其中，

testUI: 工程名，同时也是工程的根目录名；

testUI.phi: 工程文件；

HMIFiles: 自定义界面文件所在目录；

MAIN.UDH: 单个自定义界面文件名（.UDH 格式），同一个工程可能包含多个自定义界面，在 HMIFiles 下就会有对应 UDH 文件，双击该文件可打开对应的界面视图；

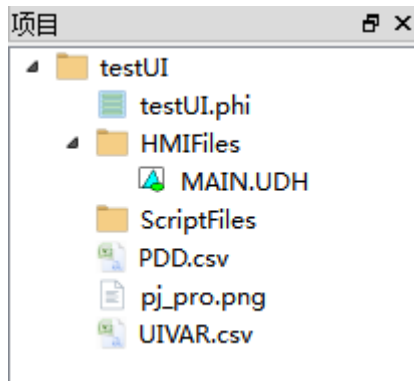
ScriptFiles: 脚本文件所在目录, 存放可执行的脚本文件, 目前版本暂不支持执行脚本;

PDD.csv: 与控制器同步的 PLC 变量文件;

pj_pro.png: 自定义界面在示教器中的入口图标文件;

UIVAR.csv: 在自定义界面中新建的中间变量文件;

图 3-2 工程组成列表



2、菜单栏

菜单栏包含:

【选项】:

新建页: 创建一个新的页面, 快捷键 Ctrl+N;

保存: 保存所有页面的修改, 快捷键 Ctrl+S;

删除页: 删除当前打开的页面;

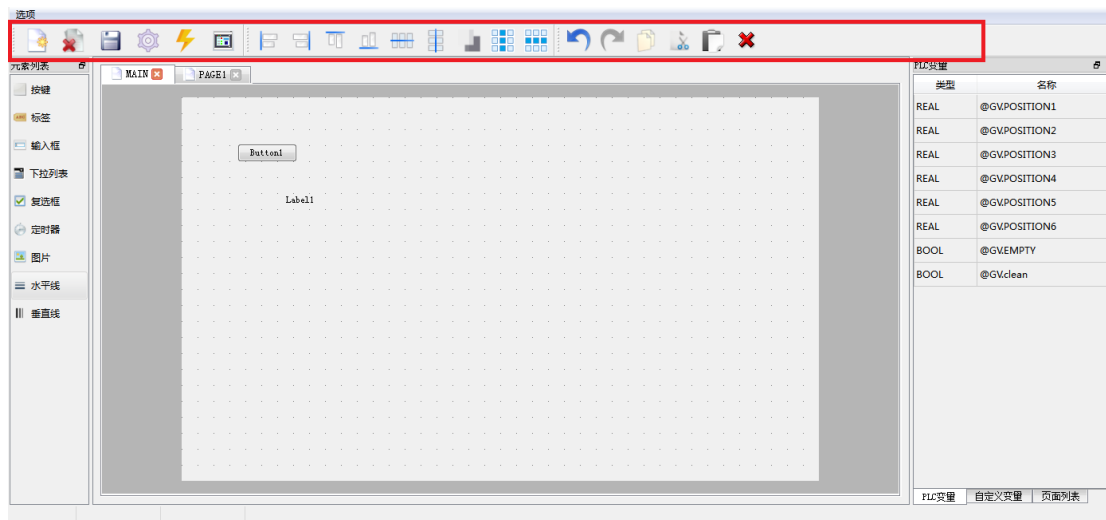
设置: 设置当前自定义界面工程的示教器显示名称和图标, 以及设置仿真运行时的网络 IP, 快捷键 Ctrl+O;


事件编辑器: 打开当前页面或者控件的事件编辑器, 快捷键 F4;

仿真运行: 仿真运行当前工程, 快捷键 F5;

3、工具栏，如图 3-3 所示：


图 3-3 自定义界面工具栏





【新建页】:  创建一个新的页面，快捷键 Ctrl+N;


【删除页】:  删除当前打开的页面;


【保存】:  保存所有页面的修改，快捷键 Ctrl+S;


【设置】:  设置当前自定义界面的示教器显示名称和图标，以及设置仿真运行时的网络 IP，快捷键 Ctrl+O;


【事件编辑器】:  打开当前页面或控件的事件编辑器，快捷键 F4;


【仿真运行】:  仿真运行当前工程，快捷键 F5;


【左对齐】:  将页面中所有被选择控件的左边对齐;


【右对齐】:  将页面中所有被选择控件的右边对齐;


【顶部对齐】:  将页面中所有被选择控件的顶部对齐;


【底部对齐】:  将页面中所有被选择控件的底部对齐;

【水平居中对齐】:  将页面中所有被选择控件进行水平居中对齐;

【垂直居中对齐】:  将页面中所有被选择控件进行垂直居中对齐;


【设置相同尺寸】:  将页面中所有被选择控件设置为相同尺寸，即相同宽和高；


【垂直等距排列】:  将页面中所有被选择控件设置为垂直等距排列，即在垂直方向上控件的间距相同；


【水平等距排列】:  将页面中所有被选择控件设置为水平等距排列，即在水平方向上控件的间距相同；

【撤销】:  撤销上一步操作；

【恢复】:  恢复上一步操作；

【复制】:  复制所有被选择的控件；

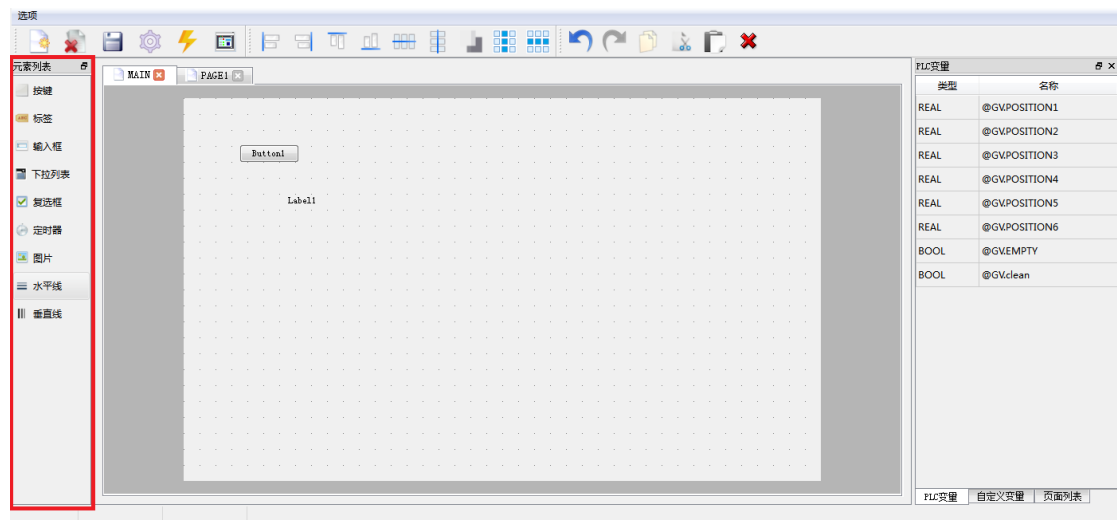
【剪切】:  剪切所有被选择的控件；


【粘贴】:  粘贴被复制或剪切的控件；


【删除】:  删除所有被选择的控件；


4、控件元素列表，如图 3-4 所示：


图 3-4 控件元素列表





【按键】:  按键，在界面添加按键可用于实现响应用户点击的动作；


【标签】:  标签，可使用标签来显示一些提示信息；


【输入框】:  输入框，对于需要用户输入信息时可以使用输入框，同时也可以显示一些状态数值等；


【下拉列表】:  下拉列表，当需要从多个固定选项中选择一个时，可使用下拉列表来实现；

【复选框】:  复选框，当需要进行一些开或关的动作时可以使用复选框；

【定时器】:  定时器，添加一个定时器来设置一个定时，当到达时间后执行某个动作；

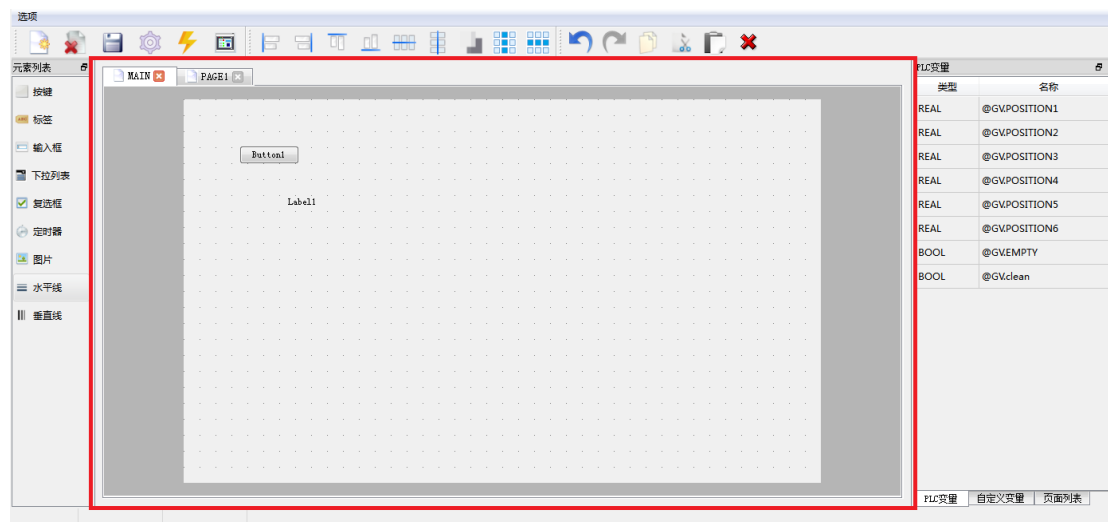
【图片】:  图片，若想美化界面，可使用图片，另外也可以使用图片来显示一些状态；

【水平线】:  水平线，在界面中可使用水平线来隔开上下区域，以达到美化排版的效果；

【垂直线】:  垂直线，在界面中可使用垂直线来隔开左右区域，以达到美化排版的效果；

5、自定义页面显示区，如图 3-5 所示：

图 3-5 自定义页面显示区



在自定义页面显示区以分页的形式显示当前打开的自定义页面，每个分页的标签显示该页面的 ID，每个页面 ID 具有唯一性。当新建工程或者打开工程时在该区域默认显示工程所有页面，但支持通过页面标签上的关闭按键来关闭页面，对于关闭的页面可在工程列表双击页面文件或者在页面列表点击打开。

另外，在该区域（除自定义页面外）支持右键快捷菜单项，快捷菜单包括：

【新建页面...】：创建一个新的页面；

【重命名】：重命名当前显示的页面 ID；

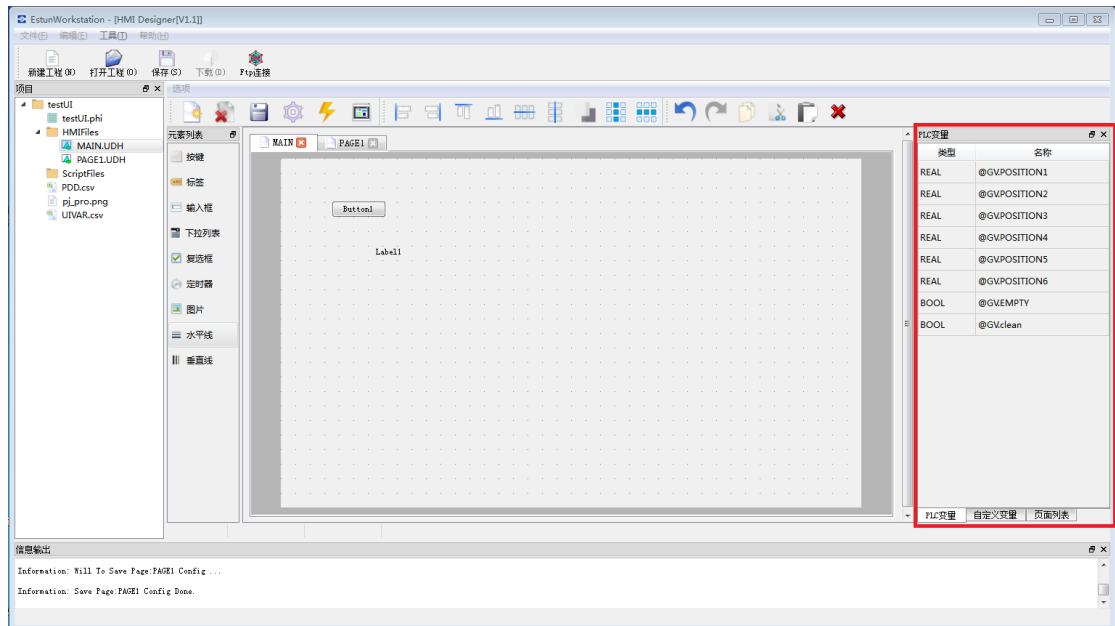
【复制页面】：复制当前显示的页面，包括页面上的控件及其属性；

【粘贴页面】：如果点击了复制页面，那么粘贴页面将被使能，点击可粘贴复制的页面，但需要重新命名该页面 ID；

【删除页面】：删除当前显示的页面；

6、PLC 变量显示区，如图 3-6 所示：

图 3-6 PLC 变量显示区

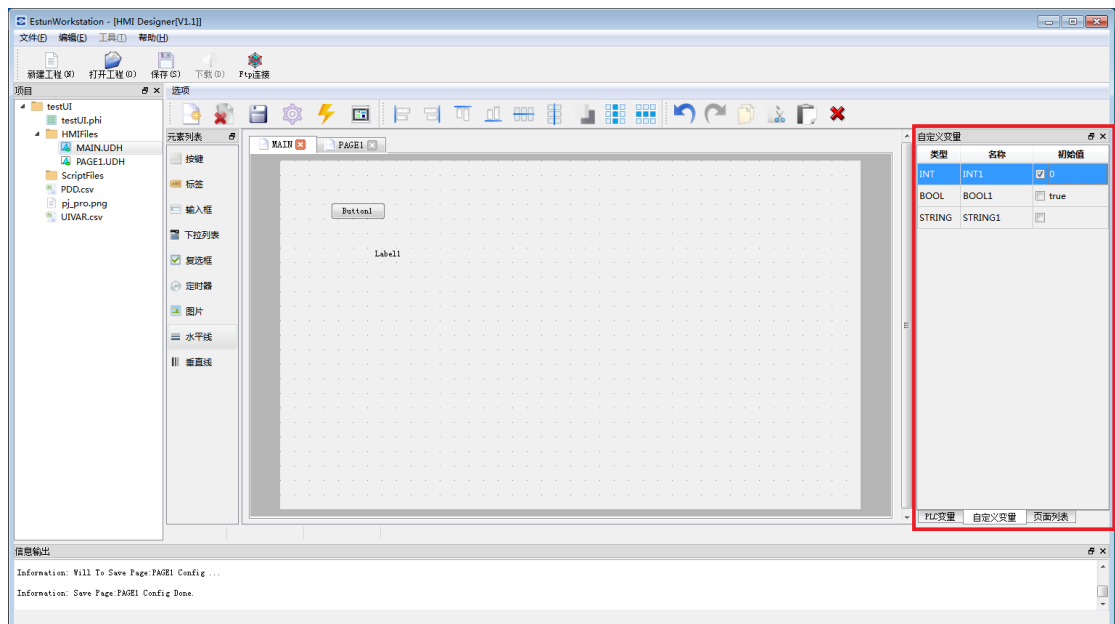


该区域仅用于显示 PDD.csv（由 MultProg 导出）文件中的全部变量以及变量类型，以便于进行界面编辑操作。

注意：这个区域的 PLC 变量是不可被编辑的。

7、自定义变量显示区，如图 3-7 所示：

图 3-7 自定义变量显示区



该区域显示的是由用户根据需要自主新建的一些中间变量，当在进行页面编

辑时需要使用到中间变量，则可以使用这些变量，但不同于 PLC 变量，这些变量是可以被编辑的，支持新建变量、删除变量、修改变量名、修改变量值、修改变量的掉电保存功能。

新建变量：在该区域点击鼠标右键，选择【新建变量...】后可选择新建包括 INT、BOOL、REAL 以及 STRING 类型的变量，新建的变量都会有一个默认变量名、变量值以及掉电保存标识。

修改变量名：双击需要修改的变量名称，使其变为可编辑状态，然后输入需要修改的名称。注意：变量名仅支持以字母开头的字母数字以及下划线组合，且变量名长度不超过 20 字节。

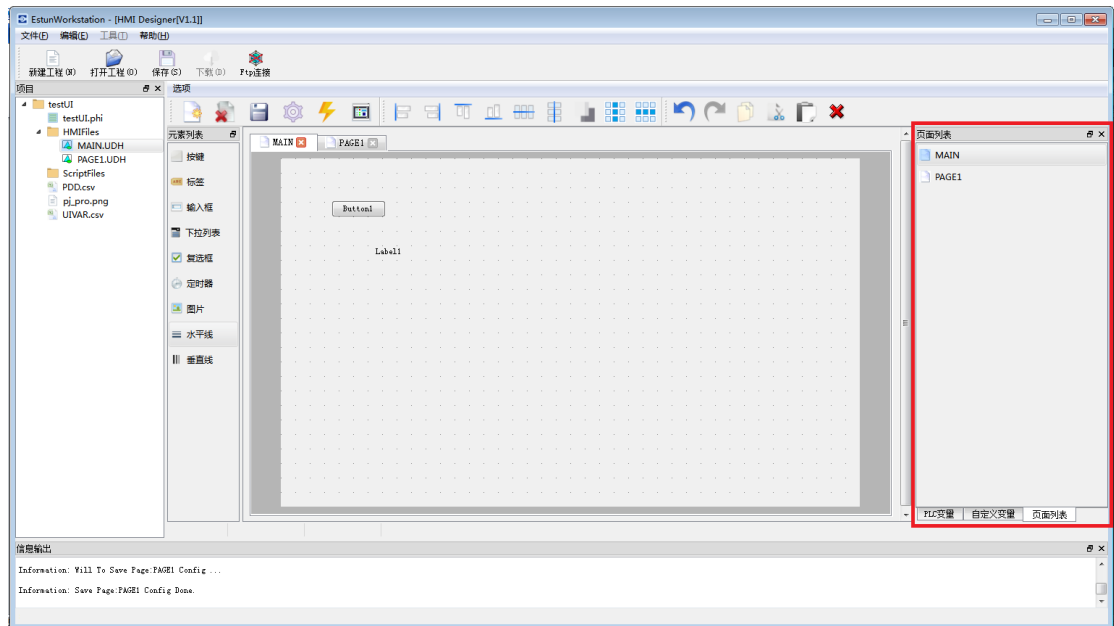
修改变量初始默认值：双击需要修改的变量值，使其变为可编辑状态，然后输入需要修改的值，输入的值需和变量类型一致，例如 INT 类型不能输入字母或其他字符，BOOL 类型只能输入 true 或 false（不区分大小写）等，软件将自动检测输入的合法性。特别地，由于自定义变量支持掉电保存功能，所以如果使能了掉电保存，则在软件上修改的变量值可能仅是界面运行时的初始值。

使能变量的掉电保存：如图 3-7，每个变量的值都包含一个复选框，该复选框即表示是否使能变量的掉电保存，若复选框勾选了，则表示该变量支持掉电保存，下次程序运行时将会使用上次关机时的值，否则表示不支持，重新启动将使用配置的默认值。

删除变量：右击需要删除的变量所在行，选择【删除变量】即可完成删除。

8、页面列表显示区，如图 3-8 所示：

图 3-8 页面列表显示区

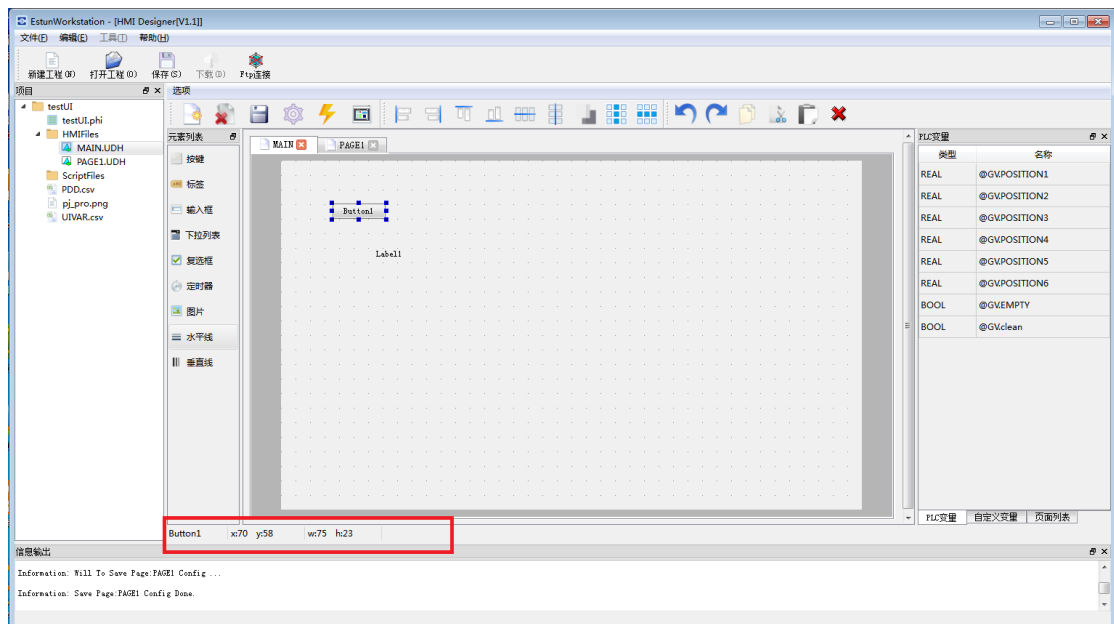


当工程打开之后，在页面列表中将显示当前工程中的全部页面 ID，单击页面 ID 将会在自定义界面显示区显示该页面。

在该区域支持右键快捷菜单项，快捷菜单项与自定义界面显示区相同。

9、控件状态显示区，如图 3-9 所示：

图 3-9 控件状态显示区




当单击选择了一个页面控件时，在该区域显示从左到右依次显示该控件的

ID、坐标位置（坐标原点在左上角）、控件的宽度和高度。

3.2 新建页面

新建页面步骤如下：

步骤 1 点击自定义界面的【新建页】图标 ，或在自定义界面显示区右键选择【新建页面...】，或者在页面列表显示区右键选择【新建页面...】。

步骤 2 显示输入新页面 ID 的对话框，系统会自动分配一个默认 ID，如需修改，则直接输入页面 ID 即可，然后点击确认。


说明

页面 ID 具有唯一性，而且必须是以字母开头的字母数字以及下划线的组合；
如输入的 ID 已经被使用，则创建不成功，并提示输入的页面 ID 已经被使用；
新建页面后，可点击工具栏【撤销】图标或者快捷键 Ctrl+Z 来撤销新建操作；

3.3 删除页面

删除页面步骤如下：

步骤 1 在自定义界面显示区，点击顶部标签页切换至需要删除的页面。

步骤 2 点击自定义界面的【删除当前页】图标 ，或在自定义界面显示区右键选择【删除页面】，或者在页面列表显示区右键选择【删除页面】，此时弹出确认删除提示框。


步骤 3 点击“确认”删除当前显示的页面，否则点击“取消”。

 说明

删除页面后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷键 Ctrl+Z 来撤销删除操作；

3.4 设置自定义界面工程

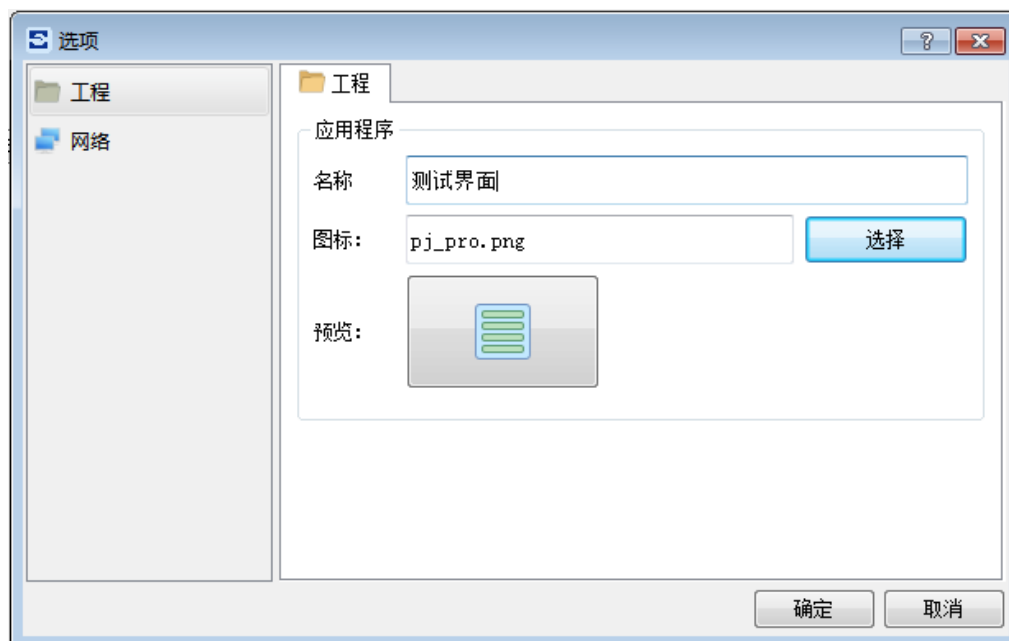
目前版本自定义界面工程支持设置应用名称和应用图标，由于自定义界面是嵌入在示教器中的，在标准示教器桌面将显示这个自定义界面的入口，而这个入口需要显示应用程序的名称和图标，所以通常开发自定义界面的工程需要进行相关设置，设置步骤如下：

步骤 1 点击自定义界面的【设置】图标 ，或者使用快捷键 Ctrl+O 来打开设置界面，如图 3-10 所示。

步骤 2 在“工程”分页中的应用程序部分，输入应用程序的名称，点击“选择”显示文件选择对话框，从电脑端选择准备好的图片，选择好后将有预览效果。

步骤 3 以上设置好应用程序的名称和图标后，点击“确认”完成设置。

图 3-10 设置界面



3.5 添加控件

经以上新建页面后，需要向页面添加控件，添加步骤如下：

步骤 1 点击并保持鼠标左键被按下选择控件元素列表中的某个控件，然后拖动鼠标，此时将看到鼠标箭头处显示控件的图标。

步骤 2 将鼠标箭头拖动到页面上，然后松开鼠标左键，将在鼠标箭头位置释放一个被拖动的控件，完成向页面添加控件。

说明

添加控件后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销添加操作；

3.6 选择控件

在进行页面控件的编辑时，首先需要选择控件，选择控件可以使用以下几种方式：

1、 单选一个控件

直接鼠标点击控件即可被选中，被选中后控件外围将新增一个被选框。

2、点选多个控件

按下并保持键盘“Ctrl”键，然后使用鼠标依次点击多个控件，适用于选择多个不同位置的控件，被选中的控件同样都会带有一个被选框。

特别地，当控件已经被选中的时候，同样方式再次点选该控件的时候，将会取消选中该控件。

3、框选多个控件

在页面空白处按下并保持鼠标左键，然后拖动鼠标将显示一个虚线边缘的矩形框，如果控件的左上角位于这个矩形框内，那么这个控件将被选中，这种方式适合选择在同一区域的控件。如需取消被框选控件中的一个或多个时，可配合点选多个控件使用，取消被选控件。

4、全选页面控件

可使用“Ctrl+A”的组合按键来全选页面的所有控件。

说明


在进行点选和全选控件的时候，需要保证当前焦点在当前页面上，否则将无法响应“Ctrl”的组合按键，如发现没有响应“Ctrl”组合键，可使用鼠标点击一下页面空白处将焦点切换至页面中。

点击页面空白处可取消选择全部控件。

3.7 删除控件

删除一个或多个控件，参考步骤如下：

步骤 1 选择需要被删除的控件，选择方式参考“3.6 选择控件”章节。

步骤 2 点击键盘“Delete”键删除，或点击工具栏【删除】图标  完成删除。

说明

删除控件后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销删除操作；

3.8 控件的排版

在进行页面控件排版时，可使用以下几种方式：

1、拖拽排版

即使用直接拖拽控件的方式将控件移动到合适位置进行排版。拖拽的步骤如下：

步骤 1 选择控件，选择方式参考“3.6 选择控件”章节。

步骤 2 点击被选择的控件，并保持按下，然后移动鼠标，此时被选择控件将随鼠标移动，待移动至合适位置后松开鼠标。

2、快捷排版

自定义界面支持对多个控件进行快速排版，可使用工具栏（如图 3-11 所示）中的快捷排版按键来实现，使用方法如下：

步骤 1 选择控件，选择方式参考“3.6 选择控件”章节。

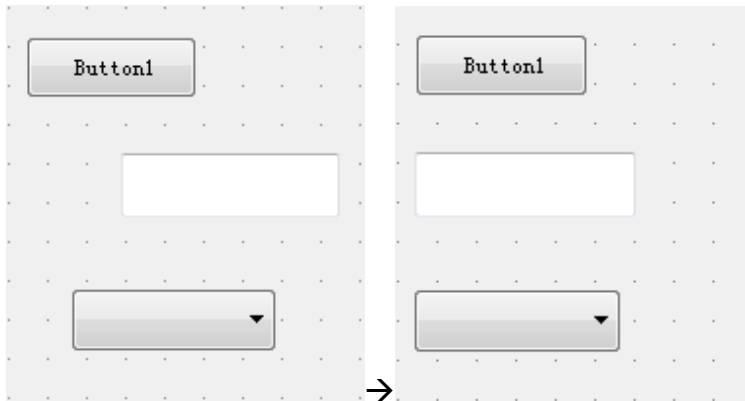
步骤 2 点击排版工具按键，即可实现快捷排版。

图 3-11 快捷排版工具栏

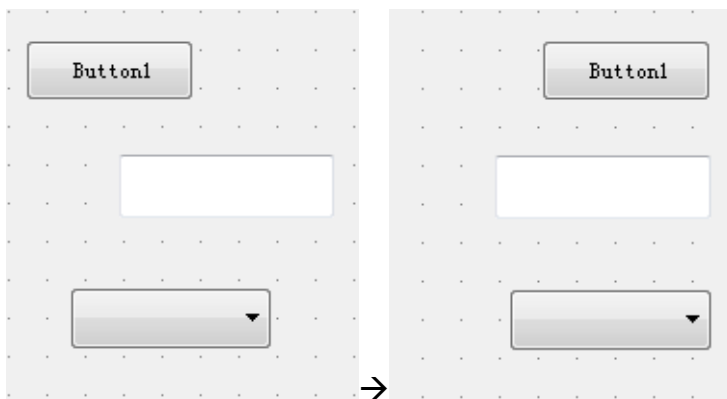


从左到右几种排版效果如下：

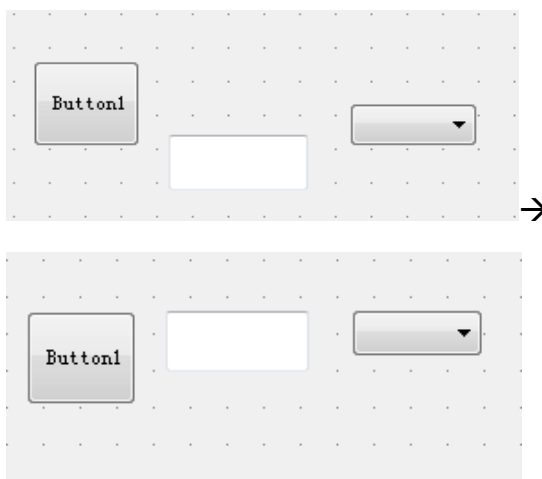
左对齐：



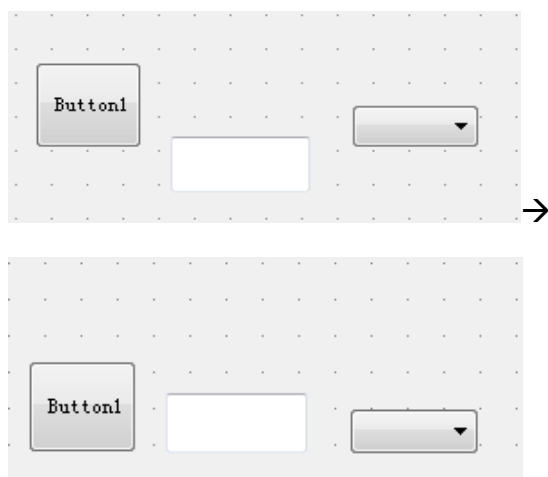
右对齐：



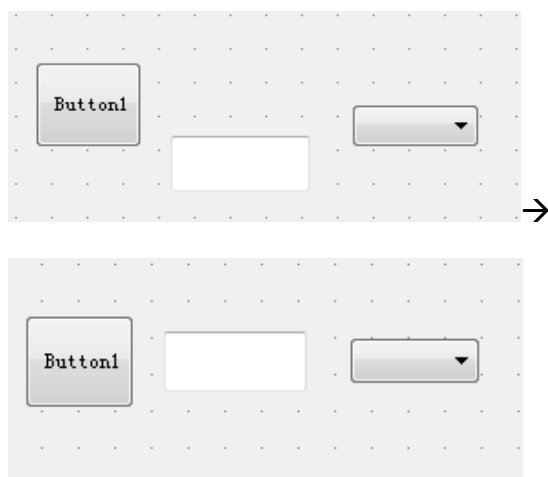
顶部对齐：



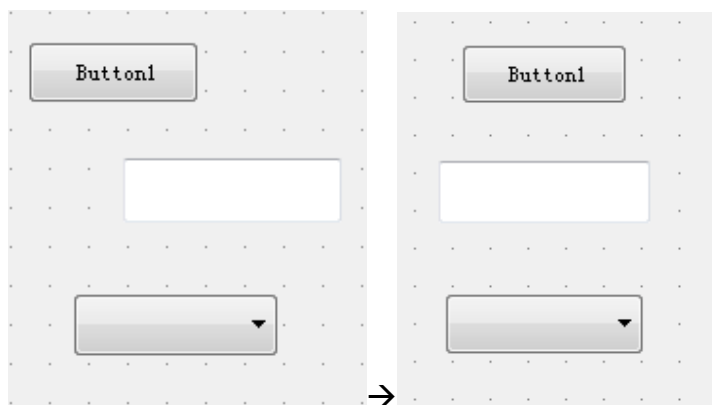
底部对齐:



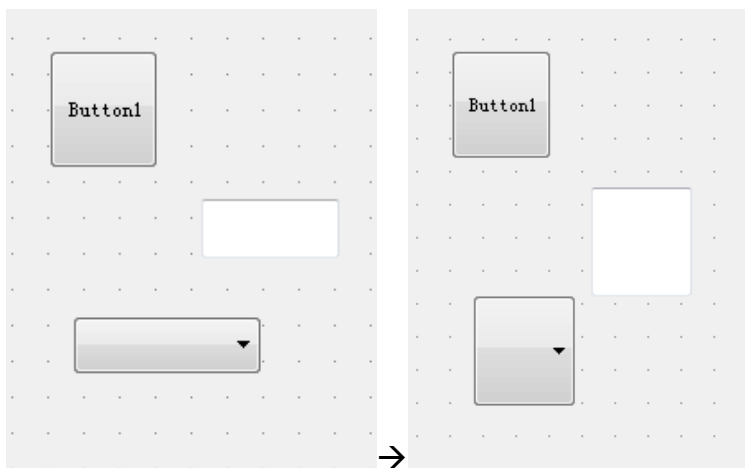
水平居中对齐:



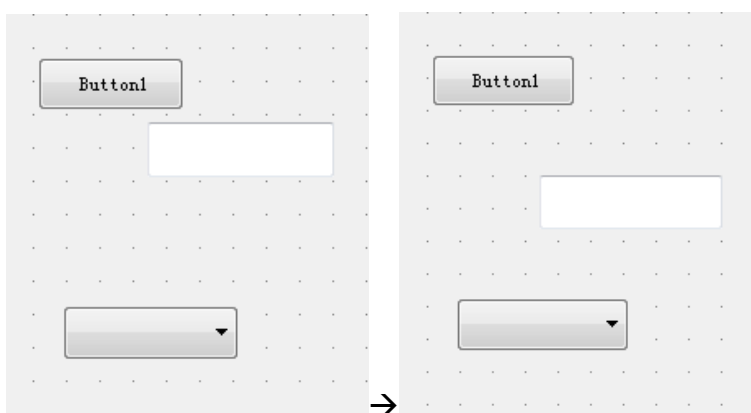
垂直居中对齐:



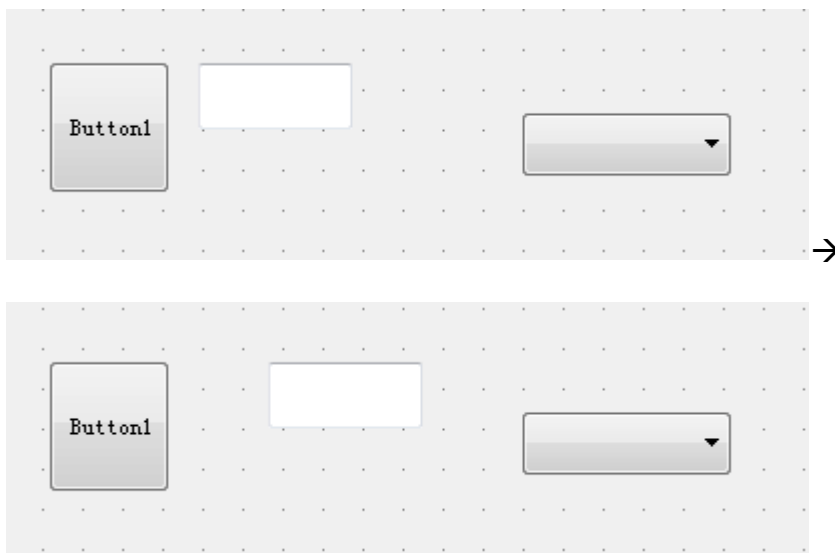
设置相同尺寸:



垂直等距排列:



水平等距排列:



3、方向键排版

如需要对控件进行微调的排版时，例如移动几个像素的微调，使用

鼠标拖动的方式则不好控制，那么此时就可以使用到方向键排版，具体操作如下：

步骤 1 选择控件，选择方式参考“3.6 选择控件”章节。

步骤 2 点击键盘方向键移动被选择控件，每点击一下方向键，被选控件将沿对应方向移动一个像素。

第 4 章 页面控件及其属性

在本章节将介绍页面控件及其相关的属性，每个控件都会有自己的属性，在进行自定义界面绘制时通过设置这些属性，将丰富和美化界面，实现更友好的界面风格。

为便于快速修改页面控件的属性，采用右键快捷菜单的方式。

4.1 页面

自定义界面显示都是以一个页面为基础，每次显示一个页面，在一个完整的自定义界面工程中可能包含多个页面。

特别地，每个自定义界面工程都必须包含一个“MAIN”页面，也就是主页，这个主页作为自定义程序的第一个入口界面，而其他界面都是由这个主页跳转过去的。

在页面空白处点击鼠标右键显示页面属性设置快捷菜单，其他可以设置的属性如下：

【页面 ID】

页面 ID 代表了每个页面的标识，具有唯一性，在新建页面时就会产生这个 ID，在进行页面跳转时，将会使用该 ID 作为跳转依据，如果需要修改 ID，只需右击选择【重命名...】即可显示设置 ID 对话框。

【页面事件】

页面事件中记录了该页面支持的事件类型以及每个事件中配置的动作，如果该页面处于显示状态，当对应事件发生时将会执行对应的动作。

页面支持的事件有：初始化事件、实时刷新事件、通信异常事件和通过恢复事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

【设置/取消设置主页】

如果当前页面为“MAIN”页面，那么该快捷项显示为取消设置主页，点击时将对该页面进行重新命名，如果当前页面不为“MAIN”页面时，那么该快捷项显示为设置主页，点击后，如果当前工程没有主页则将当前页设置为主页，否则设置不成功。

【显示网格点】

在进行自定义界面绘制时，在页面支持显示网格点，作为参照，便于进行控件的布局，同时支持隐藏网格点，所以该快捷项表示显示页面的网格点。

【隐藏网格点】

与显示网格点相反，点击隐藏网格点就是不显示页面上的网格点。

【设置网格点间距】

如在页面显示了网格点后，可根据用户喜好来设置网格点的间距，默认间距为 20 个像素，另外提供可选的间距有 5 个像素、10 个像素、15 个像素以及 20 个像素。

4.2 按键

按键为界面中常见的响应用户点击的控件，其类型为 Button，其属性如下：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【文本】

按键上显示的内容，可在右键属性菜单中点击【修改文件】进行修改。

【文本字体】

按键上文本的字体格式，可改变字体样式，是否加粗，字体大小等，在右键属性菜单中点击【改变字体...】进行修改。

【字体颜色】

按键上文本的字体颜色，在右键属性菜单中点击**【字体颜色...】**进行修改。

【背景颜色】

按键背景颜色，在右键属性菜单中点击**【选择背景颜色...】**进行修改。

【图标】

按键文本前显示的图标，新建时默认是不带图标的，如需添加在右键属性菜单中点击**【选择图标...】**进行修改。

【背景图片】

与图标不同，背景图片是指整个按键的背景可以设置为一张图片，类似于背景颜色，在实际应用时设置背景图片可起到美化的作用，在右键属性菜单中点击**【选择背景图片...】**进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击**【尺寸大小】**，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击**【位置】**，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是使能的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默认为可见状态。

【事件】

按键是主要响应用户点击动作的接口，所以按键支持点击事件和释放事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

4.3 标签

标签多用于在界面上显示信息，如状态、数据和提示信息等，是比较常用的控件，对标签的属性设置可以很好的美化界面，并能形象的表现数据状态，其类型为 Label，具体的属性可以设置为以下几种：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【文本】

标签上显示的内容，可在右键属性菜单中点击【修改文件】进行修改。

【文本对齐方式】

标签上文本的对齐方式，如靠左对齐、居中对齐和靠右对齐，在右键属性菜单中点击选择【文本对齐方式】。

【文本字体】

标签上文本的字体格式，可改变字体样式，是否加粗，字体大小等，在右键属性菜单中点击【改变字体...】进行修改。

【字体颜色】

标签上文本的字体颜色，在右键属性菜单中点击【字体颜色...】进行修改。

【背景颜色】

标签背景颜色，在右键属性菜单中点击【选择背景颜色...】进行修改。

【背景图片】

为标签添加背景图片，在实际应用时设置背景图片可起到美化的作用，在右键属性菜单中点击【选择背景图片...】进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击**【尺寸大小】**，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击**【位置】**，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是使能的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默认为可见状态。

4.4 输入框

输入框是用户输入信息的主要控件，用于接收用户输入的数据，此外还可以显示数据，在界面设计时很常用，其类型为 `LineEdit`，输入框的属性如下：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击**【设置标识...】**进行修改。

【文本】

输入框上显示的内容，可在右键属性菜单中点击**【修改文件】**进行修改。

【文本对齐方式】

输入框上文本的对齐方式，如靠左对齐、居中对齐和靠右对齐，在

右键属性菜单中点击选择【文本对齐方式】。

【文本字体】

输入框上文本的字体格式，可改变字体样式，是否加粗，字体大小等，在右键属性菜单中点击【改变字体...】进行修改。

【字体颜色】

输入框上文本的字体颜色，在右键属性菜单中点击【字体颜色...】进行修改。

【背景颜色】

输入框背景颜色，在右键属性菜单中点击【选择背景颜色...】进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击【尺寸大小】，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击【位置】，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是使能的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默认为可见状态。

【事件】

输入框是主要响应用户点击，然后支持用户输入输入的接口，所以输入框支持点击事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

4.5 下拉列表



当用户在设计界面，界面中需要从几个已知的数据中选择一个时，此时可以使用下拉列表的方式来实现，可将几个已知的数据添加到下拉列表的下拉选项中，其类型为 ComBox，下拉列表支持的属性有：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【下拉选项】

点击下拉列表时显示的内容，可在右键属性菜单中点击【编辑项...】

进行修改，下拉选项的编辑框如图 4-1 所示，通过点击   来新建或删除一个选项，新建一个选项内容默认为“New Item”，可通过双击来修改内容，新建的选项默认位于结尾位置，如需要调整位置，可通过点



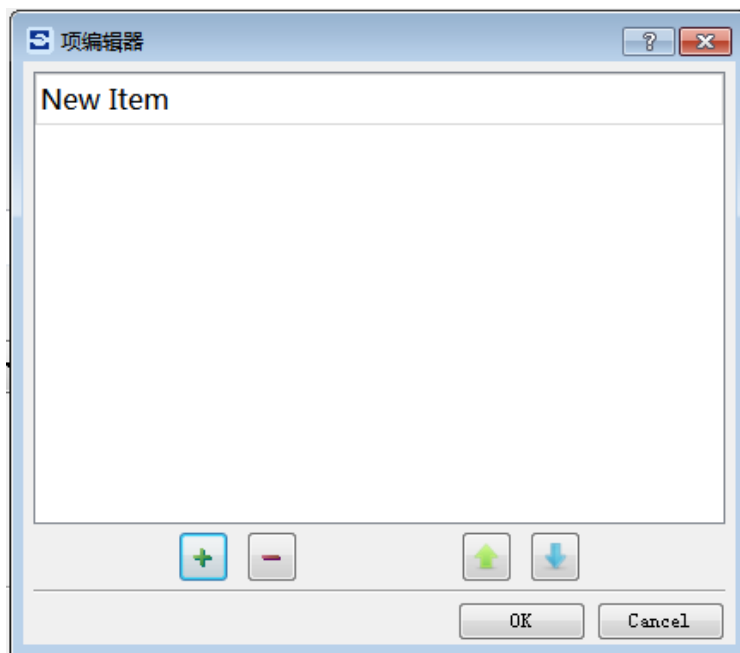
击   来向上或向下调整。

图 4-1 下拉选项编辑器



【初始索引号】

表示初始状态时，下拉列表显示的是下拉选项中的第几个数据，点

击【选择索引号】，输入索引号即可，从0开始表示第一个，如果初始不显示选项，则将索引号设置为-1。

【文本字体】

下拉列表上文本的字体格式，可改变字体样式，是否加粗，字体大小等，在右键属性菜单中点击【改变字体...】进行修改。

【字体颜色】

下拉列表上文本的字体颜色，在右键属性菜单中点击【字体颜色...】进行修改。

【背景颜色】

下拉列表背景颜色，在右键属性菜单中点击【选择背景颜色...】进行修改。

【背景图片】

为下拉列表添加背景图片，在实际应用时设置背景图片可起到美化的作用，在右键属性菜单中点击【选择背景图片...】进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击【尺寸大小】，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击【位置】，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是使能的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默

认为可见状态。

【事件】

下拉列表主要响应用户点击选择某个选项，所以当索引号改变时需要告知用户做下一步处理，所以下拉列表支持索引号改变事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

4.6 复选框

当用户配置或者显示如“开关”只有两种状态变量时，可使用复选框来实现，其类型为 **CheckBox**，其属性支持如下：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【初始被选择状态】

表示初始时，复选框是被勾选的还是没有被勾选的，可通过点击右键属性菜单【初始被选择的】来配置，如勾选了则表示该复选框初始是被选择的，否则没有被勾选。

【文本】

复选框显示的文本内容，可在右键属性菜单中点击【修改文件】进行修改。

【文本字体】

复选框文本的字体格式，可改变字体样式，是否加粗，字体大小等，在右键属性菜单中点击【改变字体...】进行修改。

【字体颜色】

复选框文本的字体颜色，在右键属性菜单中点击【字体颜色...】进行修改。

【背景颜色】

复选框背景颜色，在右键属性菜单中点击【选择背景颜色...】进行修改。

【图标】

复选框文本前显示的图标，新建时默认是不带图标的，如需添加在右键属性菜单中点击【选择图标...】进行修改。

【背景图片】

与图标不同，背景图片是指整个复选框的背景可以设置为一张图片，类似于背景颜色，在实际应用时设置背景图片可起到美化的作用，在右键属性菜单中点击【选择背景图片...】进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击【尺寸大小】，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击【位置】，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是使能的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默认为可见状态。

【事件】

复选框是主要响应用户点击动作之后是否被勾选的开关控件，所以复选框支持使能和非使能事件，当复选框被勾选了则产生使能事件，否则产生非使能事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

4.7 定时器

定时器是一个特殊的界面控件，其特殊性是在于运行时界面上不会有这样一个定时器的实体图标，而是在后台存在的一个隐藏控件，其主要作用在于定时，当启动这个定时器之后，便开始计时，当设定的时候到达后，产生一个事件来告知界面处理其他事情，其类型为 **Timer**，定时器的属性有：

【标识】

类似于页面 **ID**，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击**【设置标识...】**进行修改。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击**【位置】**，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【触发间隔】

即定时器的定时时长，当从启动定时器开始时，经过这个触发间隔之后，定时时间到，产生一个事件，可在右键属性菜单中点击**【设置间隔】**来设置，需要注意的是，设置的间隔是以毫秒为单位的。

【单次触发】

新建定时器控件时，定时器默认是进行循环定时的，当本轮定时时间完成后，定时器将按照触发间隔自动重新定时，并且在每次定时结束时产生一个事件，如果用户不需要这样循环的定时，那么就可以通过点击勾选右键快捷菜单中的**【单次触发】**，使定时仅触发一次。

【初始使能】

表示在界面运行初始状态，定时器是否是使能的，如果初始定时器是使能的，则当界面运行起来，定时器也立刻运行起来，否则不会运行，只有当定时器被设置为使能的时候才会启动。在右键属性菜单中勾选了则表示初始时使能状态，否则是非使能的，新建控件时默认为使能状态。

【事件】

复选框是主要响应用户点击动作之后是否被勾选的开关控件，所以

复选框支持使能和非使能事件，当复选框被勾选了则产生使能事件，否则产生非使能事件，具体事件的说明请参考“5.2 事件类型说明”。

4.8 图片

在进行界面设计时，会添加一些图片来丰富美化界面，所以在自定义界面中添加图片控件，其类型为 **Picture**，包含如下属性：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【背景颜色】

图片控件新建时默认为无数透明状态，可添加背景颜色来作为一个纯色的背景区域，在右键属性菜单中点击【选择背景颜色...】进行修改。

【背景图片】

为图片控件添加背景图片时，可点击右键属性菜单中的【选择背景图片...】进行修改，在界面设计时可利用图片来切换不同的图片而达到一个动态的效果。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击【尺寸大小】，然后输入宽度和高度值。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击【位置】，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

【初始可见】

表示在界面运行初始状态，这个控件是否是可见的，在右键属性菜单中勾选了则表示初始时可见状态，否则将隐藏起来的，新建控件时默认为可见状态。

【置顶显示】

图片控件在实际应用时，可能被作为一个区域的背景，当存在其他控件位于这个区域之上时，就需要将这个区域至底显示，所以图片的显示状态默认为置底显示，而对于一些特殊情况下，如需要将图片置顶显示在其他控件之上，就可以通过勾选右键属性菜单的**【置顶显示】**。

4.9 水平线

在进行界面设计时，会添加一些直线来分割界面，实现界面的分区，所以在自定义界面中添加水平线控件，其类型为 **HoriLine**，包含如下属性：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击**【设置标识...】**进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击**【尺寸大小】**，然后输入宽度和高度值。特殊地，对于水平线来说，尺寸大小中的高度是没有实际意义。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击**【位置】**，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

4.10 垂直线

在进行界面设计时，会添加一些直线来分割界面，实现界面的分区，所以在自定义界面中添加水平线控件，其类型为 **VertLine**，包含如下属性：

【标识】

类似于页面 ID，每一个控件都有自己唯一的标识，在新建控件时会

自动分配一个标识，可在右键属性菜单中点击【设置标识...】进行修改。

【尺寸大小】

尺寸大小指控件的宽和高，控件新建时都会有一个默认的尺寸大小，如需修改可在右键属性菜单中点击【尺寸大小】，然后输入宽度和高度值。特殊地，对于垂直线来说，尺寸大小中的宽度是没有实际意义。

【位置】

位置指控件在页面的坐标位置，坐标原点位于页面的左上角，控件的位置为控件的左上角的坐标位置，一般情况下可拖动控件来修改位置，另外也可在右键属性菜单中点击【位置】，然后输入左侧起点值和顶部起点值。

第 5 章 事件动作

本章将介绍自定义界面中的事件动作部分，事件动作实际分为事件和动作两个部分，这两个部分是让自定义界面动起来的关键部分，在进行界面设计时，灵活的组合使用事件动作，可实现较为丰富的界面效果，本章将逐一介绍目前版本自定义界面支持的事件类型和动作类型，并举例说明如何去组合使用事件与动作。

5.1 事件动作的概念

事件动作分为事件和动作两个部分，动作做为事件的响应，只有当事件产生后才执行这个事件里的动作，同一个事件支持多个动作，当事件发生后，事件里的所有动作将按照顺序先后执行。事件通常表示了用户通过一个对象进行了输入，而动作则表示由用户自定义的如何去响应这个用户输入，如下举例说明：

例如：

用户点击了一下主界面上的按键之后，由主界面跳转到了另一个子界面中；

说明：

用户点击按键，则是一个事件，具体就是按键的点击事件，用户每点击一次按键，就表示一次点击事件。由主界面跳转到另一个子界面，就是响应以上用户点击按键事件的动作，所以只有当用户点击了这个按键才会响应这个动作。

5.2 事件类型说明

在自定义界面中，由于每个控件的特性不同，所以每个控件可能支持不同的事件，在目前版本中支持以下几种事件类型：

5.2.1 初始化事件

将在自定义界面程序启动，并且首次进入各个自定义界面时看成一个初始化事件，仅当自定义程序启动后首次进入某个自定义界面时产生，事件有页面自动产生，所以该事件在页面事件中进行编辑，通常作为某个页面的初始化操作。举例说明：

应用举例 1:

在自定义程序启动，首次进入“MAIN”时，将“自定义程序正常启动”的提示信息告诉用户。

所以在这个流程中“在自定义程序启动，首次进入“MAIN”时”就会产生初始化事件，而将特定信息告诉用户就是一个动作。

5.2.2 实时刷新事件

表示当界面运行起来后，自定义程序自动以周期性的产生一个事件，这个事件就是实时刷新事件。如果定义了实时刷新事件的动作，那么在自定义程序运行之后，将会周期性的执行这个动作。

在当前版本中实时刷新的周期为 150 毫秒，即每 150 毫秒产生一个实时刷新事件，考虑到界面显示不需要超高的更新频率，而人眼也存在暂留效应，所以对于目前版本的 150 毫秒刷新周期基本是可以满足显示需求的。

应用举例 2:

在界面上显示某个 PLC 变量的值，当 PLC 变量值发生改变时，界面上也跟随改变。

5.2.3 通信异常事件

在实际应用时，自定义界面程序是与控制器程序配合使用的，自定义界面程序与控制器程序之间存在通信，而在一些异常情况下，这个通信可能产生异常，导致自定义界面程序和控制器程序无法进行数据交换，而自定义界面想要知道这个通信异常的产生，所以为此定义了通信异常事件。

当自定义界面程序和控件事器无法进行数据交互超过一定时间时（目前版本这个时间为 2 秒），则判定为通信异常，并产生一个通信异常事件。

应用举例 3:

当出现通信异常时，将界面上通信连接图标设置为断开状态。

5.2.4 通信恢复事件

与通信异常事件相对应，当产生了通信异常后，在一段时间后，通信可能会恢复正常，而界面需要知道通信恢复正常了，所以定义了通信恢复事件，即当通信由异常转为正常时，产生的事件。

如果在此前产生了通信异常事件后，经过一段时间自定义程序又接收到了控制器的数据，那么此时判断通信恢复正常了，并产生一个通信恢复事件。

应用举例 4:

当通信恢复正常时，将界面上通信连接图标设置为连接状态。

5.2.5 点击事件

对于按键和输入框，支持用户的点击输入，当用户点击的时候，界面需要响应这个点击输入，然后去执行一些特定的动作，所以定义了点击事件，当用户点击按键或者输入框时，产生这个点击事件。

应用举例 5:

当用户点击主界面内一个按键时，显示到另外一个子界面。

当用户点击输入框时，显示输入键盘。

5.2.6 释放事件

对于按键控件，有一个与点击事件相对应的释放事件，当用户点击按键后，此时按键保持被按下状态，若用户想点击按键的时候下发一个启动命令，然后在松开按键的时候发送一个停止命令，所以定义了按键的释放事件。

应用举例 6:

当用户点击主界面内一个按键，在松开按键时，显示到另外一个子界面。

5.2.7 索引号改变事件

对于下拉列表控件，在实际应用时，用户通过下拉列表选择了一个选项，这也是一个用户通过下拉列表控件的输入事件，若用户想在选择一个下拉选项之后就去做某些事情的时候，那么就需要有这样一个事件，所以定义了索

引号改变事件，即当用户改变了下拉列表的当前选项后，将产生一个索引号改变事件。

应用举例 7:

当用户在下拉列表选择了一个数据之后，立刻将这个数据设置给一个 PLC 变量。

5.2.8 使能事件

对于复选框控件，当用户点击复选框，并将复选框勾选上，那么此时也表示用户的一个输入事件，为使用户在实际应用中更灵活的使用复选框控件，所以将复选框的点击事件拆分成了使能（复选框被勾选）事件和非使能（取消复选框勾选）事件。

应用举例 8:

当用户勾选复选框的时候，将一个 BOOL 类型的 PLC 变量设置为 true。

5.2.9 非使能事件

与复选框的使能事件对应，非使能事件就是当取消复选框勾选时产生的事件。

应用举例 9:

当用户取消勾选复选框的时候，将一个 BOOL 类型的 PLC 变量设置为 false。

5.2.10 定时器触发事件

正如该事件名称定时器触发事件而言，该事件是由定时器控件发出的，当定时器到达指定触发间隔时间后，将产生一个事件，就是这个定时器触发事件。

应用举例 10:

设置一个 1000 毫秒单次触发的定时器，当到达触发间隔后，将一个 PLC 变量设置为 0。

5.3 动作类型说明

当某个事件产生时，自定义程序需要对该事件作出响应，即给该事件确定响应动作（同一个事件可以有多个动作），即事件产生后就执行这些动作。

为支持不同的应用场景，所以定义了如下基本动作类型，不同类型的动作会有各自的配置，来具体描述这个动作的实际意义：

5.3.1 打开页面动作

即显示一个页面，与此同时隐藏当前页面，该动作是实现了页面的跳转。打开页面的动作配置如图 5-1 所示，其中动作类型为“打开页面”，页面标识为页面 ID，每个页面的 ID 具有唯一性，所以在页面标识栏中指明了打开的是哪个页面。

图 5-1 打开页面动作

动作类型:	页面标识:	无效	执行条件:
 打开页面	MAIN		修改

说明

特别地，由于自定义界面程序和示教器程序是两个独立显示的程序，所以在实际显示的时候，需要在两者之间进行切换，从示教器可由应用图标切换至自定义界面程序（将在第 6 章介绍），但如果由自定义界面程序切换至示教器界面则需要通过在界面添加相应的返回动作，所以在打开页面动作中，页面标识栏里设有一个保留页面 ID：“TP_MAIN”来作为示教器的页面，在进行页面设计时注意。

5.3.2 设置变量动作

设置变量动作的实质就是设置变量的值，该动作包含被设置变量和设置变量两个配置参数，如图 5-2 所示，即将被设置变量的值设置为设置变量的值（表达式：被设置变量的值 = 设置变量的值）。

变量全名 = “变量类型” + “:” + “变量名”，如 Var:@GV.POSITION1
变量类型说明：

Var: 表示 PLC 变量;

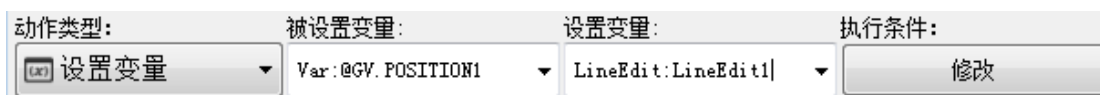
UVar: 表示自定义变量;

另外, 控件也是作为变量的, 其变量类型请参考控件及其属性章节;

设置及被设置变量均支持 PLC 变量、自定义变量、输入框的当前值、复选框的当前状态 (true 或 false) 以及下拉列表的当前选项。如果被设置变量为 PLC 变量, 那么将下发设置命令到控制器, 如果是控件将显示到控件上。

特别地, 设置变量参数可以是常量, 但需要注意的是在设计时常量的类型需要与被设置变量类型保持一致, 否则程序在运行时将会提示错误。

图 5-2 设置变量动作



5.3.3 打开键盘动作

即执行该动作后显示键盘, 动作配置如图 5-3 所示, 除动作类型外包括了键盘类型和接收对象两个配置参数。

键盘类型: 指打开的是键盘是数字键盘还是字符串键盘, 目前支持三种类型, 分别为: NUMBER (数字键盘), QWERTY (全键盘), PASSWORD (密码键盘), 新建动作默认为数字键盘。

接收对象: 表示在键盘输入完成后, 输入的结果返回给的接收对象, 接收对象可以是 PLC 变量 (Var 类型), 自定义变量 (Uvar 类型) 以及输入框控件 (LineEdit 类型)。如果是 Var 和 UVar 类型, 将直接设置这个变量的值, 如果是 LineEdit 类型, 则将输入的内容显示到 LineEdit。

图 5-3 打开键盘动作



5.3.4 显示提示框动作

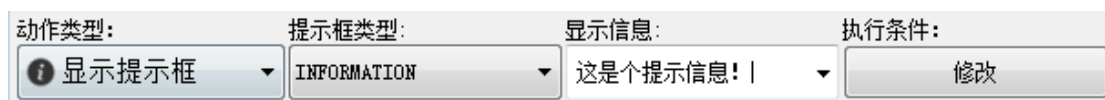
程序运行时执行动作后在界面上弹出提示框, 可用于提示一些信息, 动

作的配置参数包括：提示框类型和显示信息两种。

提示框类型：指提示框是一般提示信息还是警告提示信息，支持三种类型：**INFORMATION**（一般提示），**WARNING**（警告提示），**ERROR**（错误提示），新建动作默认为一般提示。

显示信息：指提示框显示的内容，在输入栏中直接输入需要显示的信息，另外支持显示 PLC 变量和自定义变量的值，点击下拉箭头即可选择。

图 5-4 显示提示框动作



5.3.5 执行脚本动作

目前版本暂未实现的动作。

该动作的是想实现执行该动作时，由控制器来执行一个脚本，动作配置参数如图 5-5 所示，参数包括脚本文件和脚本参数。

脚本文件：即可执行的脚本文件，通过点击下拉箭头后，点击“选择脚本文件...”选项来选择一个脚本。

脚本参数：针对某些脚本执行的时候需要附加执行参数，可在脚本参数中设置。

图 5-5 执行脚本动作



5.3.6 设置使能动作

设置使能是将某个控件设置为使能或非使能状态，当控件被设置为非使能状态后，用户将无法操作这个控件。配置参数如图 5-6 所示，包括被设置对象和是否设置为使能两个参数。

被设置对象：为界面控件。

是否设置为使能：**TRUE**，表示将被设置对象设置为使能的，特别地，如果被设置对象类型为 **Timer**（定时器），那么执行该动作后，将重新启动定时器开始计时。**FALSE**，表示将被设置对象设置为非使能的，同样，如果被设置对象是定时器，那么将关闭这个定时器停止计时。

图 5-6 设置使能动作



5.3.7 设置可见动作

设置可见是将某个控件设置为使能（可见的）或非使能（不可见的），当控件被设置非使能时，则界面将不显示这个控件。配置参数如图 5-6 所示，包括被设置对象和是否设置为使能两个参数。

被设置对象：为界面控件。

是否设置为使能：**TRUE**，表示将被设置对象设置为可见的，如果执行动作前控件是隐藏的，那么执行动作后控件将显示出来。**FALSE**，表示将被设置对象设置为不可见的。

图 5-7 设置可见动作



5.3.8 设置背景图片动作

该动作就是为被设置对象（界面控件）添加一个背景图片，其配置如图 5-8 所示，包括被设置对象和图片文件。

被设置对象：支持按键（**Button**）、标签（**Label**）以及图片（**Picture**）三种控件。

图片文件：可点击下拉箭头后，点击“选择图片...”选项来选择图片文件，另外如果使用在工程目录下的 **ImageFiles** 文件夹中已存在的图片文件，那么只需要直接输入图片文件名（包含扩展名）即可。

图 5-8 设置背景图标动作



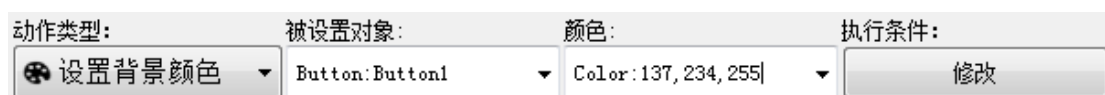
5.3.9 设置背景颜色动作

该动作就是为被设置对象（界面控件）添加一个背景颜色，其配置如图 5-9 所示，包括被设置对象和图片文件。

被设置对象：支持按键（Button）、标签（Label）以及图片（Picture）三种控件。

颜色：可点击下拉箭头后，点击“选择颜色...”选项来选择颜色，另外也支持直接输入颜色的 RGB 值，格式为 Color:R,G,B。

图 5-9 设置背景颜色动作



5.3.10 设置文本动作

该动作将修改被设置对象（界面控件）的显示文本，其配置如图 5-10 所示，包括被设置对象和文本。

被设置对象：支持按键（Button）和标签（Label）。

文本：即修改后的显示内容，直接在文本中输入。

图 5-10 设置文本动作



5.3.11 中止执行动作

在事件动作章节中提到，对于同一事件支持多个动作，而这些动作是按照顺序先后执行的，而对于在一些特殊情况下，事件发生后只需要执行前面一段动作，而不想执行全部动作，为此添加了“中止执行”这个特殊动作，

该动作表示，当执行到该动作后，将不再执行该动作之后的其他动作。

动作配置如图 5-11 所示，该动作不需要配置参数。

图 5-11 中止执行动作

动作类型: 无效 无效 执行条件: 修改

⊖ 中止执行

5.4 动作的执行条件

从第 5.3 章节可以看出，所有类型的动作配置后都带有执行条件选项，该选项的作用是配置执行对应动作需要满足一定的条件，否则不执行该动作，目前支持的执行条件仅限于对单个变量（PLC 变量或自定义变量，特殊地，支持密码键盘的返回值）的数值进行判断，支持的条件判断有如下几种：

- 1、无条件执行，不需要执行条件。
- 2、大于值执行，当变量的值大于固定值或变量值时才执行。
- 3、小于值执行，当变量的值小于固定值或变量值时才执行。
- 4、等于值执行，当变量的值等于固定值或变量值时才执行。
- 5、不等于值执行，当变量的值不等于固定值或变量值时才执行。

以条件执行打开页面为例，如图 5-12 所示，表示仅当 PLC 变量 Var:@GV.POSITION1 的值大于 12 时才可以打开页面“PAGE1”，否则不执行。可通过点击“修改”按键，然后在快捷菜单中选择修改为其他条件。

假设需要修改条件，选择“小于值执行”，条件编辑如图 5-13 所示，表示修改仅当 PLC 变量 Var:@GV.POSITION1 的值小于 12 时才可以打开页面“PAGE1”，此外也可以通过点击下拉箭头选择将“12”改为其他变量，实现进行变量之间的比较。

特殊地，在条件中支持对密码进行判断，实际应用是，执行动作的时候首先弹出密码输入框，然后输入密码，在条件判断里对这个密码进行判断，如果输入的密码满足条件则执行动作，使用密码判断配置如图 5-14 所示，选择 Keyboard:PASSWORD 变量，然后输入密码值（这个密码值可以使用一个变量来替代，这样就可以实现密码的动态修改），所以修改后，仅当输入的

密码等于“123456”时才打开页面“PAGE1”

图 5-12 条件执行打开页面

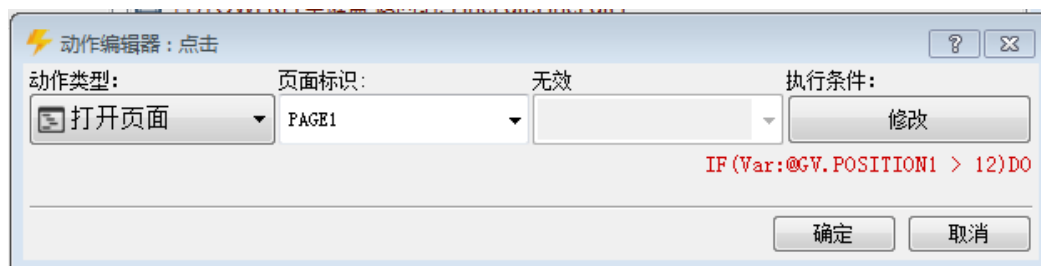


图 5-13 修改执行条件

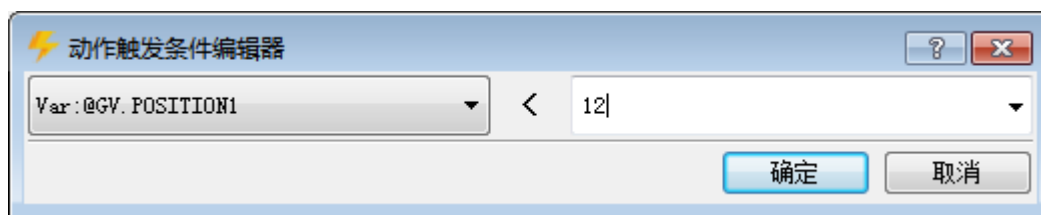
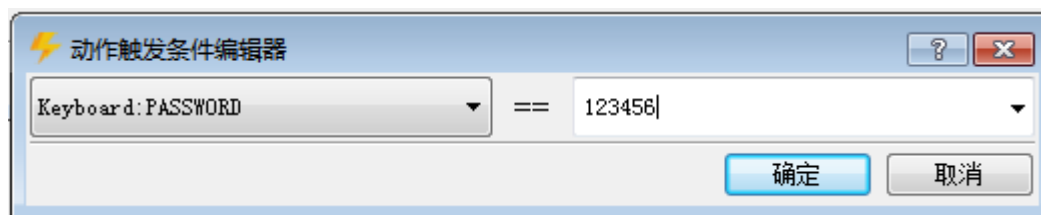


图 5-14 密码执行条件



5.5 事件动作的编辑

在开发自定义界面的时候，当绘制完界面之后，需要向界面中各个控件添加事件动作，以下介绍如何去编辑事件动作。

5.5.1 事件编辑器

当需要编辑事件时，就需要使用到事件编辑器，自定义界面中所有控件包括页面的事件编辑都是通过事件编辑器来实现的，事件编辑器如图 5-15 所示，事件编辑器组成如下：

1、标题栏

显示格式为“事件编辑器[控件类型:控件 ID]”，在标题栏能体现出当前编辑的是什么类型的哪个控件的事件，图 5-15 中显示的就是“MAIN”页面的事件动作。

2、事件列表

事件列表显示了当前控件类型支持的事件类型，如图 5-15 所示的“MAIN”页面的事件列表，说明页面支持“初始化事件”、“实时刷新事件”、“通信异常事件”以及“通信恢复事件”。每个事件都用各自的颜色加一区分，并与动作列表中的颜色相对应。

3、动作列表

动作列表中显示了与事件列表中选择的事件类型相对应的全部动作，每一条动作包含了动作图标和动作信息，动作图标可参考“5.3 动作类型说明”章节，动作信息描述了具体的动作。从动作列表可以看出，对于同一个事件，可以存着多个动作，但需要注意的是，事件发生后将按照动作列表从上往下依次执行，所以动作的顺序将影响到实际的运行效果。

例如图 5-15 显示的就是“通信异常事件”的动作列表，其中包含两个动作，从动作的图标和动作信息可以看出，这个两个动作分别是“设置背景图片动作”和“设置使能动作”。

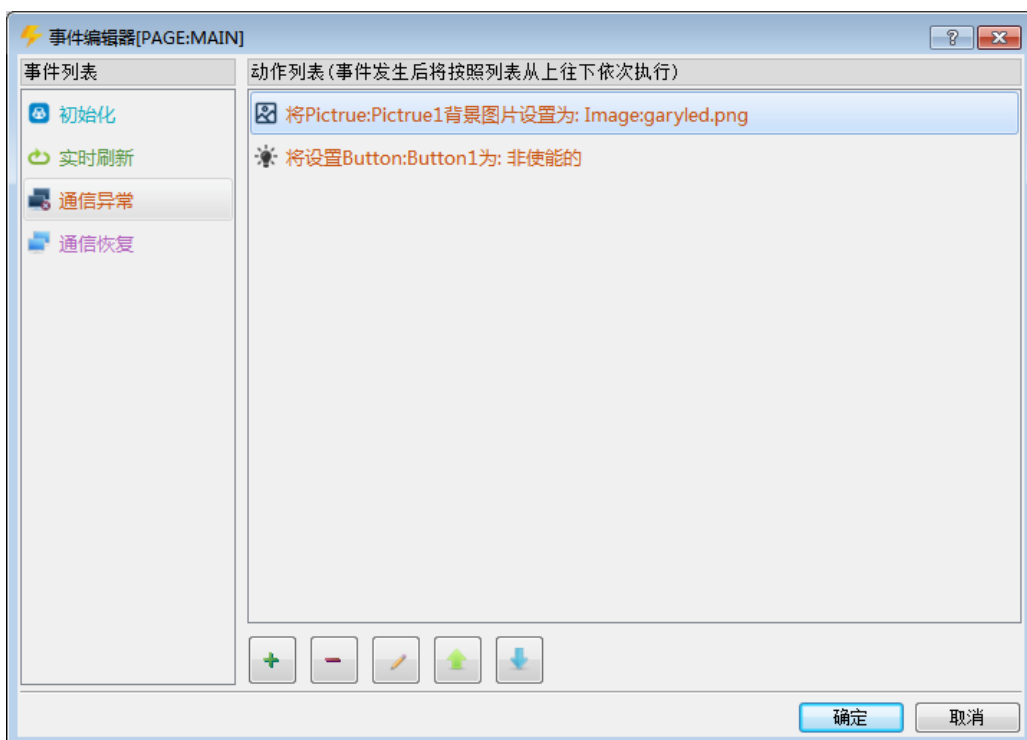
所以图 5-15 所示的事件动作是：

当通信异常时，首先将图片控件 Pictrue1 背景图片设置为 garyled.png，然后将按钮控件 Button1 设置为非使能状态。

4、编辑功能键

事件编辑器中的五个功能按键分别对应了【新建】、【删除】、【修改】、【上移】以及【下移】，实现了对事件的修改和对动作列表的排序。

图 5-15 事件编辑器



5.5.2 动作编辑器

动作编辑器是专门用于编辑一条动作的编辑界面，提供快捷编辑动作的功能，动作编辑器界面组成如图 5-16 所示。

1、标题栏

标题栏显示格式为：“动作编辑器：事件类型”，所以从标题栏可以知道当前编辑动作属于哪种事件类型。

2、动作参数配置栏

动作参数配置栏包含了“动作类型”、“配置参数 1”和“配置参数 2”，其中“配置参数 1”和“配置参数 2”的具体类型则根据选择的“动作类型”决定，如图 5-16，“配置参数 1”类型为被设置对象，“配置参数 2”类型为图片文件。

3、执行条件

图 5-16 中的红色字体为当前的动作执行条件，其代表的意思为当变量 Var:@GV.EMPTY 等于 TRUE 时，执行该动作。如果需要修改执行条件时可点击“修改”，具体使用可参考“5.4 动作的执行条件”。

图 5-16 动作编辑器




5.5.3 打开事件编辑器

对于支持事件动作的控件打开事件编辑器有如下两种方式：


方式一：

步骤 1 点击鼠标右键选择一个控件，如果编辑页面事件则点击页面空白处，显示右键快捷菜单。

步骤 2 对于支持事件动作的控件，将在右键快捷菜单栏存在【 事件编辑器...】选项，点击该选项即可打开事件编辑器。

方式二：

步骤 1 点击鼠标左键选择一个控件，如果编辑页面事件则点击页面空白处。

步骤 2 对于支持事件动作的控件，点击自定义界面工具栏中的  图标，或者使用键盘快捷键“F4”，即可打开事件编辑器。

5.5.4 新建事件动作


进入事件编辑器之后，需要向某个事件添加动作，可通过以下三种方式：

方式一：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击选择事件列表中的事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作。



步骤 3 点击  按键，即可显示动作编辑器，然后添加一个动作。

步骤 4 点击【确定】，完成新建。

方式二：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击选择事件列表中的事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作。

步骤 3 鼠标右击动作列表显示右键快捷菜单栏，点击【新建】选项即可显示动作编辑器，然后添加一个动作。

步骤 4 点击【确定】，完成新建。

方式三：


步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 双击事件列表中的某个事件，即可显示动作编辑器，然后添加一个动作。

步骤 3 点击【确定】，完成新建。

说明

如果需要在动作列表的指定行新建动作，那么需要在方式一、方式二、方式三的步骤 2 之后，点击动作列表对应的行，新建的动作将插入该行之下，如不选择则默认添加在动作列表的尾部。

新建事件动作后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销操作；


5.5.5 删除事件动作

删除事件动作，可通过以下两种方式：

方式一：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击事件列表中的某个事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作，然后点击动作列表中需要被删除的动作。

步骤 3 点击  按键，即可删除该动作。

步骤 4 点击【确定】，完成删除。

方式二：


步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 鼠标右键点击动作列表中需要被删除的动作，显示右键快捷菜单，点击【删除】选项即可删除该动作。

步骤 3 点击【确定】，完成删除。

说明

特别的，对于需要删除某个事件中全部动作的，则可通过右键快捷菜单，点击【全部删除】选项完成全部删除。

删除事件动作后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销操作。


5.5.6 修改事件动作

修改事件动作，可通过以下两种方式：

方式一：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击事件列表中的某个事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作，然后点击动作列表中需要修改的动作。

步骤 3 点击  按键，即可显示该动作的动作编辑器。

步骤 4 重新编辑完动作后，点击【确定】，完成修改。


方式二：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击事件列表中的某个事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作，然后双击动作列表中需要修改的动作，即可显示该动作的动作编辑器。

步骤 3 重新编辑完动作后，点击【确定】，完成修改。

说明



修改事件动作后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销操作。

5.5.7 事件动作排序

在同一事件中，可能包含了多个动作，而动作的执行是按照动作列表从上往下执行的，所以在实际开发时，可能需要调整动作的执行顺序，所以支持对动作的排序，具体操作步骤如下：

步骤 1 打开事件编辑器，参考“5.5.3 打开事件编辑器”。

步骤 2 点击事件列表中的某个事件，此时事件编辑器右侧动作列表将显示该事件的全部动作，然后点击动作列表中需要移动位置的动作。

步骤 3 点击   按键，或者右击打开快捷菜单，点击选择【上移】和【下移】来调整动作位置。

步骤 4 点击【确定】，完成修改。

说明


修改事件动作后，可点击工具栏【撤销】图标  或者快捷按键 Ctrl+Z 来撤销操作。


第 6 章 运行自定义界面程序

本章将介绍如何实现将开发好的自定义界面程序运行起来。

6.1 仿真运行

为了在开发时能够方便快捷的进行验证，所以支持使用仿真运行，进行仿真运行步骤如下：

步骤 1 点击工具栏  图标，或使用快捷组合键 “Ctrl+S” 保存当前工程。

步骤 2 点击工具栏  图标，或者使用快捷组合键 “Ctrl+O” 进入工程配置界面，如图 6-1 所示。

步骤 3 点击 “网络”，设置 “控制器 IP”，点击【确定】保存。


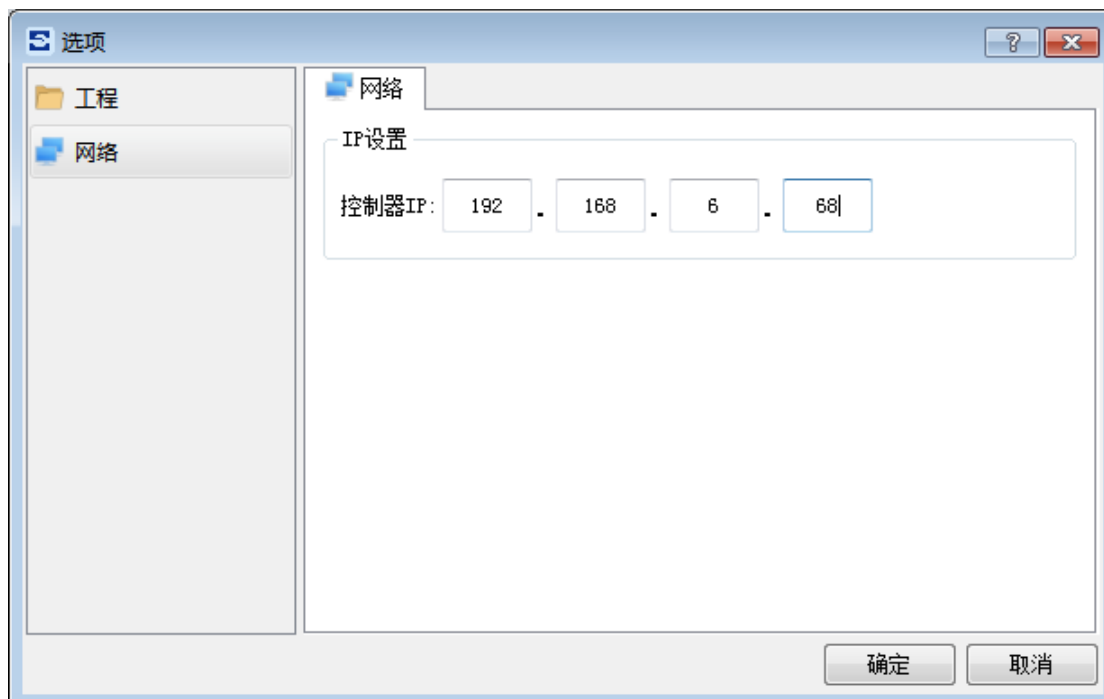
步骤 4 点击工具栏  图标，或者使用快捷键 “F5”，即可启动仿真运行。

图 6-1 配置网络界面




6.2 实际运行

实际运行是指将自定义界面程序放入到示教器程序中运行，在示教器的“用户应用”分组中点击启动自定义界面程序，由于示教器分为虚拟示教器和实际示教器，所以自定义界面程序也分为两种运行方式，下面将分别介绍两个方式。

6.2.1 在虚拟示教器中运行

本文档以 testUI 工程为例说明，那么工程文件夹为 testUI。

操作步骤如下：

步骤 1 点击工具栏  图标，或使用快捷组合键“Ctrl+S”保存当前工程。

步骤 2 将 testUI 文件夹拷贝到虚拟示教器运行目录下的 ulib 文件夹（如果没有可以自己新建一个）。

步骤 3 将虚拟示教器目录 ulib 下 testUI 文件夹，重新命名为 uApp。

步骤 4 运行虚拟示教器，正常启动后，在示教器的【主页/用户应用】分组中显示“测试界面”图标，如图 6-2 所示。



步骤 5 点击 **测试界面** 按键即可显示自定义界面程序,如图 6-3 所示。

图 6-2 虚拟示教器添加自定义程序入口




图 6-3 虚拟运行自定义程序







6.2.2 在实际示教器中运行


本文档以 testUI 工程为例说明，那么工程文件夹为 testUI。

操作步骤如下：

步骤 1 点击工具栏  图标，或使用快捷组合键 “Ctrl+S” 保存当前工程。

步骤 2 点击 EstunWorkstation 工具栏  图标，设置 IP 后，连接到控制器，

连接成功后  变为 ，下载图标  变为使能状态 。

步骤 3 点击下载  图标，提示“参数将下载到控制器，是否继续？”，选择 “Yes” 开始下载。

步骤 4 重启实际示教器之后，将在示教器的【主页/用户应用】分组中显示“测试界面”图标，如图 6-4 所示。




步骤 5 点击  按钮即可显示自定义界面程序，如图 6-5 所示。

图 6-4 实际示教器添加自定义程序入口

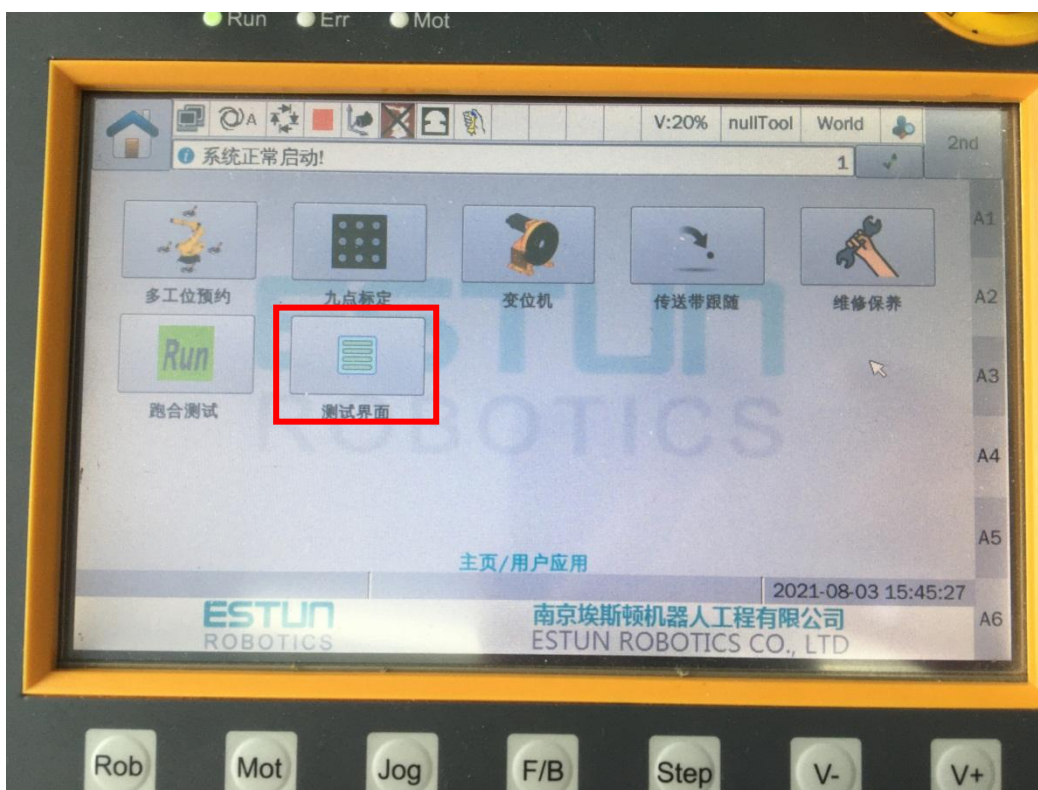
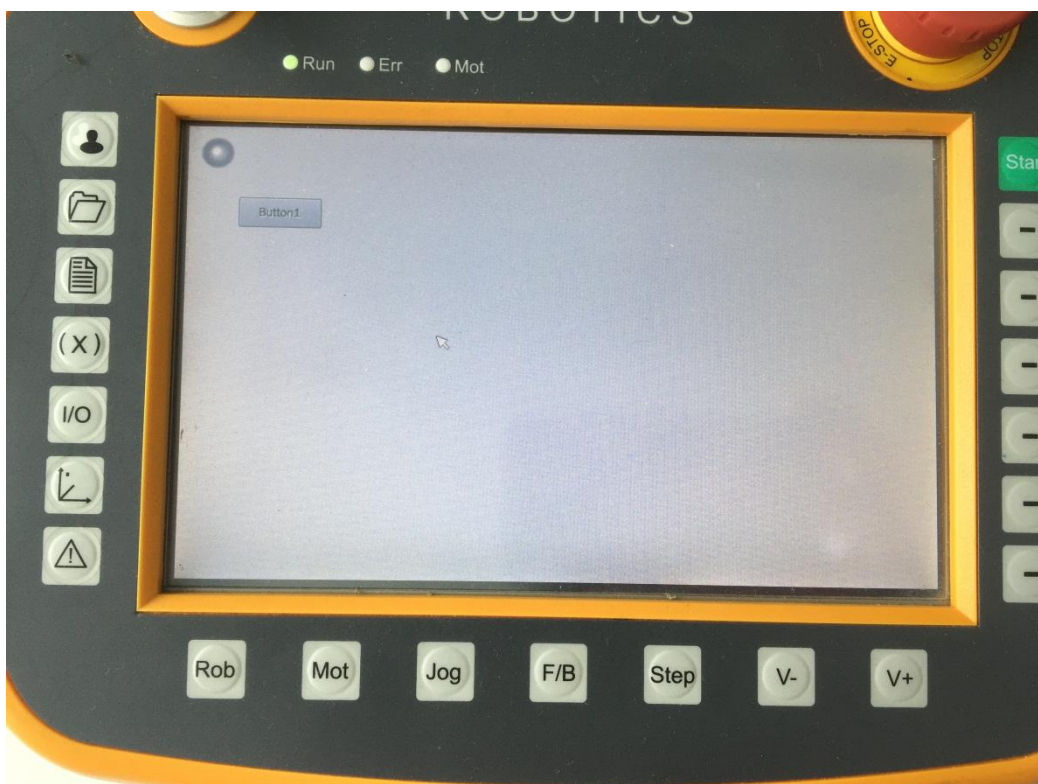


图 6-5 实际运行自定义程序





说明

在运行自定义界面程序时，需要注意示教器端与控制器端使用相同“PDD.csv”文件，可参考“2.7 下载 PDD 文件”。

为保证能够正常的下载，需要保证 PC 与控制器的正常网络连接，并且控制器端的“ESToolsServer”程序正常启动。

第 7 章 PLC 端逻辑编程

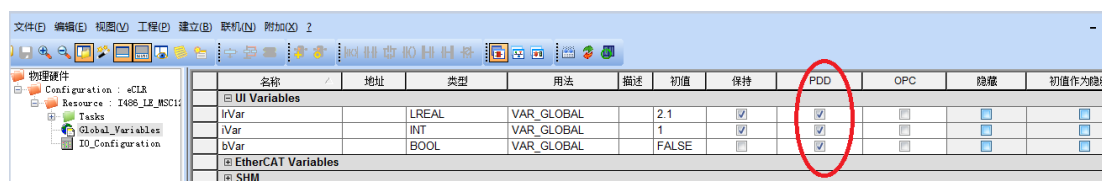
7.1 简介

这里，PLC 是指机器人控制系统内自带的 PLC 环境，使用 MultiProg 编程软件进行程序编辑和调试（MultiProg 软件手册《MultiProg Express5.5 软件安装及基于标准工程开发说明_V1.1.pdf》）。

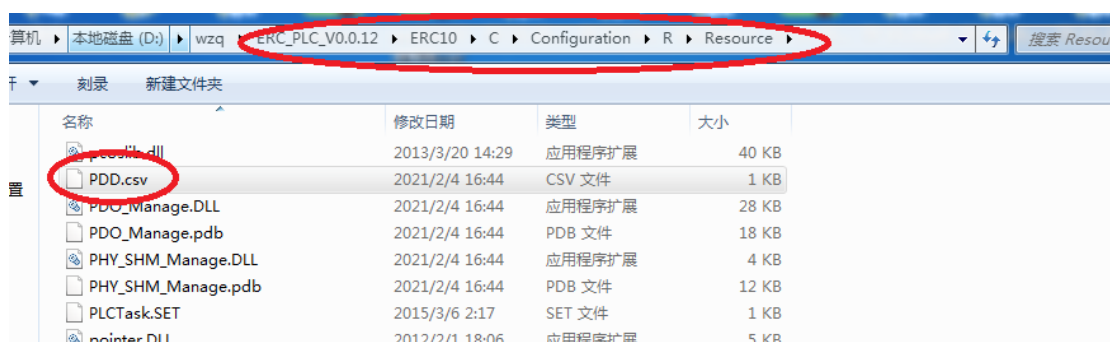
PDD: Process Data Directory 过程数据目录，在本系统中用于 PLC 与 UI 界面进行数据交互。

7.2 PDD 文件生成

PLC 工程变量列表中把需要映射到 UI 界面上的变量属性 PDD 项勾选，如下图所示：

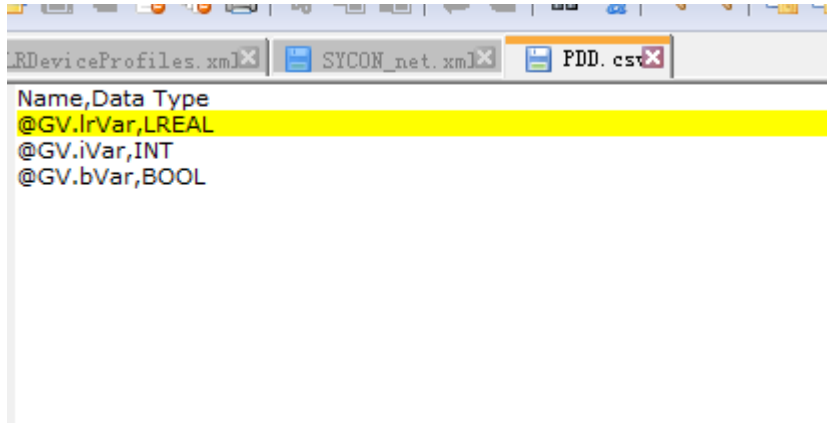


编译后会生成一个 PDD.csv 文件，该文件在工程目录下：



将该文件复制到 UI 编辑软件指定目录下，便可以在绘制界面中绑定对应的变量。

PDD.csv 文件结构：

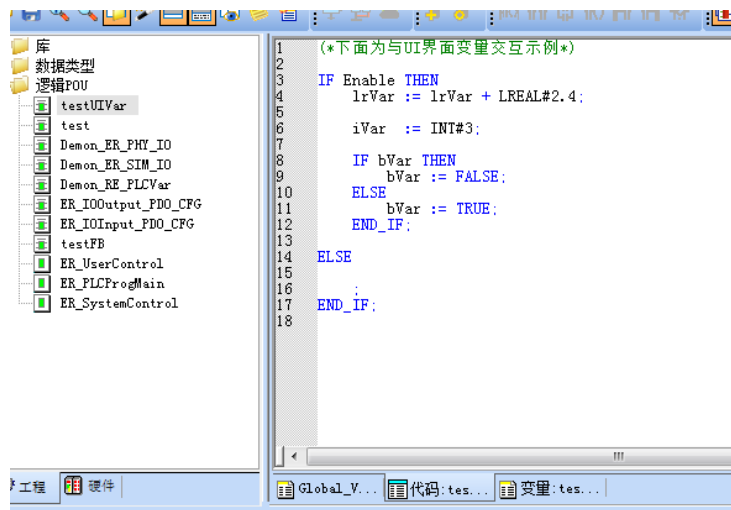


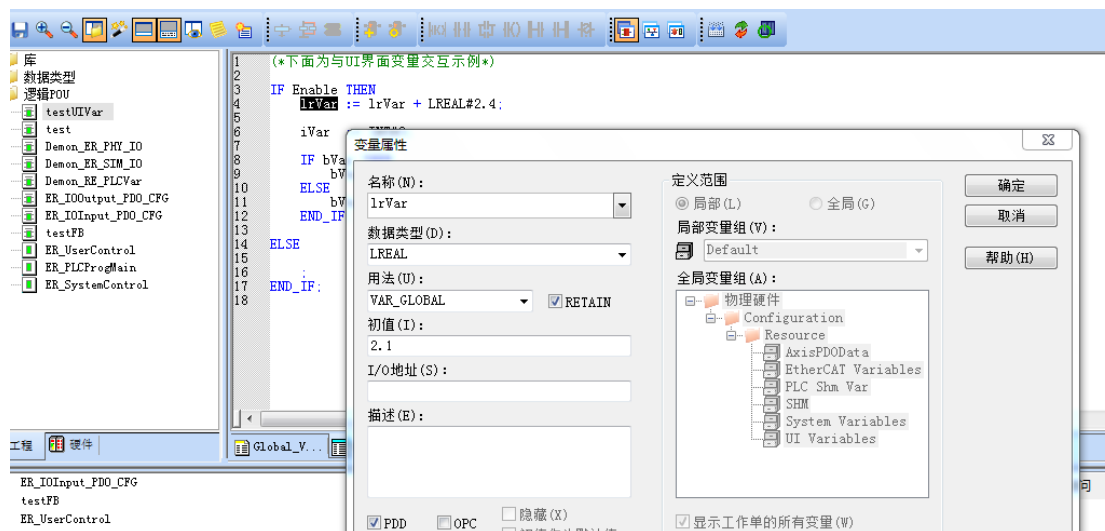
其中，@GV 代表：全局变量。（也可使用局部变量）

注意：PDD.csv 文件应该避免手动修改，否则，会存在格式不对无法加载的可能性。

7.3 PDD 属性变量引用编程

被勾选 PDD 属性的变量，可以和正常变量一样在 POU 程序中使用。





7.4 变量的掉电保持功能

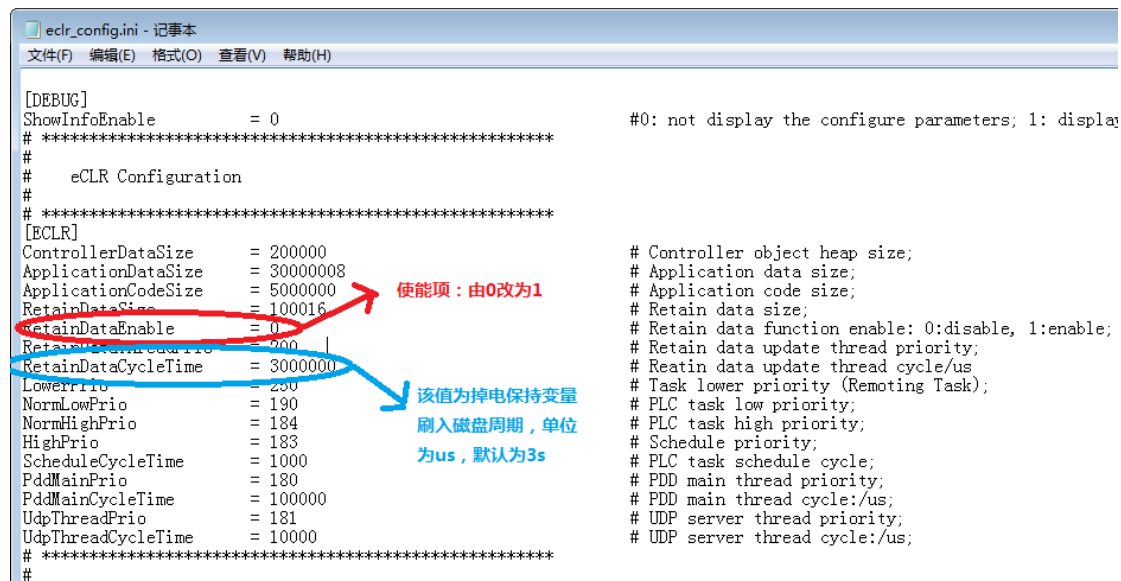
在一些领域尤其是过程控制应用中，需要把过程控制过程中计算得到的数据掉电保持，这样不至于因为控制器的掉电而丢失相关的数据。

7.4.1 开启掉电保持

机器人标准产品出厂默认不支持掉电保持功能，如需使用该功能，需要通过打开系统参数来开启。

系统参数保存在 runtime/rtk/eclr_config.ini 文件中，可通过打补丁方式升级该文件（如何升级该文件，请详查《ER 系列工业机器人操作手册_RCS2 V1.11》）。

开启需要设置两个参数，具体如下图所示：

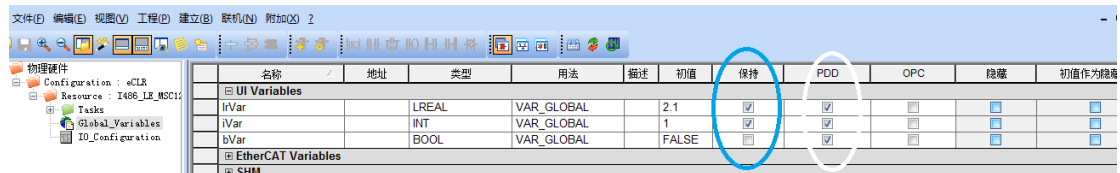


参数设置原则：

- 1、将使能项 RetainDataEnbale 设置为 1：打开保持功能；
- 2、RetatinDataCycleTime 为周期参数（单位：微妙 us），可使用默认值，最小支持 1 秒。

7.4.2 掉电保持变量配置及使用

类似于 PDD 属性项的勾选，终端客户在 MultiProg 的变量列表中勾选变量的“RETAIN”（保持）属性。如下图所示：



系统检测到有 RETAIN 属性变量时，后台会周期性将内存中值刷入存储介质中。当控制器启动时首先会将保存在掉电保持存储介质上的数据恢复到指定数据区中。

注意：由于控制器不具备电源维持功能，存在突然断电时，有一定概率会出现数据没有及时更新到存储介质中。