

Ana

用户手册

手册版本: V3.11.0 06/2025

软件版本: V3.11.0

专业数据采集与分析软件

目录

1. 软件概述	4
1.1. 功能特点	4
1.2. 注意	4
1.3. 支持	6
2. 名词和基本概念	7
2.1. 名词	7
2.2. 数据类型及长度对照（部分）	7
2.3. 支持的文件类型	7
3. 安装和运行	9
3.1. 需要环境	9
3.2. 安装过程	9
3.3. 授权	9
4. 表达式变量	10
4.1. 简述	10
4.2. 编辑	11
4.3. 表达式变量的分类	12
4.4. 表达式变量的创建	13
4.5. 表达式变量的删除	13
4.6. 保存	13
5. 显示区域	14
5.1. 显示区域划分	14
5.2. 软件标题区域	14
5.3. 功能选项区域（区域 1）	14
5.4. 变量树（区域 2）	15
5.5. 分组（区域 2）	16
5.6. 曲线区域（区域 3）	16
5.6.1. 数值曲线高度调整	17
5.6.2. 局部放大	17
5.6.3. 在绘图区域间移动曲线	18
5.6.4. 改变区域内曲线的顺序	18
5.6.5. 删除曲线	19
5.6.6. X 轴的便捷操作	19
5.7. 变量信息表（区域 4）	20
5.7.1. 变量信息表	20
5.7.2. 标尺信息表	22
5.7.3. 统计信息表	23

5.7.4. 列宽调整.....	23
5.7.5. 导航表.....	24
5.8. 底部信息.....	24
5.9. 显示格式修改（选项）	24
6. 开关量便捷操作	26
6.1. 开关量快速标尺功能.....	26
6.2. 开关量快速标注功能.....	26
6.3. 开关量显示为实心形状.....	26
6.4. 开关量高度调整.....	26
7. 搜索功能	26
7.1. 搜索条件.....	27
7.2. 搜索模式	27
8. 数据预处理功能	29
9. 标注功能	31
9.1. 开关量标注.....	31
9.2. 点位标注.....	32
9.3. 文本标注.....	32
9.4. 时段标注.....	32
9.5. 标注删除.....	33
10. 数据文件操作.....	34
10.1. 打开.....	34
10.1.1. 打开方式	34
10.1.2. 是否需要加载原显示状态?	34
10.2. 保存.....	34
10.3. 另存和导出.....	34
10.4. 快速浏览功能.....	36
10.5. 数据文件相接.....	36
10.6. 合并.....	37
10.7. 图形保存.....	37
10.8. 电力波形文件.....	39
11. 数据分析.....	42
11.1. 快速傅里叶分析.....	42
11.2. X-Y 曲线.....	44
11.3. 曲线拟合.....	45
11.4. 相关性分析.....	47
12. 通道偏移.....	49
12.1. 功能说明.....	49
12.2. 通道偏移设置方法.....	50

13. 延伸分析.....	52
13.1. 功能说明.....	52
13.2. 设置方法.....	52
13.3. 延伸分析效果演示.....	52
14. 快捷键.....	54
15. 常见问题 (FAQ)	55
15.1. 如何将数据导入 excel?	55
15.2. 如何合并多个波形文件?	55
15.3. 界面显示异常, 界面出现字体显示不完整等问题.....	55
15.4. 窗口显示大红叉, 怎么办?	55
附录 1 表达式变量规则及函数说明	57
1、 规则说明	57
2、 支持的运算符及优先级	57
3、 函数说明	58

1. 软件概述

1.1. 功能特点

欢迎使用 **Ana** 离线分析软件，该软件用于打开数据采集软件 PLC-Recorder 记录的离线波形，并进行数据分析。

主要功能和特点：

- ✓ 丰富的注释和标注功能，并可对开关量进行快速分析、快速标注。
- ✓ 强大的数值和逻辑搜索，快速边沿定位。
- ✓ 多文件处理功能强大：拥有快速浏览，一键连接，多文件合并，匹配浏览等功能。
- ✓ 表达式变量：可以利用已有的录波数据进行数学和逻辑运算，生成虚拟曲线，初步挖掘数据的价值（已支持超过 30 种函数）。
- ✓ 拖拽操作：在主界面即可进行曲线挑选、各种参数设置、曲线次序调整、曲线高度调整、多曲线共轴（数值量、开关量、字符串等可以任意混合）等。
- ✓ 强大的缩放功能：曲线 Y 轴缩放、通过拖拽进行区域缩放、逐级回退或全部回退、XY 方向移动等操作。
- ✓ 数据导出：数据可以局部或者全部导出到表格文件。
- ✓ 图像输出：可以带注释和标注自动截屏，超出屏幕外的部分也可以通过长图功能进行复制。
- ✓ 曲线颜色一键设置，获得舒适的配色。
- ✓ 变量快速筛选、标尺、统计功能。
- ✓ 可以为每个文件打开一个软件，互不干涉。
- ✓ 对于 64 位操作系统，可以利用大内存进行巨大文件操作。
- ✓ 波形数据预处理功能：突变点去除。
- ✓ 通道时间偏移功能：进行不同通道间的波形对齐。
- ✓ 强大的导航功能：可以利用任意曲线进行导航，可以快速定位到目标区域。

1.2. 注意

！ 本手册的内容可能与实际界面和功能有出入，望谅解。

！ 本软件不会发生任何通信动作。如果发现广告、其他链接等异常行为，可能威

胁控制网络的安全，请从正式渠道获取本软件。

！ 本公司不对软件使用过程中发生的损失负责。

！ 如果遇本软件功能范围内的问题：请查看本手册，如果无法解决，请到官网查看软件是否已经升级，并尝试最新版软件。如果依然无法解决问题，请加入QQ 群反映，或发邮件给下面的支持邮箱 (service@HiddenMap.cn 附带：问题描述故障信息文件、出问题时的波形文件)，核实后，您将获得感谢（政策见官网）。

1.3. 支持

官 网： 提供下载、升级、购买、技术支持等完整服务。

技术交流： QQ 群（群号见官网）

感谢群友的大力协助：

Jun (932507362)、JingshengMao (422302625)、昆山-似水流年 (767368092)、星空 (414552306)、Paul (1246384221)、信念 (1838701584)、NULL (136044669)、37 嘍い凍結媛 (543491567)、浪迹天涯 (516736044)、GangLiu (多伦多)、陈中、海马 (3357161997)、大成 (852491929)、菜鸟 (2479001519)、吕工 (Wheelv)、凯 (754327177) 等等。

版权所有 (All rights reserved):

上海隐图智能科技有限公司

Shanghai Hidden Map Intelligent Technology Co., Ltd.

2019

Email: service@HiddenMap.cn

Web: www.HiddenMap.cn



2. 名词和基本概念

2.1. 名词

名词	含义
通道	通道分成外部通道和表达式通道两种。 外部通道与数据源——对应,最典型的是 PLC-Recorder 里的每个设备。 表达式通道是 Ana 软件内置的通道, 存储所有需要显示的变量。
变量	变量包括外部变量和表达式变量两种, 外部变量的数据来自于外部通道。表达式变量可能来自于外部变量, 也可能是进行二次计算的变量。
模板	包括所有的表达式变量, 及他们显示、组合的方式。模板文件的扩展名为“.apj”。
采集周期	变量的轮询周期。
绝对时间	按照时分秒记录的采集时刻
相对时间	已记录触发时刻为 0 点, 单位为秒的时间差值。

2.2. 数据类型及长度对照（部分）

本软件支持类型	长度	控制器数据类型 (西门子) *	控制器数据类型 (AB)
bool (开关量)	1 位	Bool	BOOL
Byte	1 字节	Byte, USint	Byte
SByte		Sint	SINT
Char (ASCII 字符)		Char	
WChar (扩展字符)	2 字节, 单字	WChar	
short (Int16)		Int	INT
ushort (UInt16)		Uint, Word	
int (Int32)	4 字节, 双字	Dint, Time	DINT、TIMER、COUNTER、 CONTROL
uint (UInt32)		UDint	
Float (real)		Real	REAL
long (Int64)	8 字节	Lint	
ulong (UInt64)		ULint	
Double		LReal	
String	变长	String、Char 数组	
WString (扩展字符串)	变长	WString、WChar 数组	

*: 西门子各系列支持的数据类型不同, 具体请参考相关手册。

2.3. 支持的文件类型

本软件支持PLC-Recorder生成的.ihm数据文件, 该类型数据文件为压缩格式。软

件还支持.atd（一种文本格式文件）、电力系统波形文件（COMTRADE格式）。

3. 安装和运行

3.1. 需要环境

本软件基于.net 4.0 框架。

支持操作系统: Windows XPSP3 及以上系统, 自动适应 32 位和 64 位 (64 位时, 可操作的数据量更大)。

必要软件:

- ✓ XP 系统: 需要安装.net 4.0 (有时候需要事先安装 WIC 软件, 才能安装.net4.0, 这些软件都在支撑软件目录中)。
- ✓ 其他系统, 请安装或启用.net 功能。

3.2. 安装过程

本软件随 PLC-Recorder 部署, 请用软件目录里的 Setup.exe 进行文件的关联设置。

主界面如下:

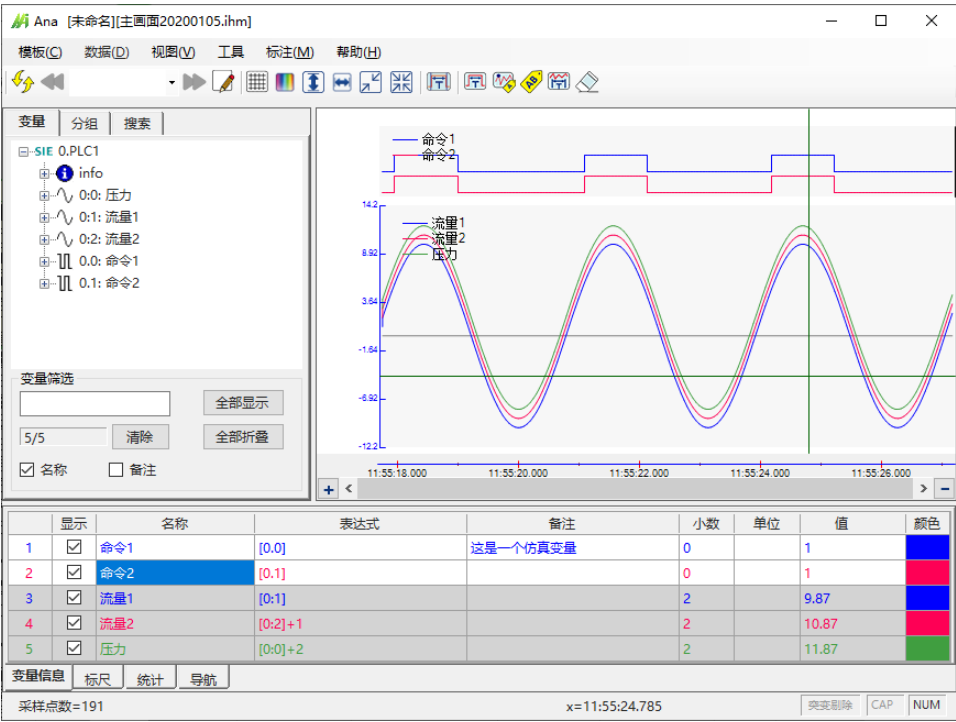


图 3.1 主界面

3.3. 授权

本软件无授权限制, 可以自由使用。

4. 表达式变量

4.1. 简述

为了增加计算和分析能力，初步挖掘数据的价值，本软件增加了表达式变量功能。所有的表达式变量放置在一个表达式通道里，出现在底部表格里。

下图红色虚框 1 里显示的是外部通道和所有可用的外部变量。

红色虚框 2 里的是表达式变量，可以通过点击表达式单元格或者通过菜单“工具”->“表达式变量编辑”来进行表达式变量的编辑。

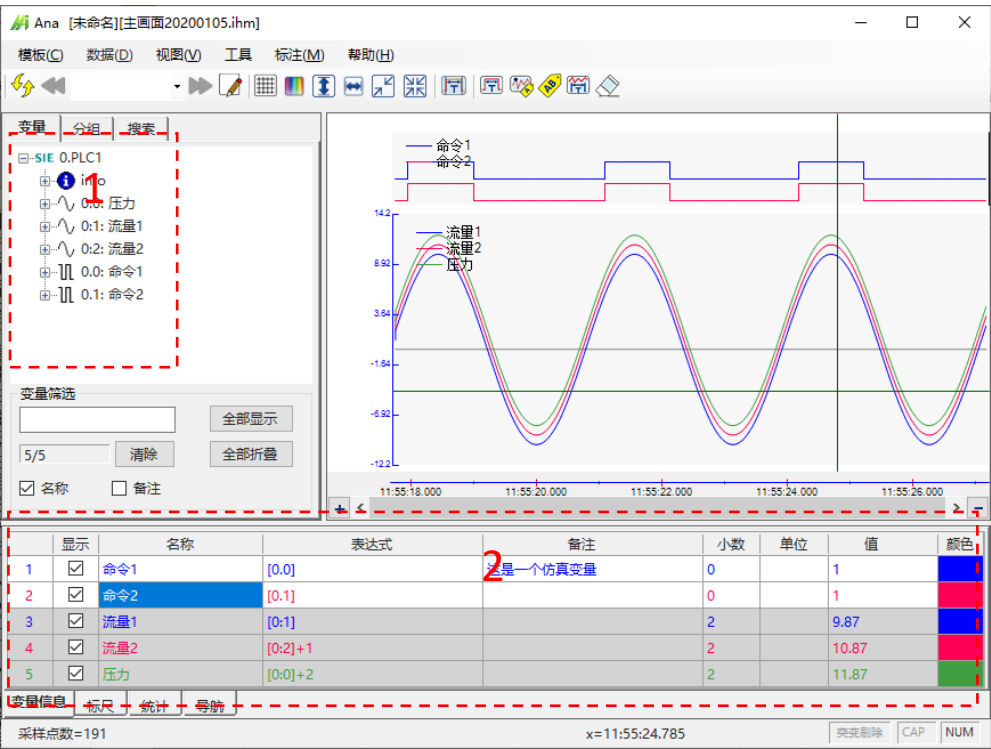


图 4.1 表达式变量

4.2. 编辑

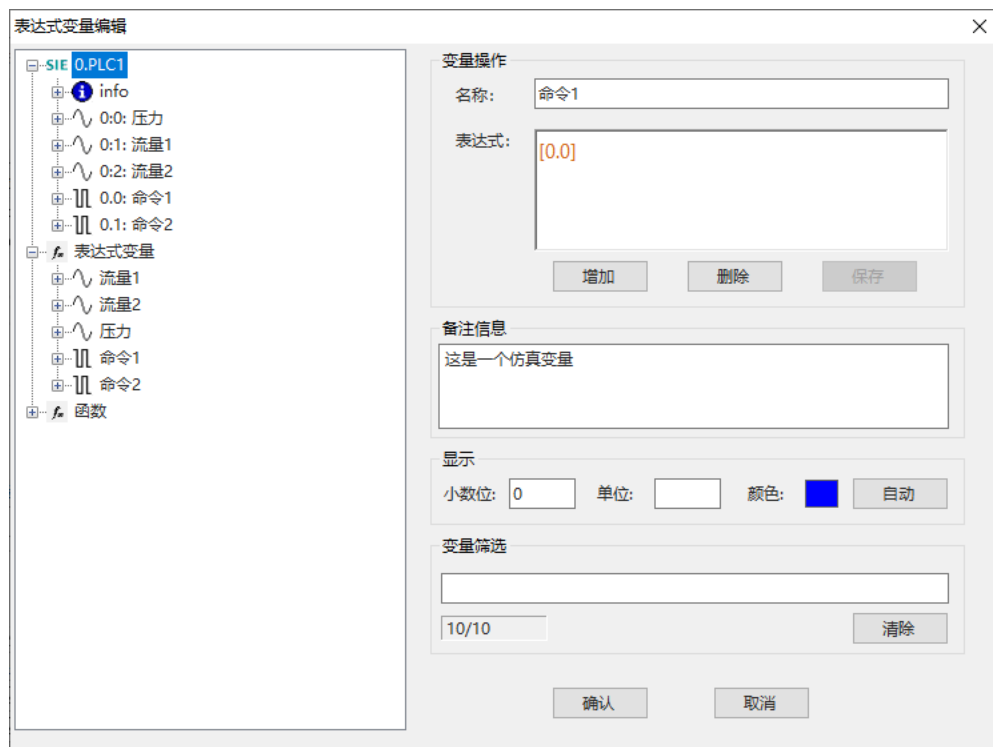


图 4.2 表达式变量编辑窗口

编辑窗口的左侧是变量树和可用函数列表，在右侧的表达式区域里输入公式。需要引用的变量和函数可以从左侧直接拖拽过来，也可以按照规范格式自己输入。

表达式里自动用颜色区分关键词：**函数**、**引用变量**、**运算符**、**常数**

公式需要遵循一定的语法，详见[附录 1](#)。

语法检查按钮可以检查表达式中可能的错误，并进行一次模拟计算，以便初步判断公式是否可用。语法检查不必手动操作，在变量保存或者编译退出时，会自动进行检查。

如果变量检查出错，变量会被标记（鼠标放置在出错的单元格内，可以看到出错信息）。出错的变量将不进行数据计算，因此，在主界面里也无法显示曲线。

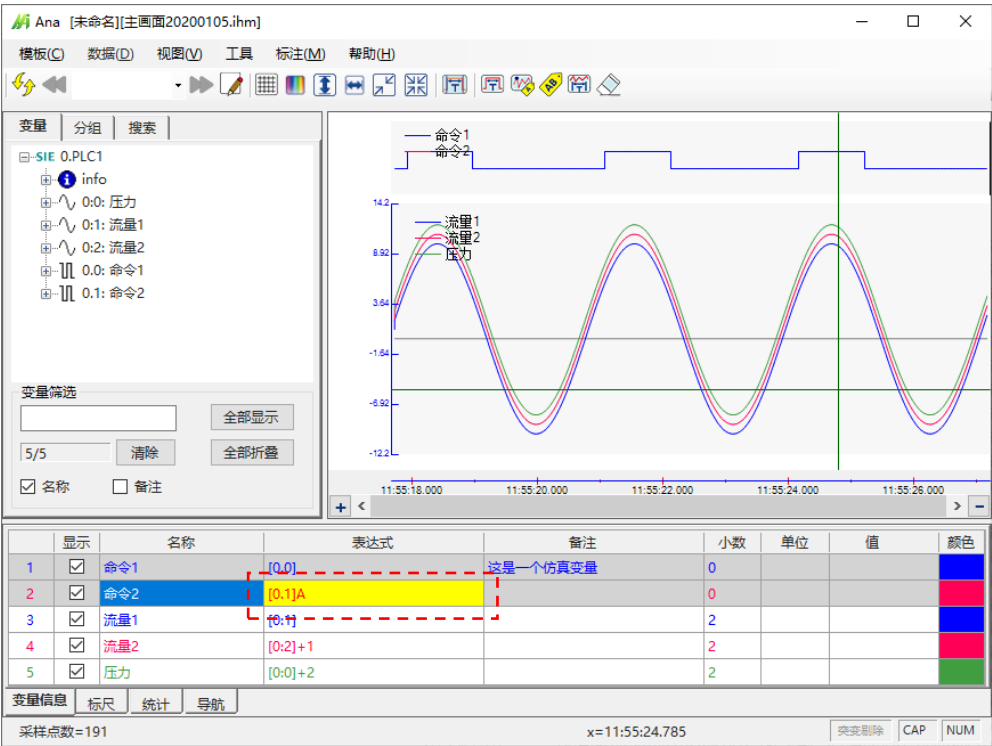


图 4.3 表达式变量出错的示例

4.3. 表达式变量的分类

依据处理特性，表达式变量可以分成：常量、单参考变量、直接变量、多参考变量 4 类。

- 常量是一个不变的值，在图形生成最左和最右两个点。
- 单参考变量：那些仅仅与一个外部变量有关的表达式变量。这些变量的数据点 X 坐标与参考的外部变量数据点的 X 坐标——对应。下图的表达式变量 int0、n0、b0、bool0 都是单参考变量。
- 直接变量：是单参考变量的特殊形式，与外部变量直接等价。下图的表达式变量 n0、b0、bool0 都是直接变量。**注：字符串变量只能通过直接变量进行显示，不可进行其他计算和组合。**
- 多参考变量：与多个外部变量有关的变量。为了尽量减少组合失真，如果参考的外部变量属于不同的外部通道，其数据点会比任何一个外部变量都要密，且时间上等距。下图的表达式变量 n3 是多参考变量。

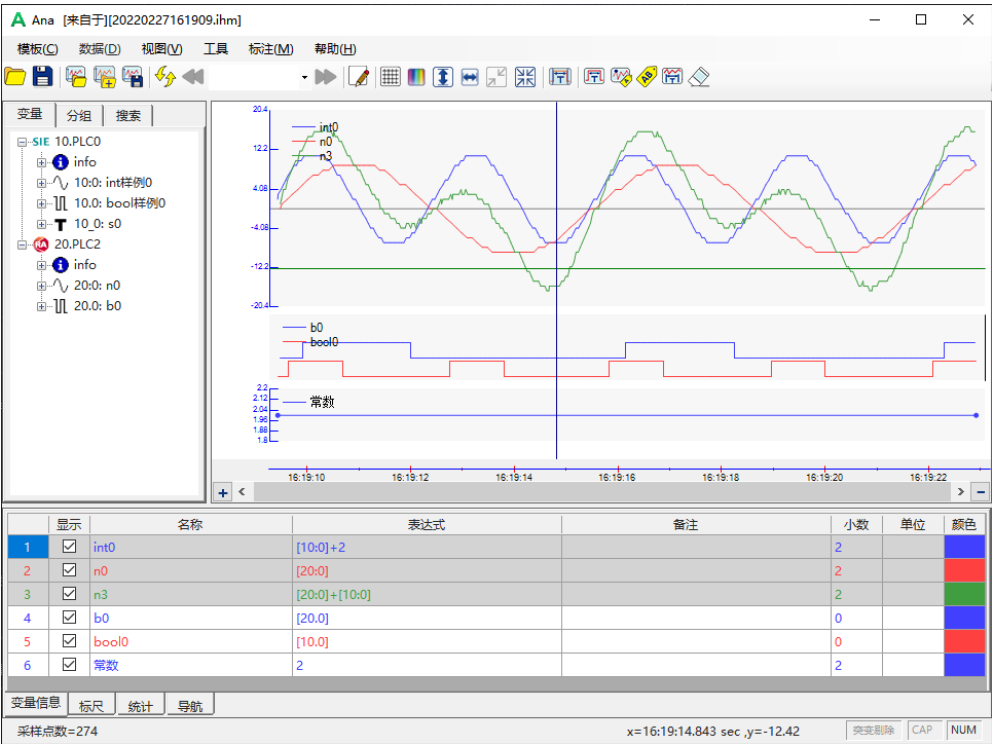


图 4.4 不同的表达式变量

4.4. 表达式变量的创建

- 方式 1：在表达式变量编辑器里进行添加。
- 方式 2：将左侧的外部变量直接拖拽到右侧的绘图区域进行创建。
- 方式 3：在底部的变量信息表单里通过右键菜单，选择“添加变量”进行创建。

4.5. 表达式变量的删除

- 方式 1：在表达式变量编辑器里进行删除。
- 方式 2：在底部的变量信息表单里，对于某个变量点击右键，选择“删除变量”进行删除。

4.6. 保存

表达式变量仅保存在分析模板里，并不会保存在数据文件里，可以应用于所有格式匹配的数据文件。

参考：
[表达式操作演示](#)

5. 显示区域

5.1. 显示区域划分

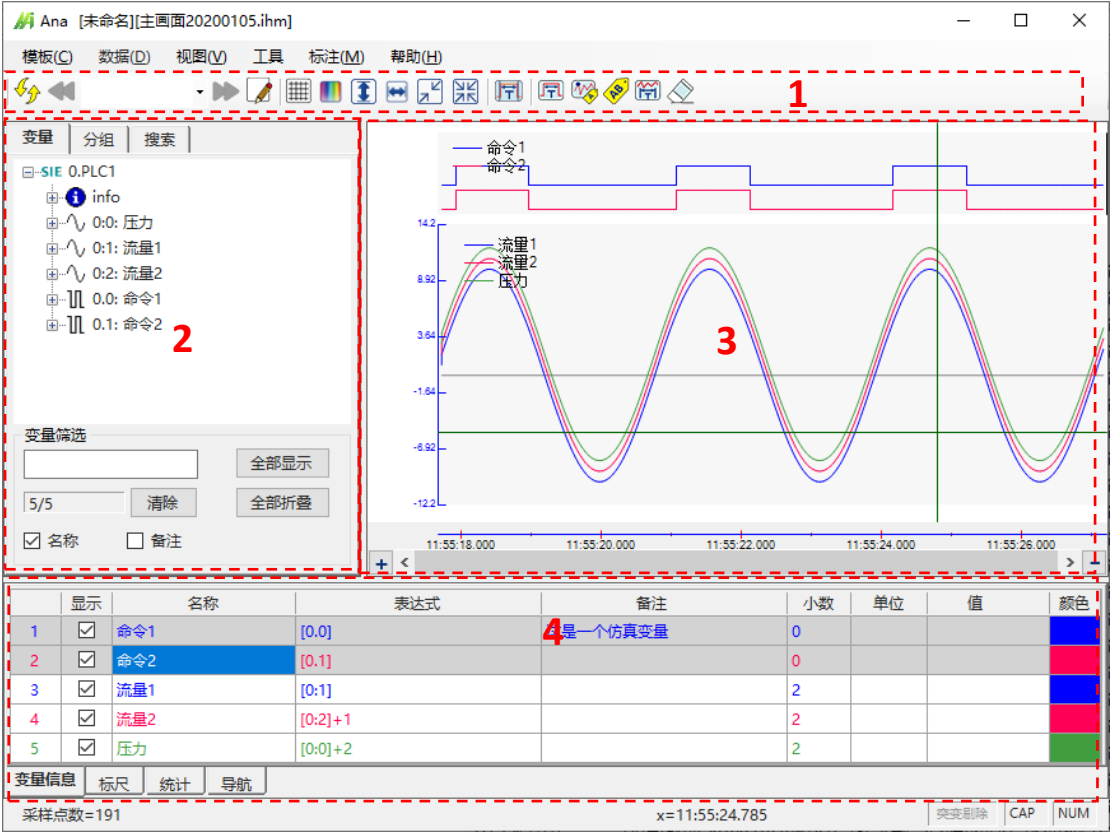


图 5.1 历史数据显示主界面


5.2. 软件标题区域


软件标题包括软件名称、模板文件名称、数据文件名称及模板文件。


模板文件包括了通道和变量的配置内容，可以参考[配置章节](#)。[数据文件](#)包括了当前的配置内容及历史数据。


5.3. 功能选项区域（区域 1）


该区域包括菜单、快捷功能按钮、文件列表框等。快捷功能按钮上有浮动提示，对于功能进行了简要说明。部分功能按钮可以通过菜单“视图” -> “工具栏显示”进行开关。下面将介绍部分按钮的功能，搜索、标注等放后面章节专题说明。


点击，可以打开表达式变量配置界面。

点击，可以打开现存的分析模板。


点击 ，可以保存模板的变化内容。


点击 ，将显示网格线。

点击 ，将对于曲线的颜色进行一次自动分配 (曲线颜色自动设置: 通过菜单“视图”->“自动设置新曲线颜色”来启用自动颜色设置功能。在添加新曲线时，颜色按照区域内的曲线编号，自动分配颜色。不修改区域内原有变量的颜色。曲线在区域间拖拽时，颜色保持不变。“自动分配一次颜色”的按钮依然有效，可以重新自动分配一次颜色。)

点击 ，将所有曲线的 Y 轴进行自适应，自适应的效果与菜单“视图”->“Y 轴选择全局极值”的选项有关。

点击 ，将 X 轴显示范围最大化。

点击 ，将缩放操作后退一步。软件将会记住每步的局部放大操作，并可以逐步回退。

点击 ，将缩放到原始状态 (无缩放)。在曲线增删、打开新文件等操作时，都将缩放的原始状态。

5.4. 变量树 (区域 2)

该区域按照通道编号 (设备) 列出所有有效变量。通过图标区分是否开关量，打开变量可以查看地址、具体类型和备注信息。



图 5.2 变量树及操作

在筛选框内输入字符或者文字，将快速筛选出变量名种包含该文本的所有变量。数字表示已经发现的变量及总变量数。

鼠标拖拽该区域右侧的边框，可以改变区域的大小。

通过菜单“视图”->“显示左侧区域”可以显示或隐藏左侧区域。

5.5. 分组（区域 2）

按照分组显示变量信息，未分组的变量归入“未分组”。

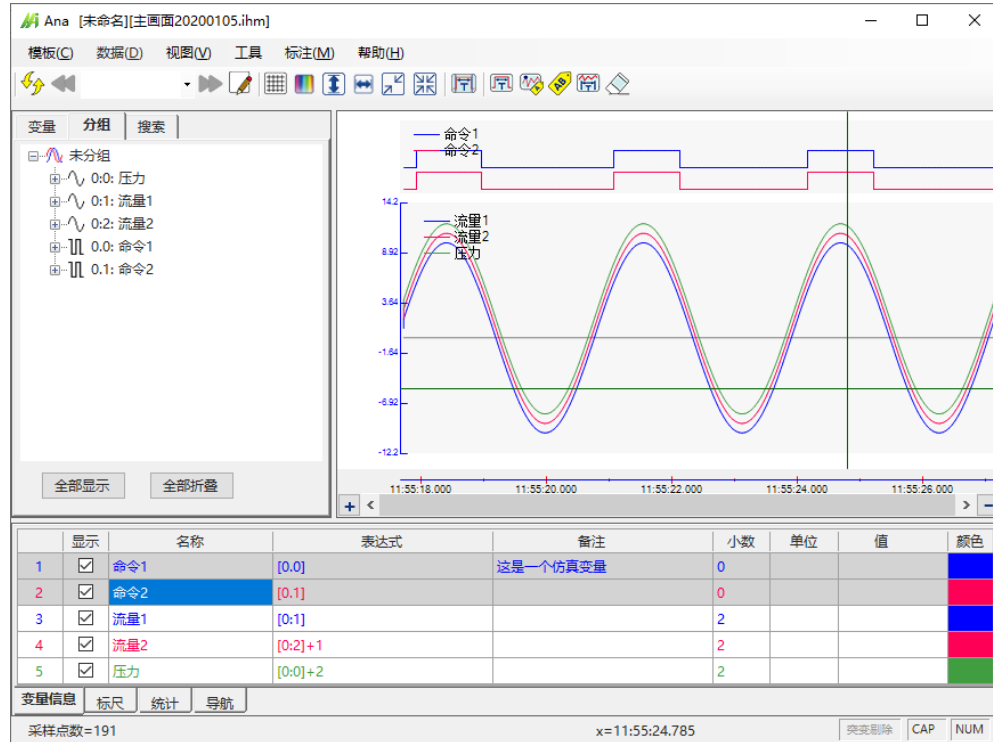






图 5.3 变量树及操作

分组里的变量可以像变量树一样拖拽到右侧曲线区域。

也可以将分组整体拖入右侧区域，会自动跳过已经存在的变量。

5.6. 曲线区域（区域 3）

在该区域内以曲线的形式呈现记录的数据。包括多个相互独立的绘图区域（浅灰底色）。

每个绘图区域左侧是区域调整功能区域，包括区域位置调整（、）、Y 轴拉伸（，可以单击，也可以长按连续调整）、Y 轴缩小（可以单击，也可以长按连续调整）、上下平移（拖拽 Y 轴）等功能。

曲线区域的底部是公共 X 轴，在局部放大后，可以通过拖拽 X 轴来进行左右平移。

曲线包括数值型和开关型两种，数值型曲线具有拉伸、压缩、平移等功能，开关型则只能进行 X 方向的缩放。

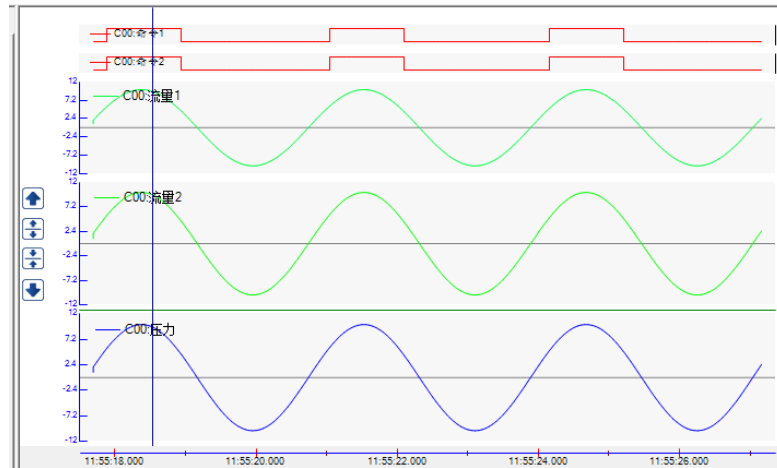


图 5.4 左侧控制区域

5.6.1. 数值曲线高度调整

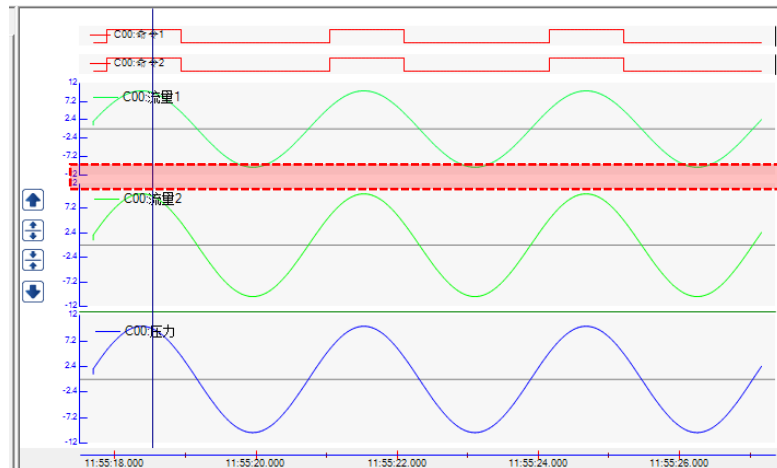


图 5.5 曲线高度调整

当鼠标移动到绘图区域底部的红色方框区域，如果该区域包含数值曲线，则鼠标会变成横线，按住鼠标左键，可以上下拖动来调整曲线的高度，鼠标释放后，进行调整。

5.6.2. 局部放大

在非标注状态下（未选择任何标注功能），鼠标左键在曲线的灰色区域（请避开图例）框选，即可实现一次局部放大。

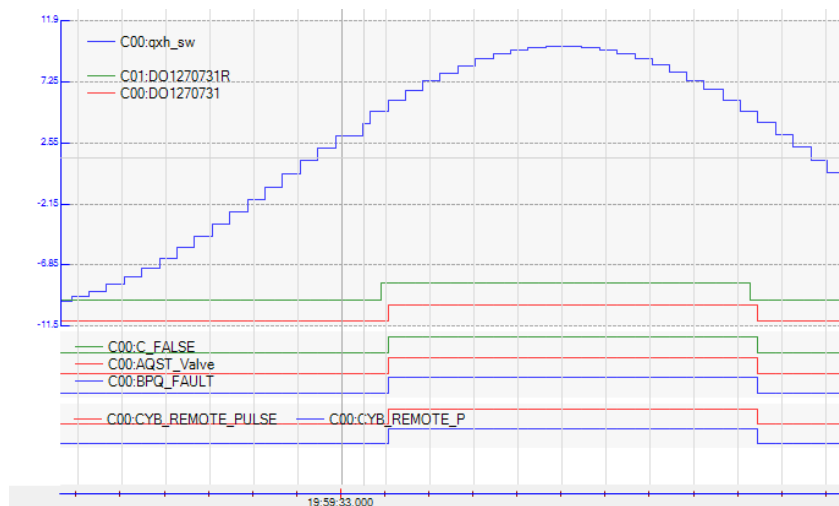




图 5.6 局部放大

局部放大后，所有的曲线都随之进行 X 轴的放大。点击  将进行所有区域 Y 轴的自适应。点击  将 X 方向恢复原始值。

在区域内点击右键，通过菜单“本区域 Y:100%”进行单个区域的 Y 轴自适应。

在区域内点击右键，通过菜单“本区域 Y 选项...”可以为区域设置不同的 Y 轴范围或功能（自适应或者固定范围）。

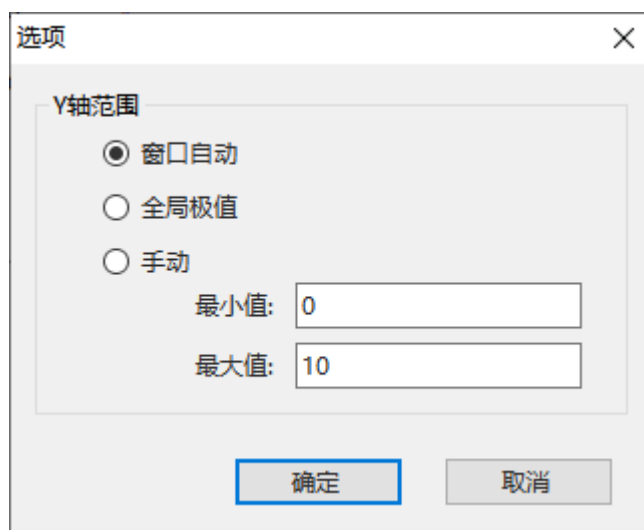




图 5.7 区域的 Y 轴选项

后续可以继续框选进行局部放大，也可以进行缩小操作（、 All）。

5.6.3. 在绘图区域间移动曲线

在绘图区域内拖拽对应曲线的图例，即可实现绘图区域间曲线的移动。如果在现有绘图区域释放，将添加在现有绘图区域，实现多曲线共 Y 轴的功能。如果在绘图区域以外或者 X 轴区域释放，将新加一个绘图区域。

5.6.4. 改变区域内曲线的顺序

曲线分成开关量型和数值型两种。以开关量型表示的变量类型包括：BOOL、离散、字符串等。其他都是以数值型进行表示。

如果某个绘图区域有多个不同类型的曲线,则可以改变其显示顺序。在“变量信息”表格里,对于变量行点击鼠标右键,会弹出菜单,允许进行区域顺序调整、变量位置调整、曲线关闭等操作。

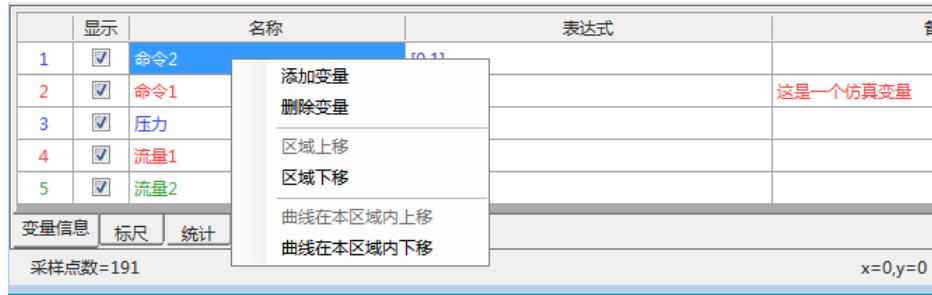


图 5.8 变量的位置操作

5.6.5. 删除曲线

方式 1: 将曲线取消显示

在底部的列表中,取消该变量的显示选项,该曲线将被关闭。这种关闭,不影响数据的标注和统计功能(详见后面的章节)。

方式 2: 彻底关闭曲线

在曲线的图例上点击右键,选择“关闭本曲线”,将把该变量移出显示列表,实现彻底关闭。

方式 3: 关闭区域

在绘图区域内点击右键,选择“关闭本区域”,将把该区域所有的变量都彻底关闭。

5.6.6. X 轴的便捷操作

方式 1: 鼠标放在 X 轴上进行拖拽,窗口会随着移动。

方式 2: 从导航表(见后)里快速选择新的区域。

方式 3: 通过 X 滚动条进行放大、缩小、拖拽、翻页等操作:

通过菜单“视图->X 滚动条”调出 X 滚动条,进行各种操作,导航及曲线窗口会跟随移动、缩放。

通过菜单“视图->选项”可以切换+、-按钮的功能,来适应自己的习惯。

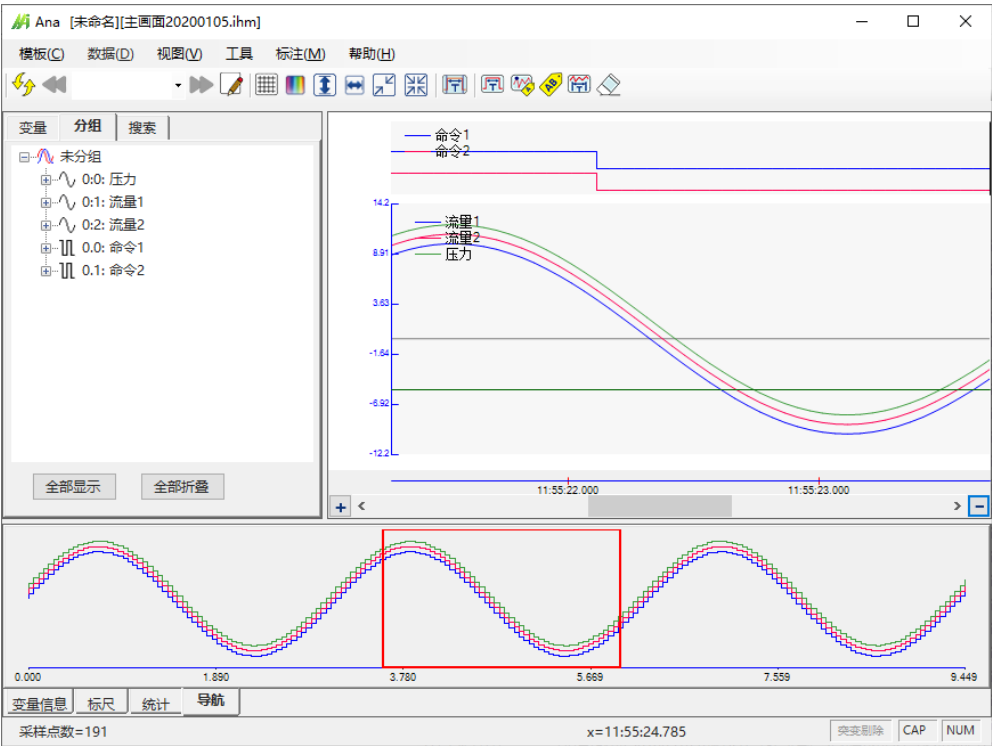


图 5.9 X 滚动条效果

5.7. 变量信息表（区域 4）

该区域包括变量信息表、标尺、统计共 3 个子表。区域的高度可以通过顶部框线进行调整。

5.7.1. 变量信息表

变量信息表呈现变量的显示控制、名称、表达式、备注、显示的小数位、单位、颜色等信息。

通过显示的选项可以控制是否显示曲线，可以单个选择，也可以批量选择。

	显示	名称	表达式	备注	小数	单位	颜色
1	<input checked="" type="checkbox"/>	int0	[10:0]+2		2		蓝色
2	<input checked="" type="checkbox"/>	n0	[20:0]		2		红色
3	<input checked="" type="checkbox"/>	n3	[10:0]+[20:0]		2		绿色
4	<input checked="" type="checkbox"/>	b0	[20:0]		0		蓝色
5	<input checked="" type="checkbox"/>	bool0	[10:0]		0		红色
6	<input checked="" type="checkbox"/>	常数	2		2		蓝色

图 5.10 变量信息表

变量与绘图区域的对应：

选中表里的某行，则该变量对应的绘图区域的所有变量都会被灰色指示。鼠标选中绘图区域后，表格里的相关变量也会被灰色指示。

如果曲线过多，出现了滚动条，则部分曲线将无法自动显示，这时，点击曲线图例，曲线对应的底部表格里的条目会自动滚动到看见范围。

小数位自动调整功能：当表达式变量类型从整数变成浮点数时，会将小数位自动设置为 2。浮点数转整型数时，会将小数位自动设置为 0。

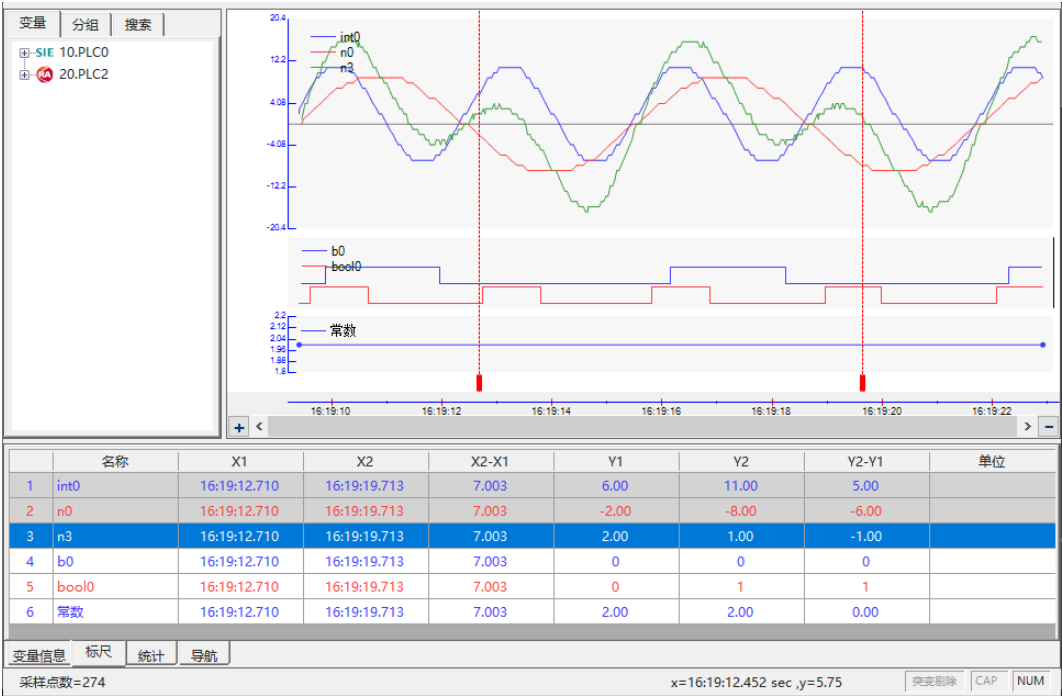


图 5.11 表格条目与绘图区域对应

5.7.2. 标尺信息表

点开该表, 即可在曲线区域显示两个可以移动的 X 标尺 (红色虚线, 左侧的为 X1, 右侧的为 X2), 表格里显示了标尺对应的时间值、时间差值、曲线值及曲线差值。移动标尺, 数值会随之变化。

标尺拖拽时, 数值会实时变化。

标尺精确控制: 选择标尺, 通过左右键来逐像素移动。

通过菜单 “视图->选项” 可以调整标尺块的大小, 来适应自己的习惯。

根据变量信息表里的设置, 第一个变量显示为二进制格式。

已经在变量信息表量, 但是, 未显示的曲线也将进行统计, 但是, 底色为灰色, 以示区别。

在变量上点击右键, 可以改变显示格式。显示格式的可用选项与变量类型有关。bool 型的无其他格式, 浮点数和双精度数还可以选择科学计数法, 其他类型还可以选择十六进制、二进制格式 (方便查看位或者字节的值)

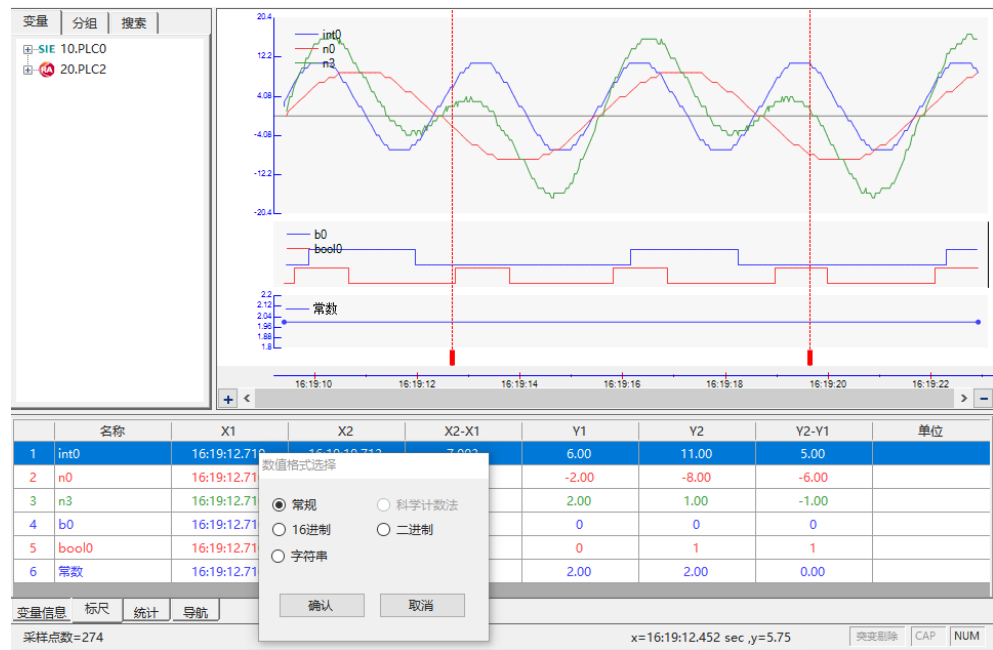


图 5.12 标尺信息表

若选择相对时间, 则 X1、X2 处显示的是相当于触发时刻的时间差。

变量与绘图区域的对应:

选中表里的某行, 则该变量对应的绘图区域的所有变量都会被灰色指示。鼠标选中绘图区域后, 表格里的相关变量也会被灰色指示。

5.7.3. 统计信息表

点开该表，即可在曲线区域显示两个可以移动的 X 标尺（左侧的为 X1，右侧的为 X2），表格里显示了标尺间的统计信息。对于数值型曲线，显示的为最大值、最小值、平均值和标准差。对于开关型曲线，则显示的为脉冲个数、区间频率、平均周期信息。移动标尺，数值会随之变化。

标尺拖拽时，数值会实时变化。

标尺精确控制：选择标尺，通过左右键来逐像素移动。

已经在变量信息表量，但是，未显示的曲线也将进行统计，但是，底色为灰色，以示区别。

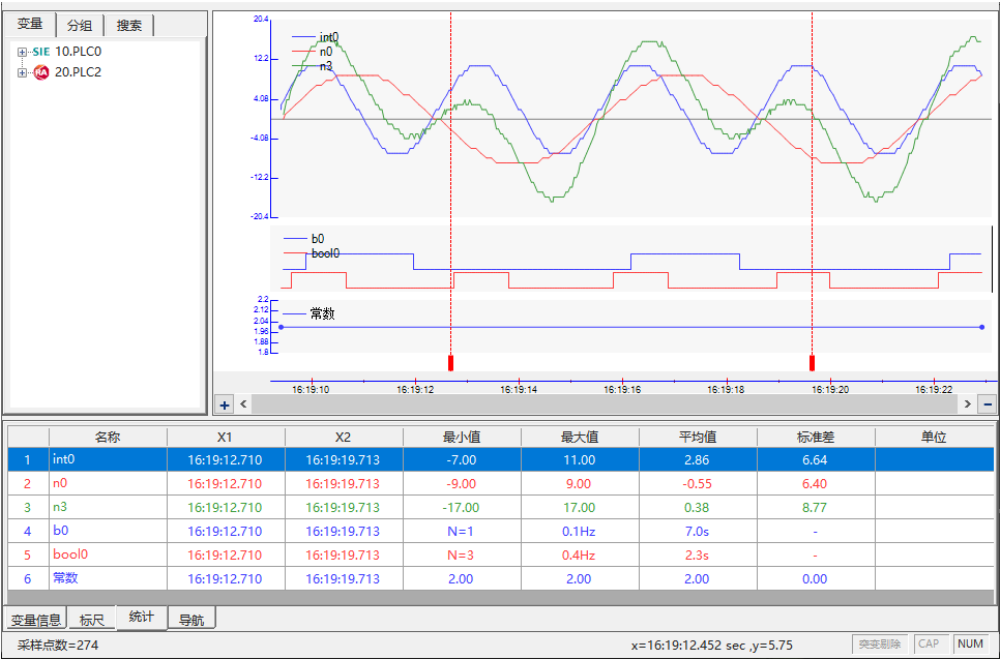


图 5.13 统计信息表

若选择相对时间，则X1、X2 处显示的是相当于触发时刻的时间差。

变量与绘图区域的对应：

选中表里的某行，则该变量对应的绘图区域的所有变量都会被灰色指示。鼠标选中绘图区域后，表格里的相关变量也会被灰色指示。

5.7.4. 列宽调整

部分列允许调整宽度，可以通过标题行进行宽度拖拽。调整宽度后，如果再调整窗口大小，各列将按比例进行调整，以便在宽度充满。

5.7.5. 导航表

选择导航表，然后选择任意绘图区域，即可对于该区域进行导航。

选中红框，调整大小和位置，对应区域的内容会随之变化，其他区域的时间轴也会跟随变化。

各图形区域进行缩放，红框会指示导航区域当前的窗口。

在没有拖拽、快速标尺、注释等状态下，点击不同的绘图区域，导航窗口会切换到对应的绘图区域。

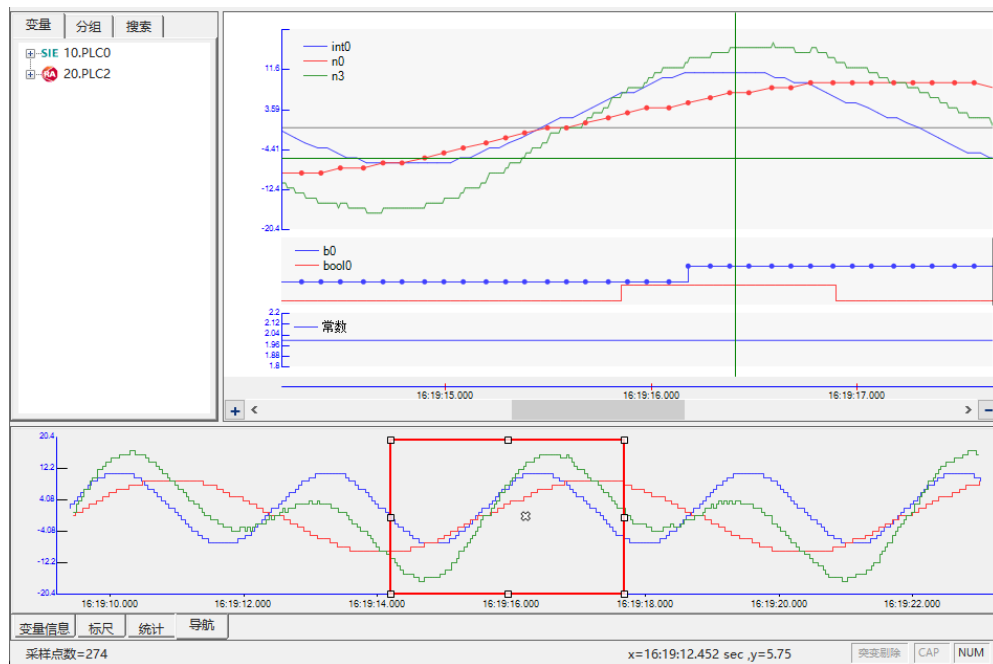


图 5.14 导航表

5.8. 底部信息

底部的左侧显示各通道采样次数的最大值（最大点数）。右侧显示的是鼠标点击处的 x 值及所在绘图区域的 y 值。

5.9. 显示格式修改（选项）

可以通过菜单“视图”->“选项”来开启选项页面进行个性化的显示设定。

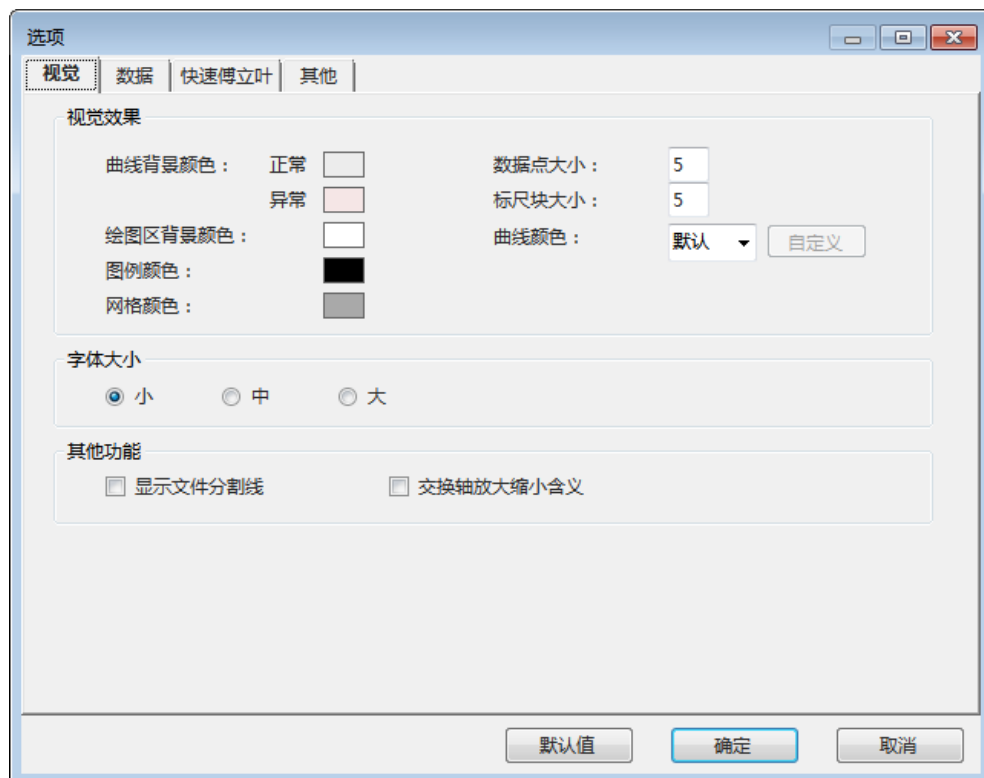



图 5.15 选项页面

6. 开关量便捷操作

6.1. 开关量快速标尺功能

点击按钮，或者通过菜单“视图->快速标尺”来启用该功能，然后选择底部的标尺或者统计功能，出现两个红色标尺，然后再点击任何开关量的区域，标尺会自动定位到该变量状态的左右边缘，表格里所有变量的统计或者标注数据会随即变化。

该功能可以大大方便一系列数据的区段分析。

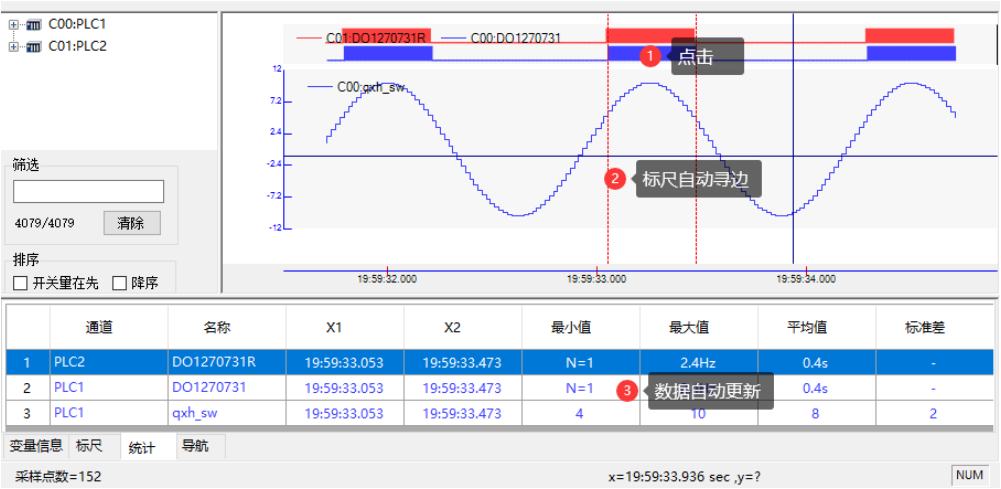


图 6.1 快速标尺功能演示

6.2. 开关量快速标注功能

可以快速对于开关量（不包括波形如开关量的字符串变量）脉冲的长度进行测量和标注，详见“[开关量标注](#)”章节。

6.3. 开关量显示为实心形状

通过菜单“视图->开关量实心”来启用该功能，开关量的高电平将显示为实心（见图 7.1），可以更容易查看和区分开关量状态。

6.4. 开关量高度调整

通过菜单“视图->开关量高度”来选择开关量的高度，与字体大小的调整配合，可以实现开关量高度的 9 档调节。

[操作技巧视频下载](#)。

7. 搜索功能

点击左侧的搜索表单，可以进入搜索界面，可以设定条件，执行搜索。



7.1. 搜索条件

图 7.1 搜索条件设定界面

变量名列表里，列举了所有可供使用的变量，表达式通道的变量在前，外部变量按照通道编号和变量编号排序。

对于数值型变量，只能进行值搜索。对于 Bool 型变量，则还可以进行状态持续时长的搜索。值 1 表示 True，值 0 表示 False。

7.2. 搜索模式

然后点击从光标开始向后搜索，也可以点击向前搜索。

如果底部表格处于“变量信息”或者“导航”页面，则光标将停止在找到的第一个点处，变成红色光标，并更新“变量信息”里的当前值。

如果底部表格处于“标尺”或者“统计”页面。在进行值搜索前，需要选择一个标尺，用于定位。在进行时长搜索时，不需要选择标尺，双光标会自动定位到满足条件的脉冲处。

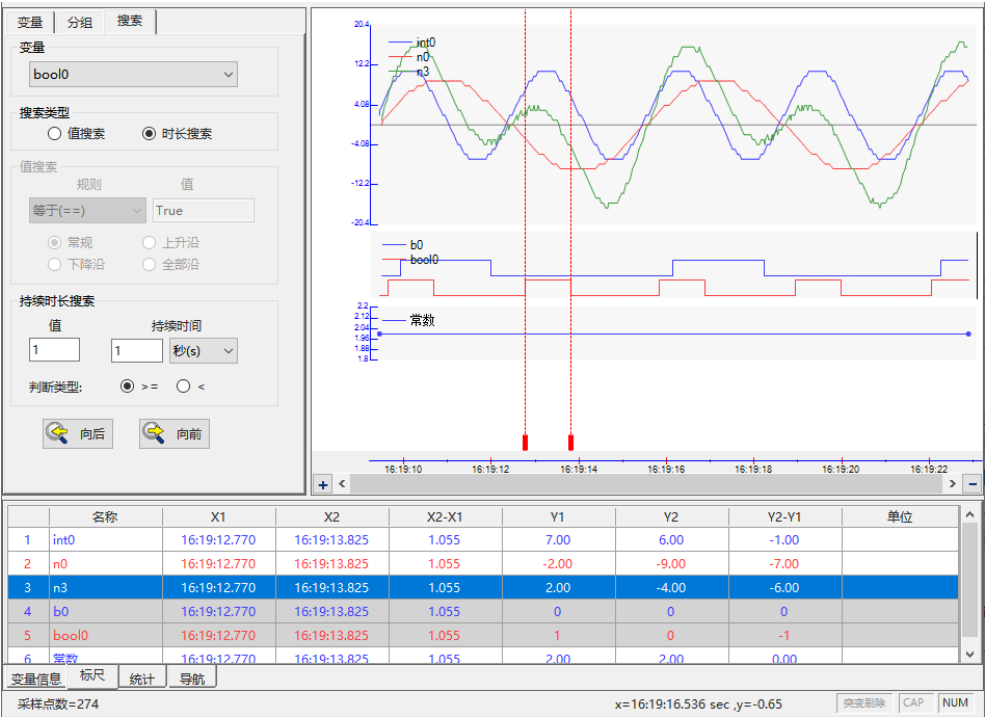


图 7.2 时长搜索示意图

边沿检测功能：“常规”表示非边沿检测。其他选项可以搜索指定的沿类型。对于数值型变量，有“进入沿”、“退出沿”和“全部沿”三种。对于 bool 型（开关量）有“上升沿”、“下降沿”和“全部沿”三种。

8. 数据预处理功能

在 PLC 的模拟量采集时，有时候会遇到干扰情况，导致结果的突变，如下图所示：

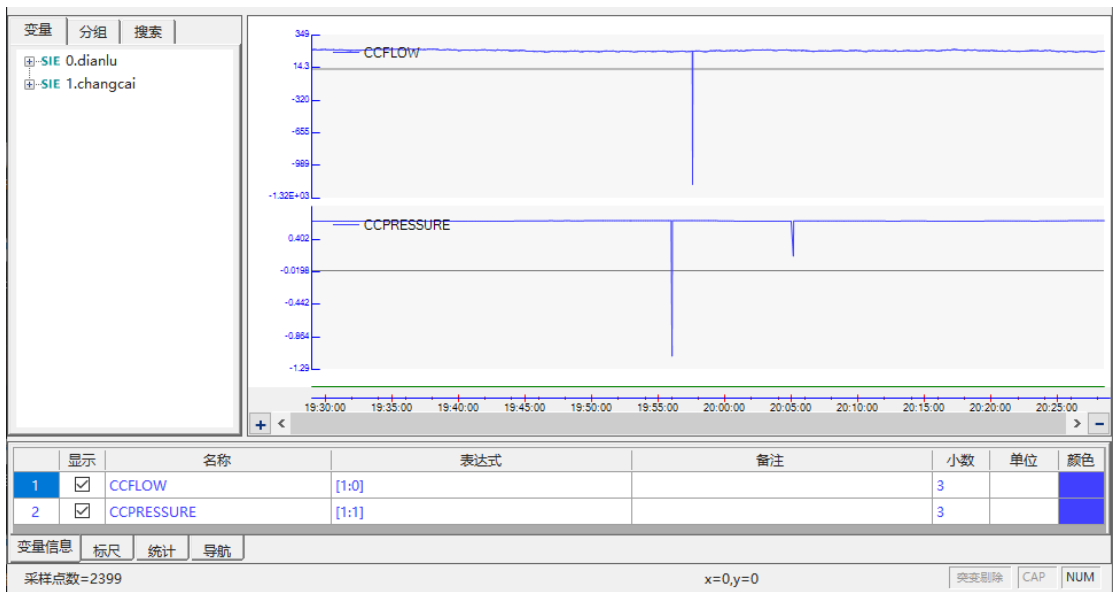


图 8.1 波形存在突变点的情况

从菜单：“视图” -> “选项” -> “数据”，可以设置突变剔除的参数：

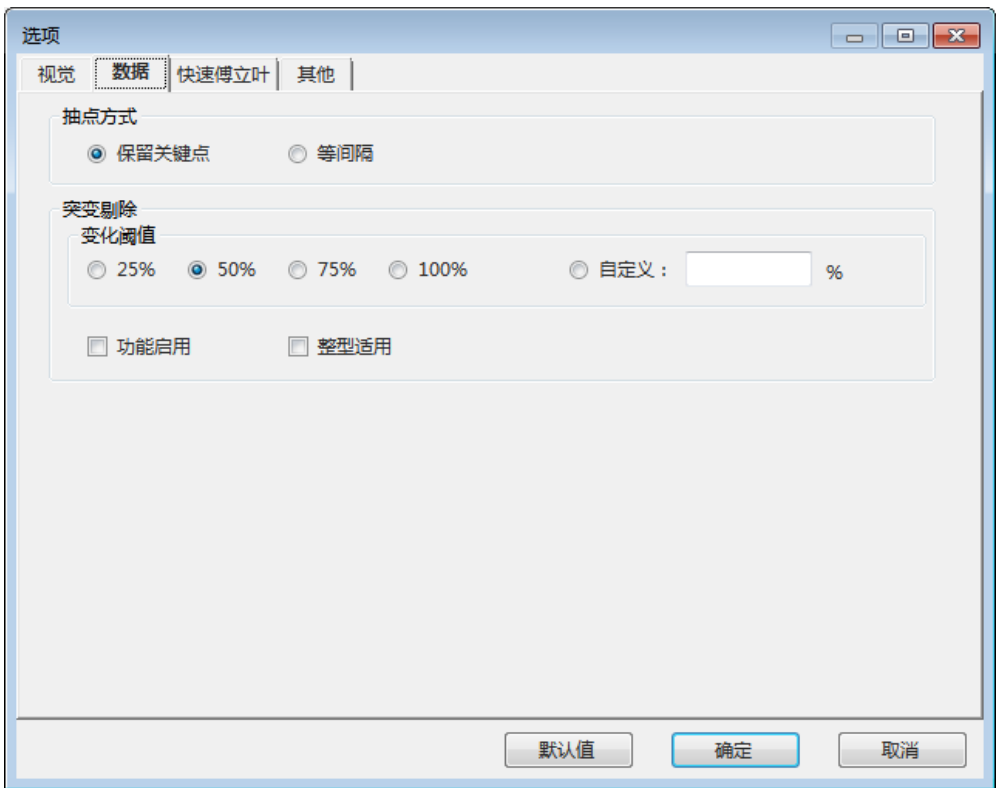


图 8.2 突变剔除配置窗口

当后点的变换率超过了设定的变化阈值，且变化总幅度超过了最大、最小值之差的一半时，将认为后点为突变点，其值将用前值替代。

勾选“功能启用”将进行数据的处理，剔除突变点，效果如下图所示（两个波形的极值已经趋于合理），启用预处理功能后，右下角出现“预处理”字样。

勾选“整型适用”将也对整型数据进行突变剔除，若不选择，则仅针对于浮点数和双精度数进行处理。

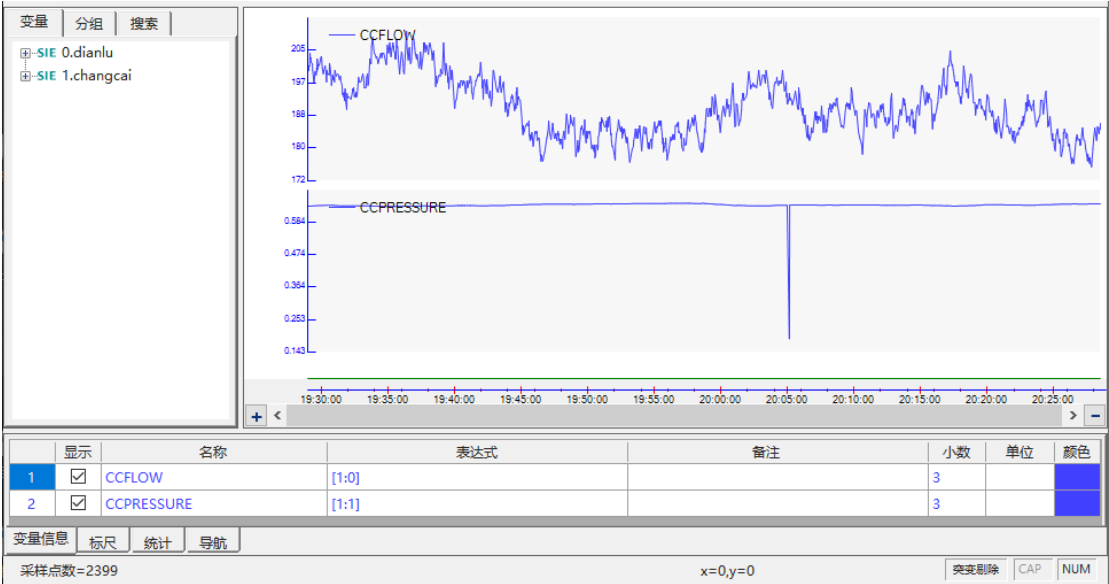


图 8.3 剔除突变点后的波形

9. 标注功能

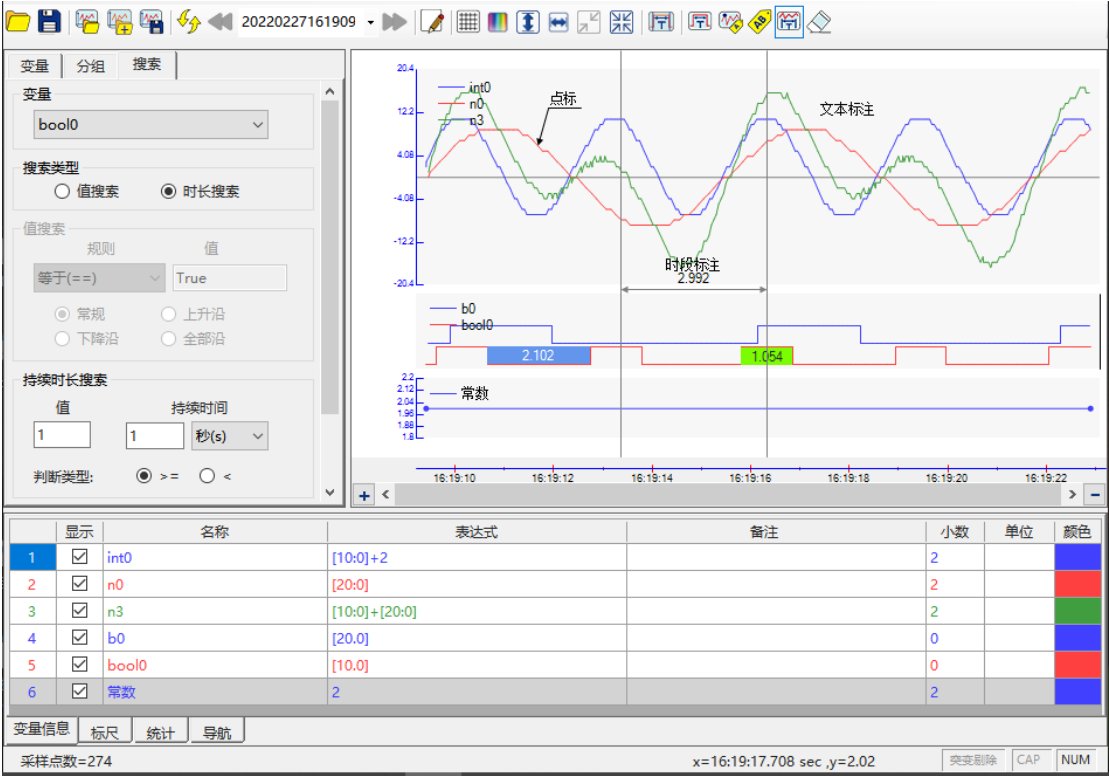


图 9.1 标注主界面


具有开关量快速标注、点位标注、文本标注、时段标注等标注方式，任何时候，只能选择一种标注方式，也可以不选择任何一种（在已经选择的按钮上再次点击），以便进行图形的其他操作。


由于标注与数据关联，可以将部分标注保存到数据文件内，下次打开时，标注可恢复。如果某标注关联了多参考变量的数据点，将无法进行保存。

说明

局部放大功能与标注的功能互相矛盾，因此，只有在没有选择标注功能时，才能进行局部放大。

9.1. 开关量标注

用于快速确定开关量脉冲的宽度（单位为 ms）

点击按钮，然后在开关量曲线上点击鼠标，将标注出此状态的持续时间，效果如下：

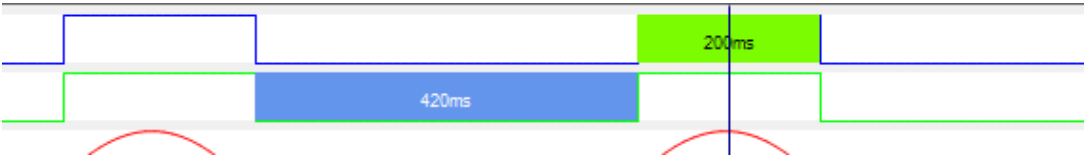



图 9.2 脉宽标注示意图

9.2. 点位标注

点击  按钮，然后在目标点附近点击鼠标，将出现一个指向选定点的注释，双击可以修改注释内容，拖动可以改变注释的位置。效果如下：

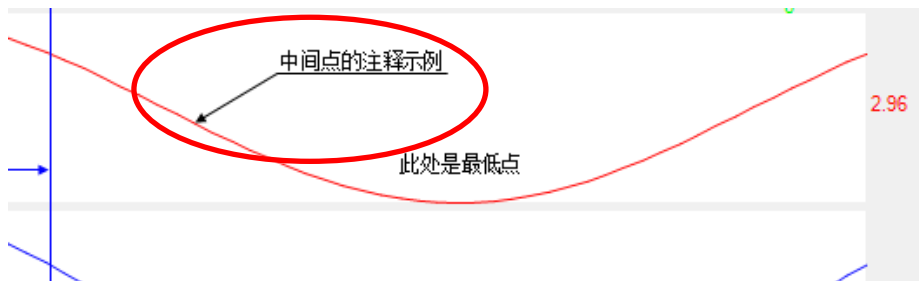


图 9.3 点位标注示意图

9.3. 文本标注



点击  按钮，然后在曲线上点击鼠标，将出现一个文本注释，双击可以修改注释内容，拖动可以改变注释的位置。效果如下：



图 9.4 文本标注示意图

9.4. 时段标注

点击  按钮，然后在图形上从起点到终点拖拽，会出现时段标注。左右移动竖线，可以改变标注区域。上下移动水平线，可以改变文字的位置。在标注时，文字显示的为时段长度，也可以双击改变，然后改变其内容（注：如果再次移动竖线，将恢复为时间内容）。效果如下：

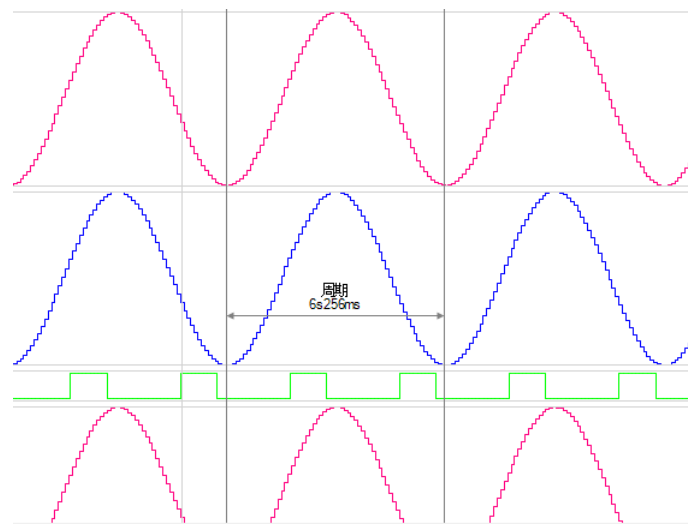



图 9.5 时段标注示意图

9.5. 标注删除

每种标注都可以选择，然后点击鼠标右键，“删除注释”选项允许操作，可以删除选择的标注。也可以按  按钮，删除所有标注。

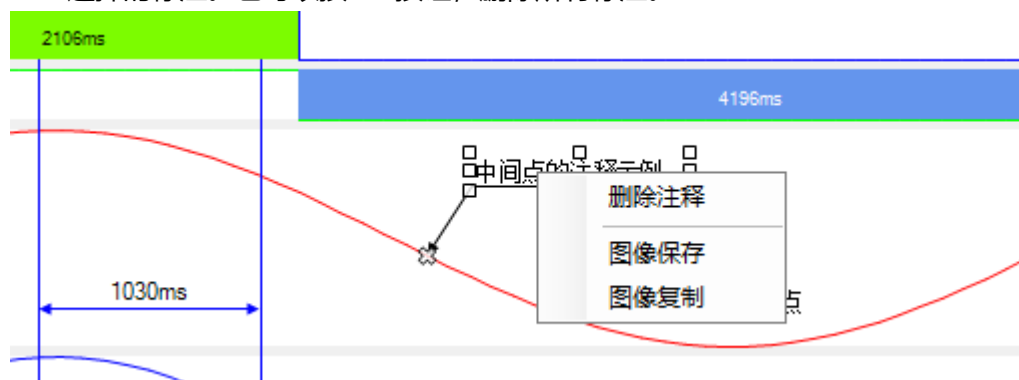


图 9.6 标注删除示意图

10. 数据文件操作

10.1. 打开

10.1.1. 打开方式

方式 1: 双击打开

用资源管理器找到需要打开的数据文件, 可以直接打开, 并用原显示状态显示曲线 (不受选项 “加载原显示状态” 的影响)。前提是已经建立了数据文件与软件的关联 (仅对于 .ihm 和 .atd 有效)。

当显示曲线超过 20 条, 则禁用原显示。如果需要显示原始状态, 请从 Ana 软件里打开该文件 (需启用 “加载原显示状态”)。

方式 2: 菜单打开

菜单: “数据” -> “打开”, 找到文件后, 可以直接打开。

10.1.2. 是否需要加载原显示状态?

通过菜单 “视图” -> “加载原显示状态” 选项可以控制打开数据文件时的状态, 如果勾选了 “加载原显示状态” 则忽略当前分析模板, 按照数据文件上次保存时的状态进行打开, 显示原显示的曲线, 并恢复标注的内容。

如果未勾选 “加载原显示状态”, 则用当前分析模板打开数据文件, 并按照分析模板的格式显示曲线。如果分析模板里有本数据文件未包含的变量, 则该部分变量不生成曲线, 并进行黄色警示。在这种模式下, 不恢复标注的内容。

双击打开文件时, 由于不确定如何显示曲线, 所以, 用原显示状态显示曲线 (不受选项 “加载原显示状态” 的影响)。在该窗口进行后续文件操作时, 受 “加载原显示状态” 选项的控制。

参考:

[是否加载原显示状态效果的对比。](#)

10.2. 保存

如果显示的内容或者格式发生了变化, 允许保存进入原文件。注意: 部分标注无法保存。

10.3. 另存和导出

菜单: “数据->另存...” 可以打开另存和导出:

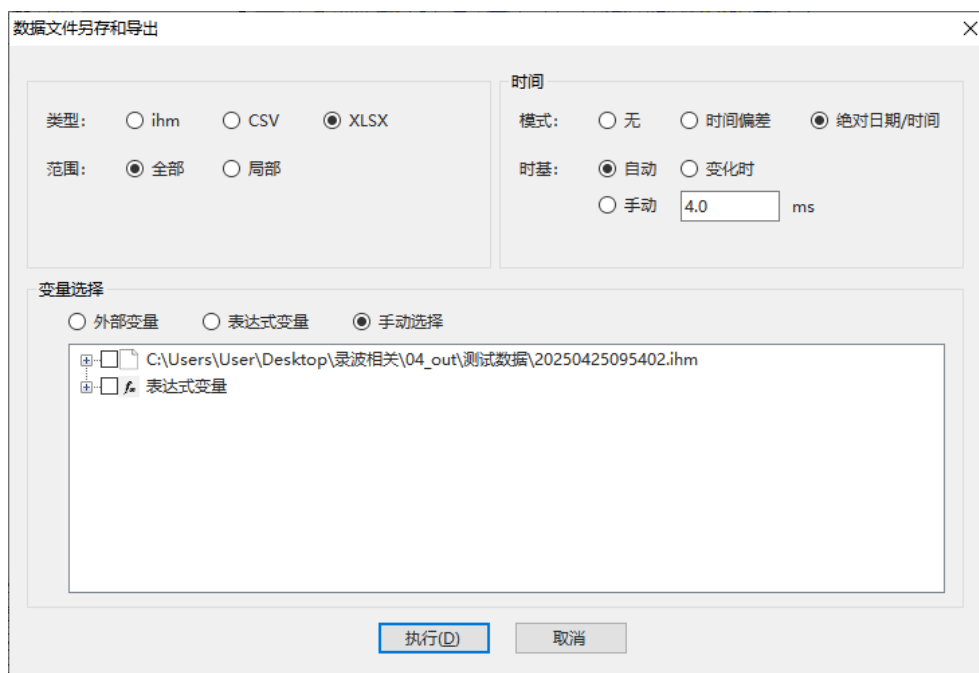


图 10.1 数据文件另存页面

选择另存的路径时，通过文件名的后缀可以区别保存的文件格式，本软件支持三种另存格式：.ihm、.csv 和.xlsx。

.ihm 为本软件的数据文件保存格式，保存内容包括通道、变量配置、标注信息以及数据部分。

.csv 格式为通用的数据表格格式，只包括变量名称和时间、数据的内容。时间轴可以有多种选择，变量范围也可以自由选择。

.xlsx 格式可以被表格软件直接打开，且能够区分时间、数值、文本的格式。

时基是输出点的时间间隔，包括自动、变化时、手动等 3 种模式：

✓ 自动：

将根据变量类型、涉及的外部通道数量，自动确定最优值。

✓ 变化时：

无固定时基，将在任意选择的变量数值有变化时，生成一条输出记录。如果选择的变量变化较慢，则可以大大减少输出记录的条目。如果选择的变量包括有每次采样都可能变化的数据，则可能会大大增加输出记录的条目。

✓ 手动：

用户自己确定计算间隔。如果输出间隔大于采样间隔，部分细节可能被忽略。

“局部保存”可以用于部分导出数据内容，操作方法：通过标尺功能选择需要保存的区域，再进入本页面，选择保存路径、通道等内容，勾选“局部保存”，即可实

现部分保存。导出后，不立即打开刚打开的文件。


“时间偏差” 将导出相对于触发记录的时间差值，单位为秒，精确到毫秒。

10.4. 快速浏览功能

快速浏览功能用于对于当前的文件目录进行快速的文件查看，界面如下：



图 10.2 快速浏览

点击  将读取当前文件目录里的波形文件。更新后，将打开并显示列表的第一个文件。

左右箭头用于列表内文件的切换。下拉框也可以用于文件的快速打开。

10.5. 数据文件相接

方式 1：连接下一个

直接在当前文件所在目录里查找下一个相接的文件，并将波形连接起来，连接处有一条垂直虚线（通过菜单“视图->选项”可以显示或者隐藏文件连接线。）。

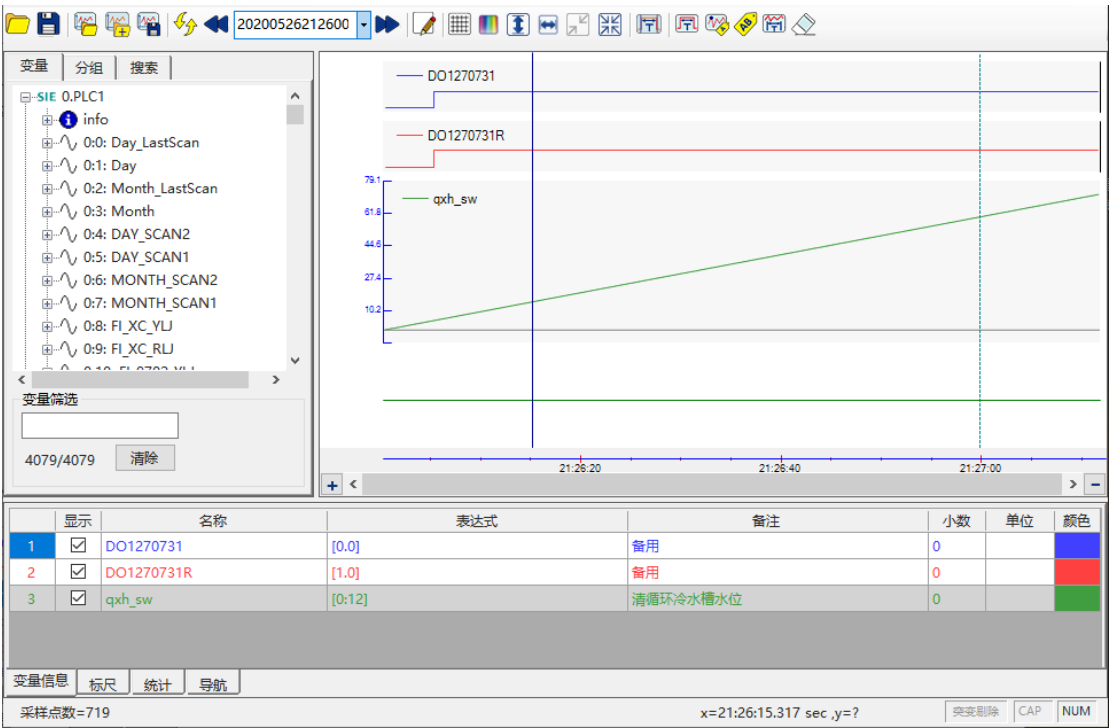



图 10.3 文件顺序连接示意图

可以通过菜单：“数据” -> “多文件操作” -> “连接下一个” 来进行操作。也可以通过快捷按钮  进行操作，也可以通过快捷键 Ctrl+N 操作。

方式 2：连接上一个

可以通过菜单：“数据” -> “多文件操作” -> “连接上一个” 来进行操作。也可以通过快捷键 Ctrl+P 操作。

方式 3：打开多个

将多个匹配的数据文件按照时间先后连接起来，即使他们不相邻，也可以在一个图上进行呈现。

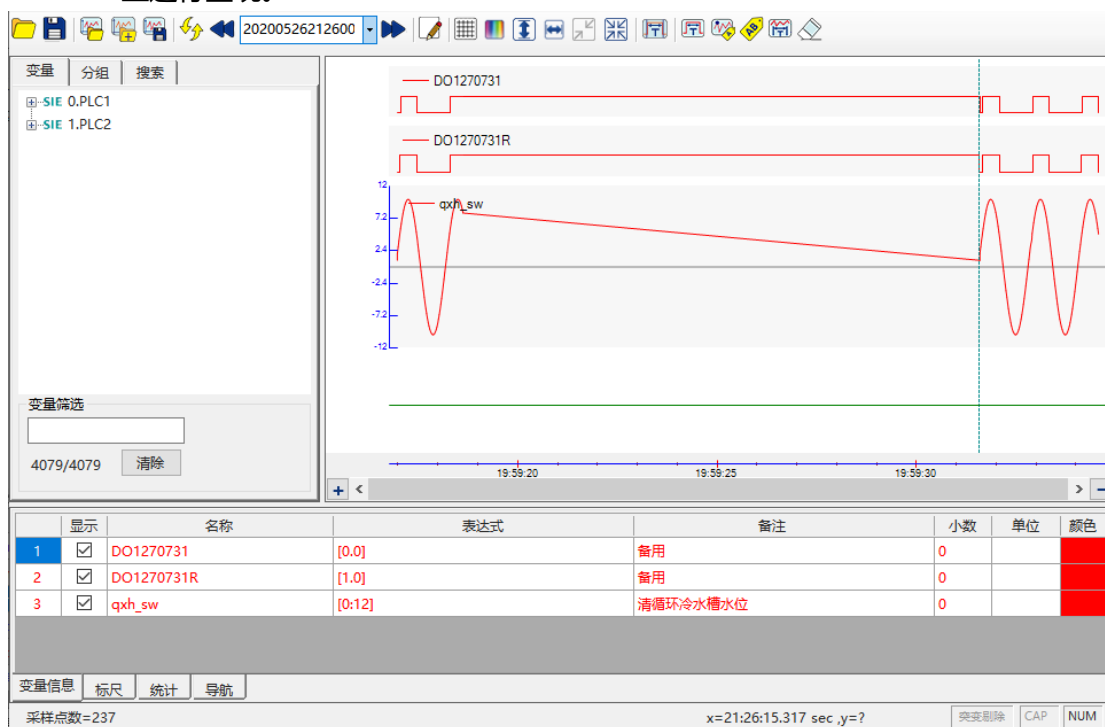


图 10.4 多文件连接示意图

可以通过菜单：“数据” -> “多文件操作” -> “打开多个” 来进行操作。也可以通过快捷键 Ctrl+H 操作。

不管以哪种方式连接后，都以第一个文件命名，点击保存时，将会提示另存为一个新的合并文件。合并后的文件就像一个单独的文件一样，不再有垂直虚线。

10.6. 合并

请[打开多个文件](#)，然后进行保存。

10.7. 图形保存

图形可以被复制和保存。

在图形上点击右键，出现“图形保存”和“图像复制”按钮，操作后可以将当前显

示的内容进行保存或者复制，效果如下：

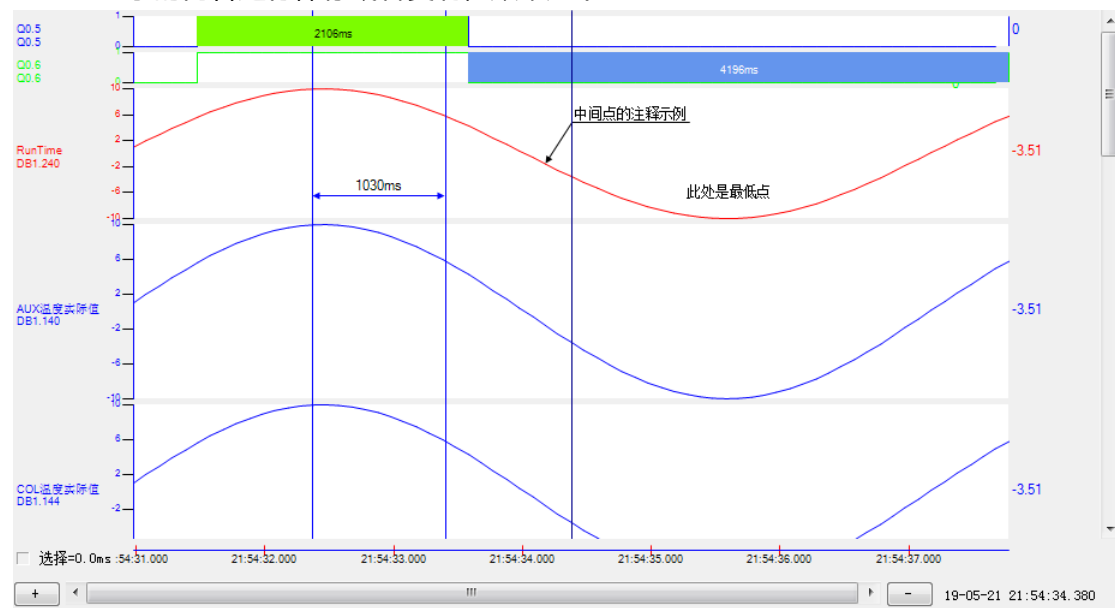


图 10.5 当前显示区域保存示意图

在顶部的编辑菜单里，除了上述的保存和复制功能，还有一个“长图复制”功能，用于将超出窗口范围的图形一起复制出来，效果如下（鉴于篇幅的限制，本文裁掉了下部的内容）：

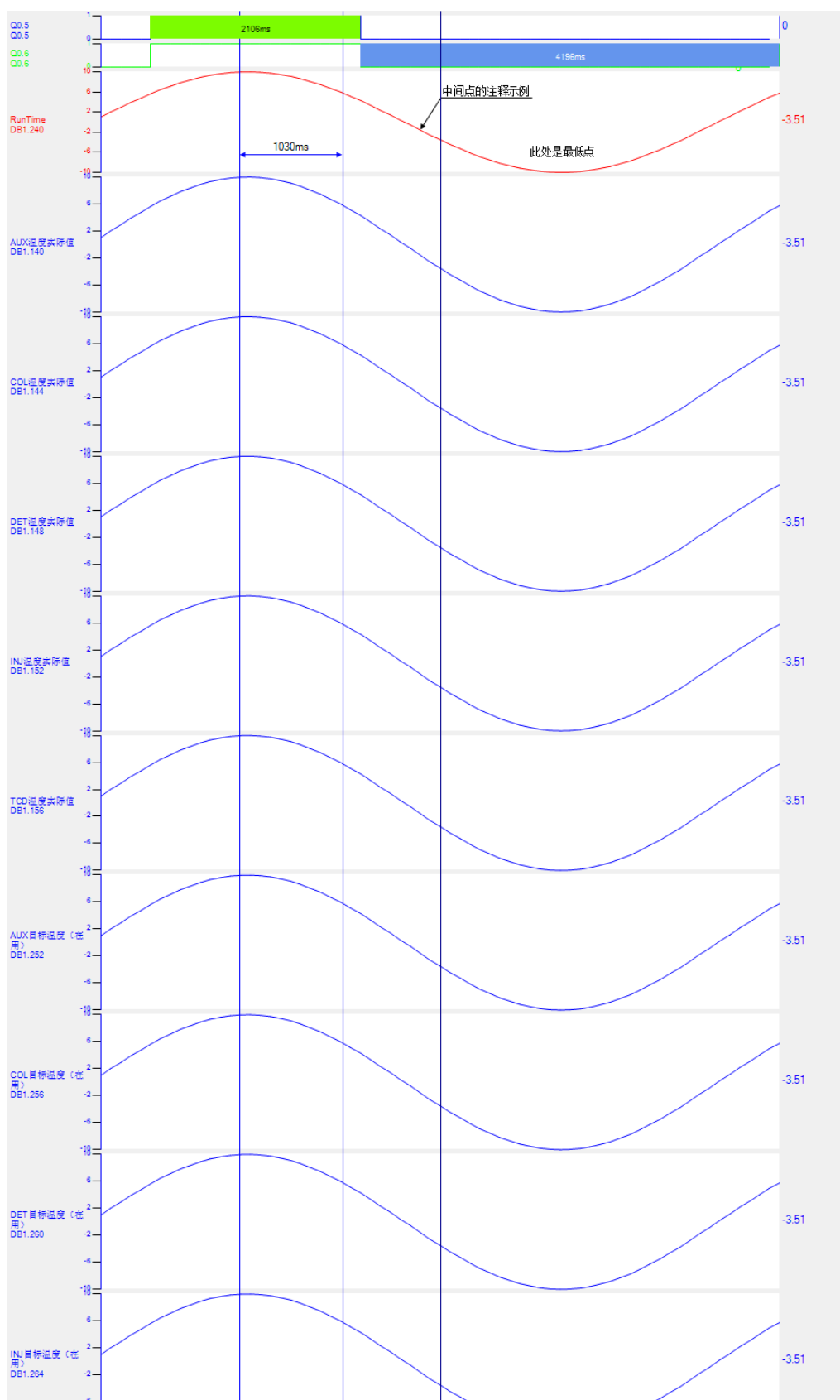


图 10.6 长图保存示意图

10.8. 电力波形文件

电力系统波形文件（COMTRADE格式）是电力系统上常用的故障录波文件。

本软件支持那些符合IEEE Std C37.111-1999、2013 标准的波形文件：支持.CFG、.DAT（仅二进制格式）文件。不支持.HDR、.INF、.CFF文件。不支持2013标准中的时区信息。

通过.CFG文件打开后，菜单“数据”里会出现“电力系统分析”的内容：

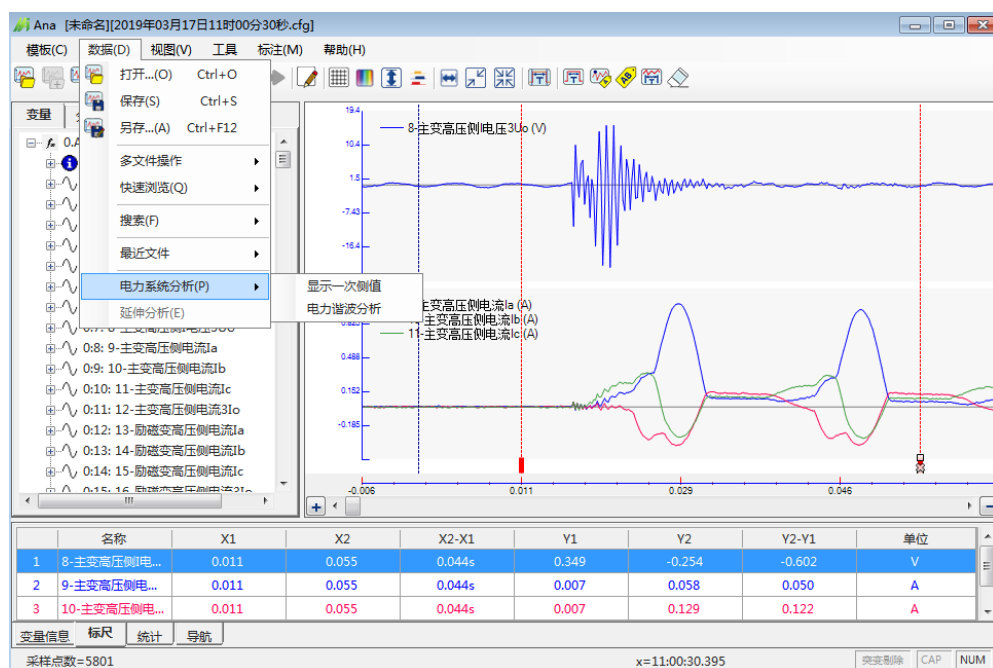


图 10.7 电力菜单自动出现

通过“显示一次值”，可以实现一次侧/二次侧值的切换，自动变换电压和电流的单位。

通过“电力谐波分析”，可以打开谐波分析窗口，对于选择的变量、时段进行实时的谐波分析。



图 10.8 谐波分析示意图

11. 数据分析

11.1. 快速傅里叶分析

利用快速傅里叶分析，可以查看波形中的各频率分量。打开数据文件，创建需要查看或分析的表达式变量（拖拽或者在底部表格里创建）。然后，通过菜单：“工具”-“快速傅里叶分析”进入窗口（自动打开第一个选择的变量）。在主界面选择待分析的曲线，用标尺选择分析的时间窗口，即可在傅里叶分析窗口里实时看到频谱分布情况。

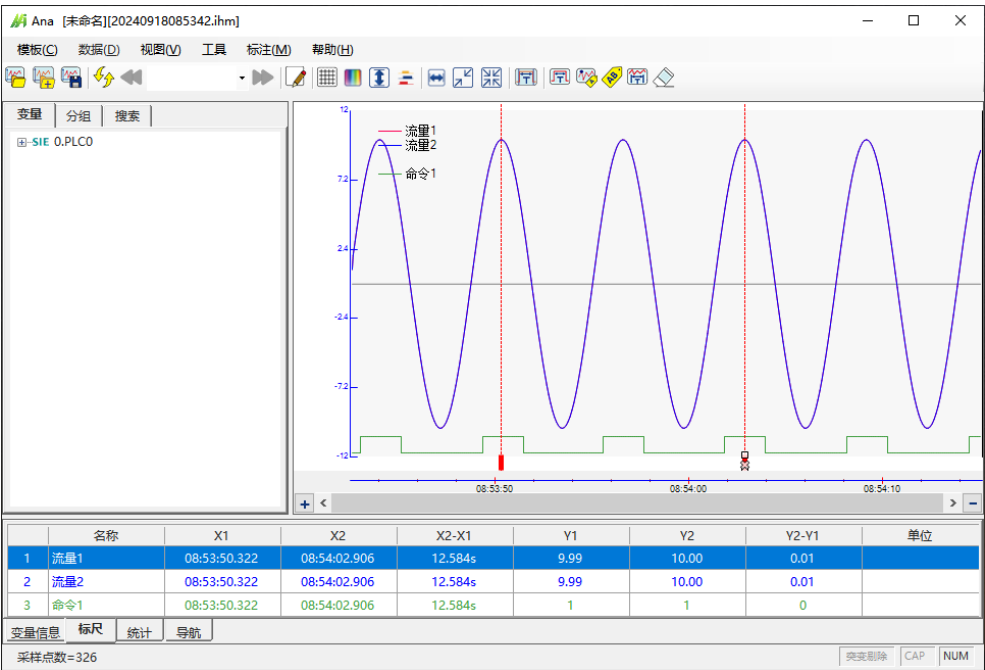


图 11.1 打开数据文件，选择变量和时段

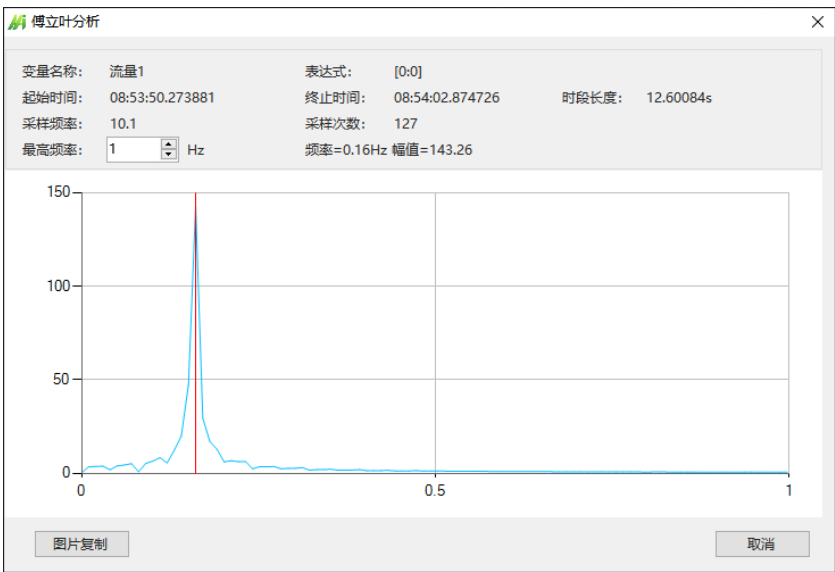


图 11.2 傅里叶分析界面

通过“最高频率”输入框可以修改查看的频率范围。鼠标点击频率曲线，可以查看对应的频率和幅值。

鼠标在X方向上框选，可以查看细节：



图 11.3 频域曲线细节

通过快速傅里叶选项，可以适应自己需要的预处理窗口，可以指定输出的内容和形式。

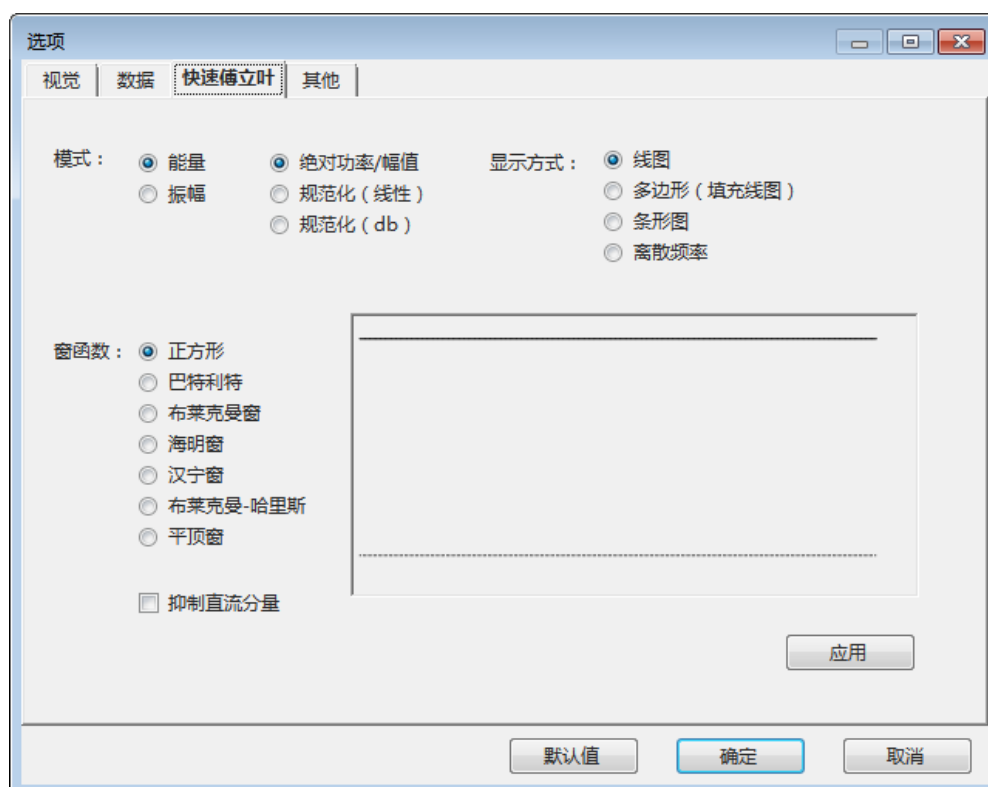


图 11.4 快速傅里叶选项

11.2. X-Y 曲线

用Ana打开曲线时，看到的都是以时间为X轴的曲线，很难看出变量之间的关系。
X-Y曲线是展示两个变量相互关系的一种方法。

从菜单“工具” - “X-Y曲线”，可以打开界面，允许打开多个界面，进行多组变量同时分析。

在界面里选择X轴和Y轴的变量，即可。在主界面里通过双标尺可以调整显示的范围。
播放按钮可以，按照时间顺序生成曲线，展示动态的X-Y关系。

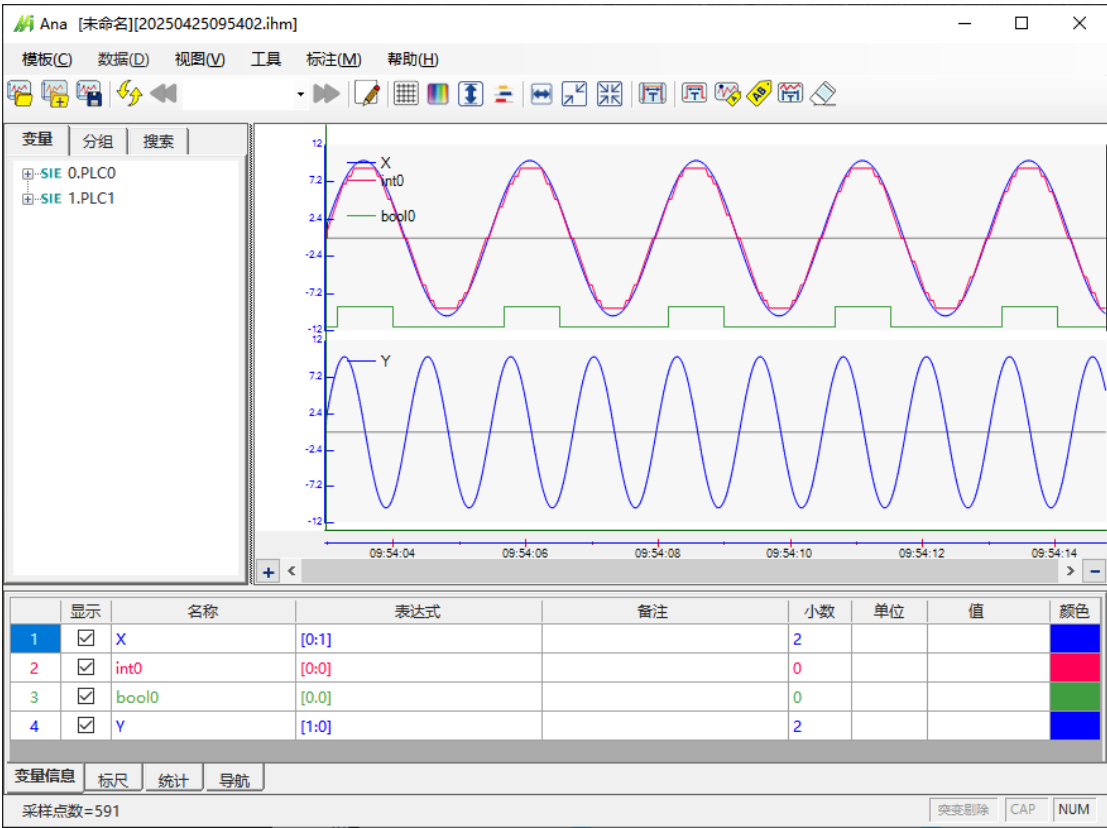


图 11.5 X、Y变量的时序关系

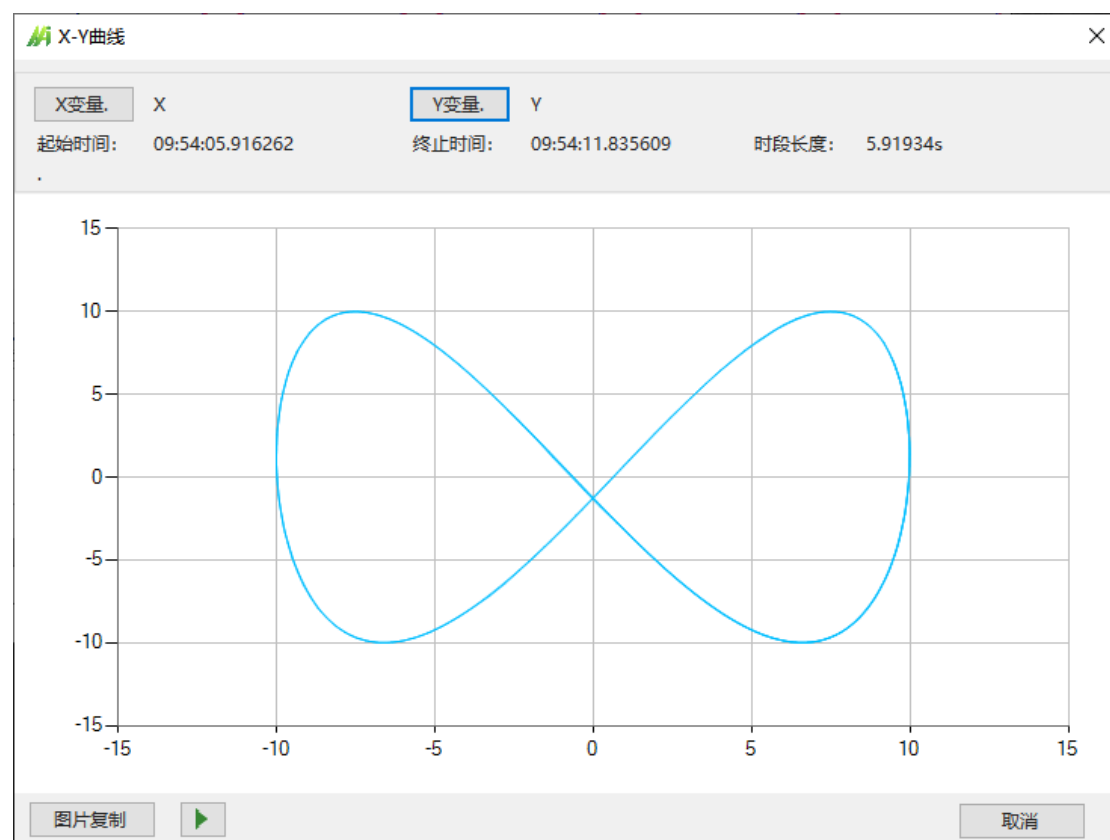


图 11.6 X、Y变量的相互关系

11.3. 曲线拟合

对于单个变量进行曲线的拟合。可以进行线性拟合、多项式拟合。

从菜单“工具” - “曲线拟合”，可以打开界面，允许打开多个界面，进行多组变量同时分析。

在界面里选择变量，然后选择拟合方法。即可得到拟合曲线（灰色曲线）及拟合公式。

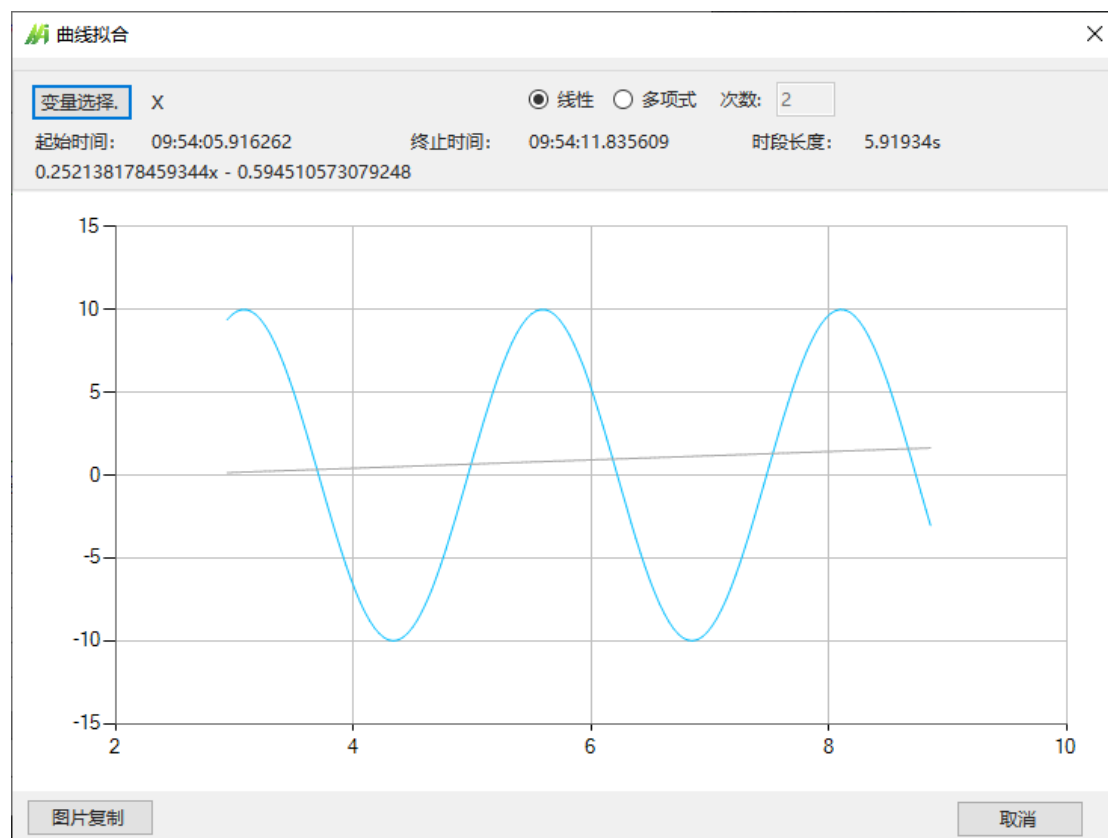


图 11.7 线性拟合

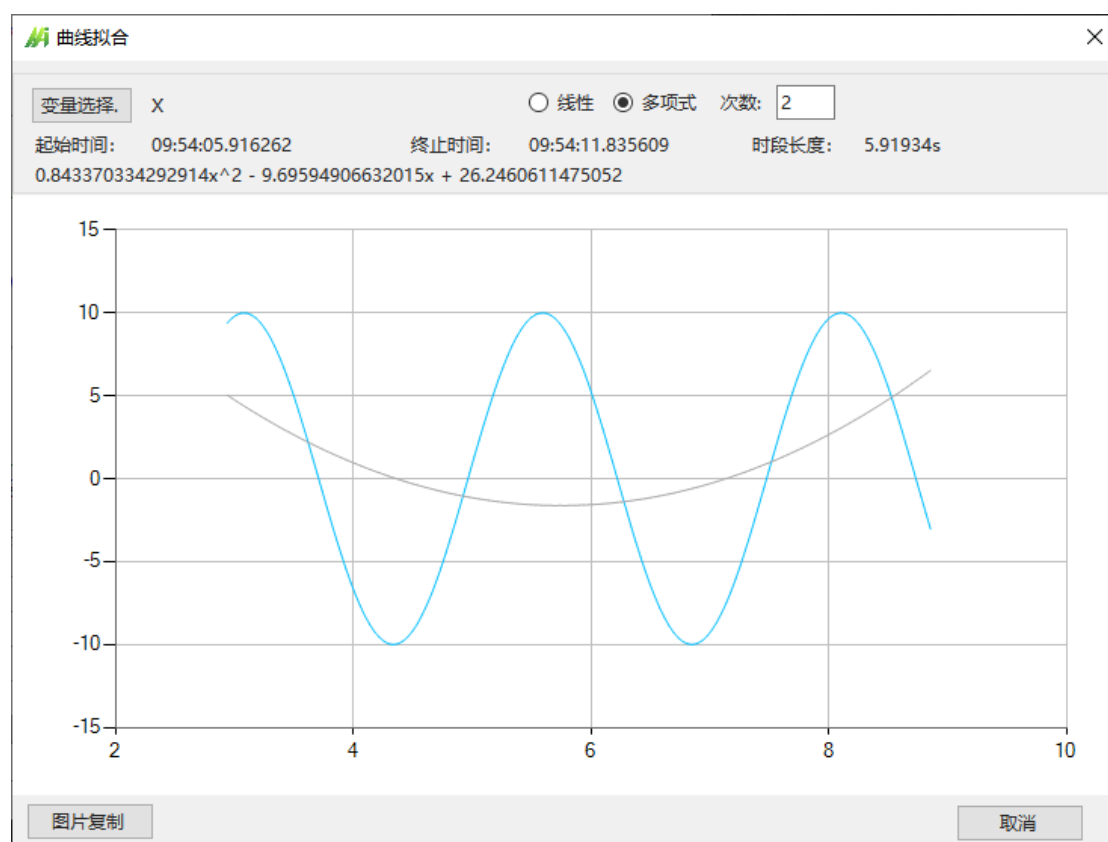


图 11.8 2 次多项式拟合

11.4. 相关性分析

在故障分析、质量分析中，为了寻找原因，常用相关性分析工具，来直观确认变量之间的相互影响程度。

本软件的相关性分析，可以快速地分析某时段内，多个变量间的相关性。

从菜单“工具” - “相关性分析”，可以打开界面，允许打开多个界面，进行多组变量同时分析。

在界面里选择系数计算方法，再选择多个变量，立即计算出他们的相关性。

皮尔逊相关系数是一种衡量两个变量之间线性关系强度的统计量,其假设前提是数据需满足正态分布、连续性和大小一致性。而斯皮尔曼相关系数则适用于当这些前提条件中的任意一条无法被满足时的情况,它基于秩次而非原始数值来评估两组数据间的单调关联程度。

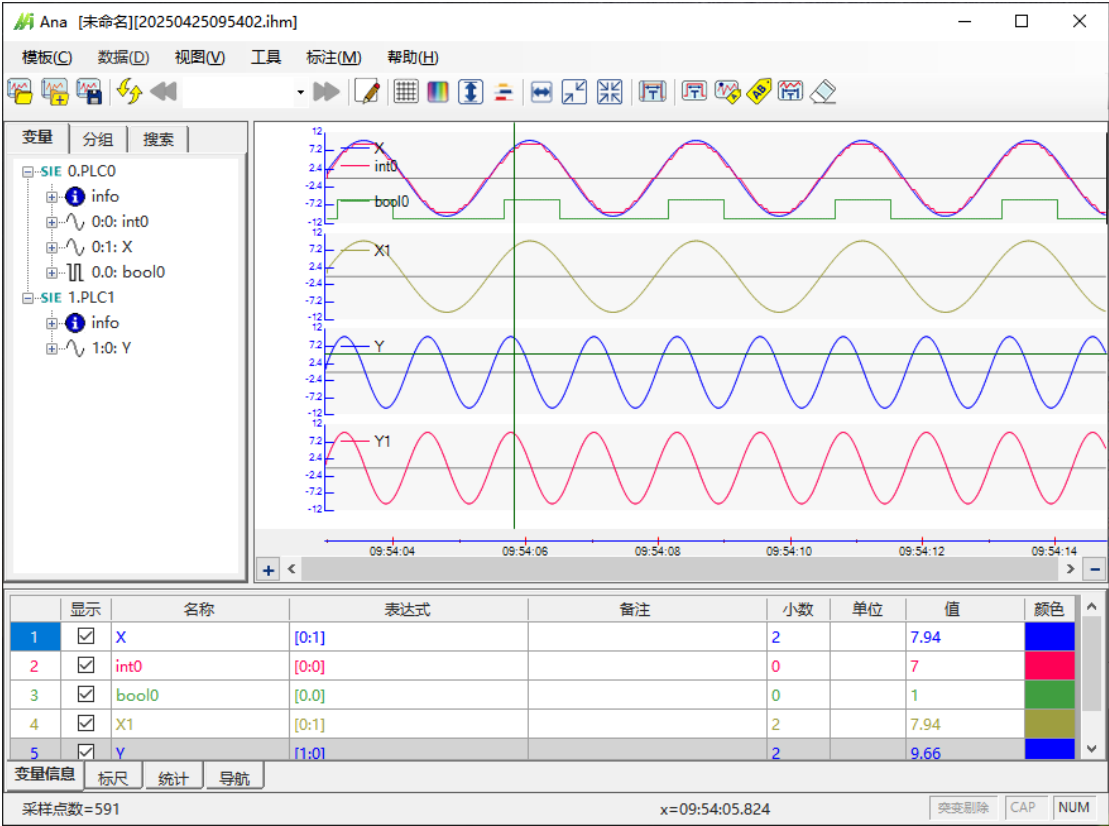


图 11.9 各曲线的时序图



图 11.10 这些曲线间的相关性

12. 通道偏移

12.1. 功能说明

用户如果需要将不同通道的曲线进行某个时间点对齐，比如：有两个PLC，各自驱动一个移动小车，需要对比他们的加速度和定位是否一致，则可以将其中一个通道的的时间进行偏移，使两个PLC的加速起点对齐，比较曲线是否能重合。

下面两个曲线可以看出调整通道偏移前后的效果变化：

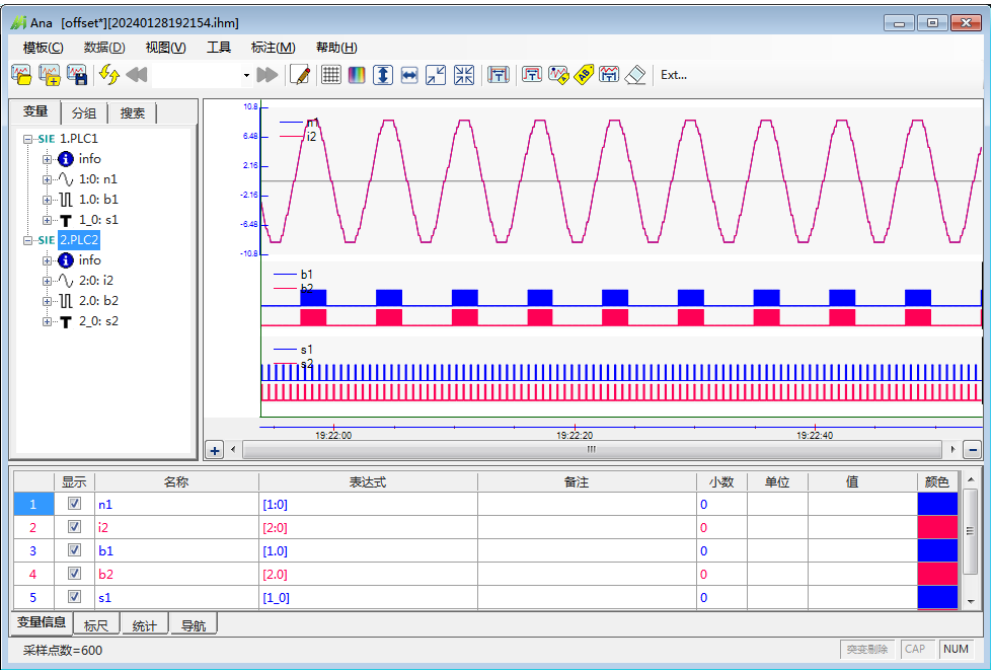


图 12.1 两个通道的数据时刻完全一致

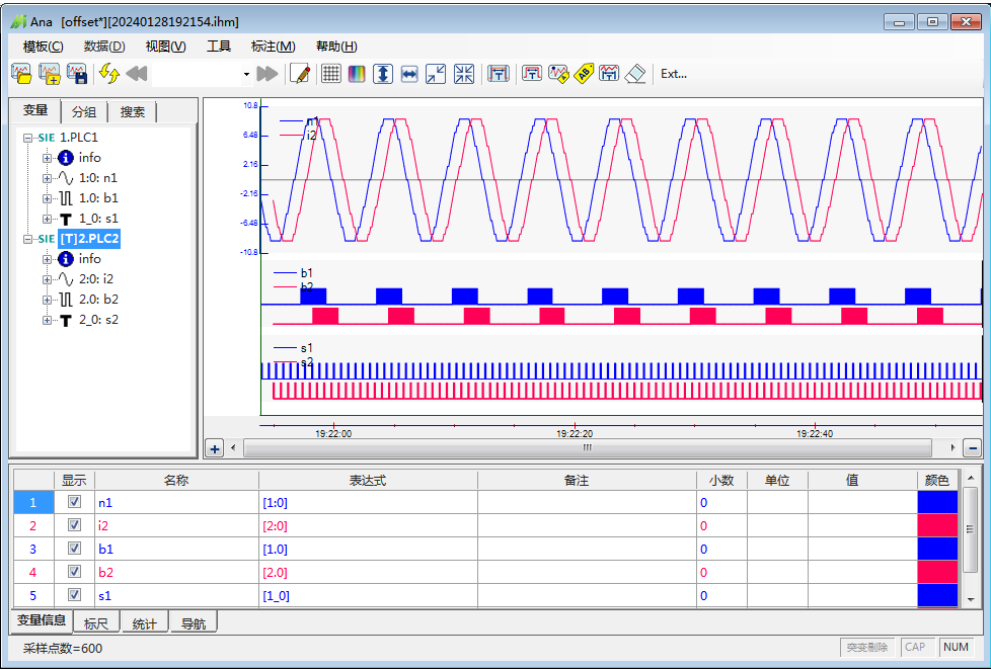


图 12.2 PLC2 进行了 1s 偏移后的效果

12.2. 通道偏移设置方法

在左侧树状图上选择一个通道，在通道名称上点击右键，可以调出通道偏移菜单：

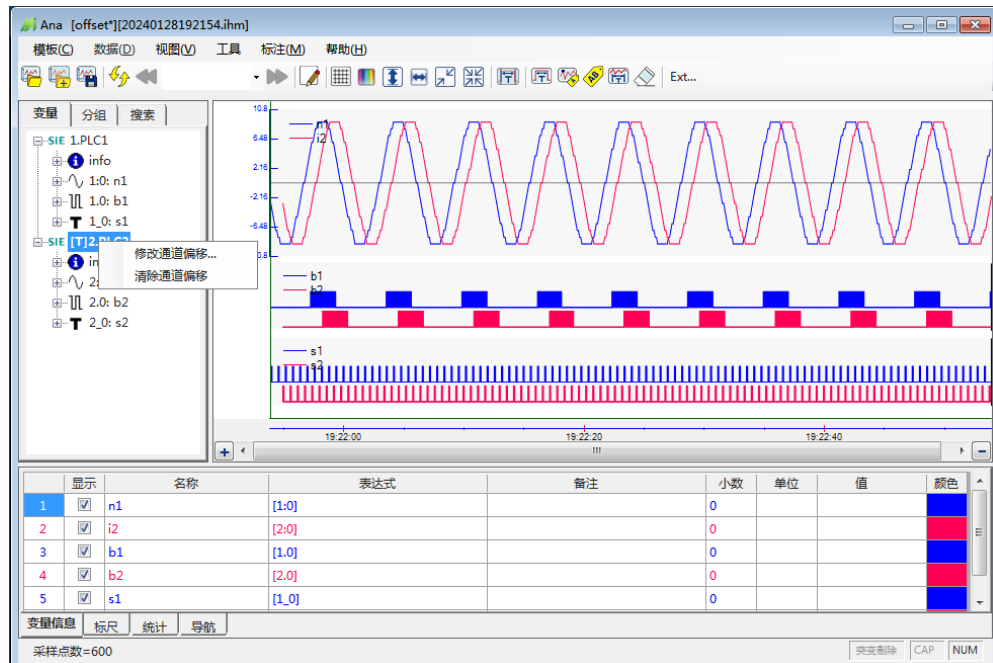


图 12.3 修改通道偏移的方法

可以修改通道的偏移时间，可正可负，单位为ms或者s。也可以清除偏移。

偏移时间存储在布局文件里。

被设置了时间偏移的通道，其名称会被加粗，并增加[T]的前缀。在通道信息里也能看到加粗的“时间偏移值”：

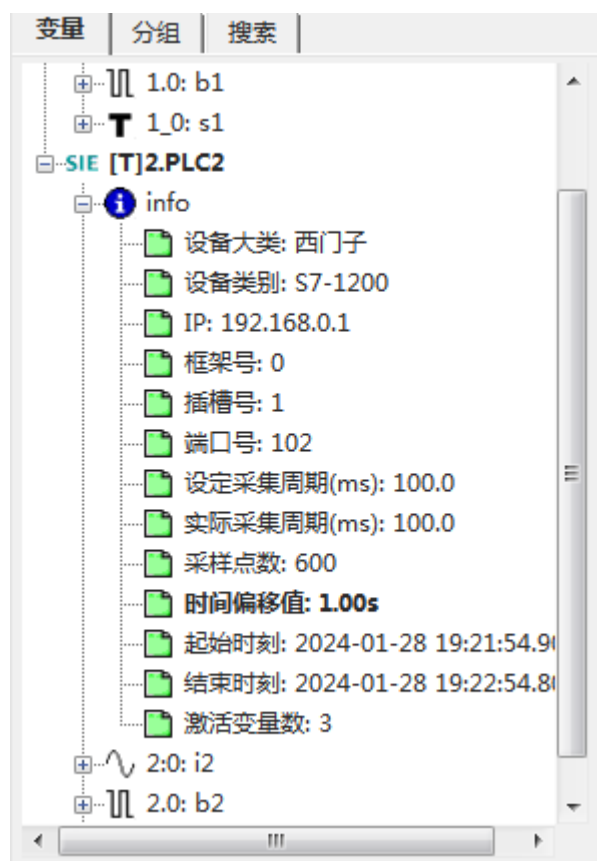


图 12.4 带有时间偏移的通道状态

13. 延伸分析

13.1. 功能说明

通过延伸分析功能，用户可以启动一个外部程序，针对当前数据文件进行进一步分析。

13.2. 设置方法

通过菜单“视图”->“选项”来进行设置。如果启用该功能，则主界面会出现“Ext...”的按钮，进行快速操作。

通过“选择...”按钮来选择外部分析软件。

启动分析软件时，可以传递当前数据文件名、鼠标点击时刻两个参数（参数解析方法可以参考演示软件）。

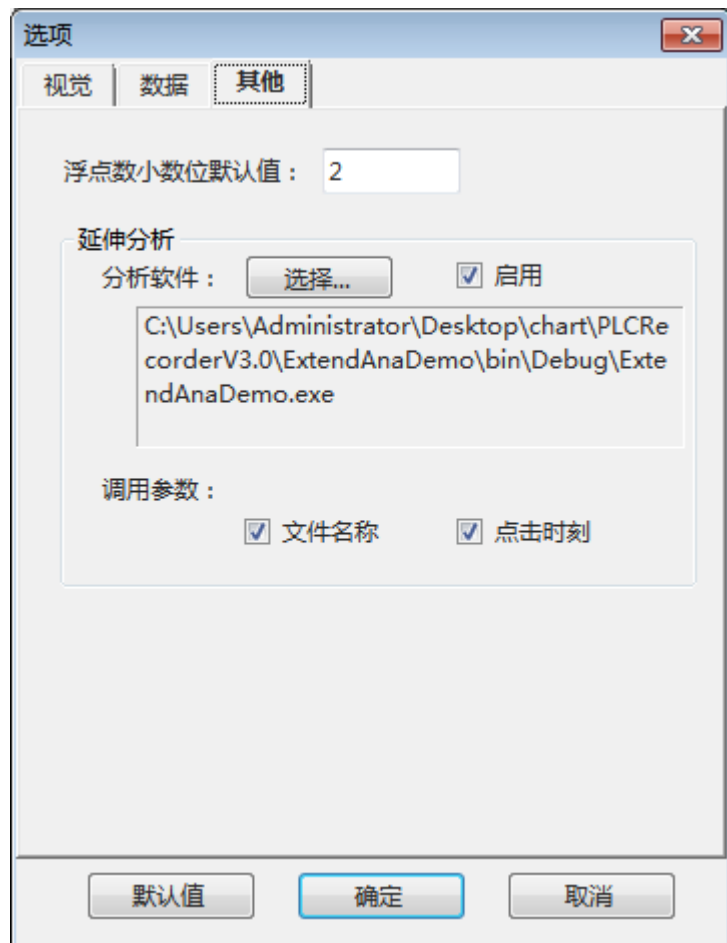


图 13.1 设置界面

13.3. 延伸分析效果演示

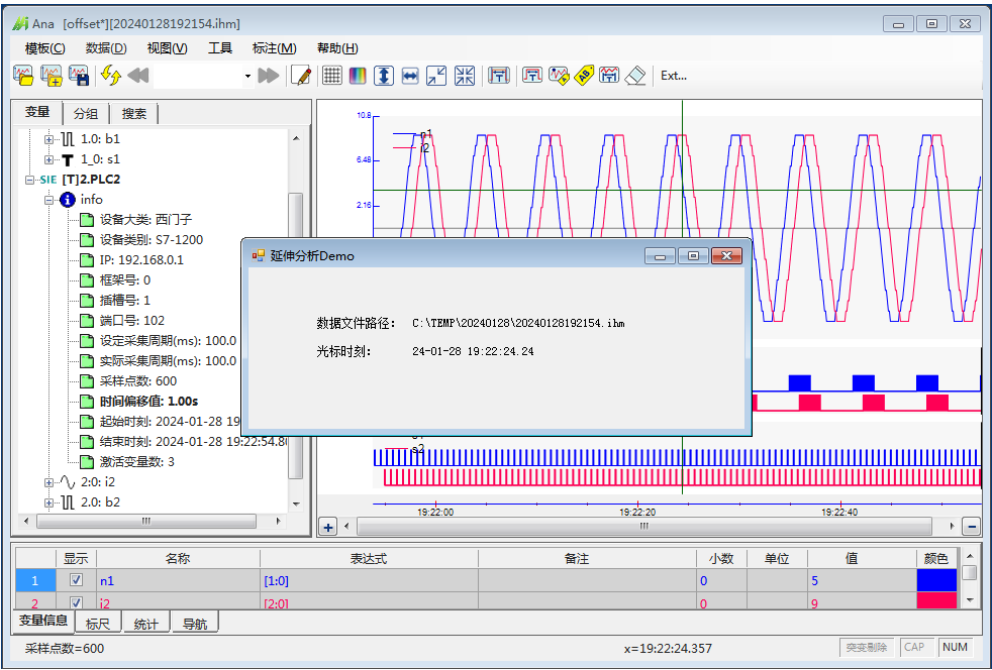


图 13.2 延伸分析效果

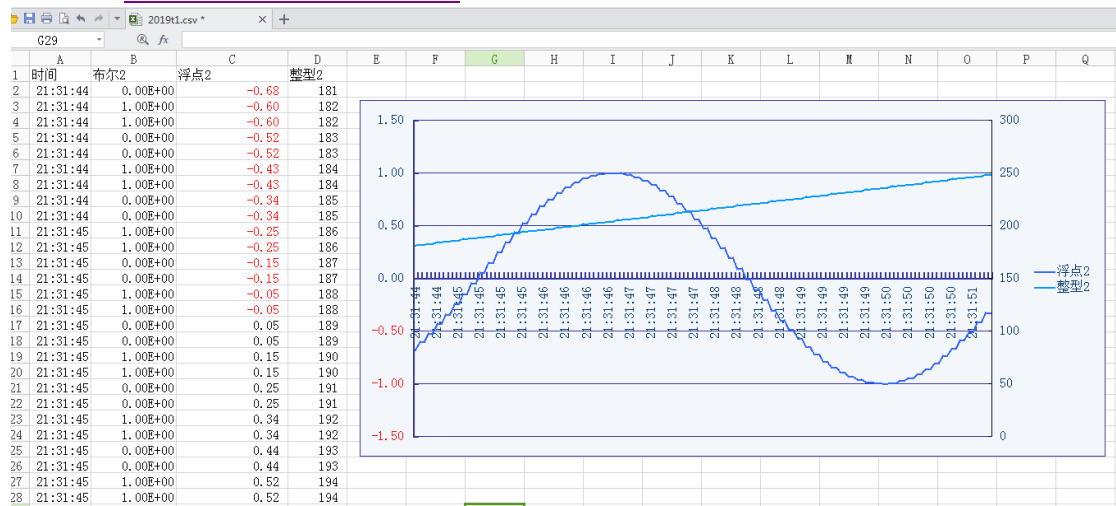
14. 快捷键

类别	功能	快捷键
数据操作	单文件：打开	Ctrl+O
	单文件：保存	Ctrl+S
	单文件：另存	Ctrl+F12
	多文件：连接下一个	Ctrl+N
	多文件：连接上一个	Ctrl+P
	多文件：打开多个文件	Ctrl+H
	快速浏览：列表更新	Ctrl+Shift+2
	快速浏览：前一个文件	Ctrl+Shift+3
	快速浏览：后一个文件	Ctrl+Shift+4
	搜索：向后搜索	Ctrl+Shift+B
	搜索：向前搜索	Ctrl+Shift+F
	通道查看	Ctrl+Q
模板操作	新建	Ctrl+Shift+N
	打开	Ctrl+Shift+O
	保存	Ctrl+Shift+S
	另存	Ctrl+Shift+F12
曲线操作	X 轴重置	Ctrl+X
	Y 轴重置	Ctrl+Y
	缩小一级	Ctrl+1
	缩小全部	Ctrl+A
	表达式变量设置	Ctrl+T
	图片拷贝	Ctrl+K
	长图拷贝	Ctrl+L
	图片保存	Ctrl+R
其他	打开帮助文件	F1
	程序退出	Alt+F4

15. 常见问题 (FAQ)

15.1. 如何将数据导入 excel?

将数据文件另存到.csv 文件，即可用表格软件直接打开。



15.2. 如何合并多个波形文件?

进行多文件连接操作，然后进行保存。

15.3. 界面显示异常，界面出现字体显示不完整等问题

请将 Windows 系统的缩放与布局选项调整到推荐值：

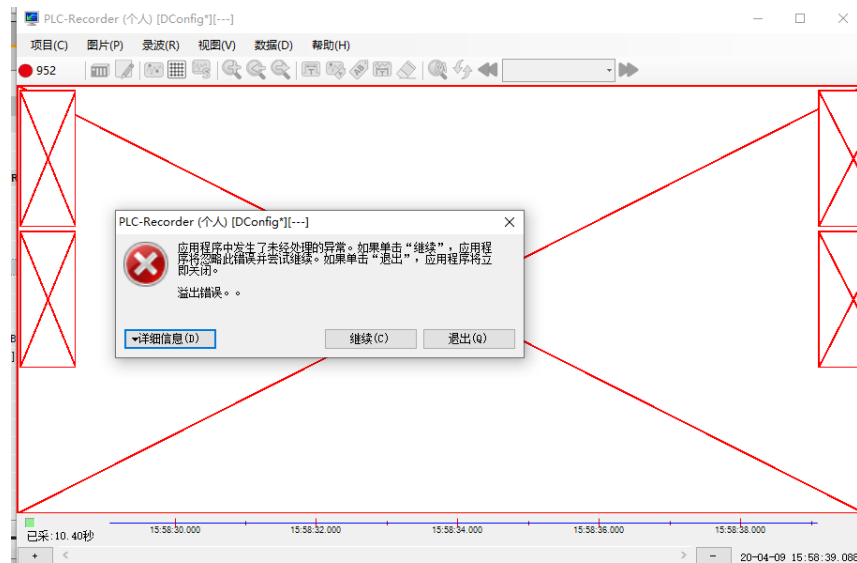


15.4. 窗口显示大红叉，怎么办?

如下图的显示崩溃，软件已经在极力避免了，但是还无法杜绝，一般出现的原因是数据类型错误，录波时无法检查出来，会采集回来非常极端的值，导致显示控件无法处理而崩溃。

比如：我们用 DB1.0 采集变量时，PLC 里是 DINT，则是 32 位变量，如果录波软件里用 DOUBLE 去采集，则会把后面 32 位一起采集回来而可能出错（不是必然出错）。

所以，如果遇到这种情况：**请首先仔细核对数据类型。**



附录 1 表达式变量规则及函数说明

1、规则说明

- 逻辑和数值混合运算时的转化关系：
 - 数值的 0<->布尔的 false
 - 非 0 数值->布尔的 true
 - 布尔的 true->数值 1
- 常数将首先尝试转换成长整型，如果转换失败，将转换成双精度。如果常数带有小数点，则会转换成双精度，如果不带小数点，则会转换成长整型。
- 整型和非整型数值混合运算时，会转换成双精度后再进行计算，注意精度损失的情况。
- 部分操作需要非浮点数或者双精度的参数（请按照说明操作）。
- 变量引用格式：[0:2]
 - “:” 是类型连接符号，“:” 表示数值，“.” 表示开关量，“_” 表示字符串。
 - 前为通道编号。
 - 后面为该类型变量的编号。
- 名称、函数不区分大小写。
- 动态计算出错时，给出 0 值，而不中断计算。
- 暂不支持字符串类型。
- 其他规则：

序号	规则	正确	错误
1	不支持模糊的连续运算符	1+(-3)	1+-3
2	当“-”前为“(”或者“,”时，将认定为负号。	-(1+2), Max(1,-2)	1>-2
3	不要忽略“*”	3*max(1,2)	3max(1,2)

2、支持的运算符及优先级

优先级	运算符	名称或含义	使用形式	结合方向	说明
1	()	圆括号	(表达式) /函数名(形参表)	左到右	
2	-	负号运算符	-表达式	右到左	单目运算符
	!	逻辑非运算符	!表达式		单目运算符
3	/	除	表达式/表达式	左到右	双目运算符

优先级	运算符	名称或含义	使用形式	结合方向	说明
	*	乘	表达式*表达式		双目运算符
	%	余数（取模）	整型表达式/整型表达式 (转换成 long 进行计算，结果为 long 类型数值)		双目运算符
4	+	加	表达式+表达式	左到右	双目运算符
	-	减	表达式-表达式		双目运算符
6	>	大于	表达式>表达式	左到右	双目运算符
	>=	大于等于	表达式>=表达式		双目运算符
	<	小于	表达式<表达式		双目运算符
	<=	小于等于	表达式<=表达式		双目运算符
7	==	等于	表达式==表达式	左到右	双目运算符
	!=	不等于	表达式!= 表达式		双目运算符
8	&	按位与	表达式&表达式	左到右	双目运算符
9	^	按位异或	表达式^表达式	左到右	双目运算符
10		按位或	表达式 表达式	左到右	双目运算符
15	,	逗号	用于函数内多参数的分割		

3、函数说明

名称	功能	参数说明	返回值/类型
abs	取绝对值	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值
acos	返回余弦值对应的角度	数量：1 类型：任意 范围：[-1,1]，超出范围的将就近取值，比如 1.5，取值为 1。	角度：[0,180]
asin	返回正弦值为指定数字的角度	数量：1 类型：任意 范围：[-1,1]，超出范围的将就近取值，比如 1.5，取值为 1。	角度：[-90,90]
atan	返回正切值为指定数字的角度。	数量：1 类型：任意 范围：任意	角度：[-90,90]
ceil	返回大于或等于指定的双精度浮点数的最小整数值。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值
changing	变化检测：changing(a)，若 a 两次值不同，则返回 true,若不变，则返回 false	数量：1 类型：任意 范围：任意	bool

名称	功能	参数说明	返回值/类型
cos	返回指定角度的余弦值。	数量：1 类型：任意（角度） 范围：任意	双精度数值
Diff	Diff(a)，返回 a 的微分。 如果 a 的引用变量归属于同一个外部通道，为了保证微分的稳定性，会按照这个通道的采样频率进行微分计算。 如果 a 的引用变量归属于不同的外部通道，会按照表达式通道自己设定的优化频率进行微分计算。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度
exp	返回 e 的指定次幂。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值
floor	返回小于或等于指定双精度浮点数的最大整数值。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值
getBit	getBit(a,b)，返回 a 的第 b 位的状态	数量：2 类型：a 任意（会强制转换为长整型，若超出范围则结果为 0），b 为整数 范围：b 的值需在 a 的长度范围内	bool
IF	IF(a,b,c)，如果 a 为 true，则返回 b，否则，返回 c。	数量：3 类型：任意 范围：任意	若 b 或 c 是 bool，则返回 bool 型；若 b 或 c 是浮点数或双精度，则返回双精度；其他类型时，返回长整型。
Int	Int(a,b)，返回 a 的积分，b 为 true 时，将积分结果设置为 0	数量：2 类型：a 任意，b 为 bool 范围：任意	双精度
limit	limit(a,b,c)，将 a 限制在 b 和 c 之间。	数量：3 类型：任意 范围：任意	双精度数值
lg	返回指定数字以 10 为底的对数。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值
ln	返回自然对数，以常数 e 为底数的对数。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值

名称	功能	参数说明	返回值/类型
log	log(a,b), 返回指定数字(b)在使用指定底(a)时的对数。	数量: 2 类型: 任意 范围: a,b>0	双精度数值
max	返回多个双精度浮点数字中最大的一个, max(a,b,c,...)	数量: >=1 类型: 任意 范围: 任意	双精度数值
min	返回多个双精度浮点数字中最小的一个, min(a,b,c,...)	数量: >=1 类型: 任意 范围: 任意	双精度数值
PI	返回 3.1415926...	无	双精度数值
pow	pow(a,b), 返回 a 的 b 次幂。	数量: 2 类型: 任意 范围: 任意	双精度数值
round	将双精度浮点值舍入到最接近的整数值, 并将中点值舍入到最接近的偶数。	数量: 1 类型: 任意 范围: 任意	双精度数值
RS	返回 RS(a,b,c)触发器的状态值, a 用于置位, b 用于复位。c=1 时, a 优先; c=0 时, b 优先。	数量: 3 类型: bool 范围: 任意	bool
sAnd	两个整数按位“与”操作	数量: 2 类型: 非浮点数或者双精度数 范围: 任意	长整型
setBit	返回 setBit(a,b,c)的设置结果。a 是被修改数, b 是位序号, c 是位的目标值。	数量: 3 类型: a 是非浮点数或者双精度数, b 是整数, c 是 bool 型 范围: b 需在 a 的长度范围内。	长整型
sin	返回指定角度的正弦值。	数量: 1 类型: 任意 (角度) 范围: 任意	双精度数值
sNot	一个整数按位取反	数量: 1 类型: 非浮点数或者双精度数 范围: 任意	长整型
sOr	两个整数按位“或”操作	数量: 2 类型: 非浮点数或者双精度数 范围: 任意	长整型
sqrt	返回指定数字的平方根。	数量: 1 类型: 任意 范围: 任意	双精度数值
sXor	两个整数按位“异或”操作	数量: 2 类型: 非浮点数或者双精度数 范围: 任意	长整型

名称	功能	参数说明	返回值/类型
tan	返回指定角度的正切值。	数量：1 类型：任意（角度） 范围：任意	双精度数值
trunc	计算指定双精度浮点数的整数部分。	数量：1 类型：任意 范围：任意	双精度数值