



软件说明书

Software Manual



目录

第1章 前期准备	1
1.1 安装与卸载	1
1.1.1 安装	1
1.1.2 卸载	7
1.2 防火墙设置	8
1.2.1 windows 7 的防火墙设置	8
1.2.2 windows 7 的防火墙关闭	11
1.3 关闭电脑睡眠设置	12
1.4 网络设置	14
1.4.1 工控机设备网络设置	14
1.4.2 非工控机设备网络设置	17
第2章 软件界面介绍	22
2.1 设备信息界面	22
2.2 数据测量界面	22
2.3 数据回放界面	22
第3章 软件操作介绍	23
3.1 登陆	24
3.2 配置	24
3.2.1 通道参数设置	24
3.2.2 数据存储路径设置	36
3.2.3 电流源配置	37
3.2.4 滤波器使用设置	38
3.3 数据测量	39
3.3.1 项目布局模板管理	39
3.3.2 项目管理	44
3.3.3 快速布局	51
3.3.4 普通项目测量	52
3.3.5 开始/暂停/停止采集	54
3.3.6 平衡置零	55
3.3.7 调零平衡	56
3.3.8 实时数据	56
3.3.9 数据曲线	57
3.3.10 FFT	59

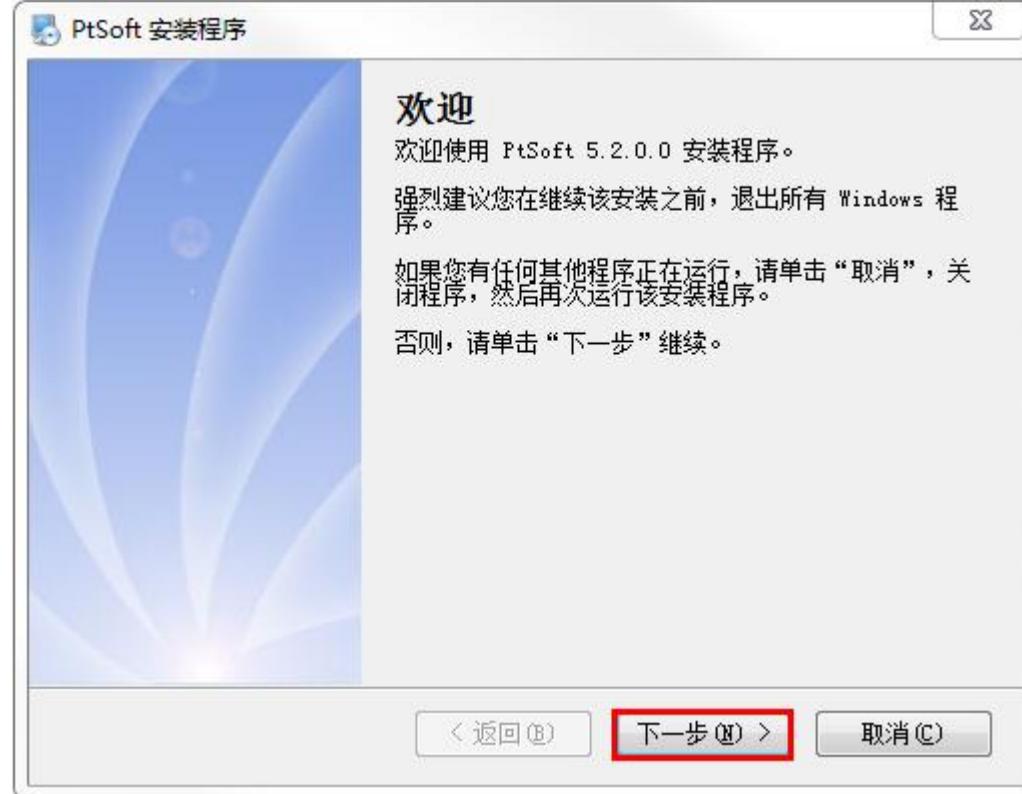
3.3.11 LED	62
3.3.12 柱状图	63
3.3.13 仪表盘	64
3.3.14 倍频程	65
3.3.15 自相关曲线	70
3.3.16 互相关曲线	70
3.4 数据回放与导出	70
3.4.1 普通项目数据回放	70
3.4.2 普通数据导出	73
3.4.3 数据回放记录右键菜单功能	76
3.5 存储策略	78
3.5.1 自动存储	78
3.5.2 手动存储	79
3.5.3 信号触发存储	79
3.6 触发器	79
3.6.1 触发器介绍	79
3.6.2 触发器参数设置详细介绍	79
3.6.3 触发器应用功能介绍	83
3.7 滤波器	85
3.7.1 滤波器介绍	85
3.7.2 滤波器分类	85
3.7.3 滤波器参数设置详细介绍	86
3.7.4 滤波器在软件中的使用详细介绍	88
第4章 常见故障及解决办法	91
4.1 仪器类故障	91
4.2 附件类和外部原因引起的故障	91
4.3 软件环境安装类引起的故障	91

第1章 前期准备

1.1 安装与卸载

1.1.1 安装

1. 打开软件安装包，双击  图标。
2. 双击【PtSoft_Setup.exe】安装图标后，进入如下图安装界面；点击【下一步】按钮，继续安装软件。



3. 点击【更改】按钮，可更改目的文件夹，选择好目的文件夹后，点击【下一步】按钮。



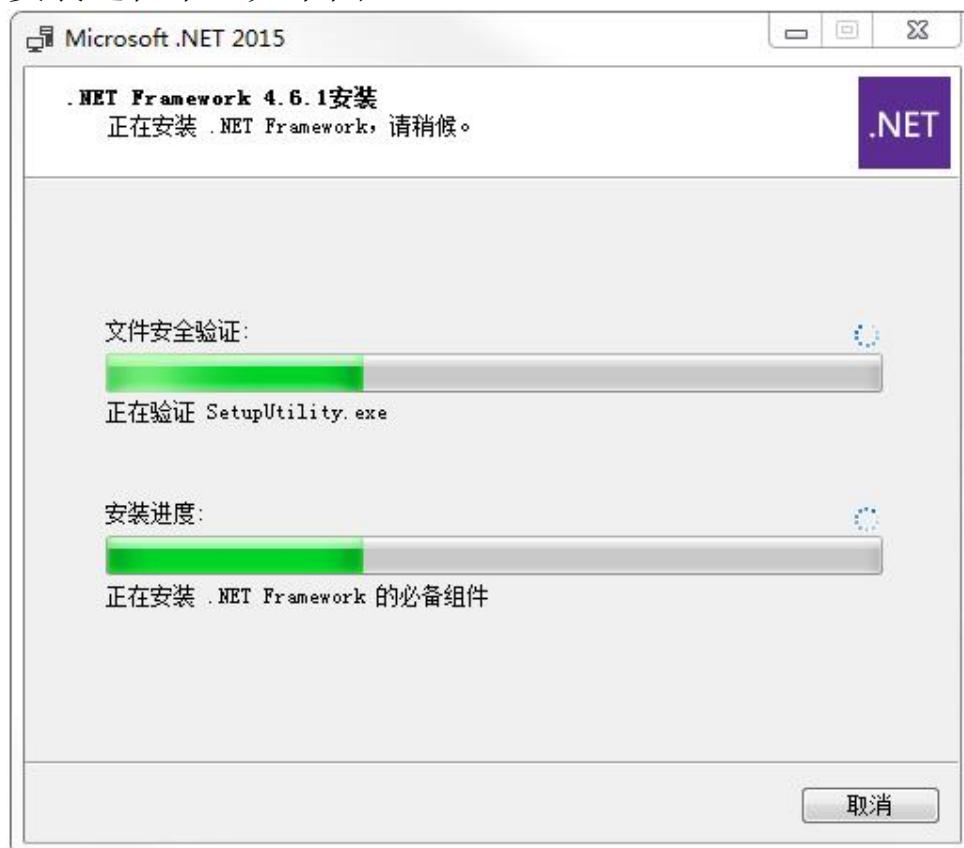
4. 在弹出的界面中，点击【下一步】按钮，创建桌面快捷方式。



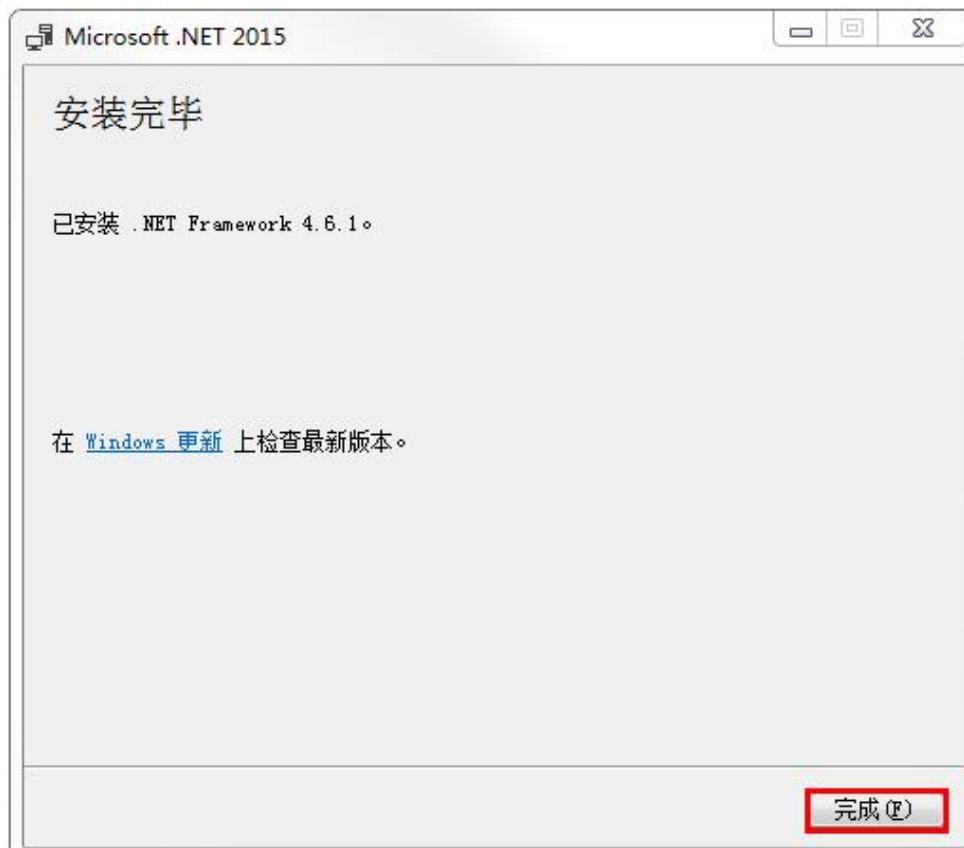
5. 进入【.NET Framework 4.6.1】安装界面，进行该软件环境的安装。
5.1) 勾选【我已阅读并接受许可条款】，点击【安装】按钮，进行安装。



安装过程中，如下图：



5.2) 点击【完成】按钮，完成【.NET Framework 4.6.1】安装

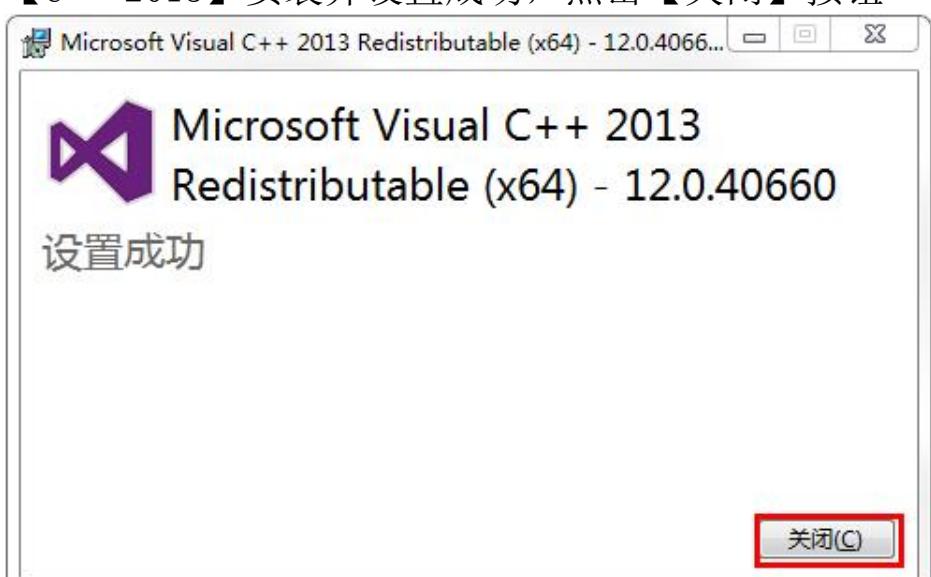


6. 进入【C++ 2013】的安装界面，进行该软件环境的安装；具体参考以下步骤。

- 6.1) 若没有安装过该软件环境，弹出如下图界面，按照以下步骤操作
勾选【我同意许可条款和条件】，点击【安装】按钮



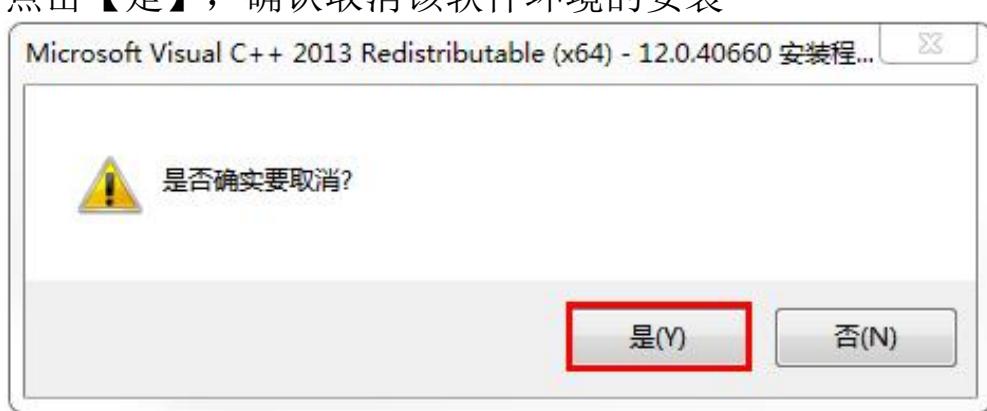
【C++ 2013】安装并设置成功，点击【关闭】按钮



6. 2) 若安装过该软件环境，取消安装即可，弹出如下图界面，点击【关闭】按钮，进行安装取消：



点击【是】，确认取消该软件环境的安装



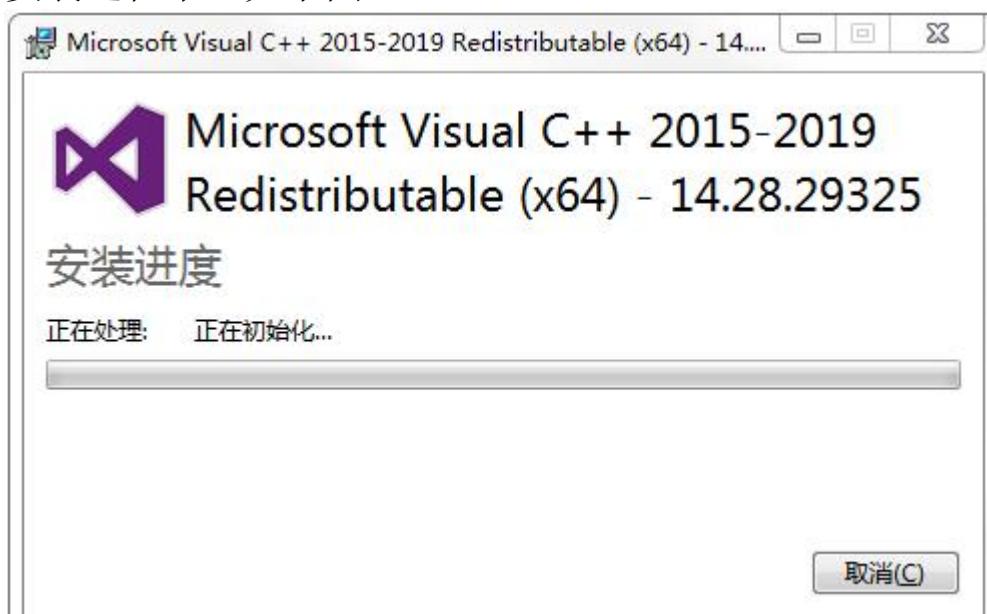
7. 进入【C++ 2015-2019】安装界面，进行该软件环境的安装；具体参考以下步骤

7. 1) 若没有安装过该软件环境，弹出如下图界面，按照以下步骤操作。

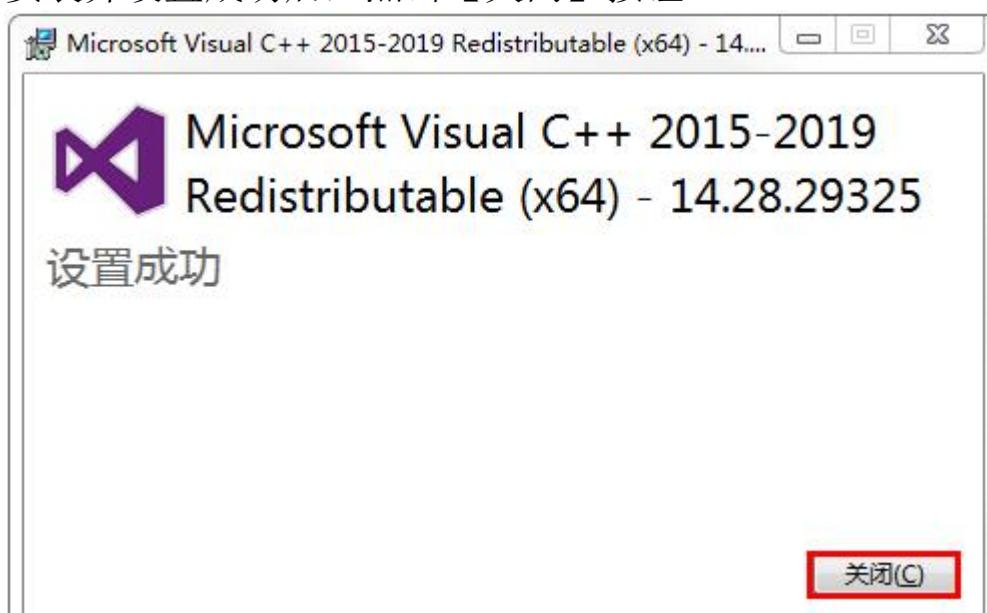
勾选【我同意许可条款和条件】，点击【安装】按钮；



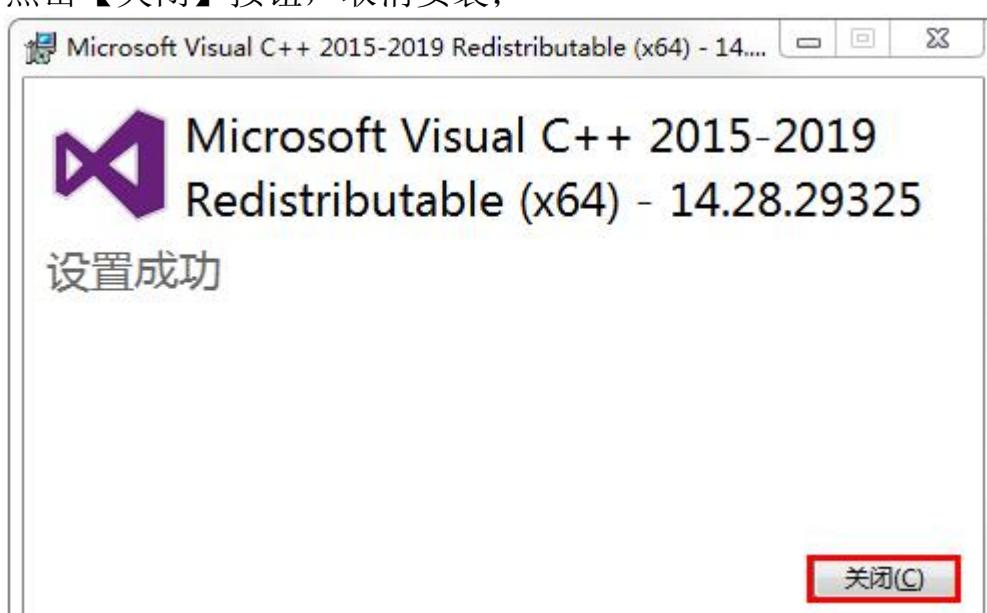
安装过程中，如下图：



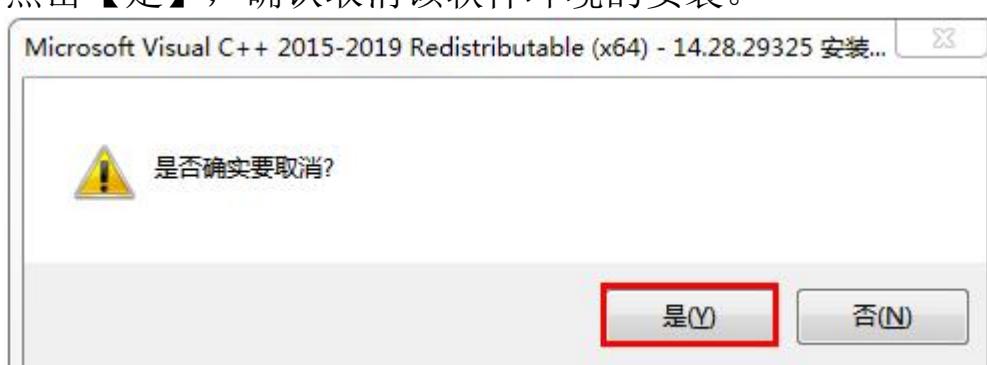
安装并设置成功后，点击【关闭】按钮。



7.2) 若安装过该软件环境，弹出如下图界面，取消安装即可
点击【关闭】按钮，取消安装；

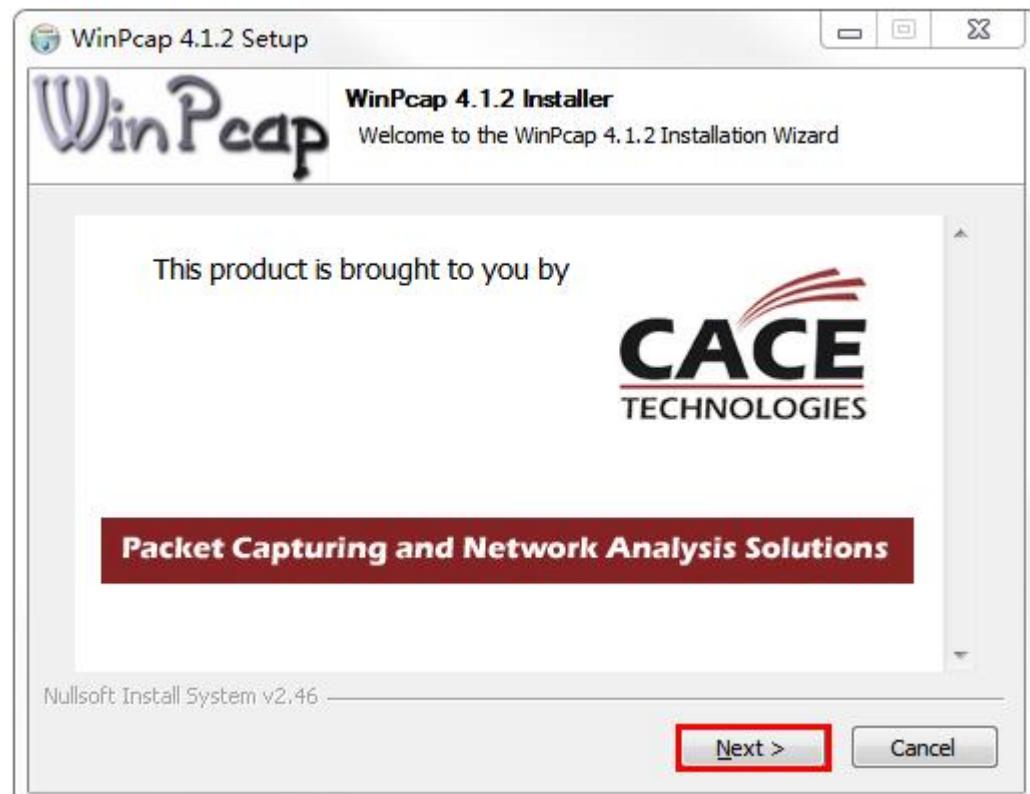


点击【是】，确认取消该软件环境的安装。



8. 进入【WinPcap 4.1.2】安装界面，进行该软件环境的安装；具体参考以下步骤。

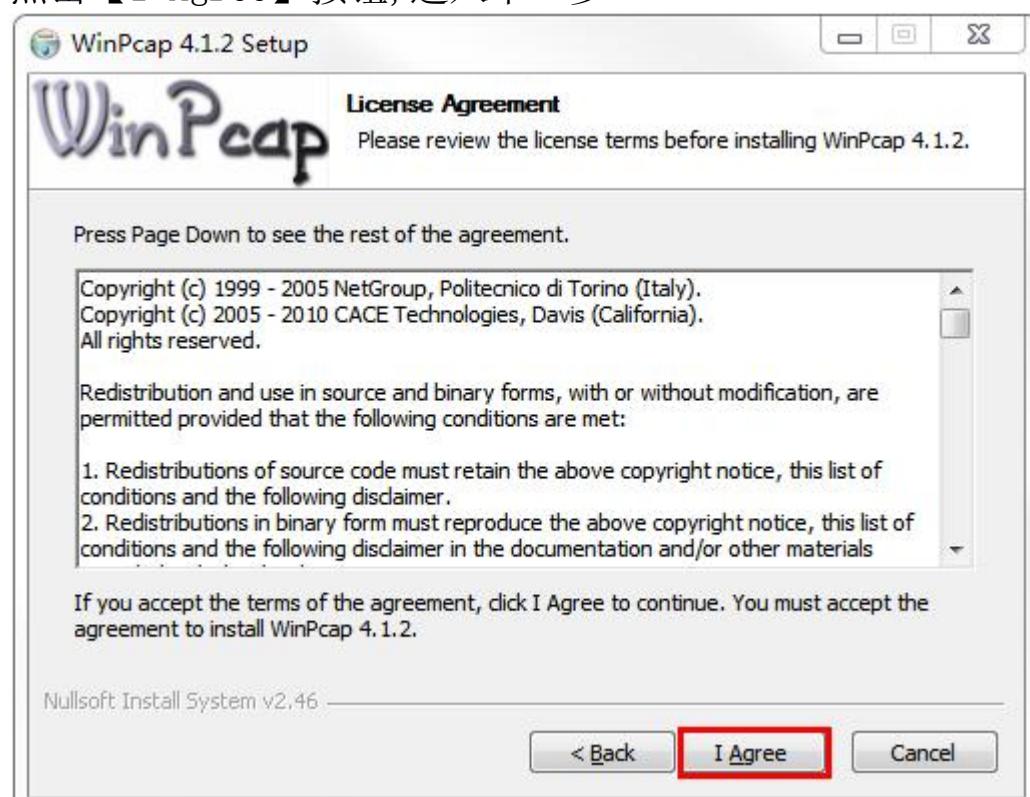
8.1) 若没有安装过该软件环境, 弹出如下图界面, 按照下面步骤依次操作。
点击【Next】按钮, 进行下一步操作;



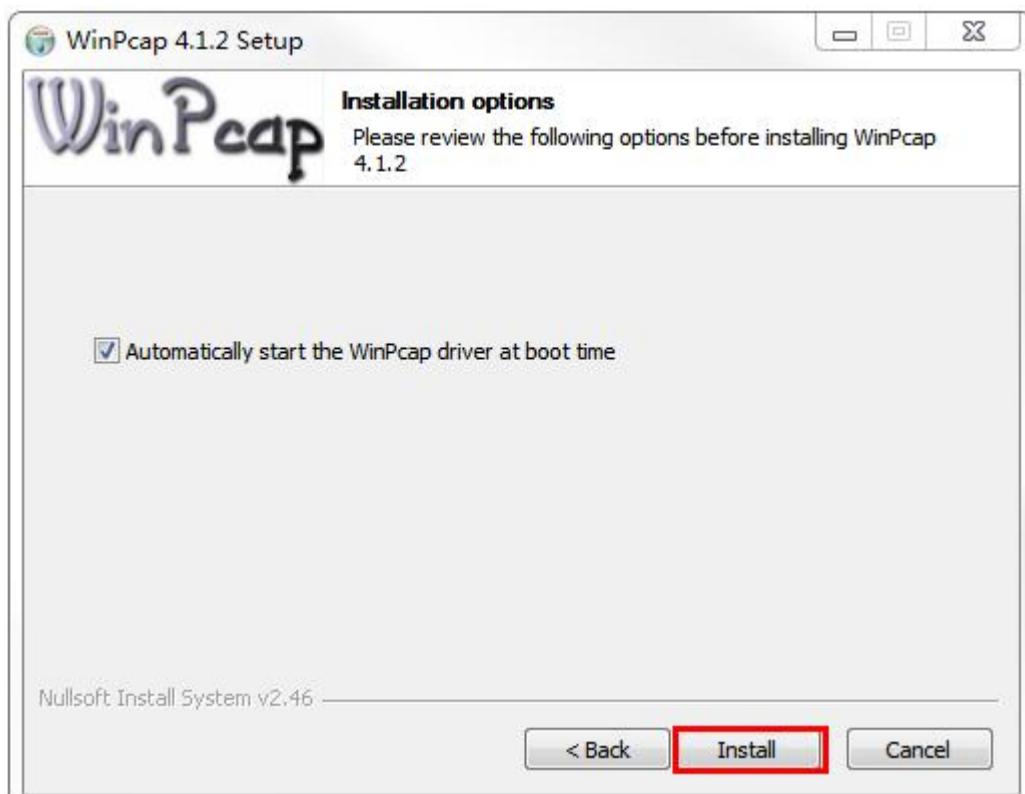
点击【Next】按钮, 进入下一步



点击【I Agree】按钮, 进入下一步



点击【Install】按钮, 进行下一步安装



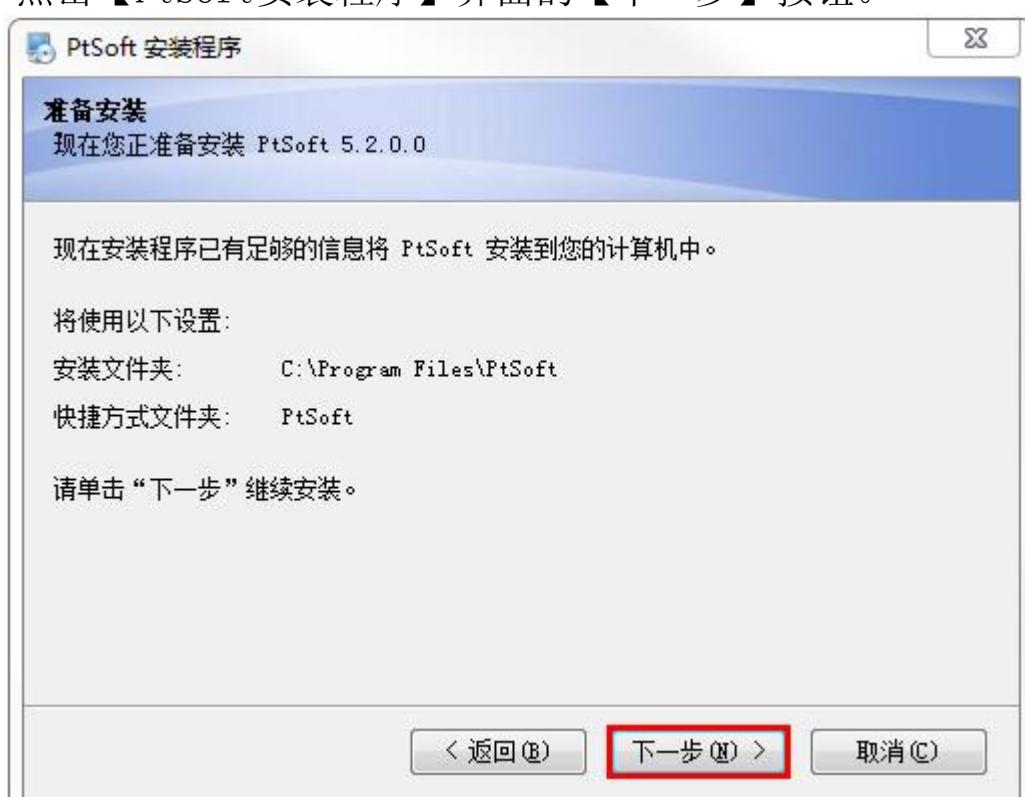
点击【Finish】按钮, 完成【WinPcap 4.1.2】的安装



8. 2) 若安装过该软件环境, 弹出如下图界面, 取消安装即可。
点击【取消】按钮, 进行安装取消。



9. 点击【PtSoft安装程序】界面的【下一步】按钮。



10. 单击【完成】按钮, 则软件安装完毕。

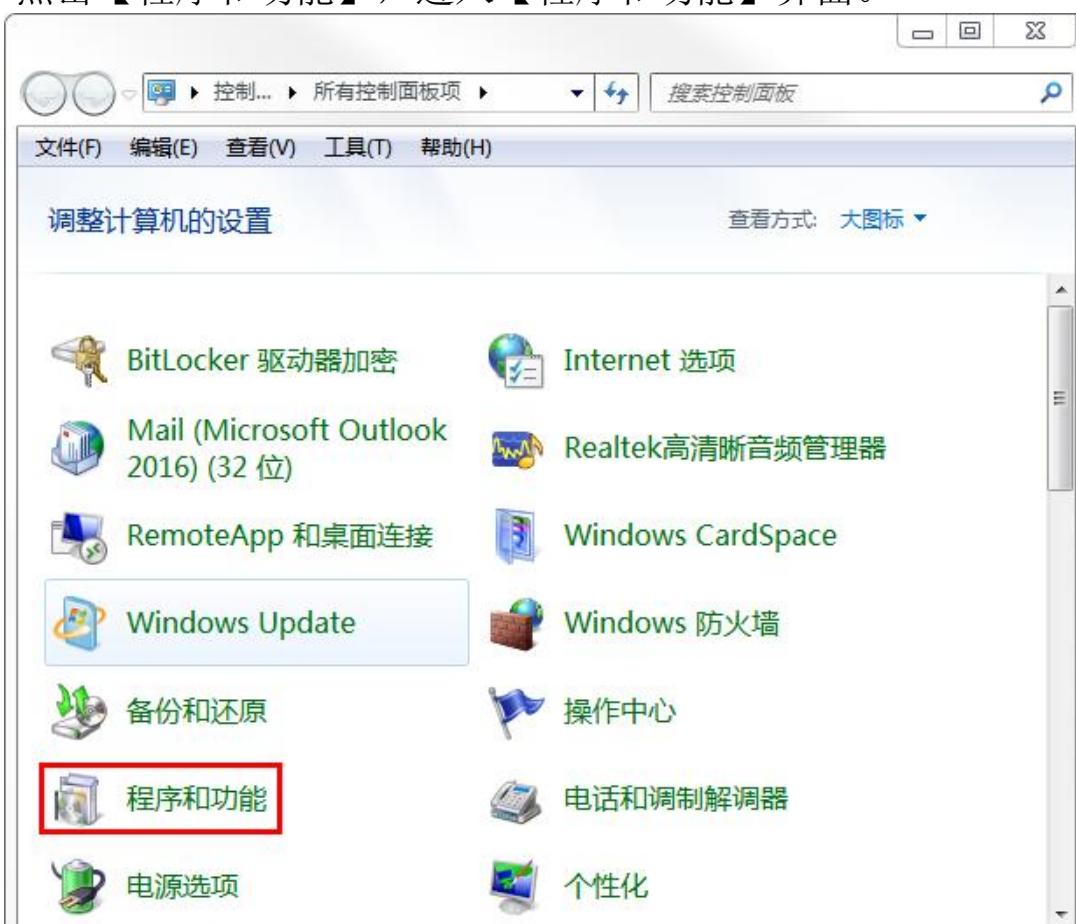


1.1.2 卸载

1. 点击电脑的【开始】，找到控制面板，进入【控制面板】界面。



2. 点击【程序和功能】，进入【程序和功能】界面。



3. 找到【Ptsoft】，点击鼠标右键，点击【卸载】。



4. 在弹出的界面中点击【下一步】，进行下一步操作。



5. 点击【完成】按钮，软件卸载完成。



1.2 防火墙设置

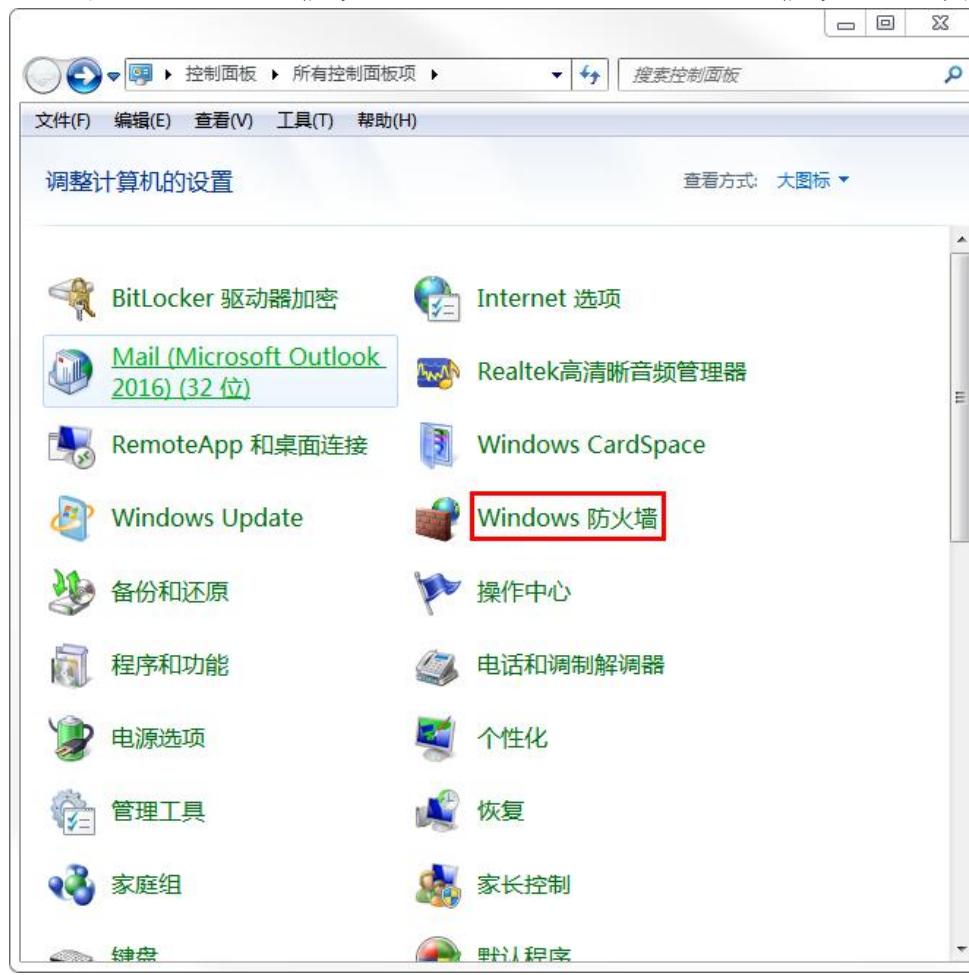
在首次安装完成后，建议关闭计算机防火墙或对防火墙进行设置，把软件放在允许列表，避免软件无法启动；否则可能会查找不到机箱或采样数据不正常。

1.2.1 windows 7 的防火墙设置

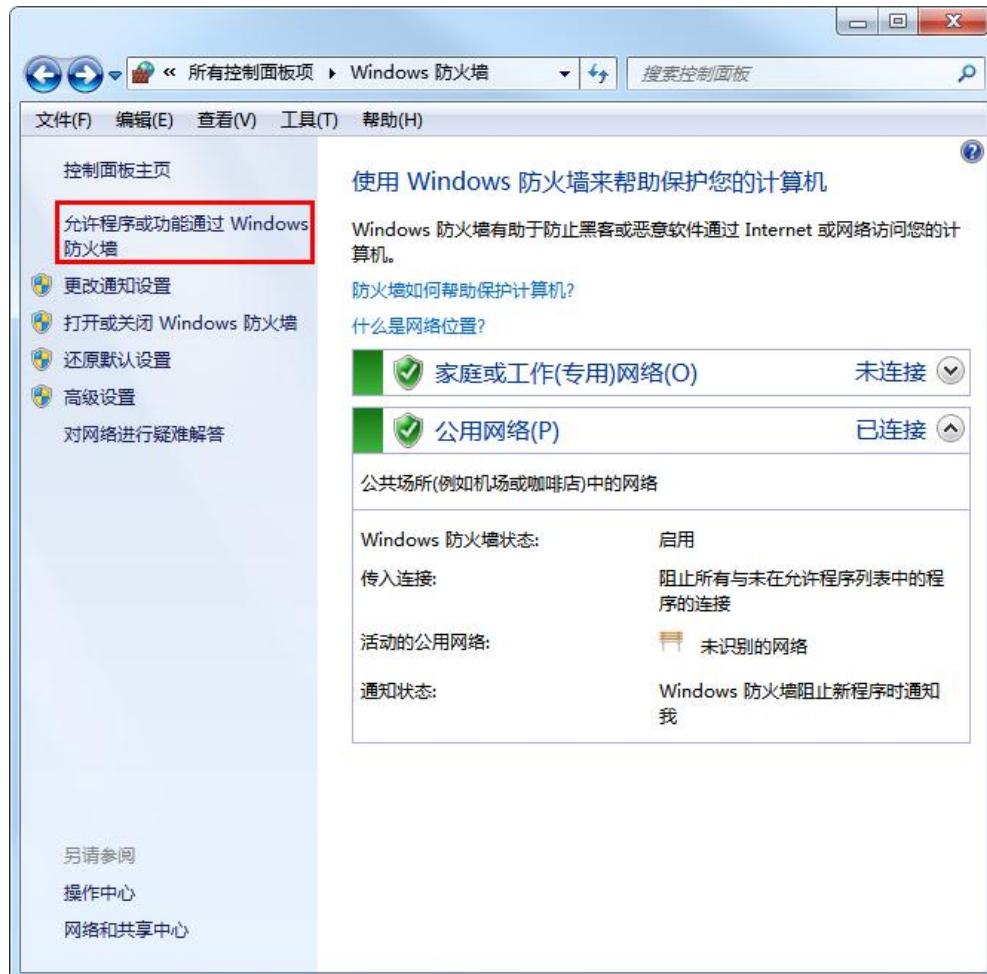
1. 点击电脑的【开始】，找到控制面板，进入【控制面板】界面。



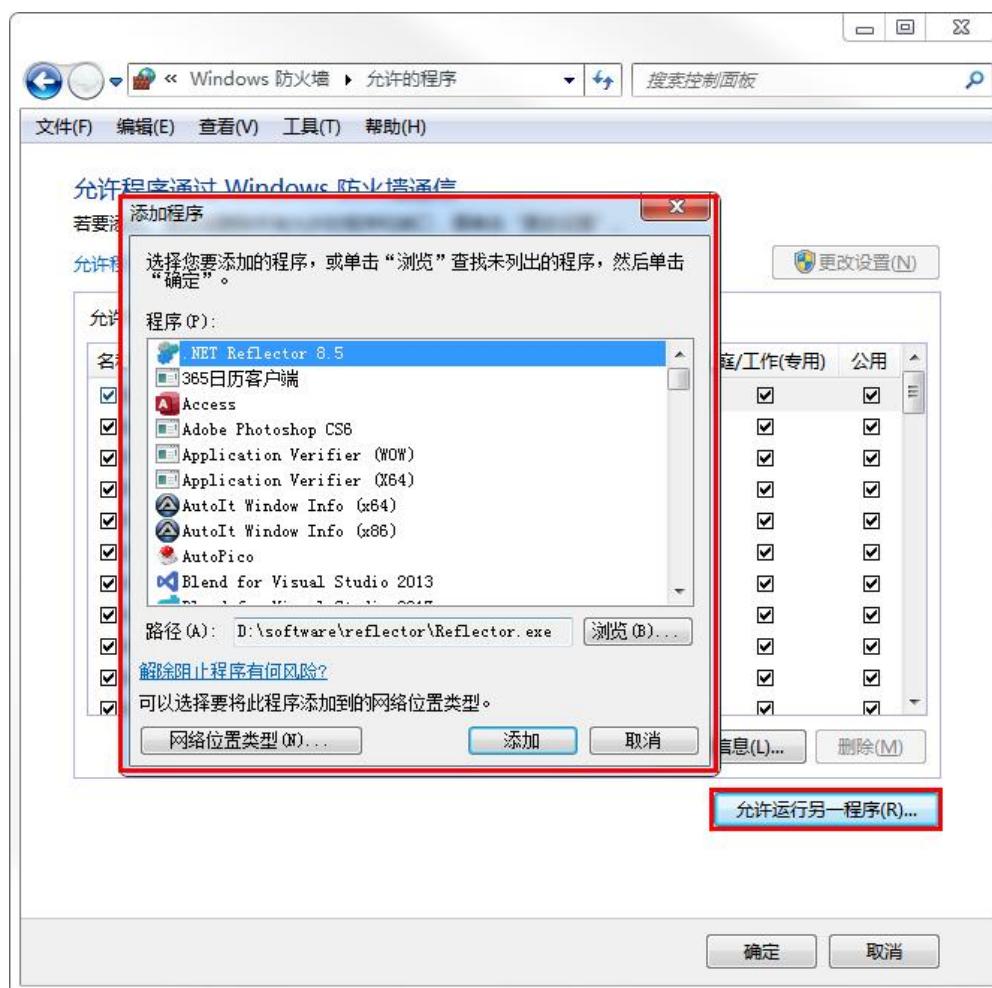
2. 点击【Windows 防火墙】，进入【Windows 防火墙】界面。



3. 点击【允许程序或功能通过Windows防火墙】，进入【允许的程序】界面。



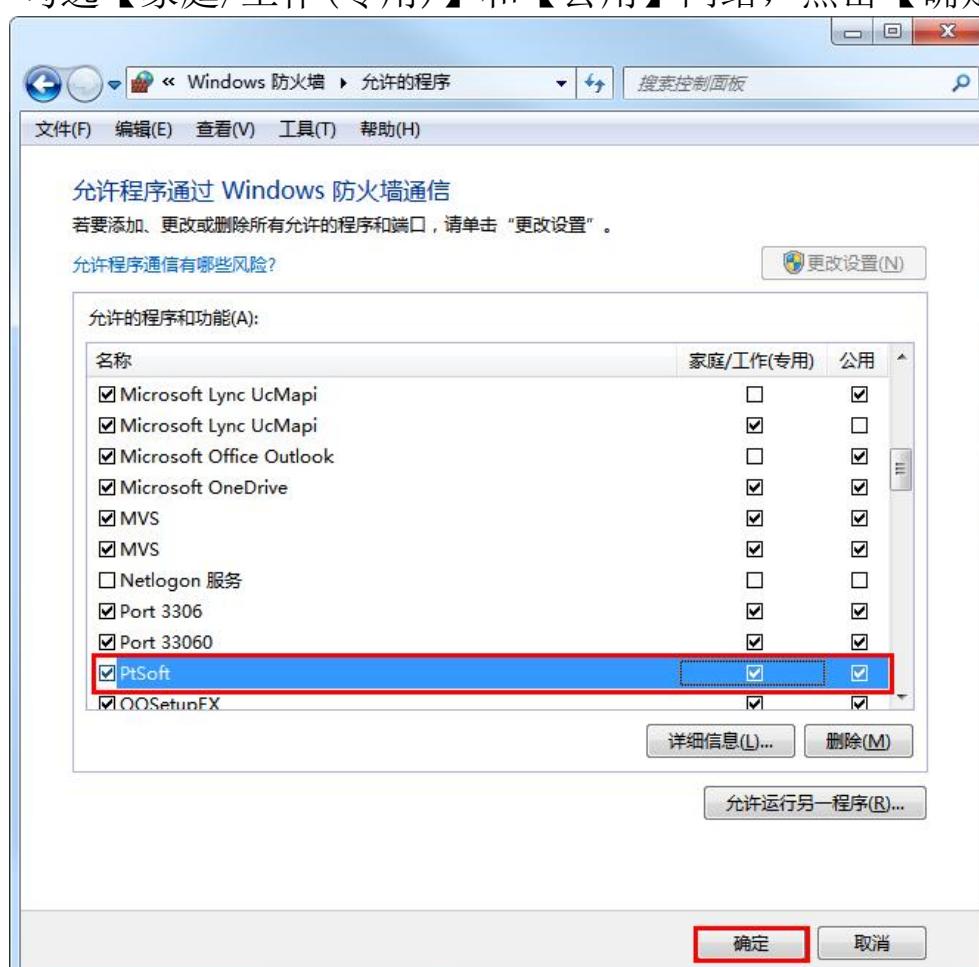
4. 点击【允许运行另一程序】按钮，弹出【添加程序】界面。



5. 选择【PtSoft】软件，点击【添加】进行可允许运行程序的添加。



6. 勾选【家庭/工作(专用)】和【公用】网络，点击【确定】按钮，完成防火墙的设置。

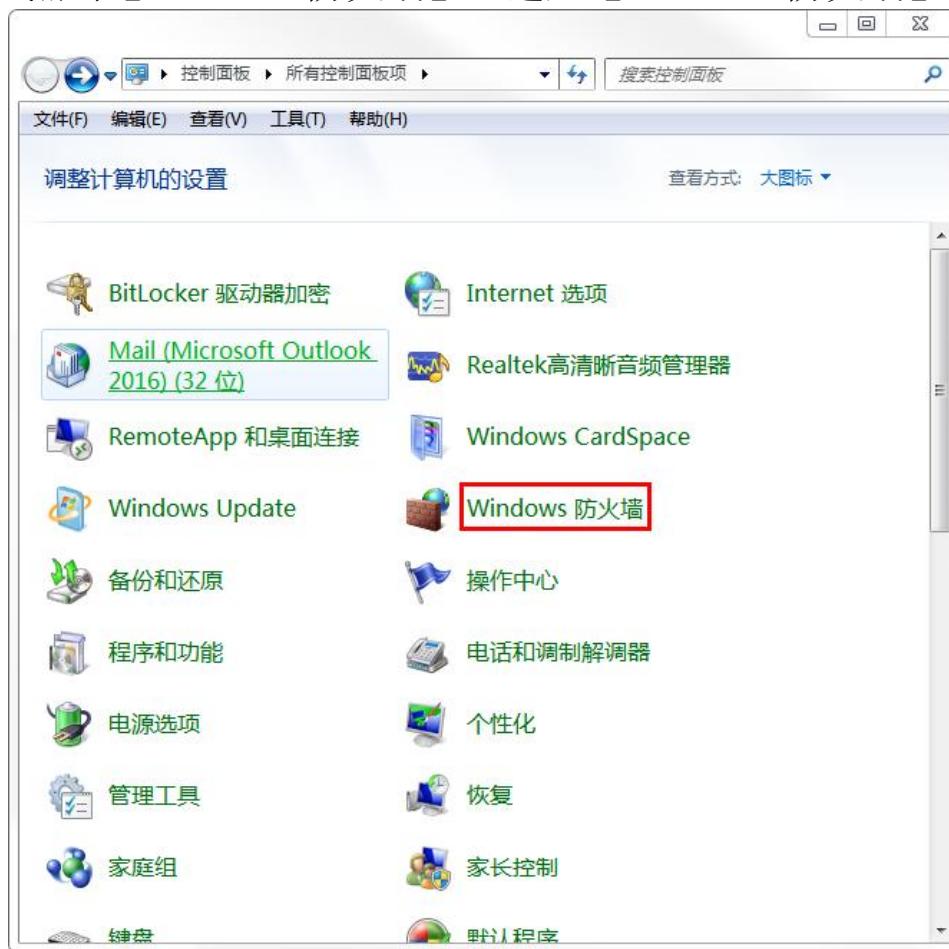


1.2.2 windows 7 的防火墙关闭

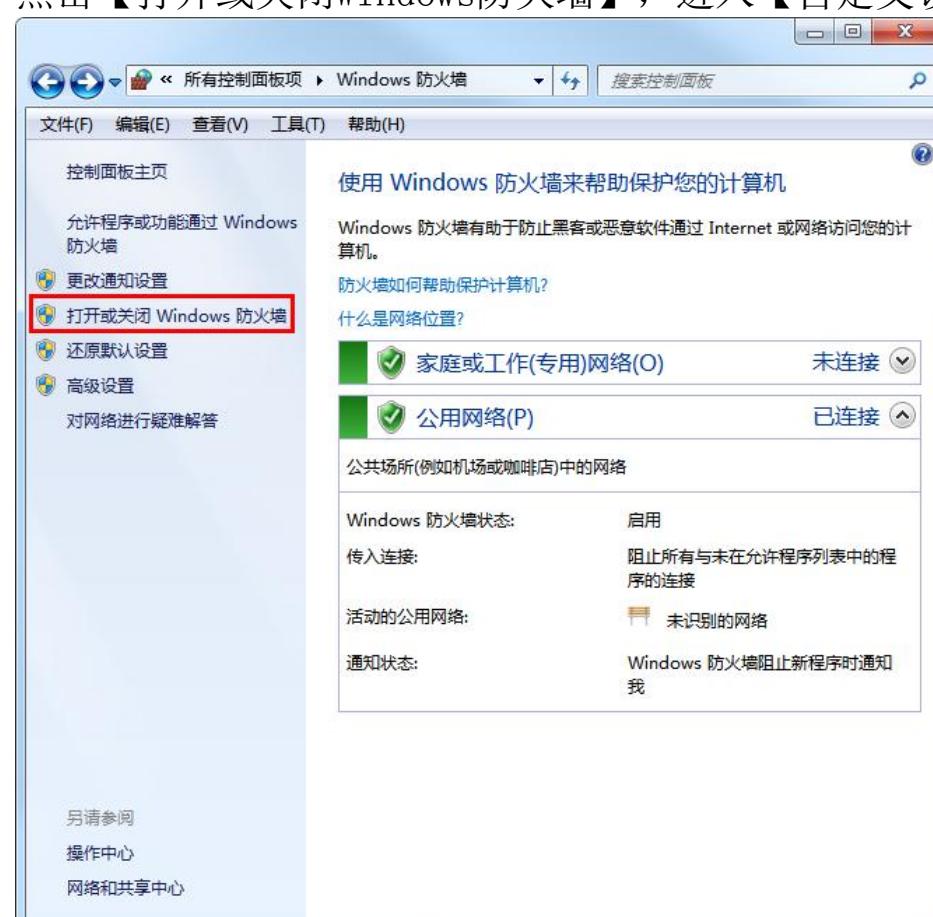
1. 点击电脑的【开始】，找到控制面板，进入【控制面板】界面。



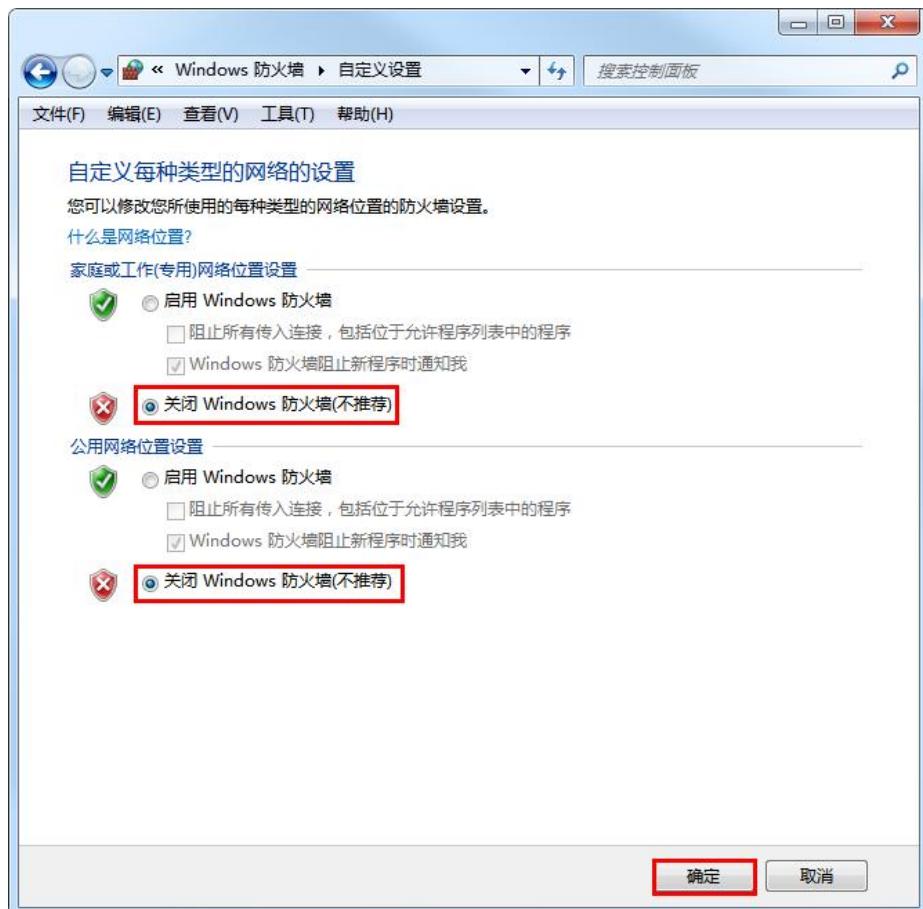
2. 点击【Windows 防火墙】，进入【Windows 防火墙】界面。



3. 点击【打开或关闭Windows防火墙】，进入【自定义设置】界面。



4. 选择对应网络位置的【关闭Windows防火墙】，点击【确定】按钮，完成防火墙的关闭。



注意

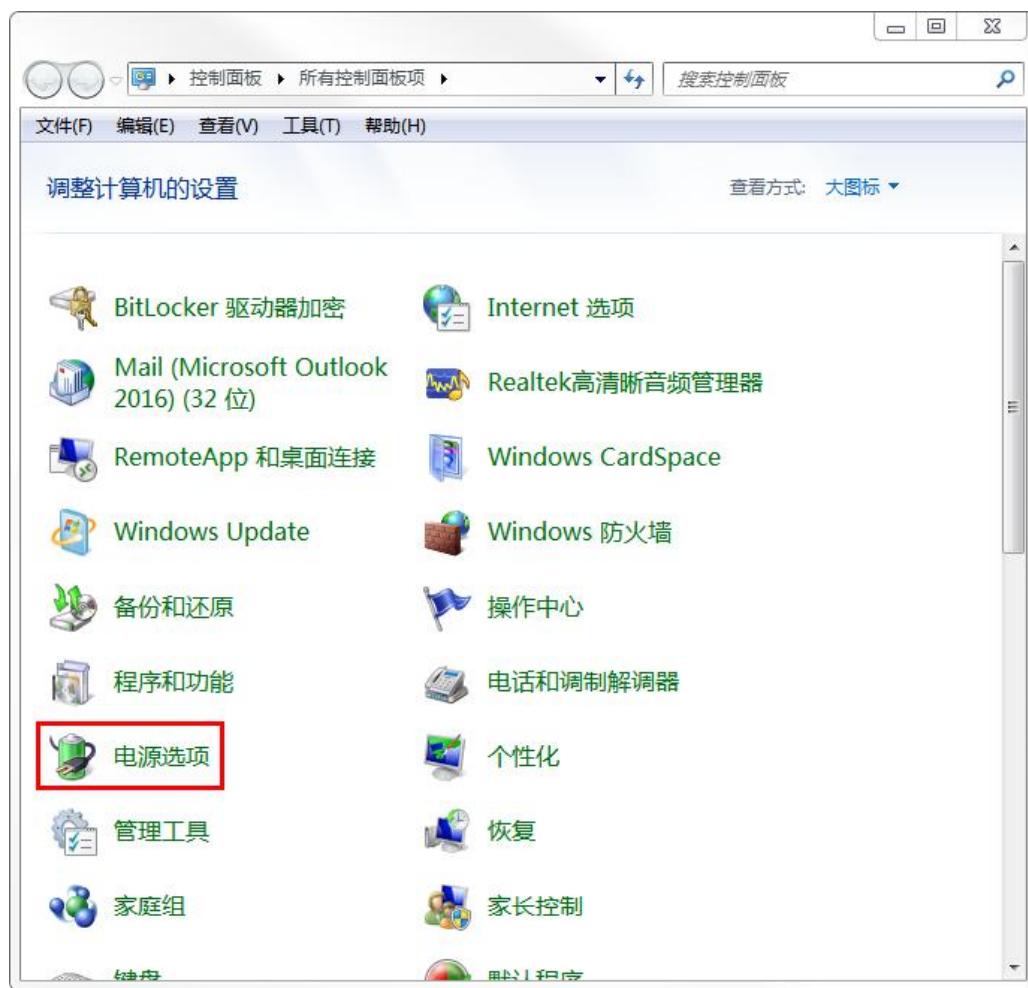
如果您的计算机安装了第三方防火墙或杀毒软件,
请参阅对应的说明书, 将本公司软件添加到信任列表,
建议关闭防火墙和杀毒软件。

1.3 关闭电脑睡眠设置

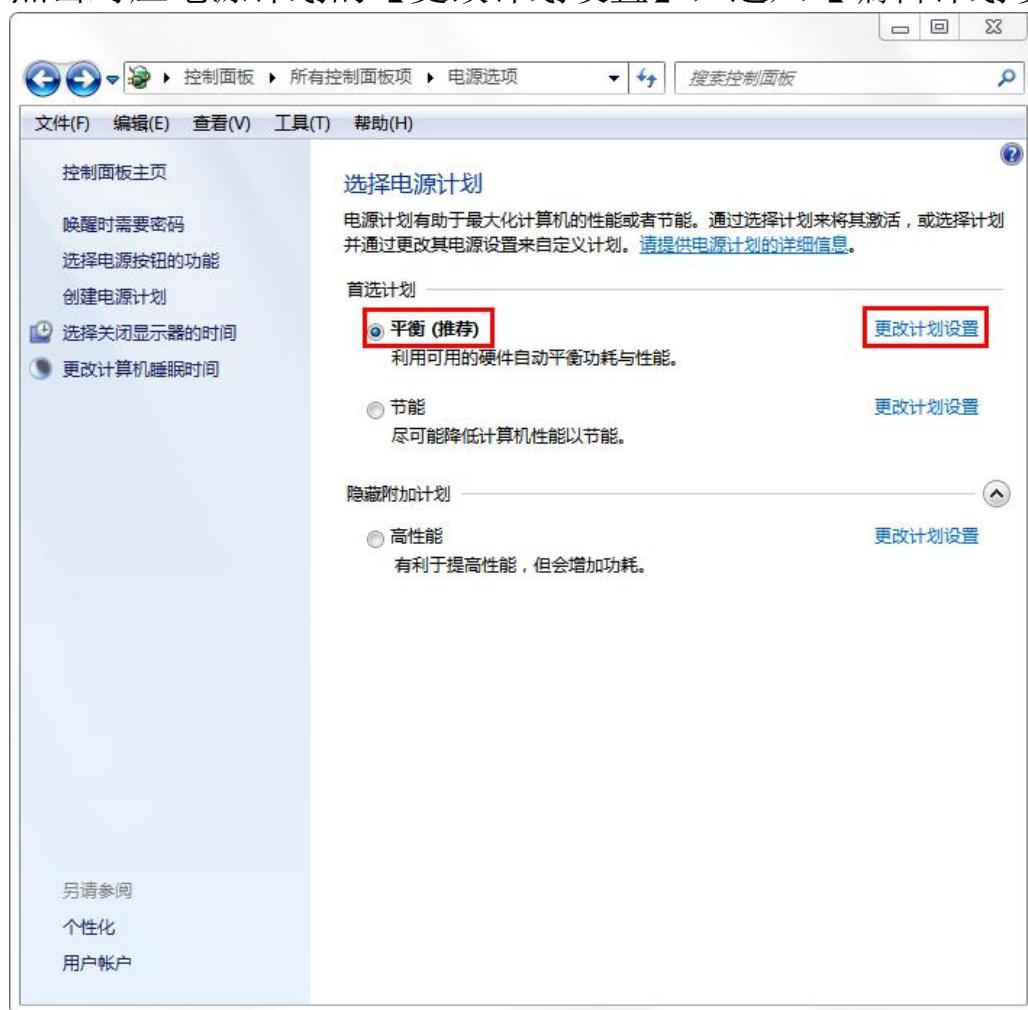
1. 点击电脑的【开始】，找到控制面板，进入【控制面板】界面。



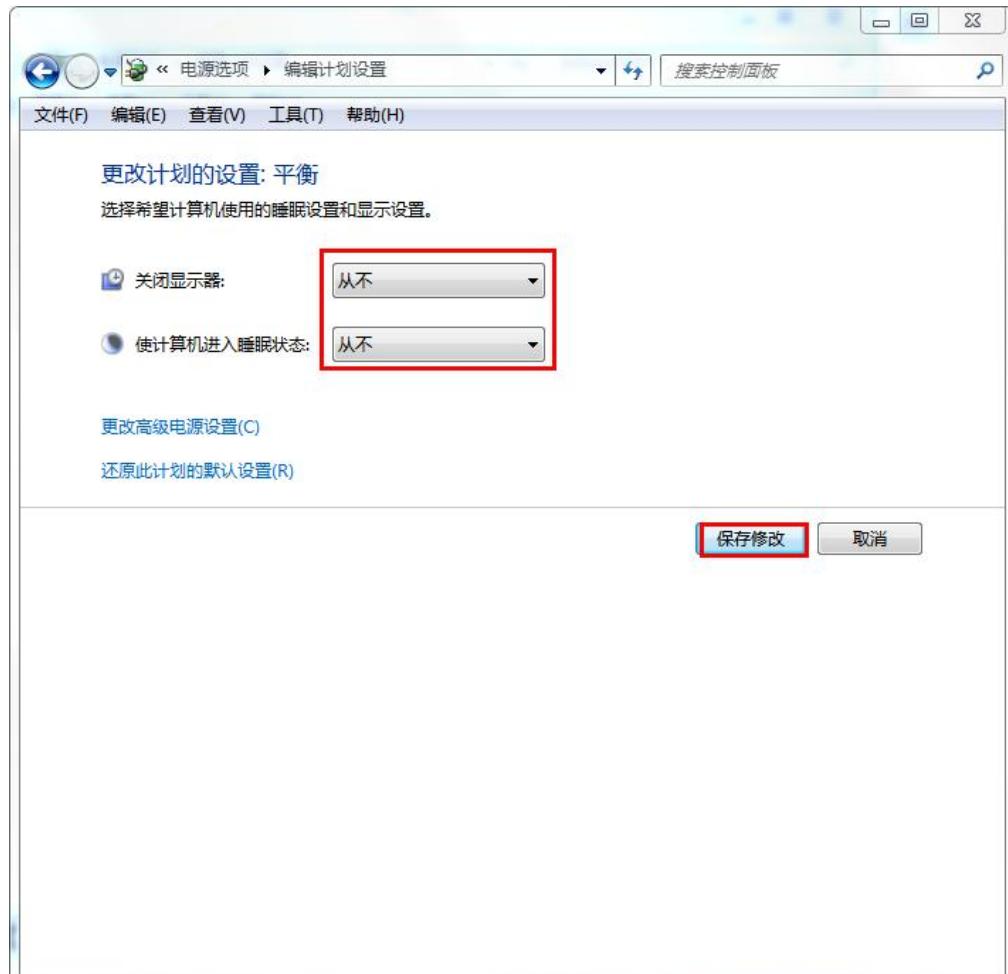
2. 点击【电源选项】，进入【电源选项】界面。



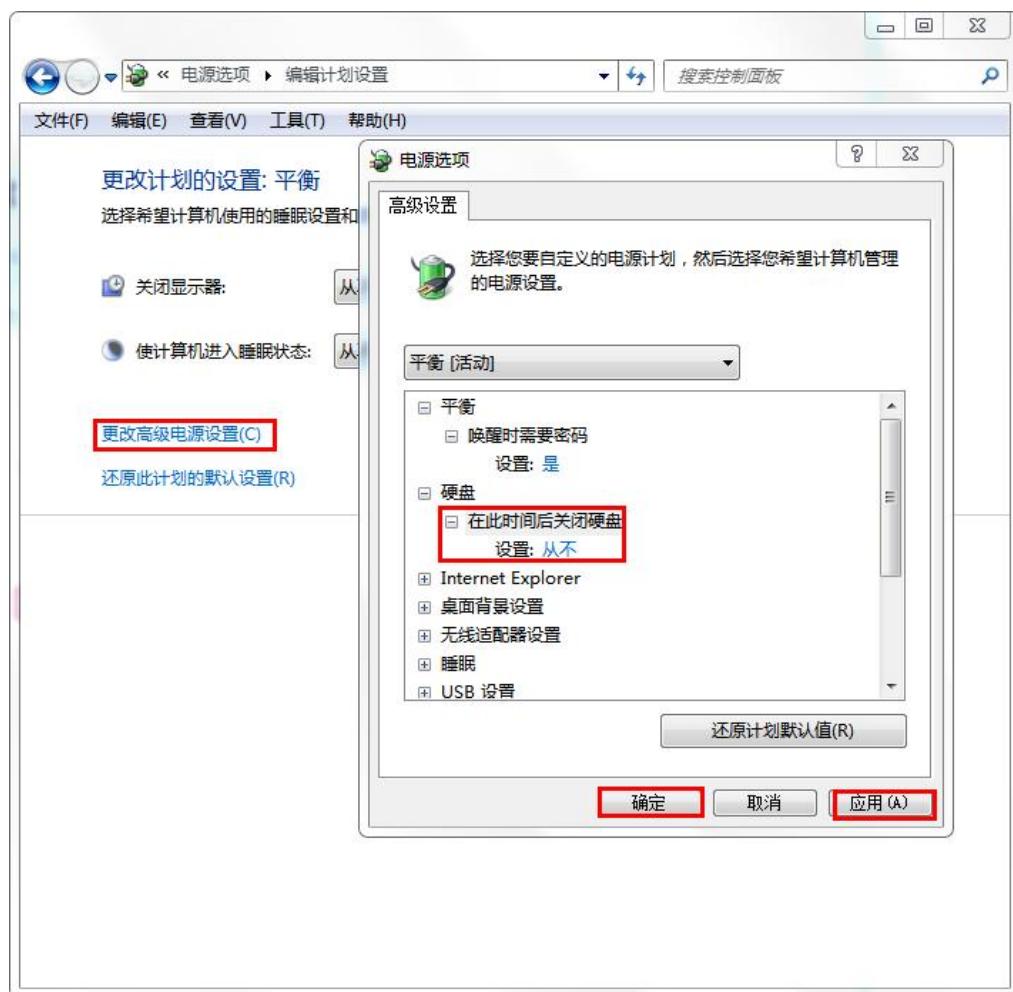
3. 点击对应电源计划的【更改计划设置】，进入【编辑计划设置】界面



4. 【使计算机进入睡眠状态】和【关闭显示器】选择【从不】，点击【保存修改】，完成设置。



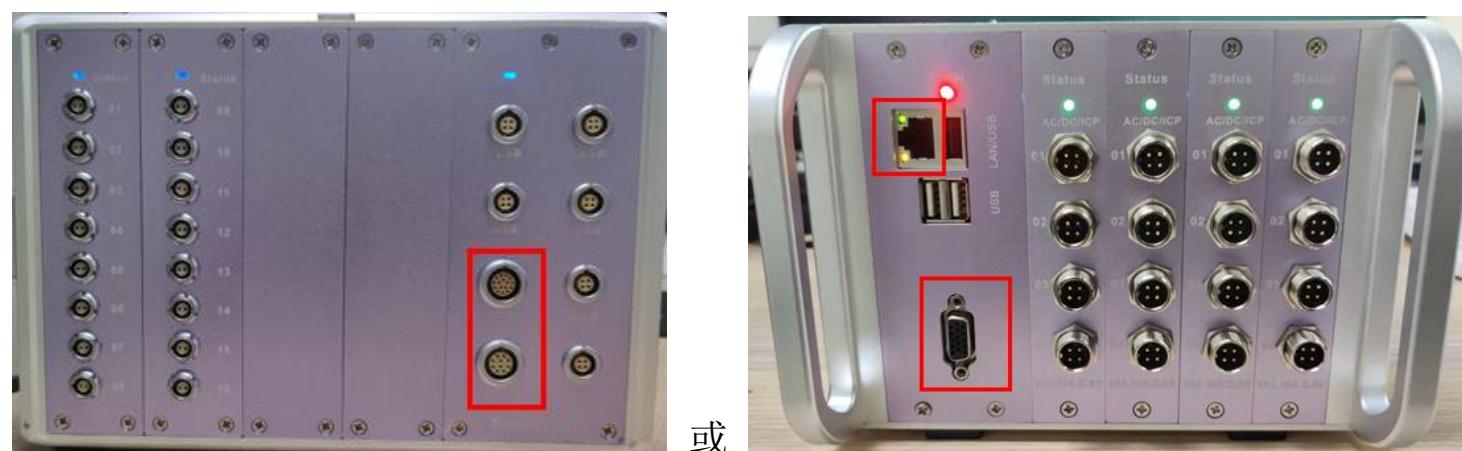
5. 点击【更改高级电源设置】，设置在此时间后关闭硬盘为【从不】，点击【应用】和【确定】按钮，完成设置。



1.4 网络设置

1.4.1 工控机设备网络设置

带有工控机的采集设备，即该采集设备具有计算机的主板、CPU、硬盘、操作系统和采集模块组成的，外观上直接区分是设备面板上同时有Lan和VGA接口，如下图：



进入工控机采集设备的网络连接中心，可看到有【内部网络】和【外部网络】，【内部网络】指的是工控机设备与采集卡的内部网络连接，【外部网络】指的是工控机设备对外的网络连接；

出厂时【内部网络】默认设置为【192.168.2.30】，无需修改；【外部网络】默认设置是与采集设备外箱上标识一致的IP，可根据自己的需要进行修改；【无线网络】默认是自动获取IP，可根据自己的需要进行修改。



➤ 如何通过【外部网络】，使其他电脑远程到该工控机设备

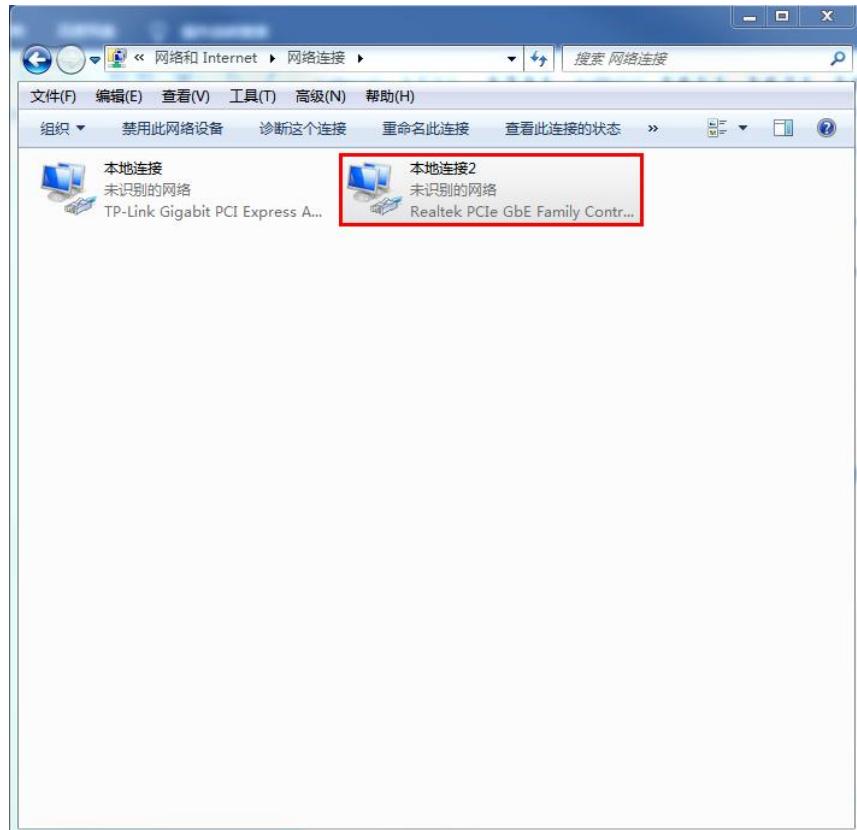
*该网络设置适用于其他电脑与带工控机的采集设备进行远程连接或者是联机模式下服务端的网络连接设置。

在其他电脑中需进行以下网络设置：

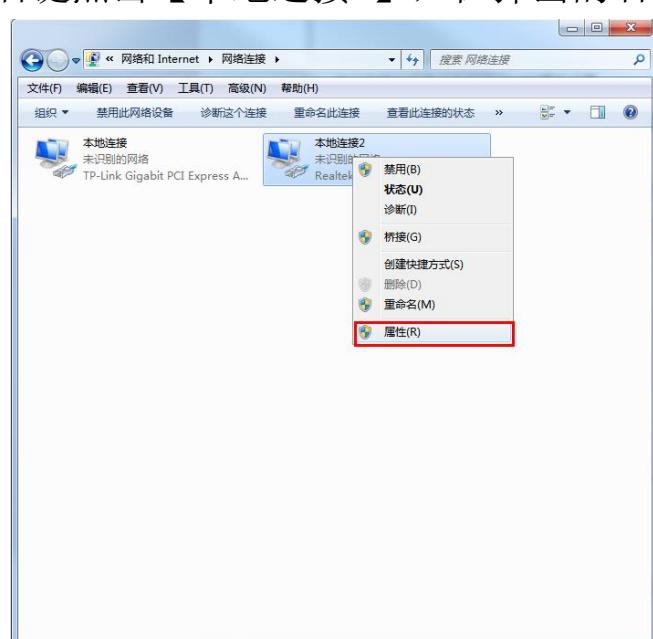
- (1) 其他电脑的网线与采集设备的 LAN 端口连接
- (2) 打开其他电脑的控制面板进入【网络和共享中心】

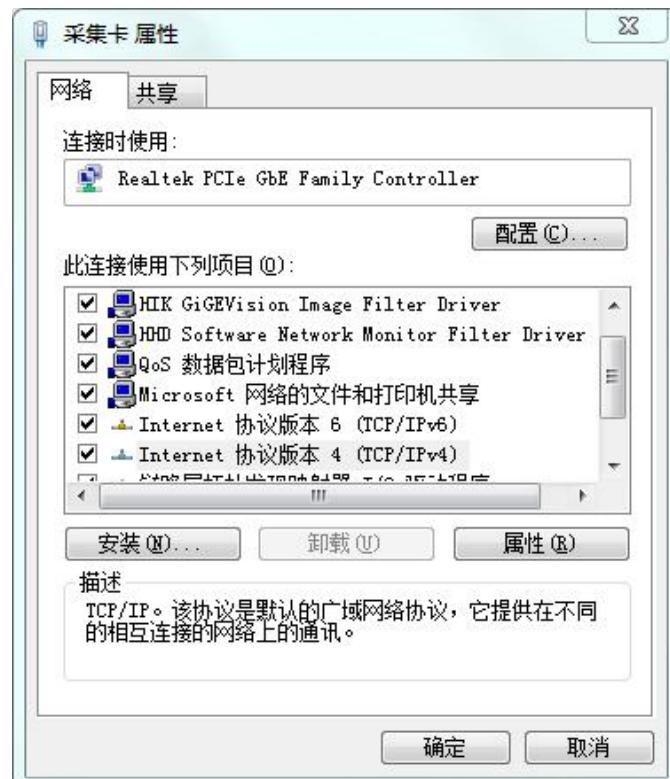


- (3) 点击上图左侧菜单中的【更改适配器设置】，进入网络连接，如下图可以看到电脑与带工控机采集设备的网络连接。例如名称是【本地连接2】。

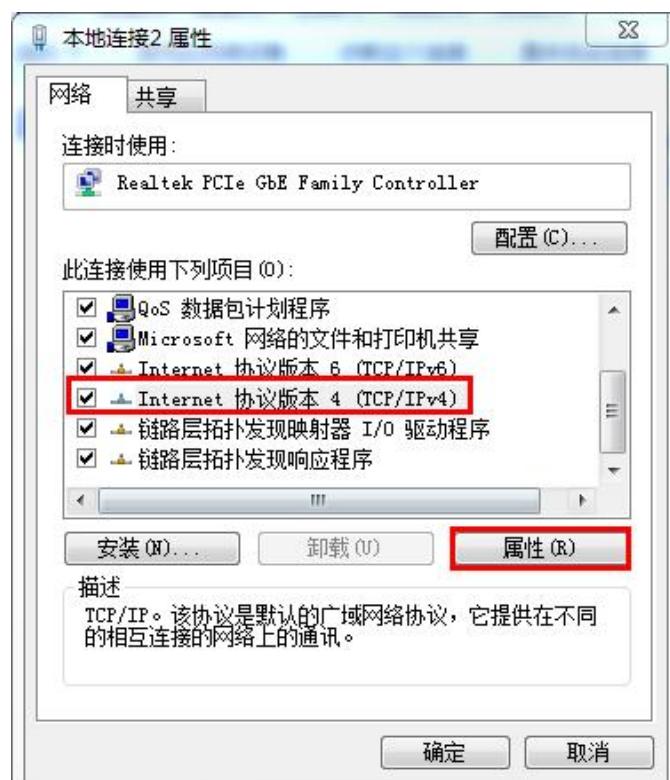


- (4) 进行电脑与采集设备网络连接的属性设置
右键点击【本地连接2】，在弹出的右键菜单中，点击【属性】，弹出【本地连接2属性】设置窗口。

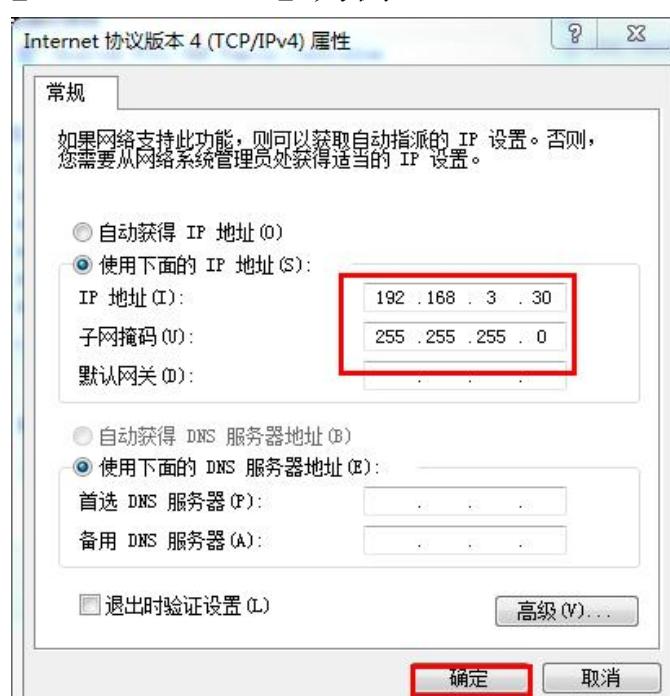




鼠标选中【Internet 协议版本 4 (TCP/IPv4)】后，点击【属性】按钮，弹出【属性】设置对话框。



设置IP需和采集设备中【外部网络】是同网段的IP，子网掩码默认为【255.255.255.0】；下图以IP设置【192.168.3.30】为例。



例如：带工控机采集设备的IP为【192.168.3.121】，则在上图窗口中的IP设置为【192.168.3.*】，【*】为1到255的数字。

(5) 设置后，点击【确定】按钮即完成设置。

设置后该电脑可对工控机设备进行远程，远程到工控机设备可打开软件，进行采集。

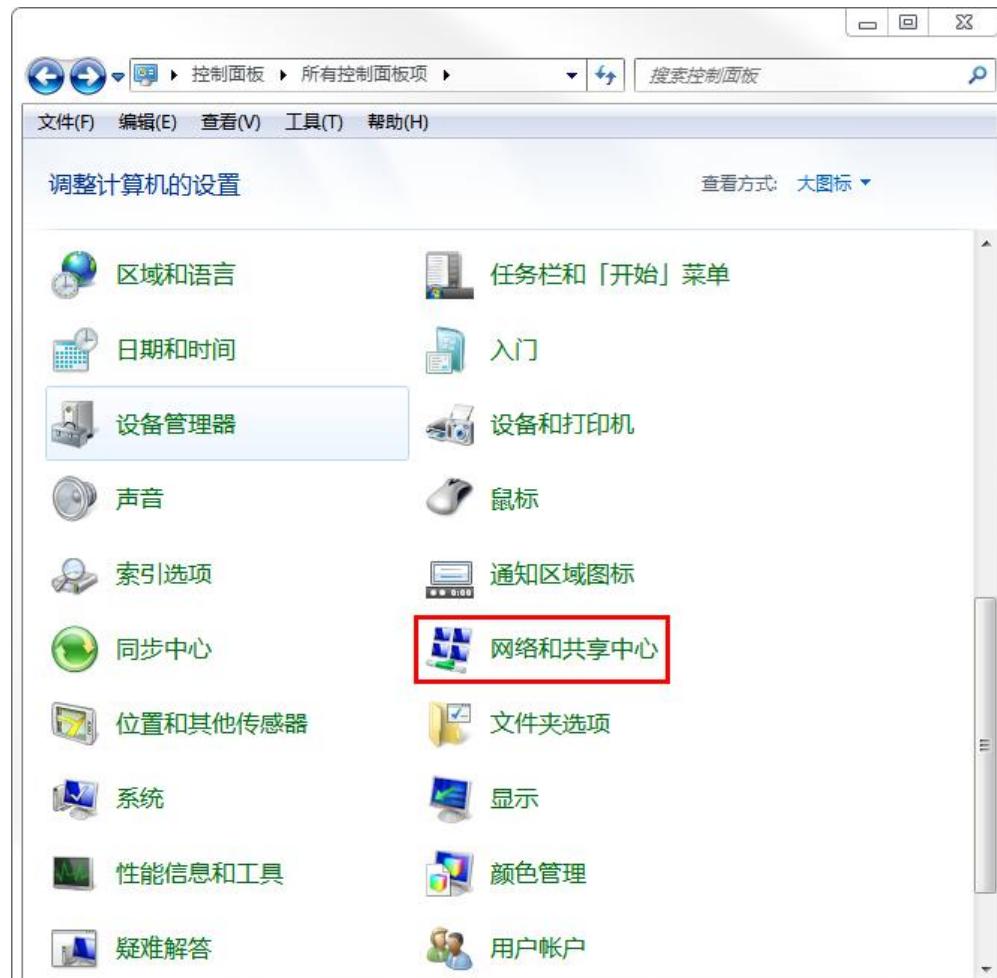
1.4.2 非工控机设备网络设置

除去【1.4.1】中带有工控机的采集设备，即非工控机采集设备，设备面板上VGA接口，只有采集模块；连接好采集设备的电源线、适调器等，用网线将计算机与设备相连，接通电源并启动采集设备后，进行通信设置，具体操作如下：

1. 点击电脑的【开始】，找到控制面板，进入【控制面板】界面。



2. 点击【网络和共享中心】，进入【网络共享中心】界面，进行设备与计算机的网络通信设置。



3. 点击【更改适配器设置】，进入【网络连接】界面。



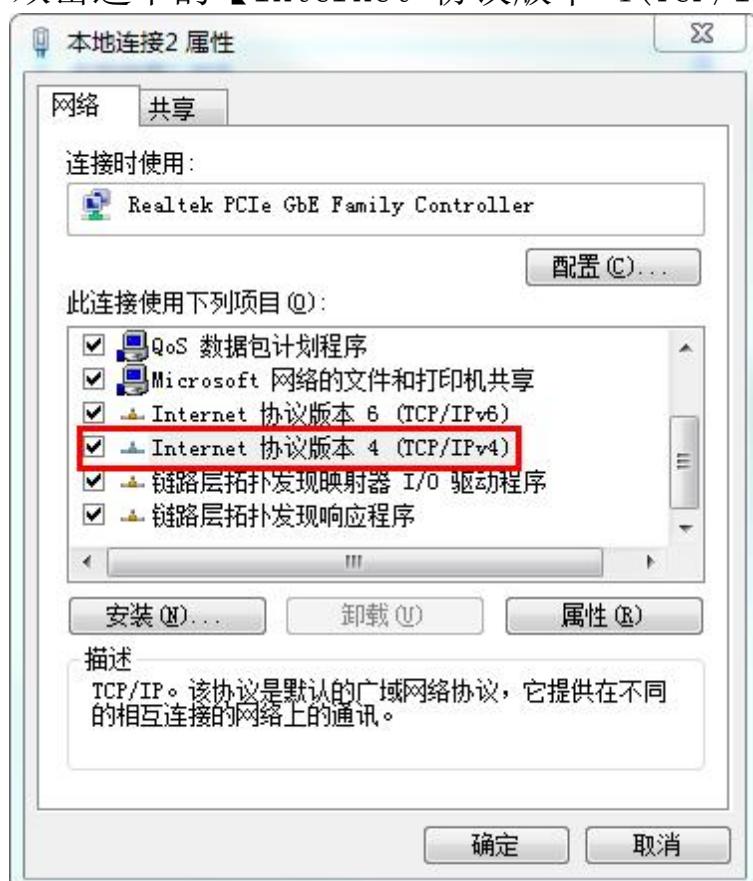
4. 双击设备与电脑连接的网络，进入【本地连接状态】界面。
双击【本地连接2】弹出的界面，如下图所示：



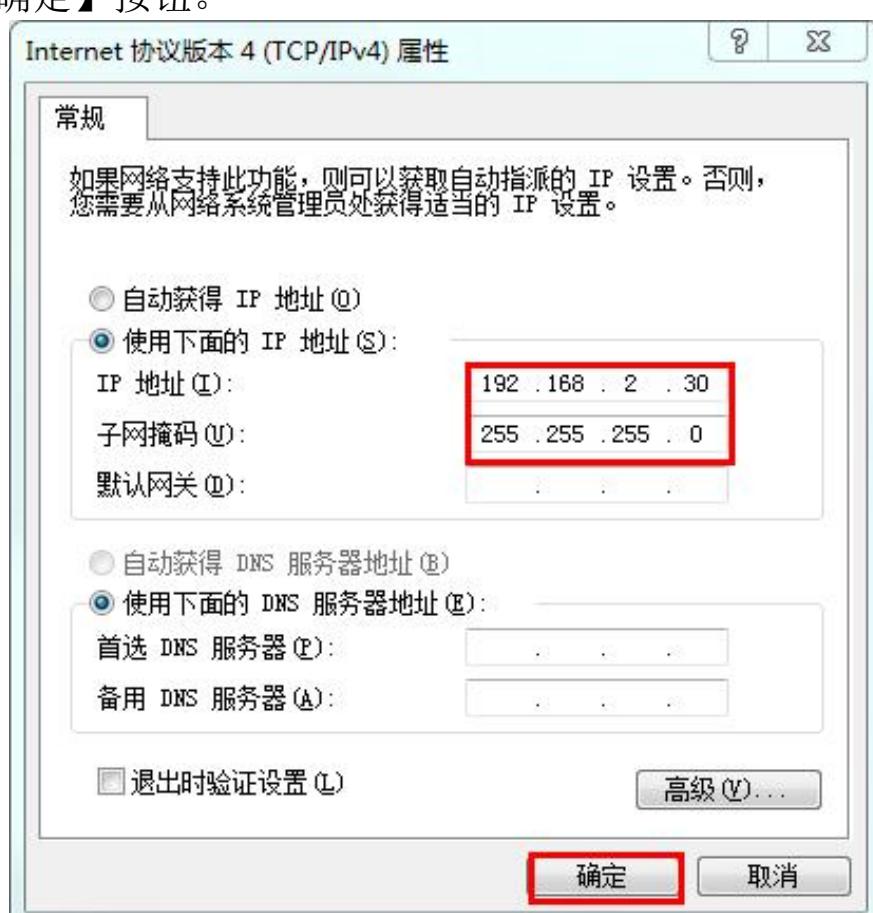
5. 点击【属性】按钮，进入【本地连接2 属性】界面。



6. 双击选中的【Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)】，弹出【Internet 协议版本 4(TCP/IPv4)属性】界面。



7. 选择【使用下面的IP地址】，输入IP地址【192.168.2.30】，输入子网掩码【255.255.255.0】，点击【确定】按钮。



8. 点击父级窗口的【确定】按钮。

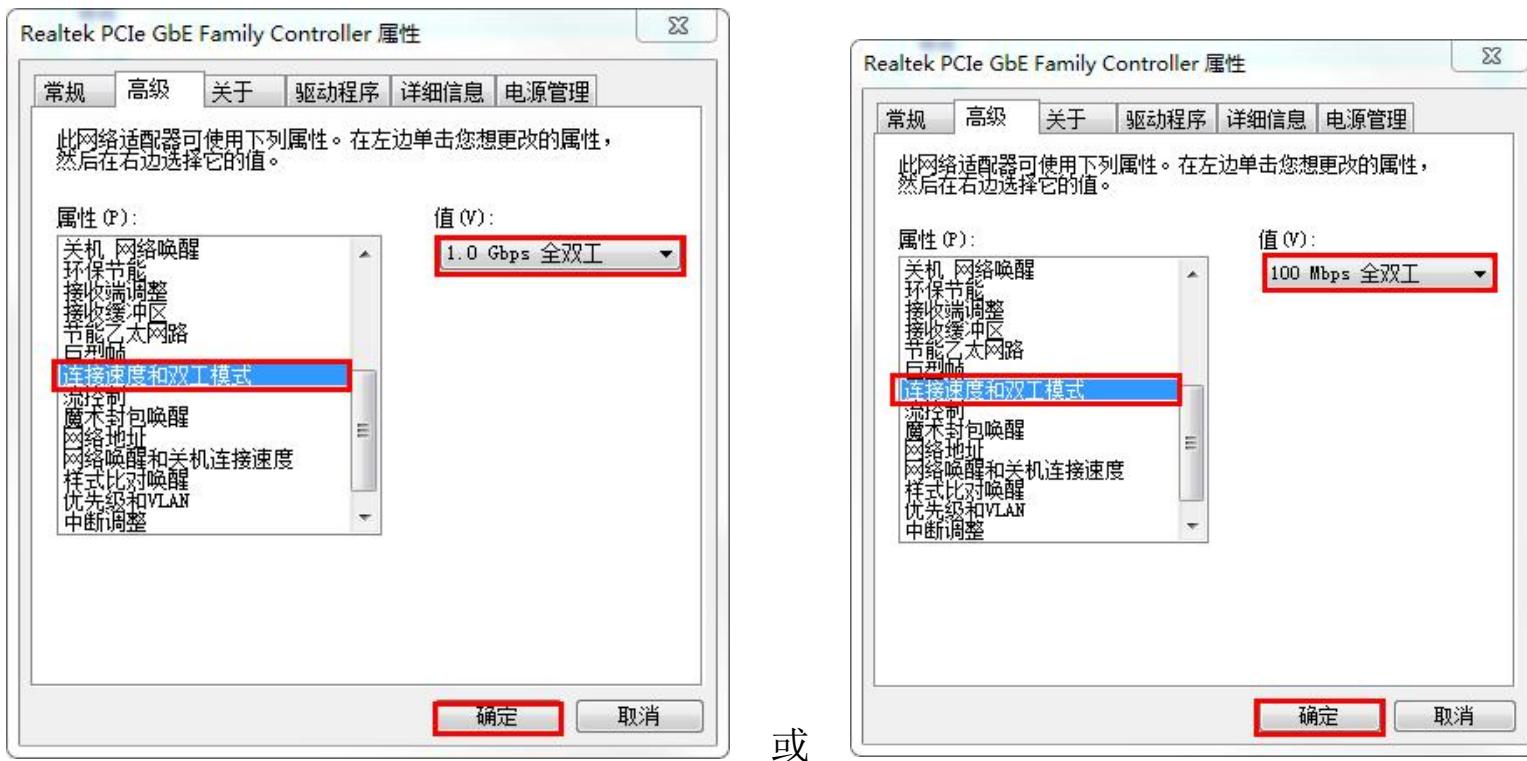


9. 点击【属性】按钮，进入【本地连接2 属性】界面，进行速度和双工模式的设置。

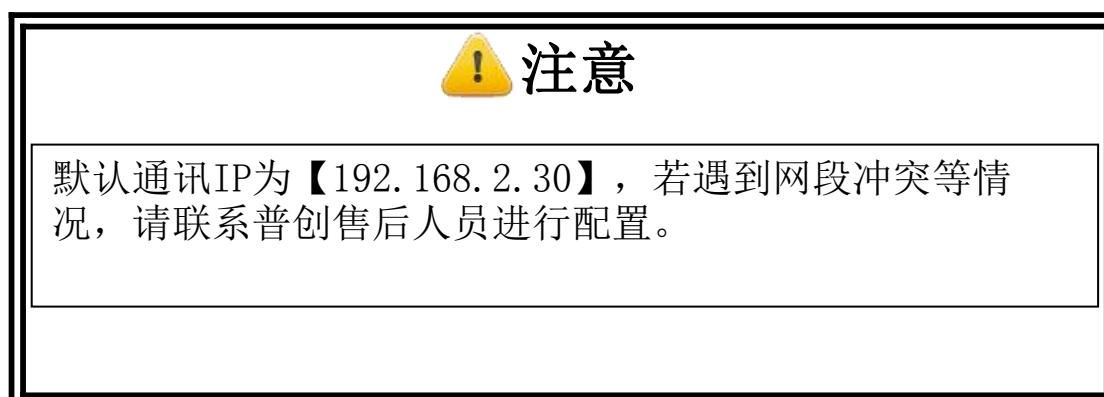


10. 在【本地连接2 属性】界面中点击【配置】进入配置界面，点击【高级】，【连接速度和双工模式】根据设备具体情况，选择【100 Mbps全双工】或【1.0 Gbps 全双工】，点击【确定】按钮，完成速度和双工模式的设置。





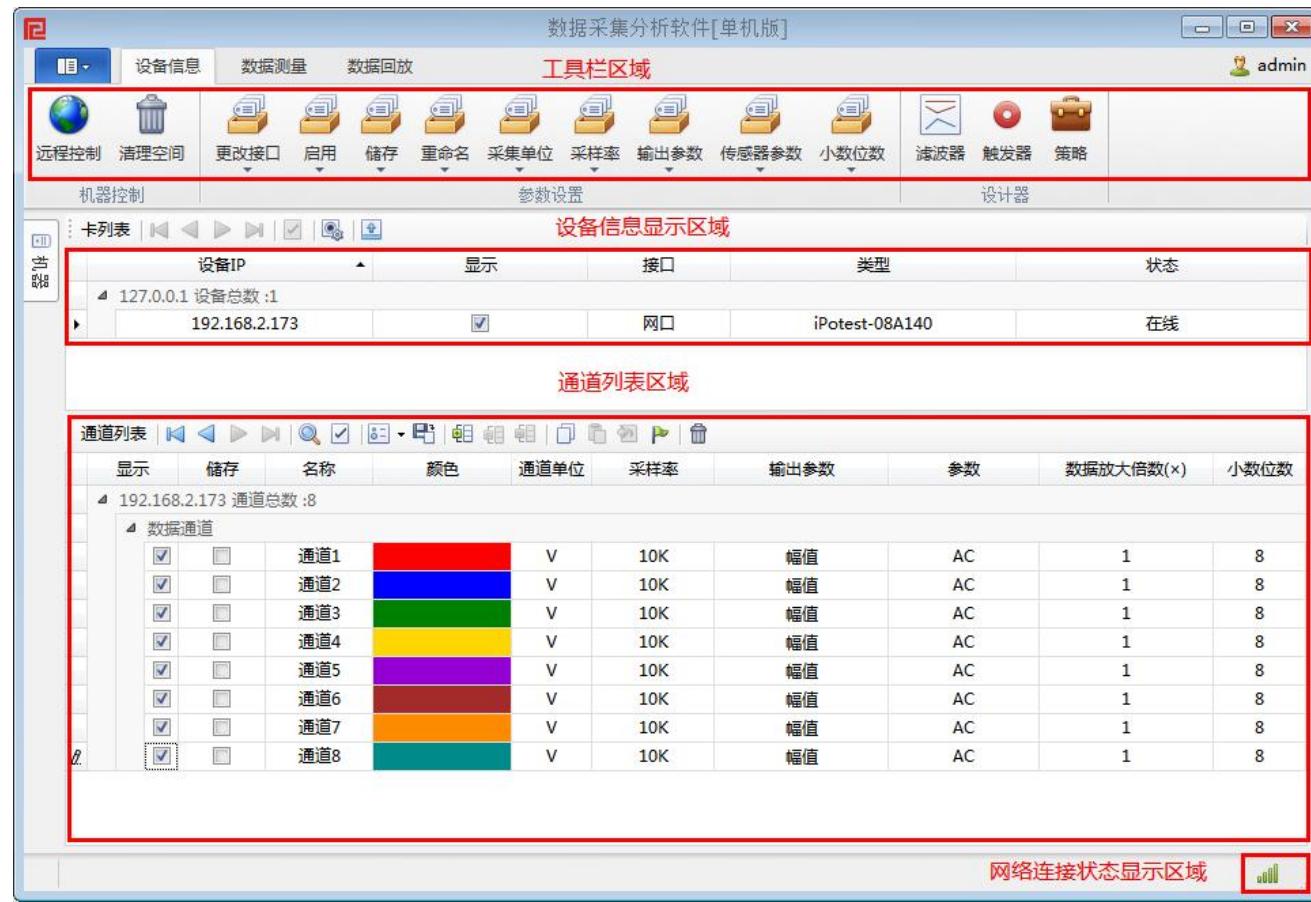
11. 点击【关闭】按钮，完成通信设置。



第2章 软件界面介绍

2.1 设备信息界面

软件登陆后，默认进入【设备信息】界面，该界面主要显示设备的基本信息以及通道参数的设置，包括工具栏区域、设备信息显示、通道列表、网络连接状态显示区域；界面如下：



工具栏区域：主要是对通道进行批量设置的功能，如批量重命名、批量设置采样率等

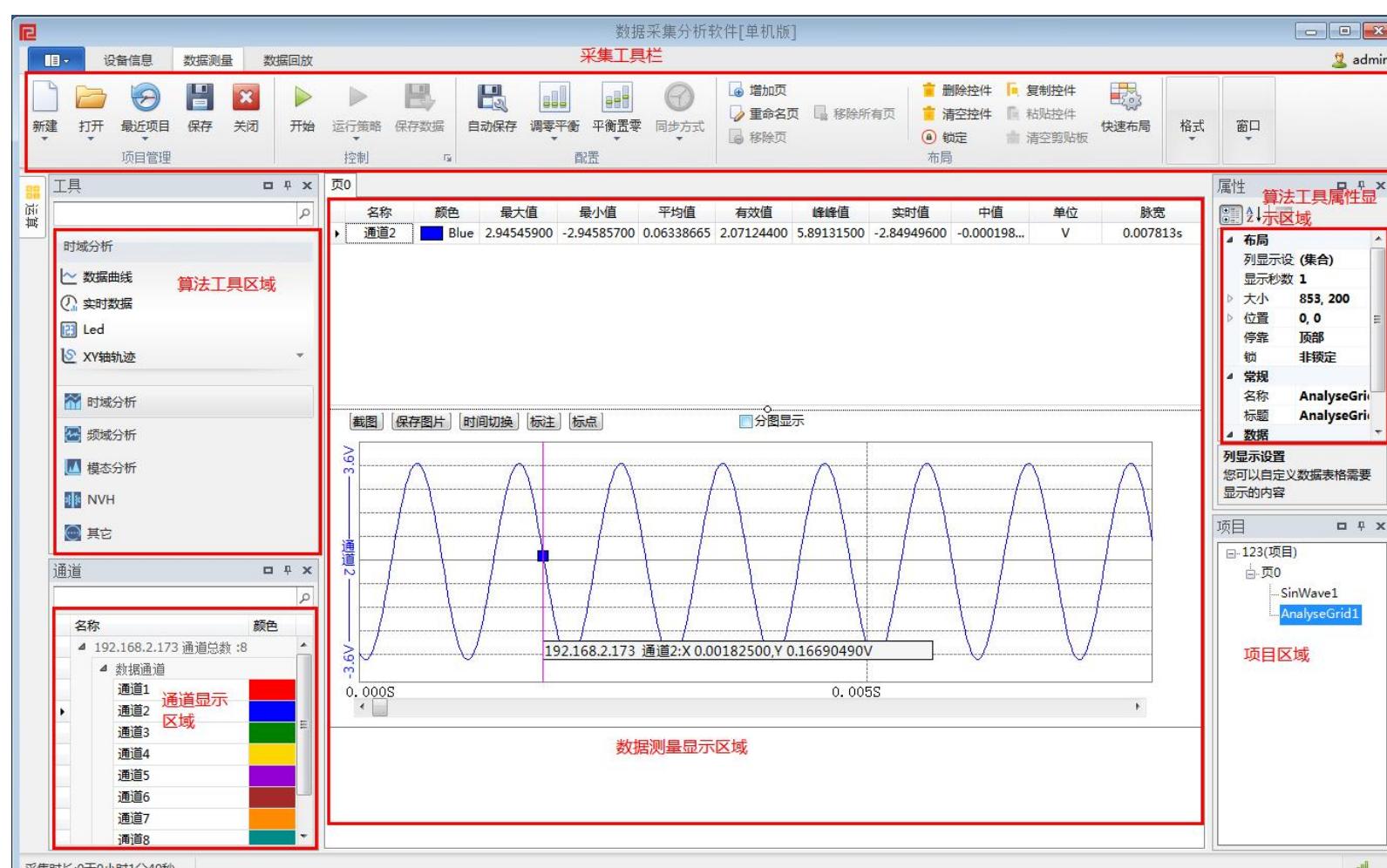
设备信息显示区域：显示设备的IP、类型、是否在线；可设置该设备是否显示。

通道列表区域：显示设备对应的通道，以及可在该区域对通道进行单个参数的设置，如采样率、名称、小数位数、颜色等。

网络连接状态显示区域：显示设备和电脑的网络连接情况，上图中提示连接成功，若连接失败，则检查网络连接情况。

2.2 数据测量界面

在【设备信息】界面，根据测试需要，设置了通道参数后，点击【数据测量】，进入该界面，用于新建分析项目，控制数据采集和手动存储、显示实时采集的数据；包含采集工具栏、属性窗口、算法工具、通道列表等，如下图：



采集工具栏区域：主要新建项目、打开项目、开始/暂停/停止采集等功能

算法工具区域：存放算法分析控件。

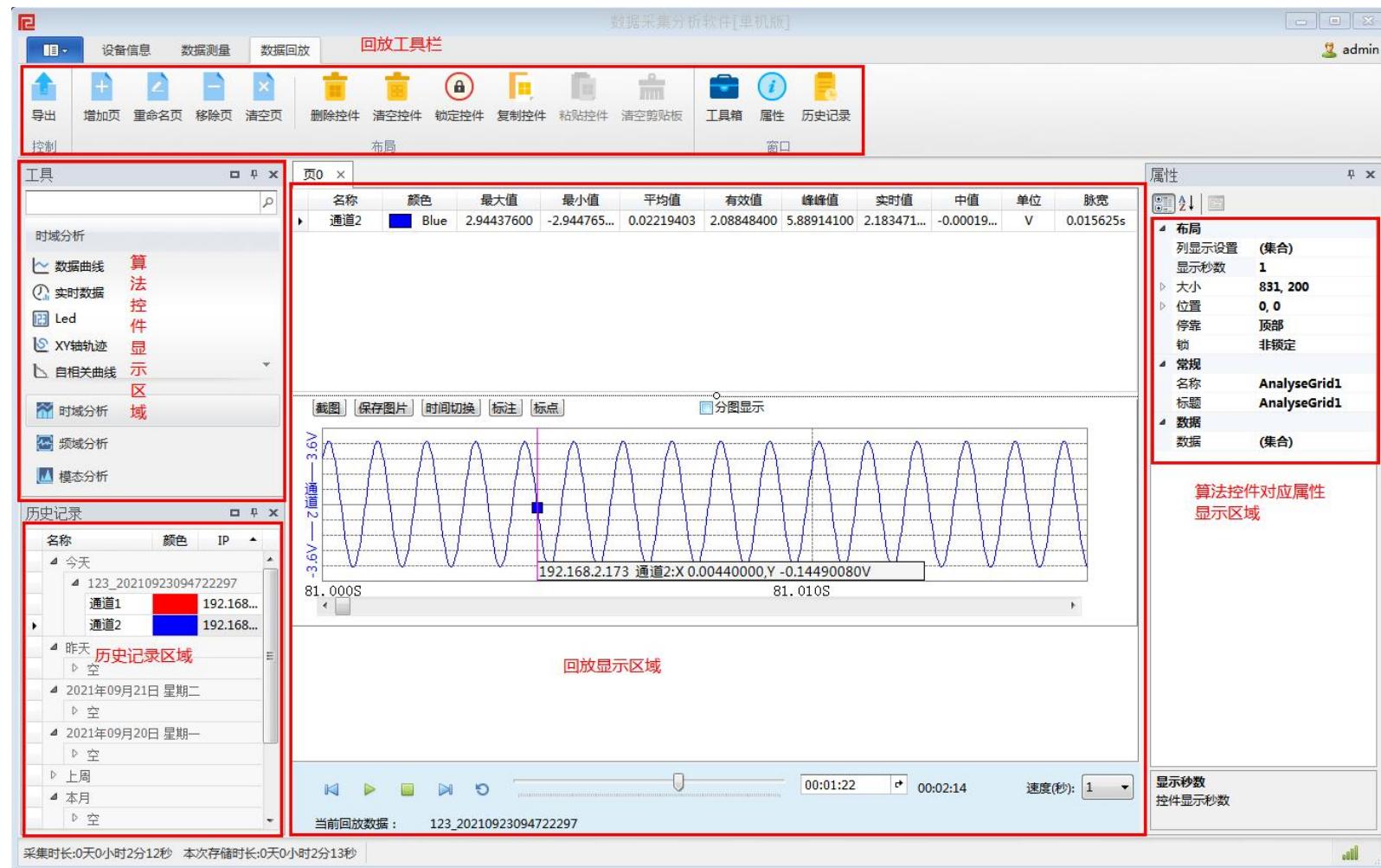
通道列表区域：可用的信号通道。

数据测量显示区域：测量数据的显示区域，在该区域添加算法分析控件和通道。

算法工具属性显示区域：选中某个算法分析控件时，可在算法工具属性显示区域进行相关属性设置。

2.3 数据回放界面

若在【设备信息】界面，勾选了存储通道，并完成了数据采集，则点击【数据回放】，进入【数据回放】界面，进行存储数据的回放和导出，包含回放工具栏、属性窗口、算法控件、历史记录区域等，如下图：



回放工具栏区域：主要导出、增加页、清空页等功能

算法控件显示区域：存放算法分析控件。

历史记录区域：存储数据的记录。

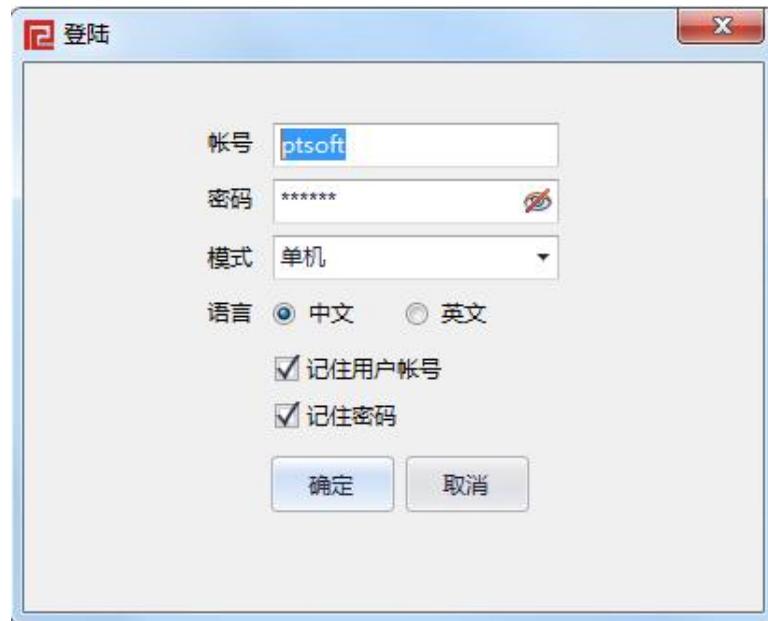
回放显示区域：回放数据的显示区域，在该区域添加算法分析控件和通道。

算法工具属性显示区域：选中某个算法分析控件时，可在算法工具属性显示区域进行相关属性设置，再进行回放查看。

第3章 软件操作介绍

3.1 登陆

桌面出现图标，双击此图标启动软件，进入登陆界面，如下图：



系统默认账号：ptsoft，密码：123456（点击眼睛图标可看到密码），模式：单机，平台：PC，语言：中文，根据需要选择对应的模式和平台，点击【确定】按钮，即可登录软件。

当记住用户账号和记住密码勾选时，下次登录系统会默认记住账号和密码，不用再次输入。

【模式】有三种：单机版、网络客户端、网络服务端。



1) 单机

单台设备工作时，【模式】选择【单机版】；

2) 网络客户端

设备进行联机工作时，在工控机中使用，为上位机提供数据处理、数据上传功能；工控机中打开软件，【模式】选择【网络客户端】。

注意：工控机的IP需要与上位机IP以及交换机的IP设置在一个网段内，交换机的IP是【192.168.3.2】，所以【工控机的IP】和【上位机IP】同样要设置为3网段的。

例如：工控机设置192.168.3.*。此时上位机也需要设置为192.168.3.*

3) 网络服务端

设备进行联机工作时，在上位机中使用，接收客户端上传的信息，同时可对工控机中的PtSoft必须设置成客户端，协同工作；服务端中打开软件，【模式】选择【网络服务端】。

3.2 配置

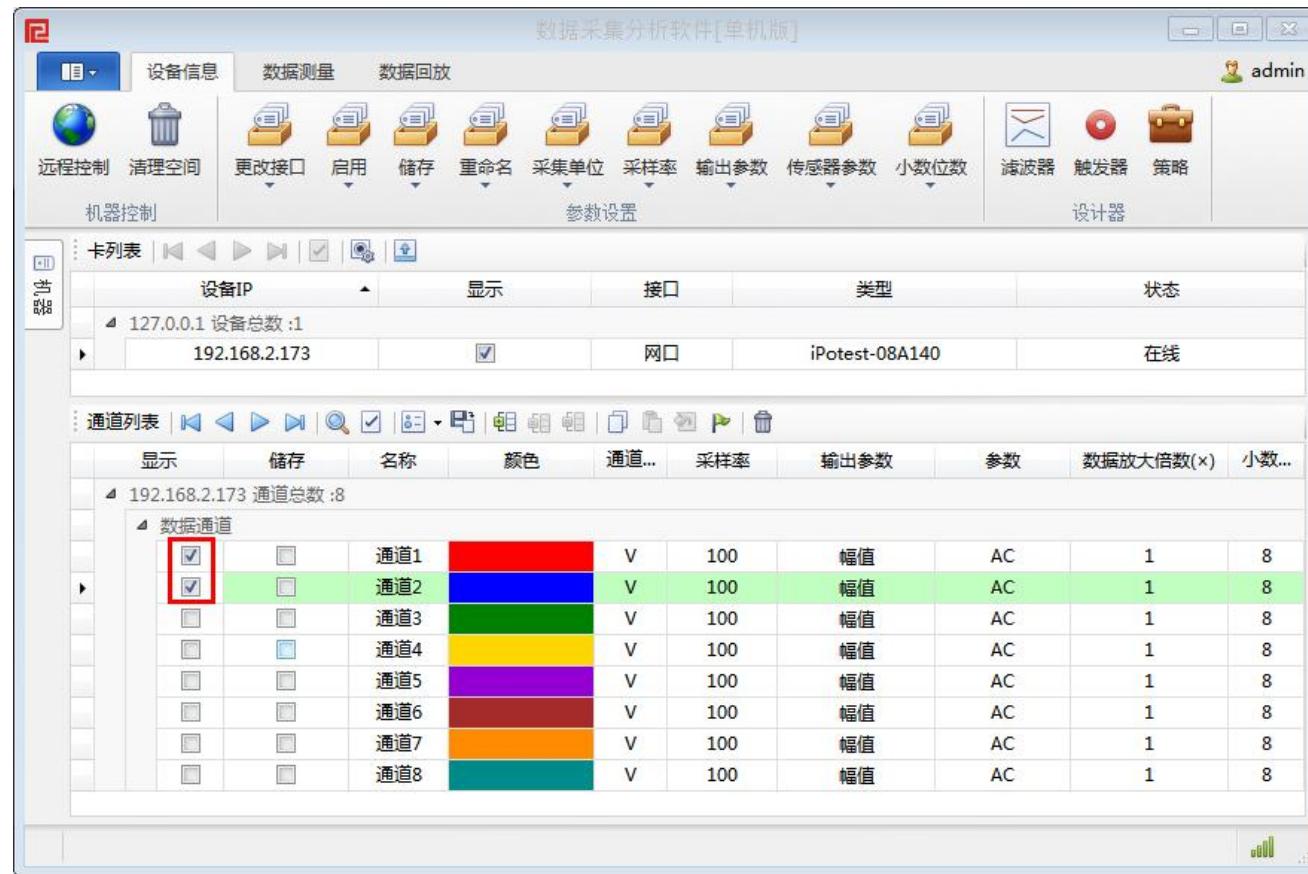
3.2.1 通道参数设置

3.2.1.1 通道基础信息设置

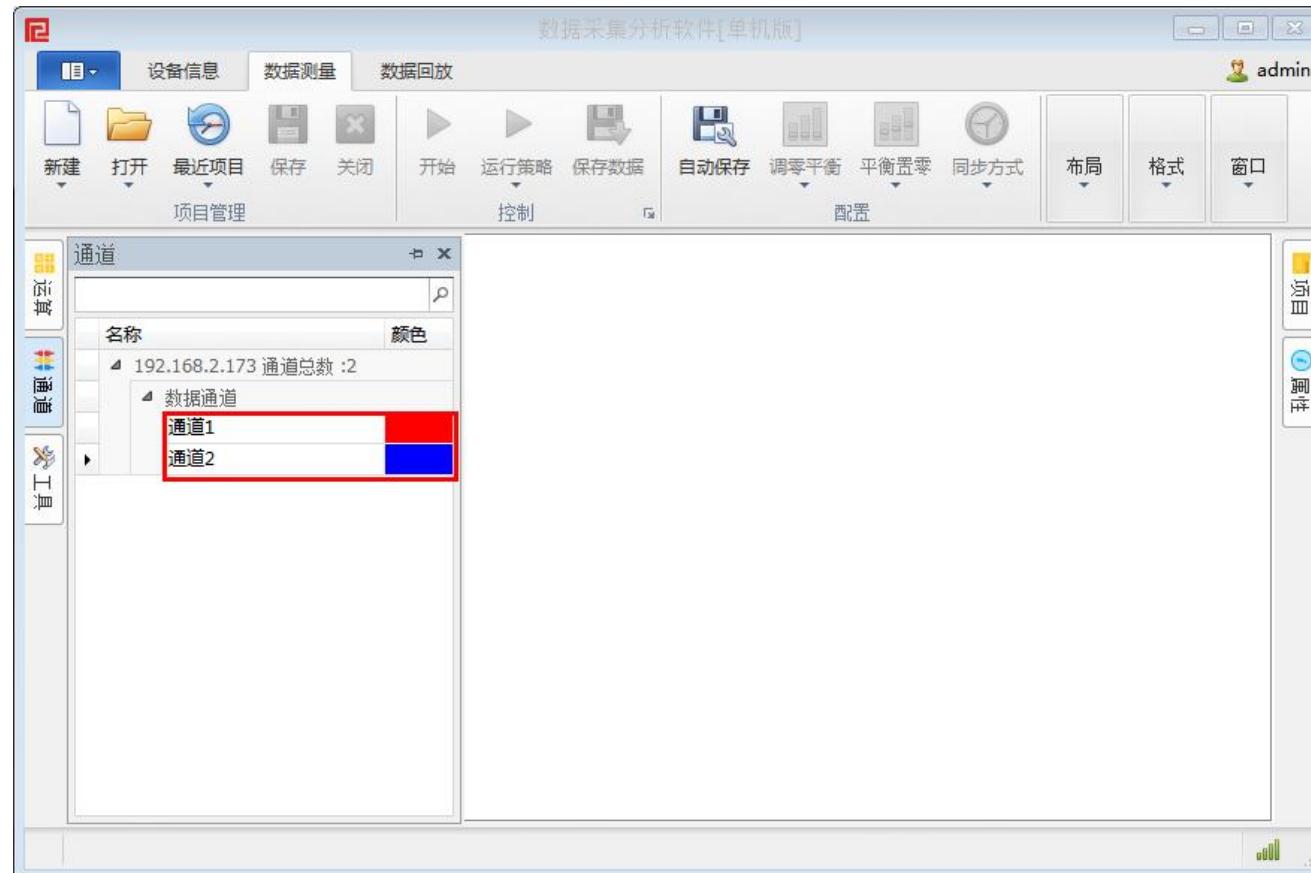
登录软件后，默认进入设置信息界面，该界面显示所有通道信息，可在界面对通道进行参数设置。

● 通道显示/不显示设置

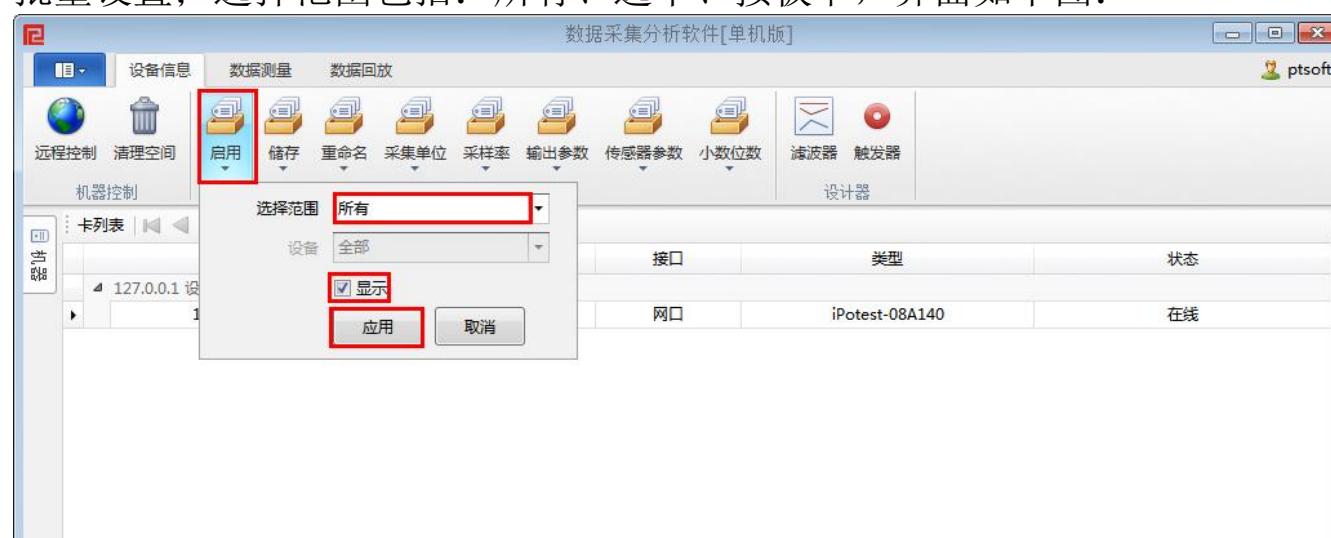
勾选对应通道显示列的选择框，则在【数据测量】界面中显示，不勾选则不显示，如下图所示：



【数据测量】界面中显示如下图所示：

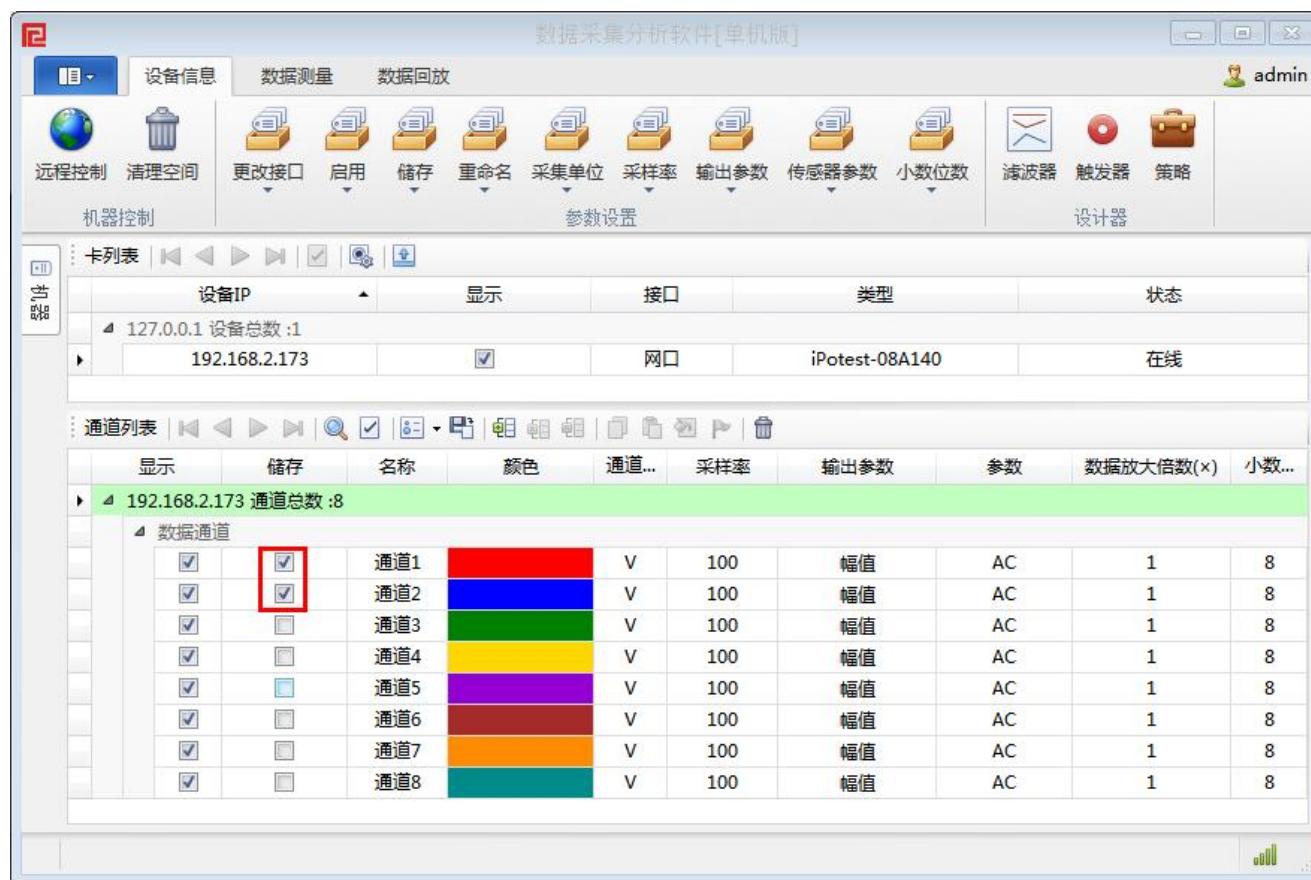


点击工具栏中【启用】，弹出批量设置窗口，可根据选择范围进行批量显示与否的设置，点击【应用】完成批量设置；选择范围包括：所有、选中、按板卡，界面如下图：



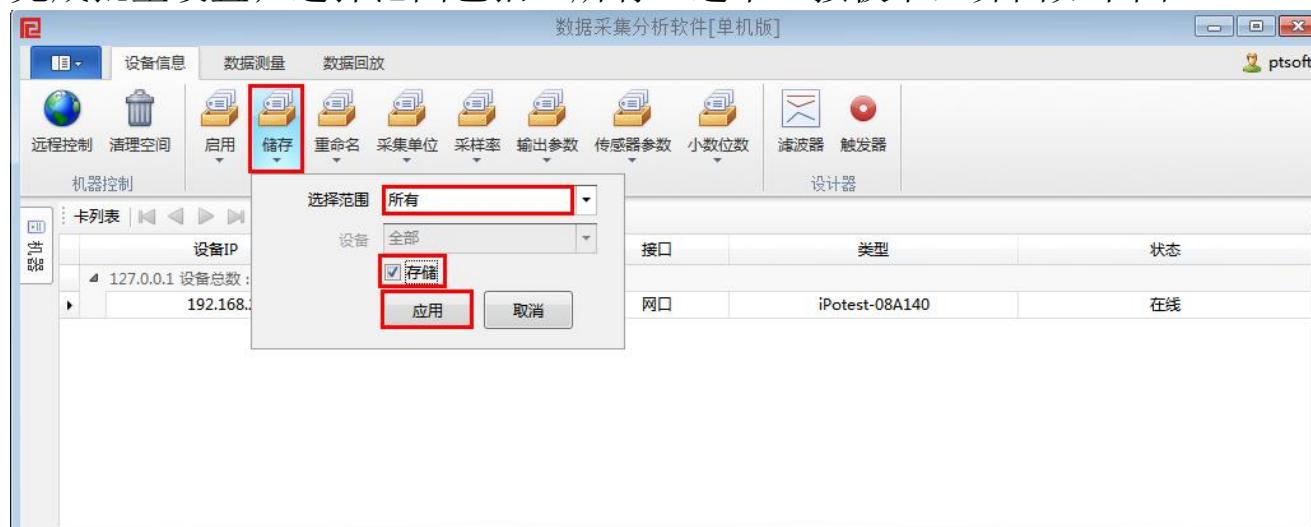
● 通道存储设置

勾选对应通道的储存列的选择框，则设置该通道存储，反之则不存储。



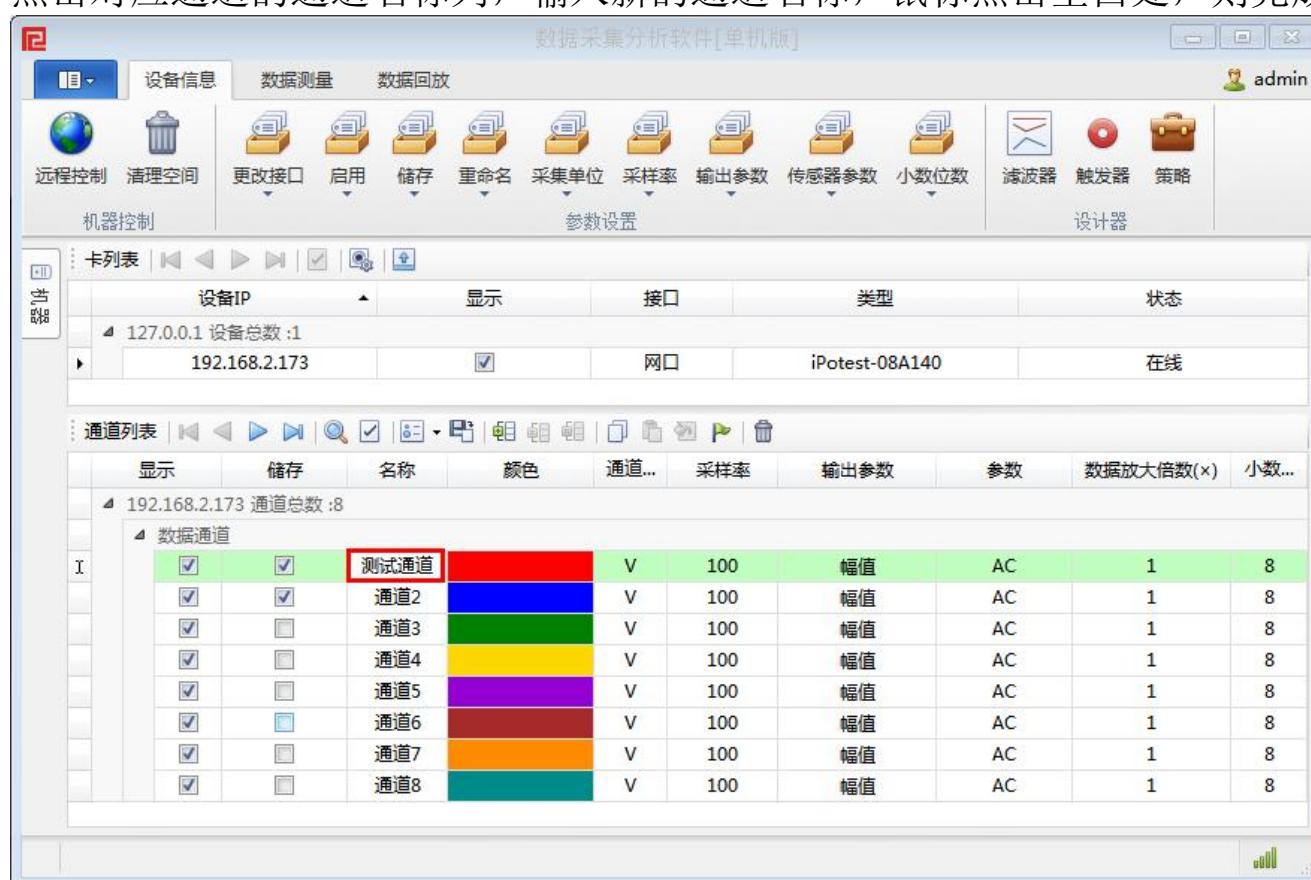
- * 设置存储的通道，在【数据测量】界面进行实时测量时会对该通道数据进行存储，并该数据可在【数据回放】界面中进行回放和导出。
- * 有触发器的情况下，则优先存储触发器中存储的通道数据，其他存储通道的数据则不进行存储。

点击工具栏中【储存】，弹出批量设置储存窗口，可根据选择范围进行批量存储与否的设置，点击【应用】完成批量设置；选择范围包括：所有、选中、按板卡，界面如下图：

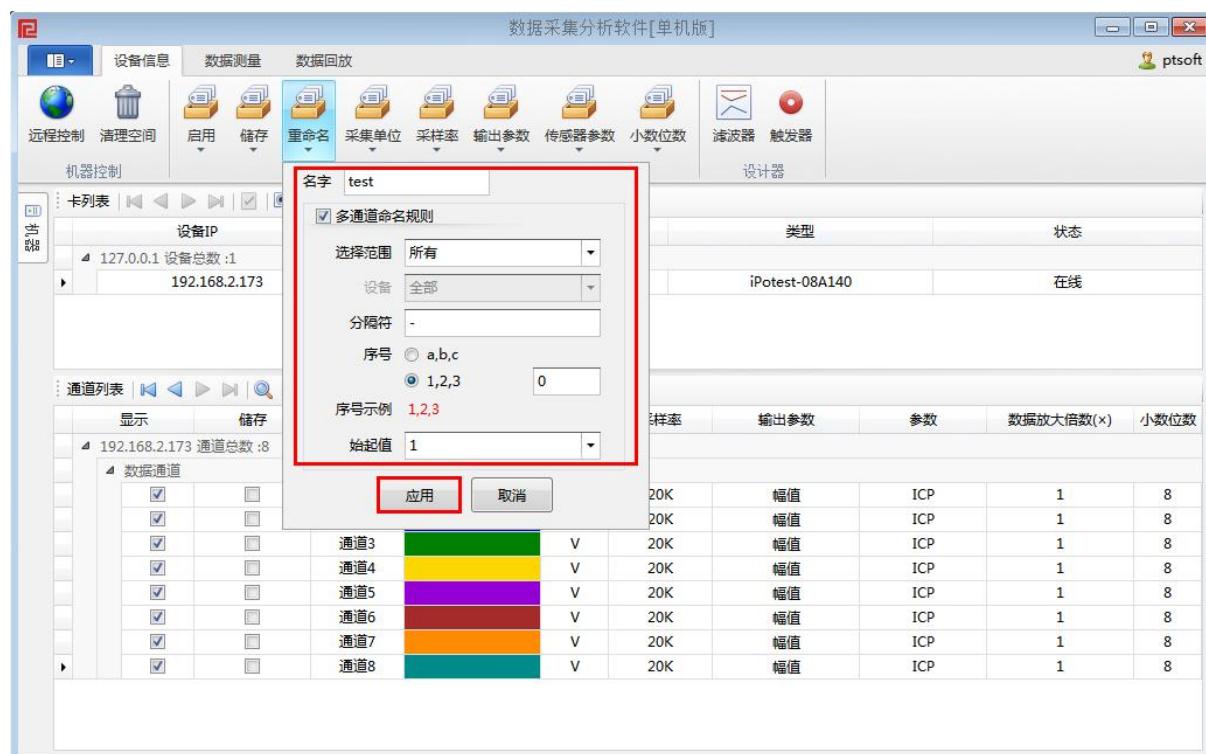


● 通道名称设置

点击对应通道的通道名称列，输入新的通道名称，鼠标点击空白处，则完成修改新通道名称的设置。



点击工具栏中【重命名】，弹出批量设置通道名称窗口，输入名字、选择范围、输入分隔符、输入起始值，点击【应用】，根据对应规则，完成通道名称的批量设置；界面如下图：

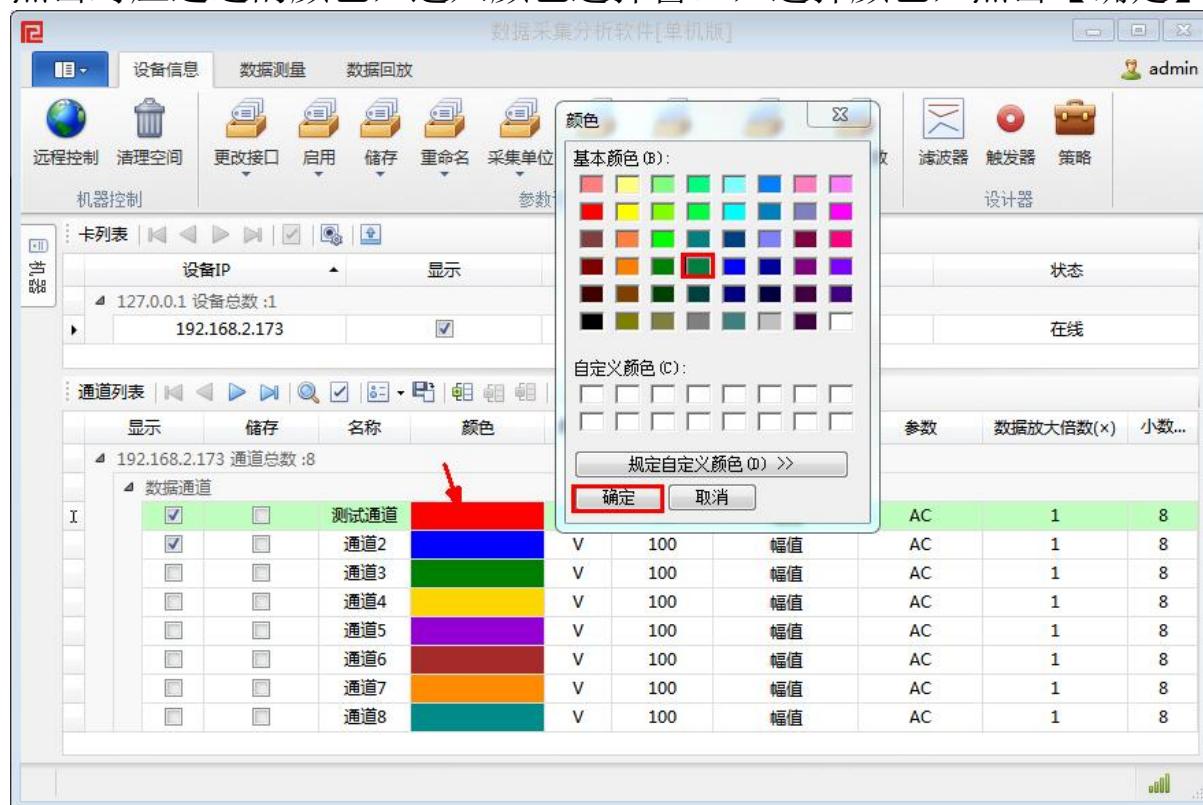


以上图设置为例后，设置后如下图：

显示	储存	名称	颜色	通道单位	采样率	输出参数	参数	数据放大倍数(x)	小数位数
192.168.2.173 通道总数 :8									
▲	数据通道	test-1		V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-2	蓝色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-3	绿色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-4	黄色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-5	紫色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-6	红色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-7	橙色	V	20K	幅值	ICP	1	8
▼		test-8	青色	V	20K	幅值	ICP	1	8

● 通道颜色设置

点击对应通道的颜色，进入颜色选择窗口，选择颜色，点击【确定】按钮，完成颜色设置。

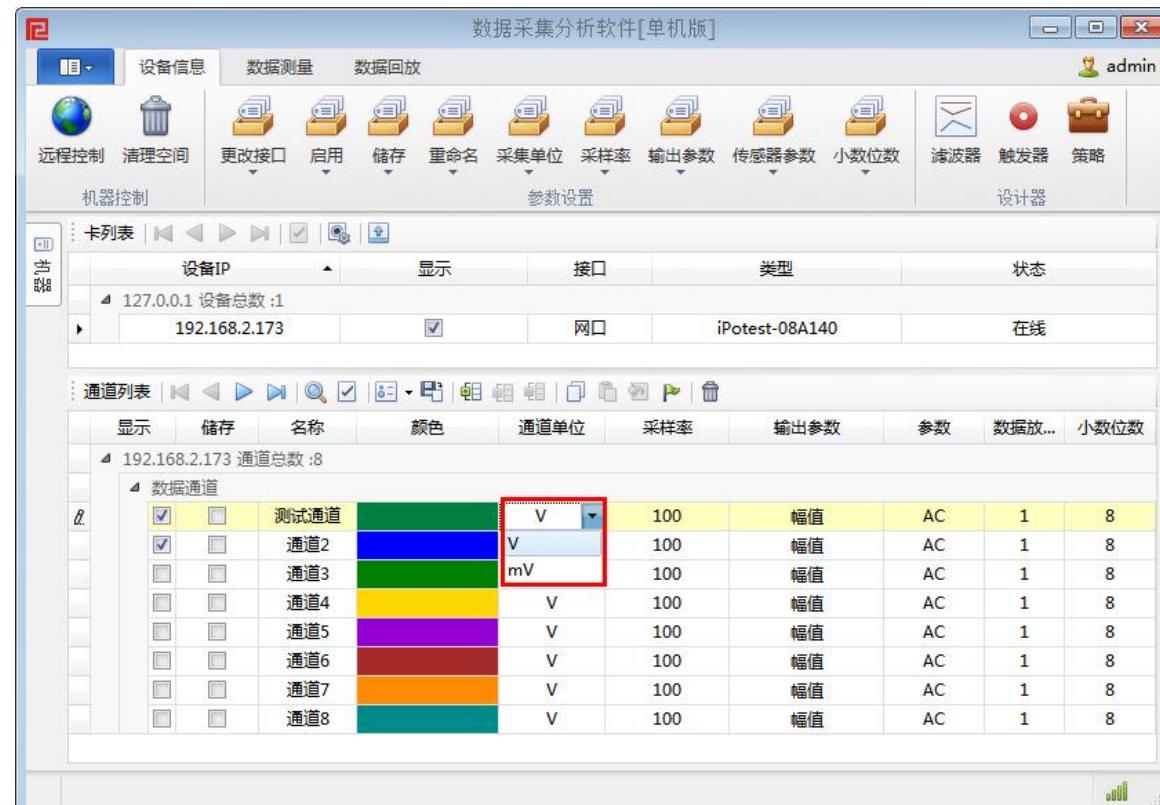


设置后如下图所示：

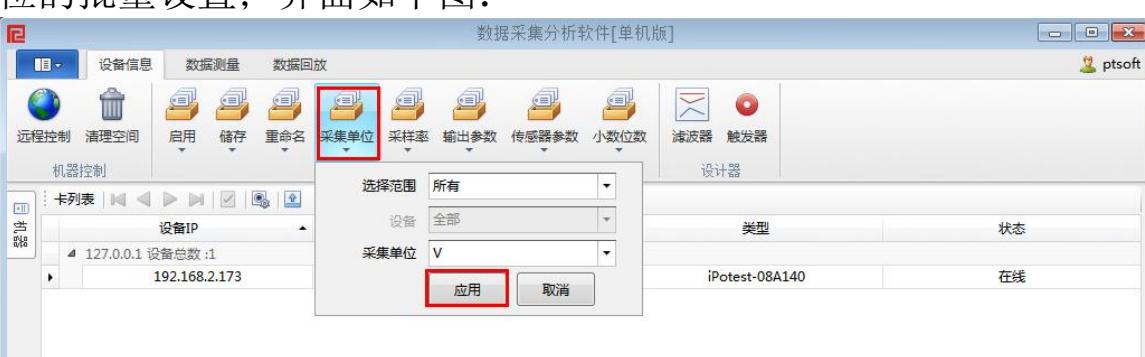
显示	储存	名称	颜色	通道...	采样率	输出参数	参数	数据放大倍数(x)	小数...
192.168.2.173 通道总数 :8									
▲	数据通道	测试通道	绿色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道2	蓝色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道3	绿色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道4	黄色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道5	紫色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道6	红色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道7	橙色	V	100	幅值	AC	1	8
▼		通道8	青色	V	100	幅值	AC	1	8

● 通道采集单位设置

点击对应通道的通道单位列，选择对应的单位进行设置即可。

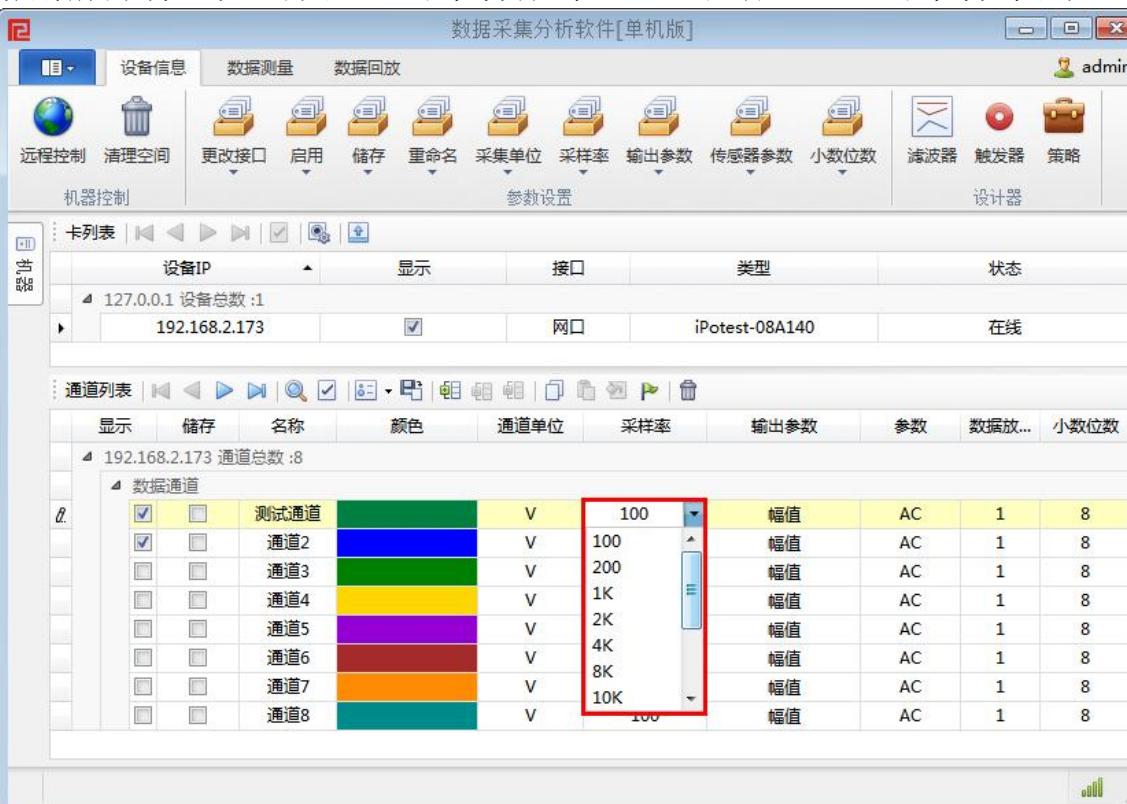


点击工具栏中【采集单位】，弹出批量设置采集单位窗口，选择范围和采集单位，点击【应用】完成采集单位的批量设置；界面如下图：

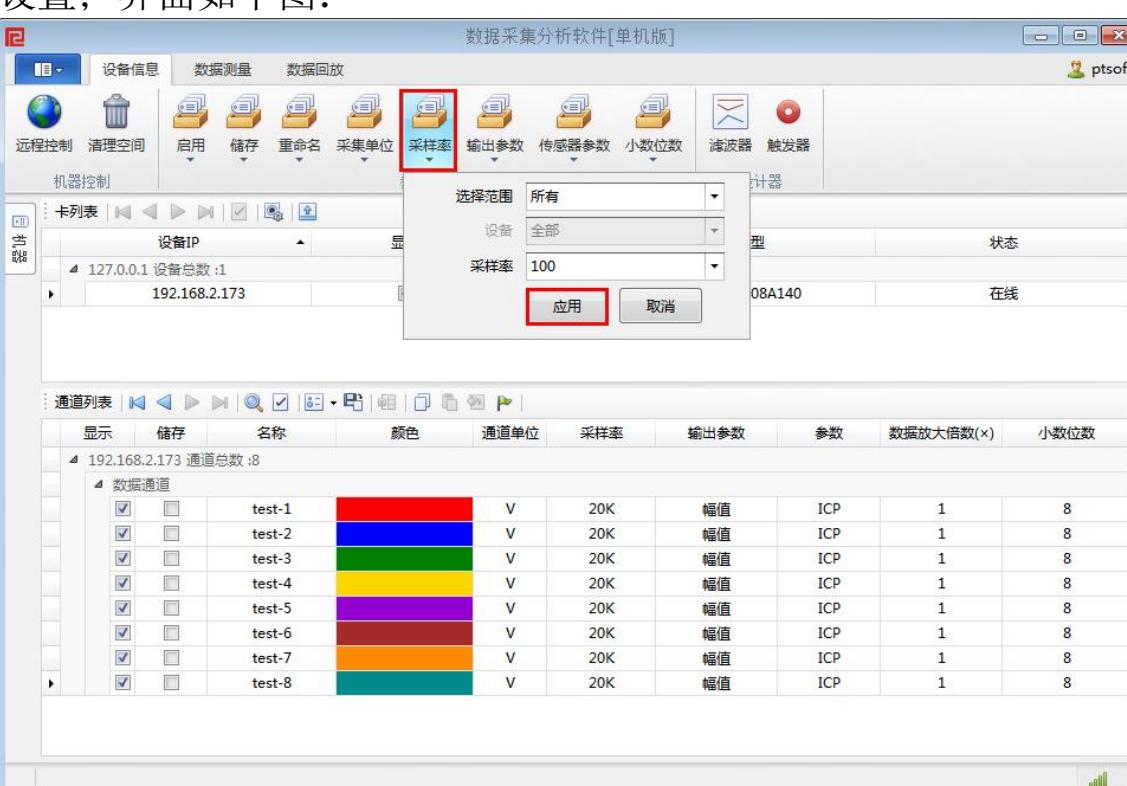


● 通道采样率设置

根据所测信号选择合适的采样频率，点击对应通道的采样率列，选择需要的采样率进行设置即可。

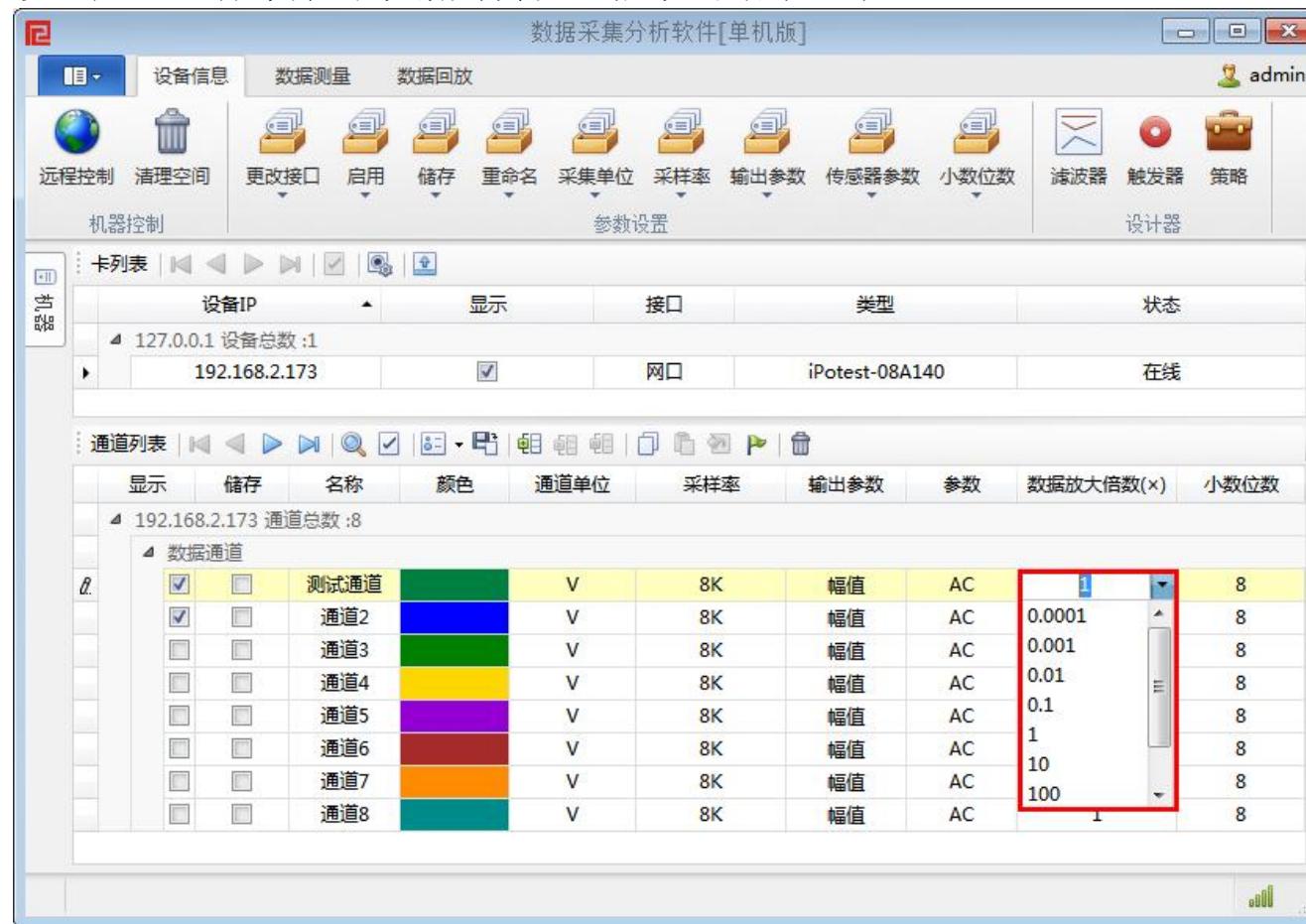


点击工具栏中【采样率】，弹出批量设置采样率窗口，选择范围和采样率，点击【应用】完成采样率的批量设置；界面如下图：

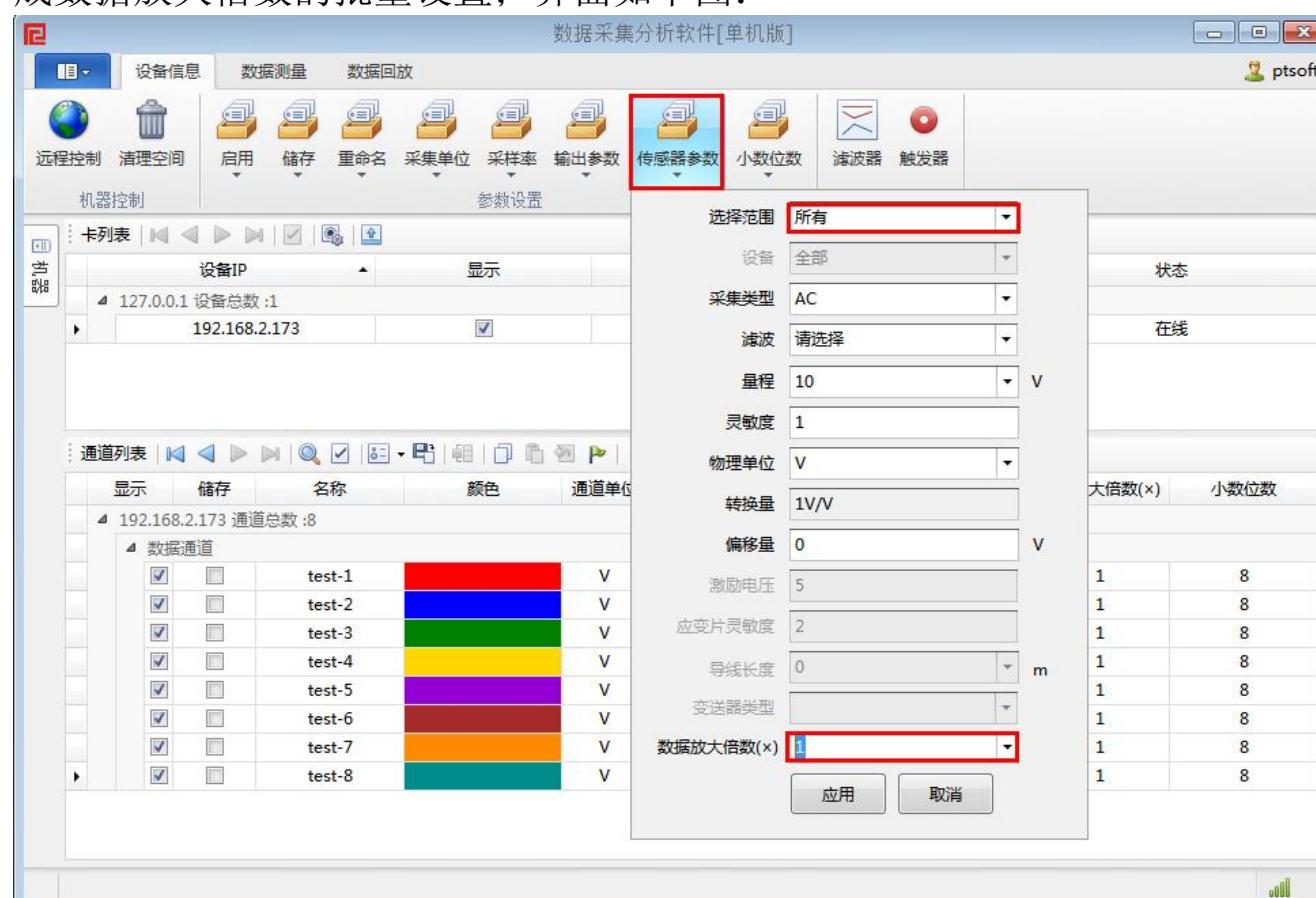


● 数据放大倍数设置

点击对应通道的【数据放大倍数(x)】，弹出放大倍数选择框，选择对应的倍数进行设置即可。设置后，进行采集时数据则会以该倍数的结果显示。

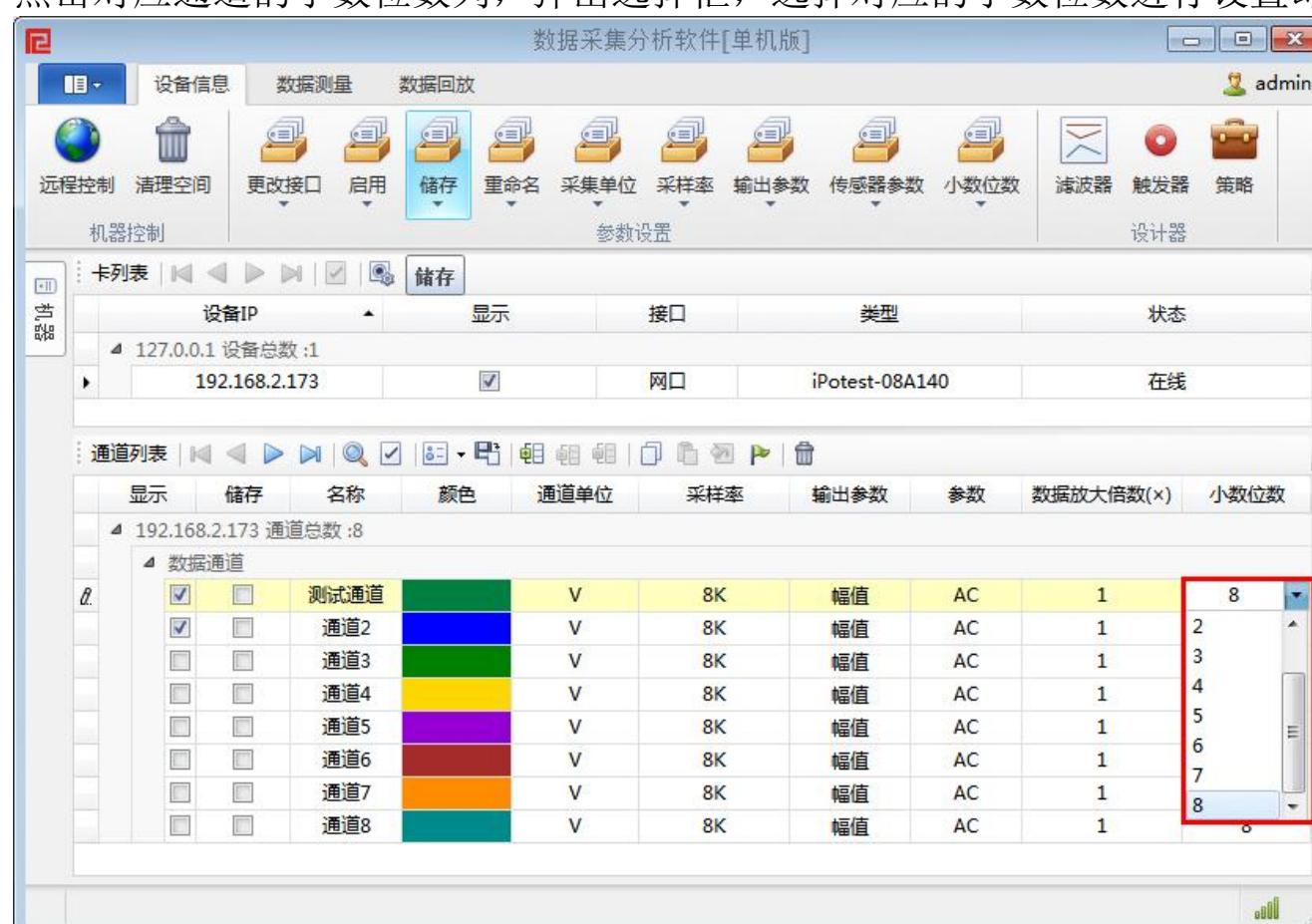


点击工具栏中【传感器参数】，弹出批量设置传感器参数窗口，选择范围和数据放大倍数，点击【应用】完成数据放大倍数的批量设置；界面如下图：

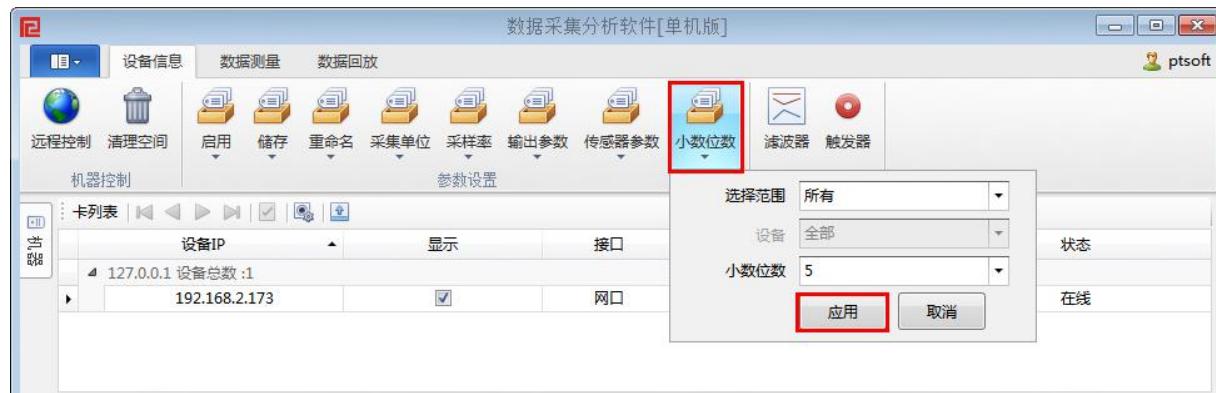


● 小数位数设置

点击对应通道的小数位数列，弹出选择框，选择对应的小数位数进行设置即可。



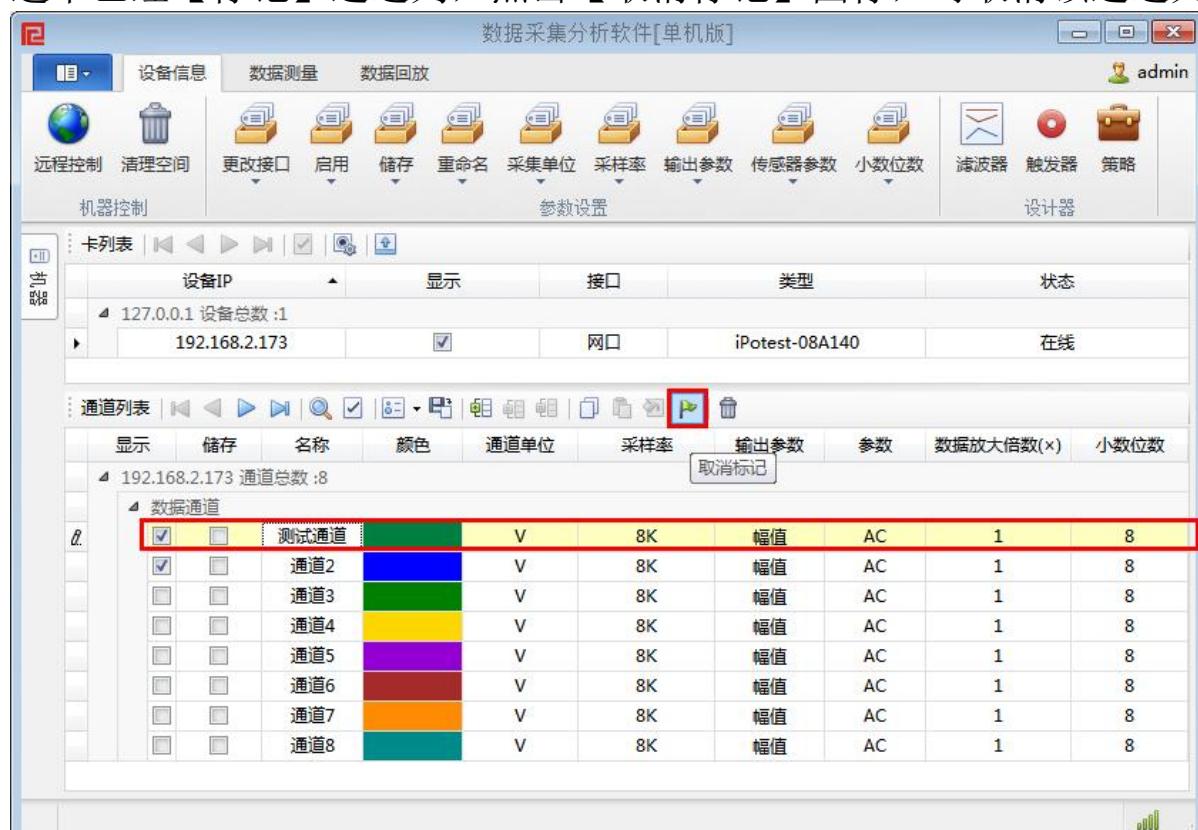
点击工具栏中【小数位数】，弹出批量设置小数位数窗口，选择范围和小数位数，点击【应用】完成小数位数的批量设置；界面如下图：



● 通道标记设置

鼠标选中通道后，点击【标记】图标，弹出颜色选择框，选择后点击【确定】按钮，完成对通道的标记。

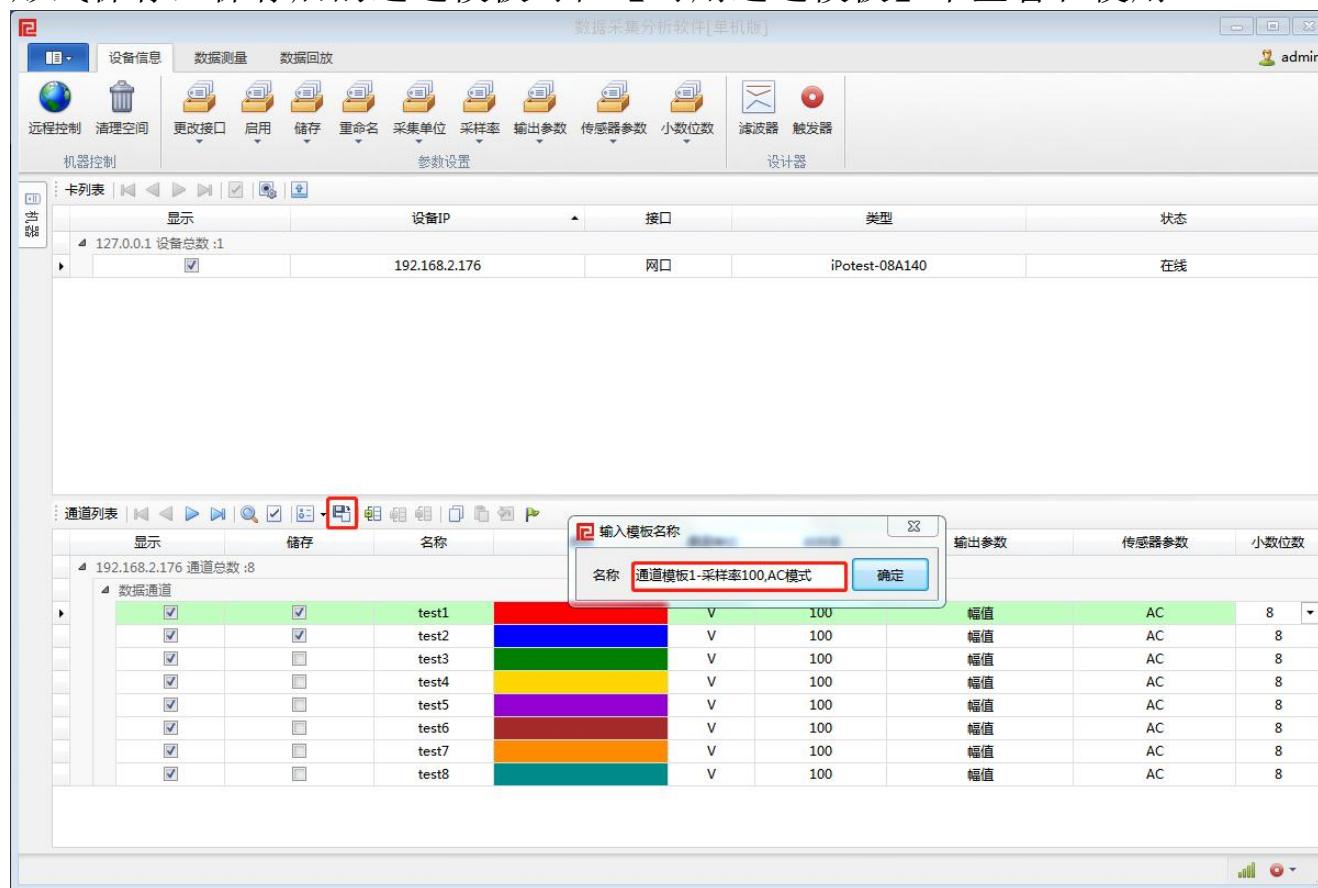
选中已经【标记】通道列，点击【取消标记】图标，可取消该通道列的标记。



● 通道模板配置

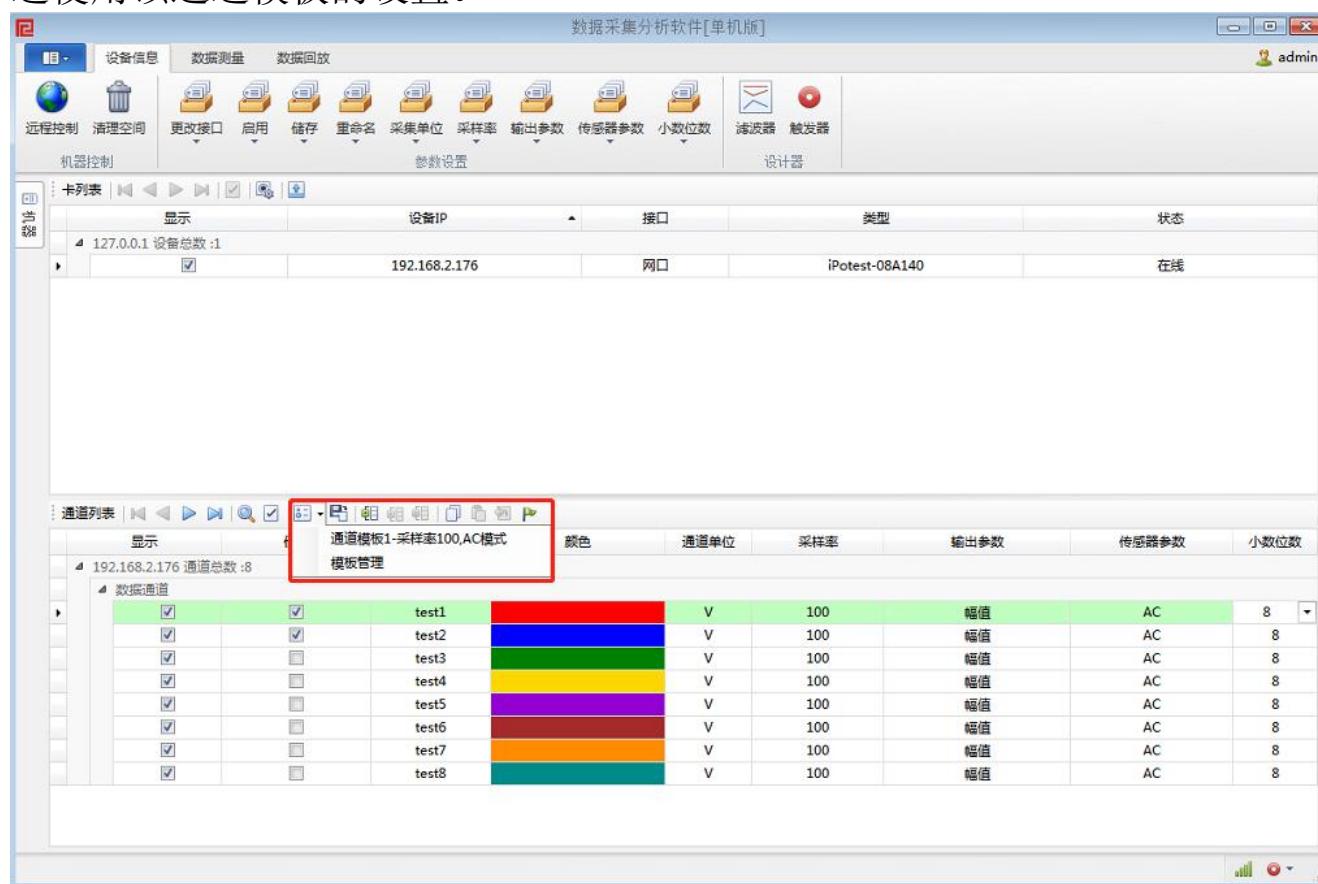
1) 保存通道模板

点击通道列表工具栏中的【存为模板】，输入【模板名称】，可把当前通道列表中的通道配置以通道模板的形式保存，保存后的通道模板可在【可用通道模板】中查看和使用。



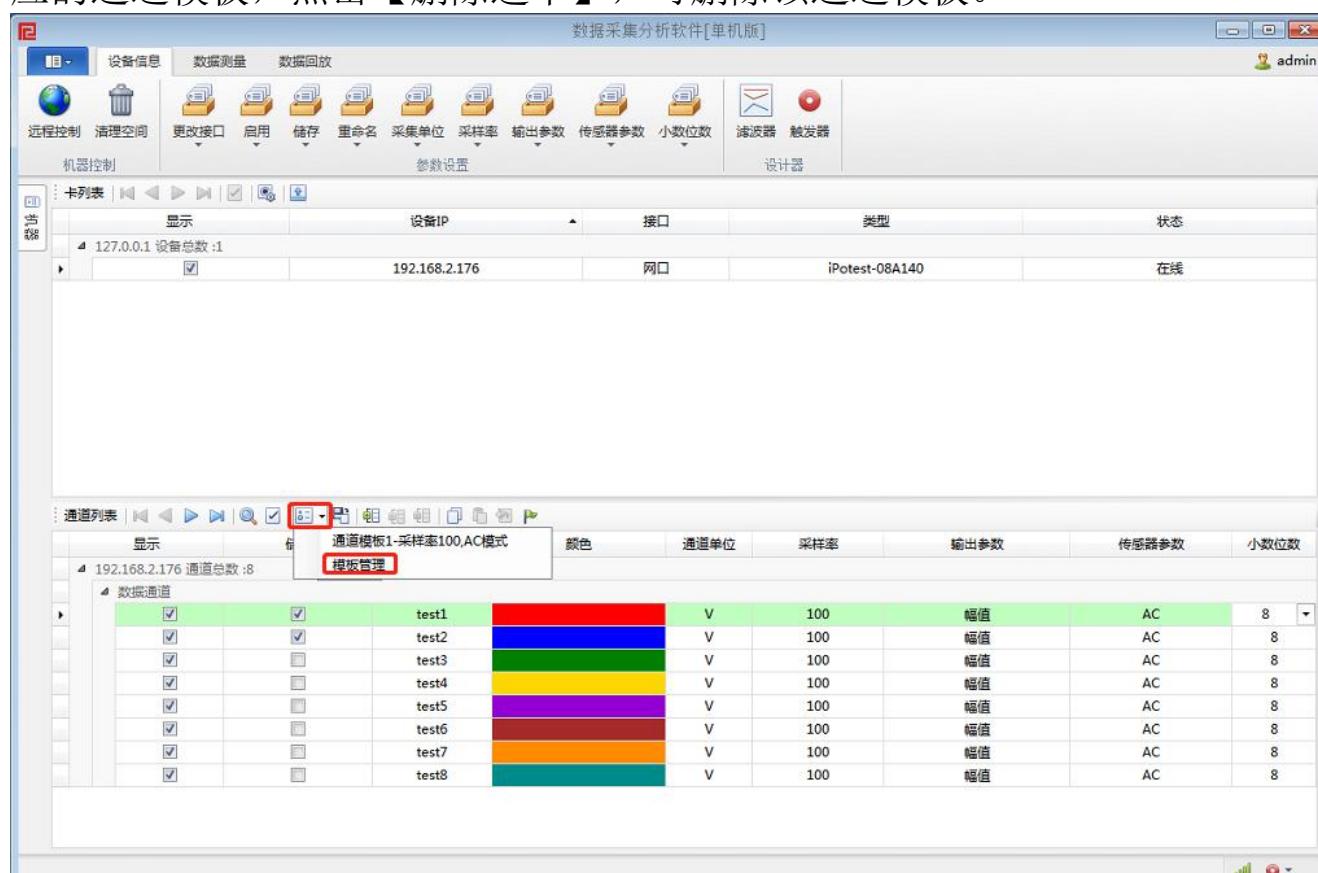
2) 通道模板使用

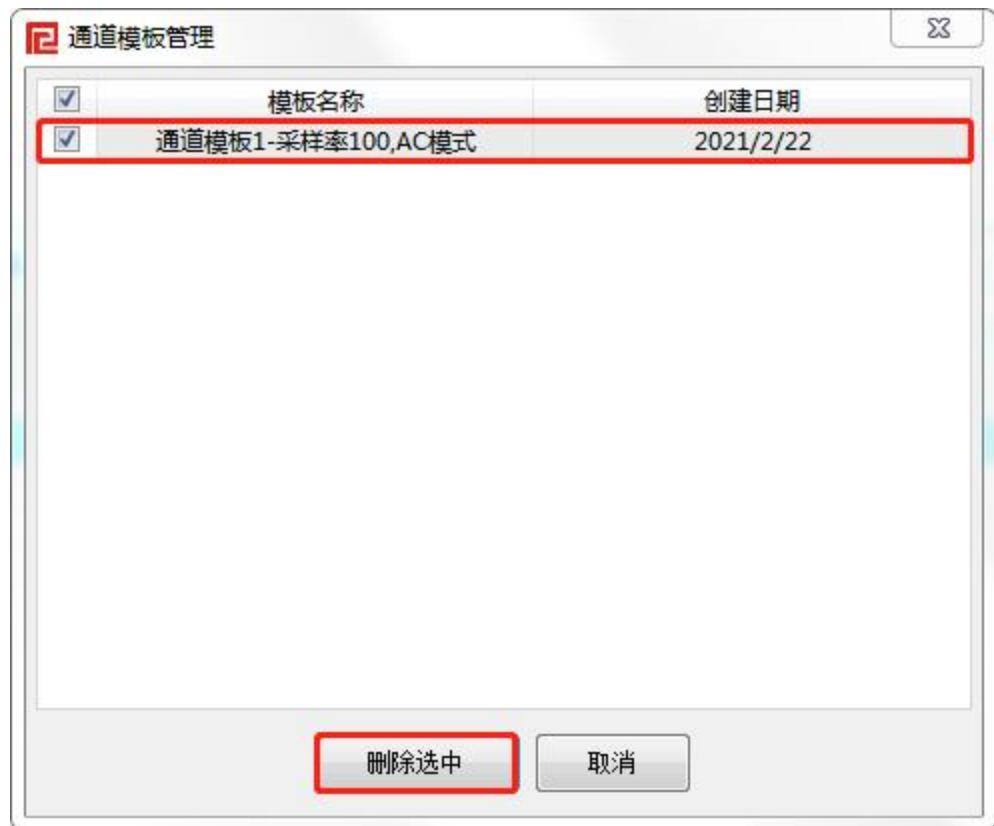
保存通道模板后，点击【可用模板】，打开【可用通道模板】窗口，选择适用的通道模板；当前页面中的通道使用该通道模板的设置。



3) 通道模板删除

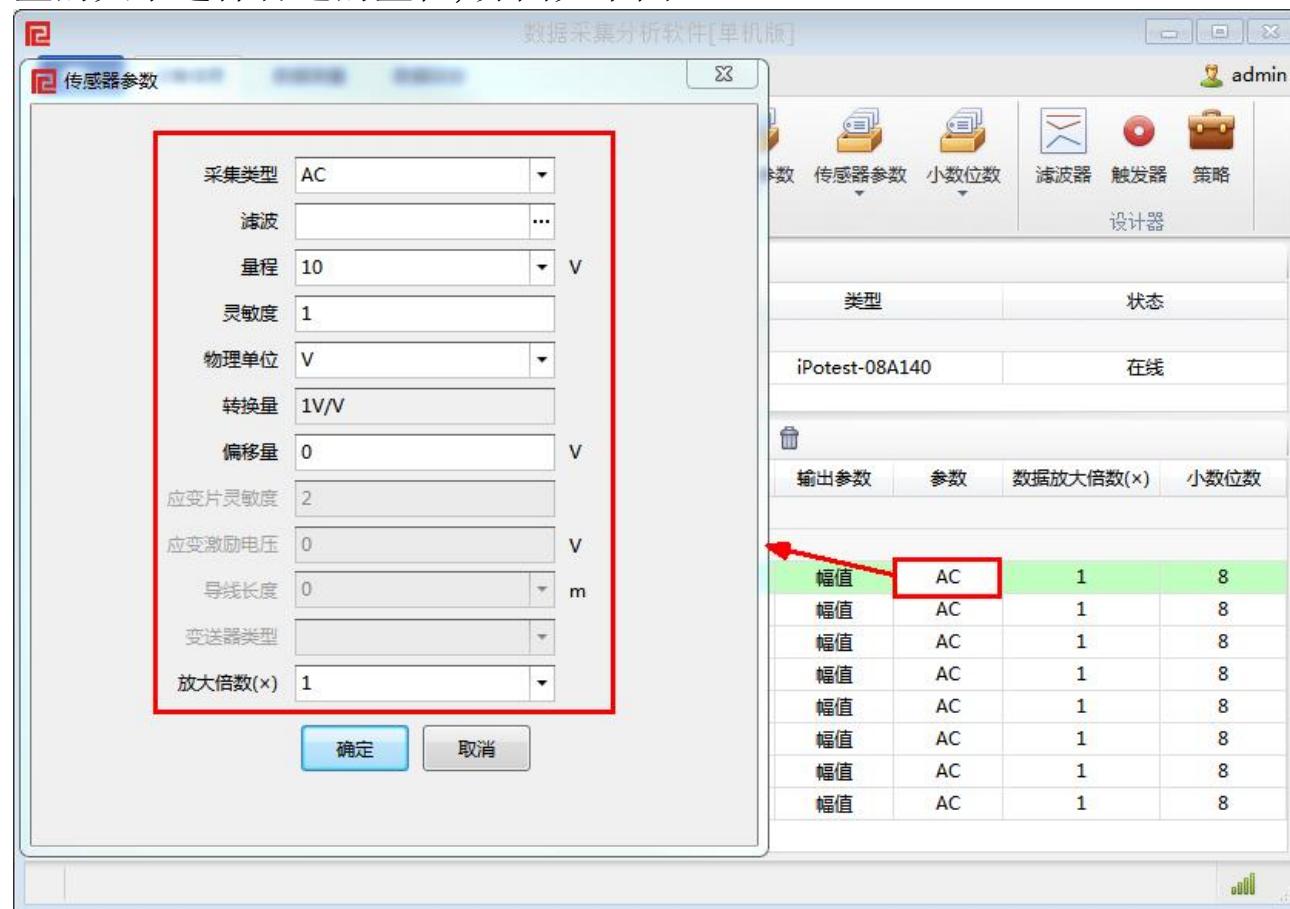
保存通道模板后，点击【可用模板】，打开可用模板窗口，点击【模板管理】，进入模板管理界面，选中对应的通道模板，点击【删除选中】，可删除该通道模板。





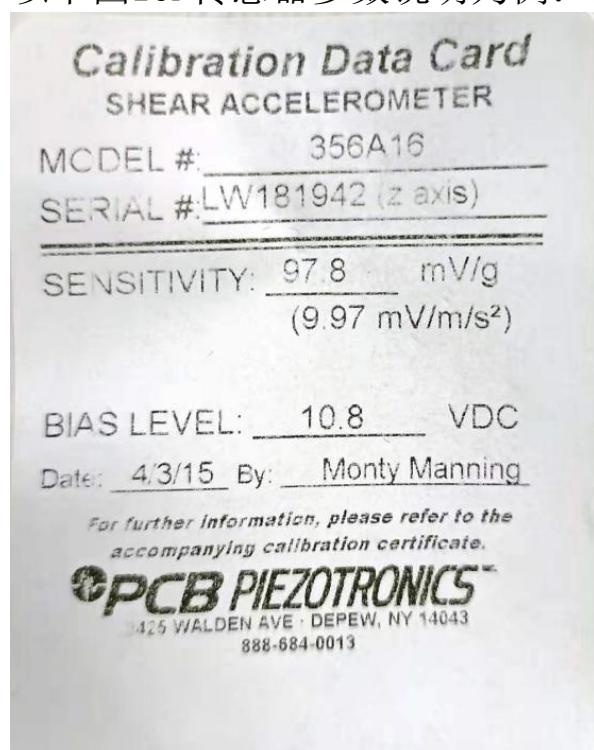
3.2.1.2 电压设置

在软件的【设备信息】界面中，点击对应通道的【参数】列，进入【传感器参数】设置窗口，用户根据对应通道所接的传感器设置此通道的【采集类型(AC、DC、ICP)】、【物理单位】、【灵敏度】以及根据被测物理量的大小选择合适的量程，界面如下图：



- 以ICP设置举例，如下：

以下图ICP传感器参数说明为例：

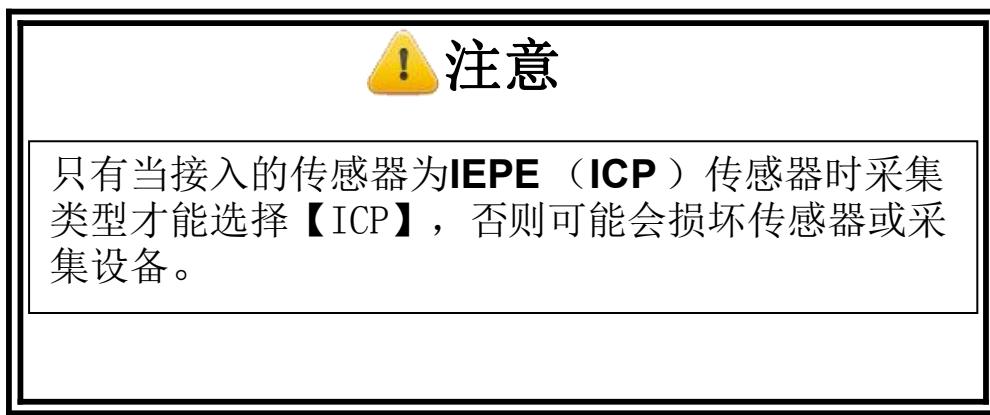


软件中针对此传感器的通道1设置如下：

通道单位：mV

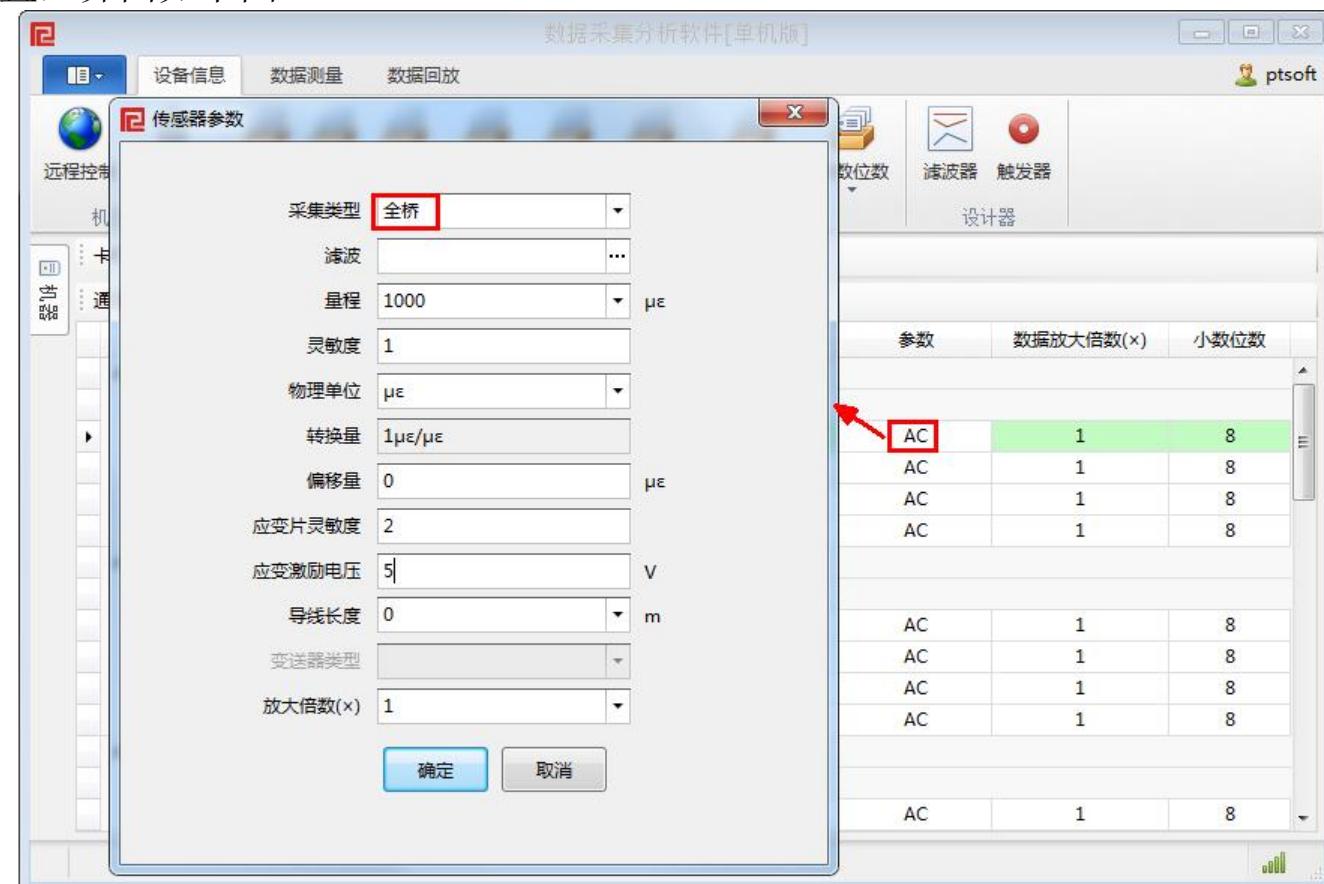
显示	储存	名称	颜色	通道单位	采样率	输出参数	参数	数据放大倍数(x)	小数位数
192.168.2.67 通道总数: 4									
▲	数据通道	通道1	mV	50K	幅值	AC	1	8	
▼		通道2	V	50K	幅值	AC	1	8	
▼		通道3	V	50K	幅值	AC	1	8	
▼		通道4	V	50K	幅值	AC	1	8	

采集类型: ICP; 量程: 10V; 灵敏度输入97.8; 物理单位: g



3.2.1.3 应变设置

测量应变时，对应的通道需接入应变适调器，软件启动后，在软件的【设备信息】界面中点击对应通道的【参数】列，进入【传感器参数】设置窗口，根据具体测试需要进行【采集类型(全桥、半桥、四分之一桥(120Ω)、四分之一桥(350Ω))】、【物理单位】、【量程】、【应变片灵敏度】、【应变激励电压】项的设置，界面如下图：



3.2.1.4 温度设置

温度传感器是指能感受温度并转换成可用输出信号的传感器。

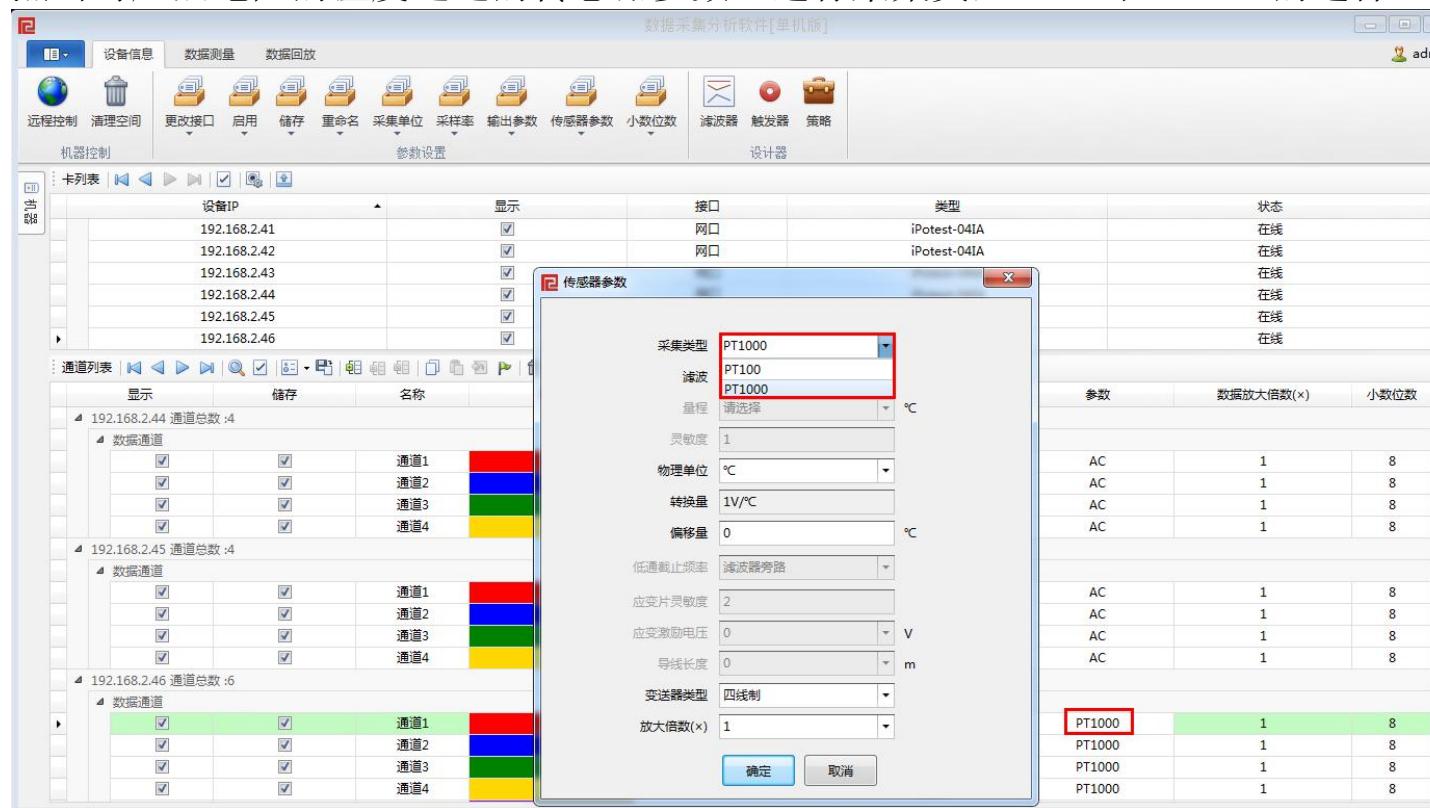
按测量方式可分为接触式和非接触式两大类，按照传感器材料及电子元件特性分为热电阻和热电偶两类。

➤ 热电阻设置

热电阻分为PT100和PT1000，变送器类型有两线制、三线制、四线制可供选择。

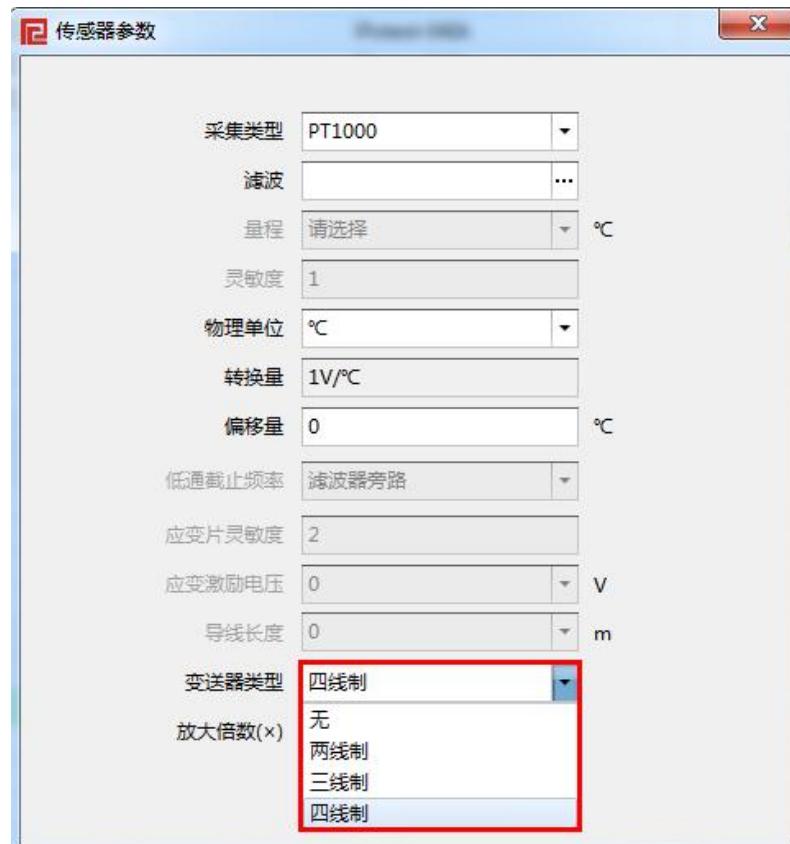
● 热电阻采集类型设置

点击对应热电阻的温度通道的传感器参数，进行采集类型PT100和PT1000的选择，如下图所示：



● 热电阻变送器类型设置

点击对应热电阻的温度通道的传感器参数设置，弹出【传感器参数】设置窗口，进行采集类型选择，点击变送器类型，根据温度传感器进行对应的选择。变送器类型有两线制、三线制、四线制可供选择。

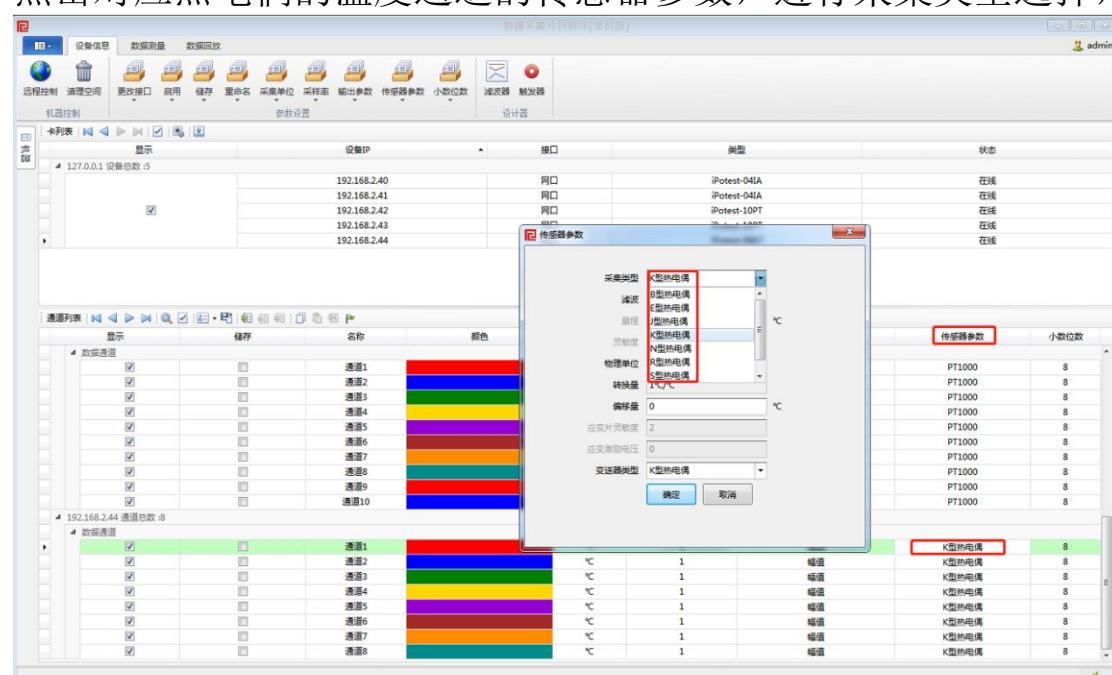


➤ 热电偶设置

热电偶分为S、B、E、K、R、J、T，N、E、C型热电偶可供选择，其中S、B、E、K、R、J、T七种标准化热电偶为我国统一设计型热电偶。

● 热电偶采集类型设置

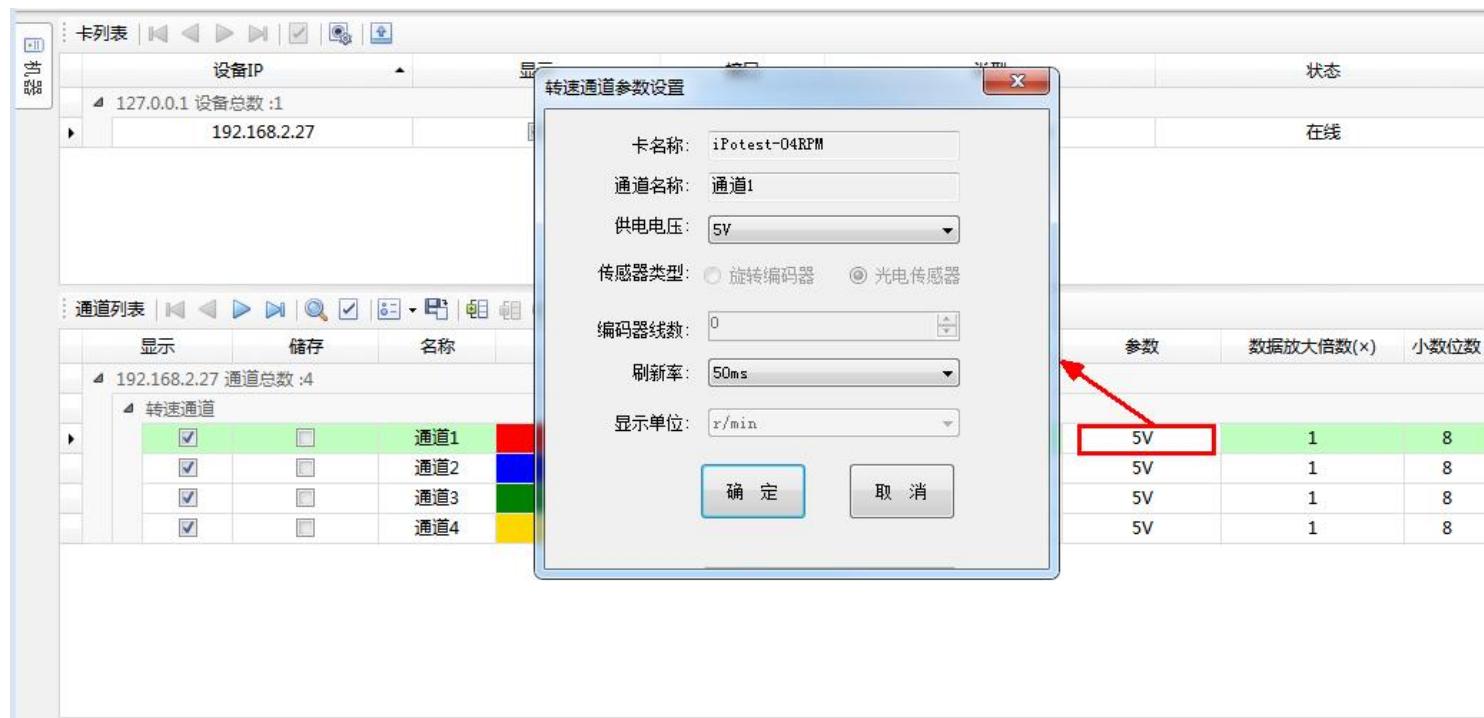
点击对应热电偶的温度通道的传感器参数，进行采集类型选择，如下图所示：



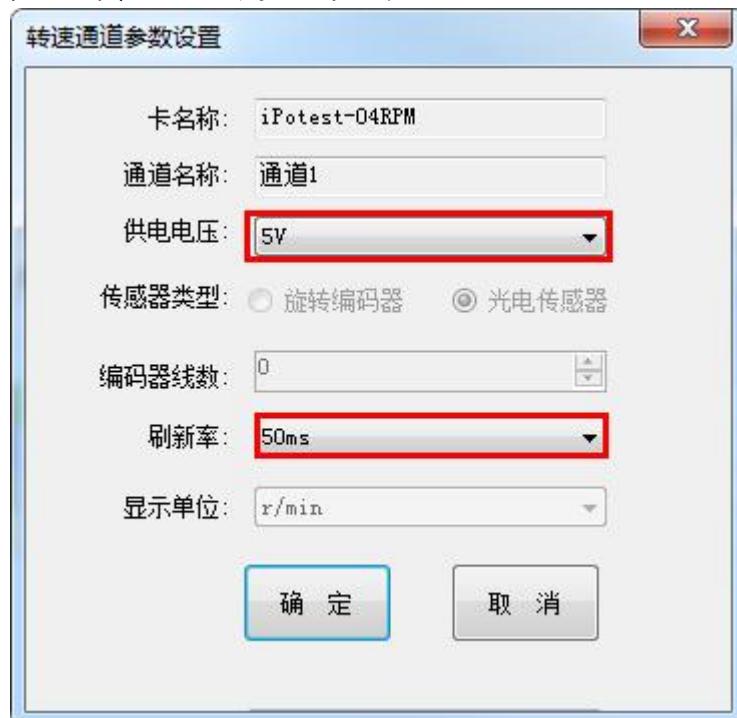
3.2.1.5 转速通道设置

设备若带有转速模块时，软件将会自动识别到该采集卡，默认前两个通道支持光电传感器，后两个通道支持编码传感器，

点击对应转速通道【参数】列，弹出【转速通道参数设置】界面，修改参数后，点击【确定】按钮，完成修改，如下图：

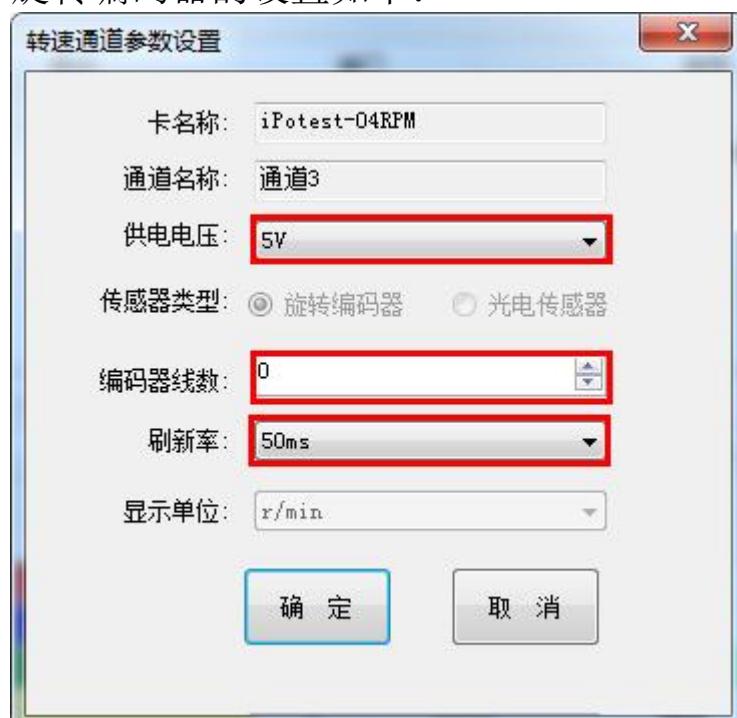


光电传感器的设置如下：



只需设置传感器的供电电压和刷新率即可，供电电压支持5V和24V，刷新率支持50ms、100ms、200ms、500ms和1S，设置后点击【确定】按钮即可。

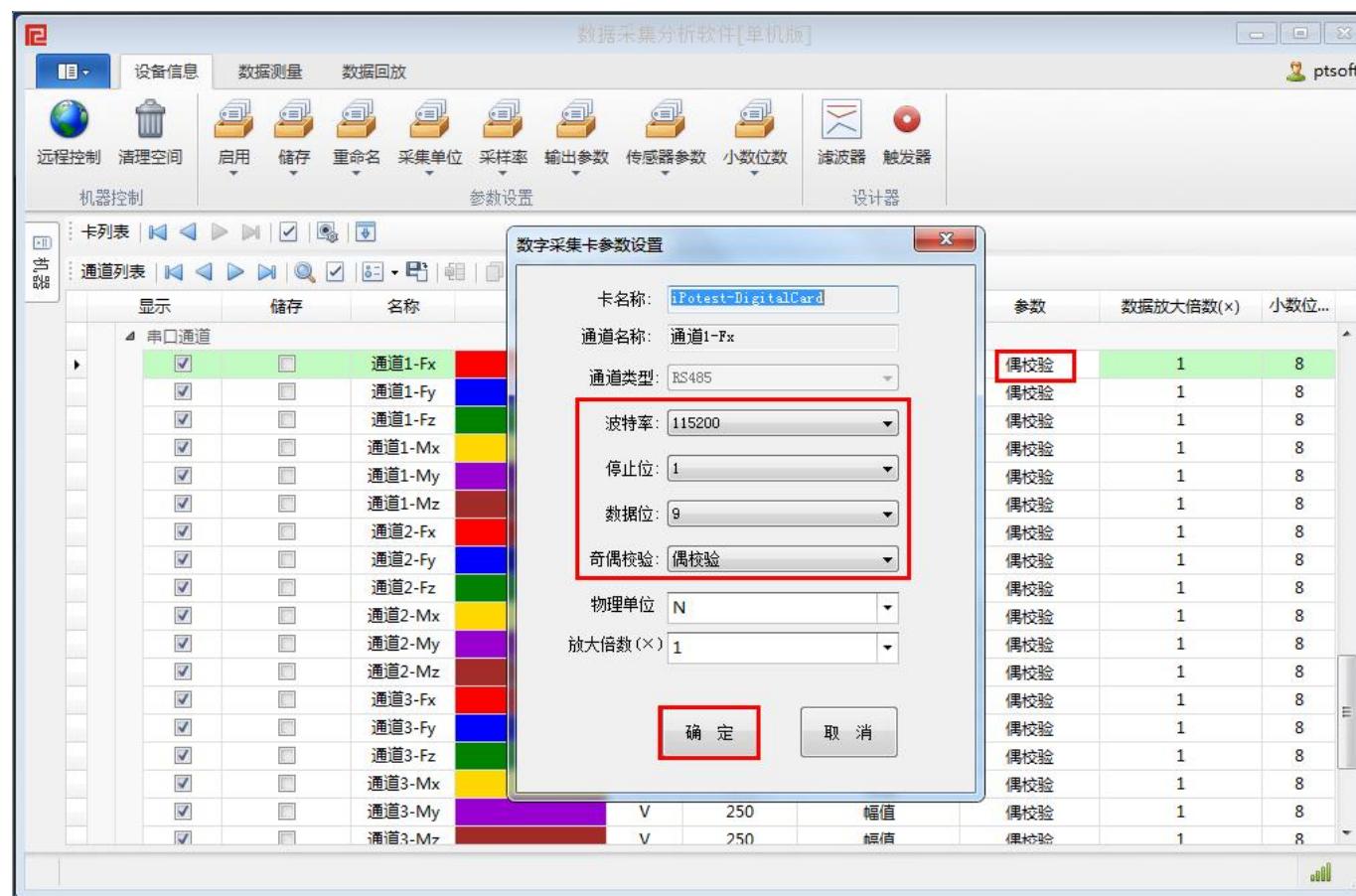
旋转编码器的设置如下：



只需设置传感器的供电电压、刷新率、和编码器线数即可，供电电压支持5V和24V，刷新率支持50ms、100ms、200ms、500ms和1S，设置后点击【确定】按钮即可。

3.2.1.6 485-串口设置 (iPotest-B4C485板卡)

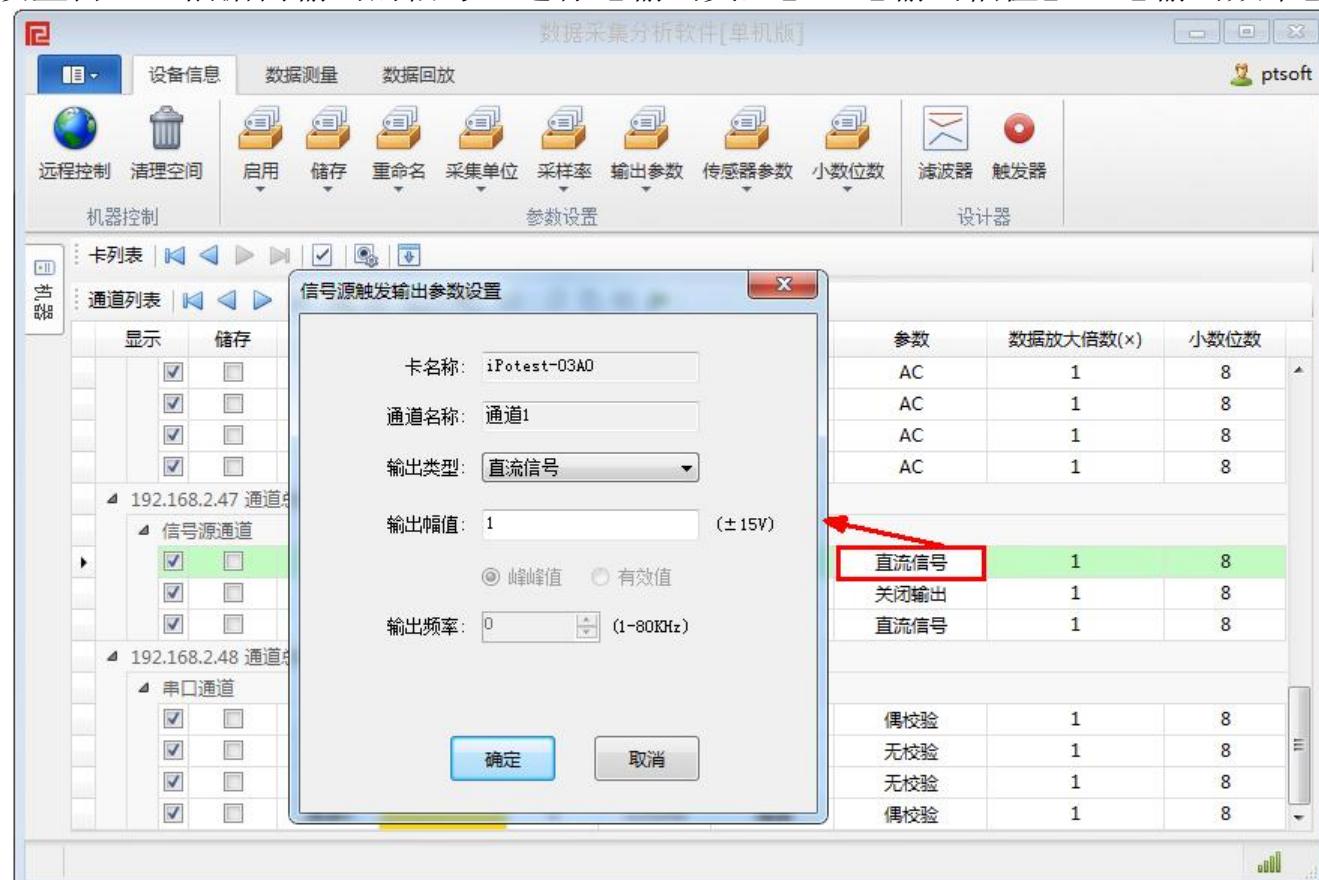
设备若带有数字模块时，软件将会自动识别到该采集卡，可接RS-485数字传感器，将传输的信号透明传输至终端分析显示设备，点击对应串口通道【参数】列，弹出【数字采集卡参数设置】界面，修改参数后，点击【确定】按钮，完成修改，如下图：



图中的【波特率】、【停止位】、【数据位】、【奇偶校验】使用该默认值，不能修改为除此之外的任意值。

3.2.1.7 信号源设置 (iPotest-03A0板卡)

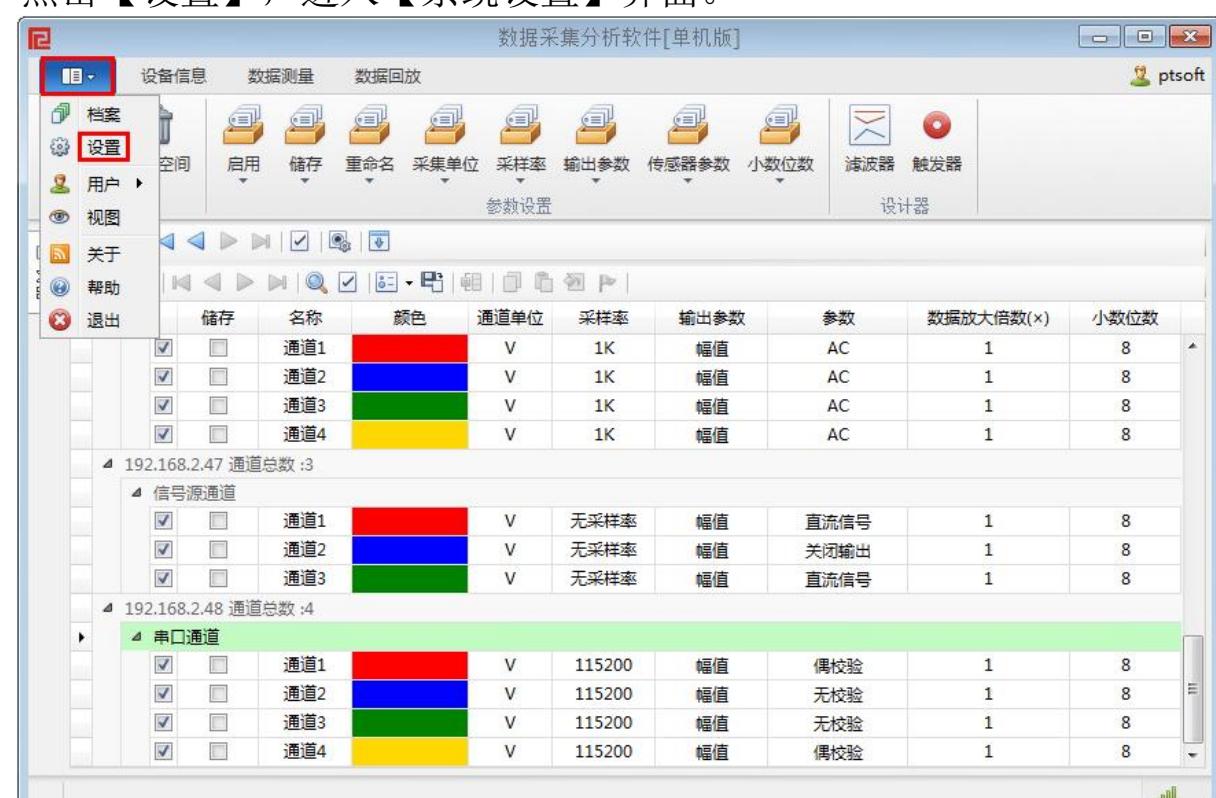
设备若带有信号源模块时，软件将会识别到信号源通道，点击对应信号源通道的【参数】列，进入【传感器参数】设置窗口，根据需输出的信号，进行【输出类型】、【输出幅值】、【输出频率】的设置，界面如下图：



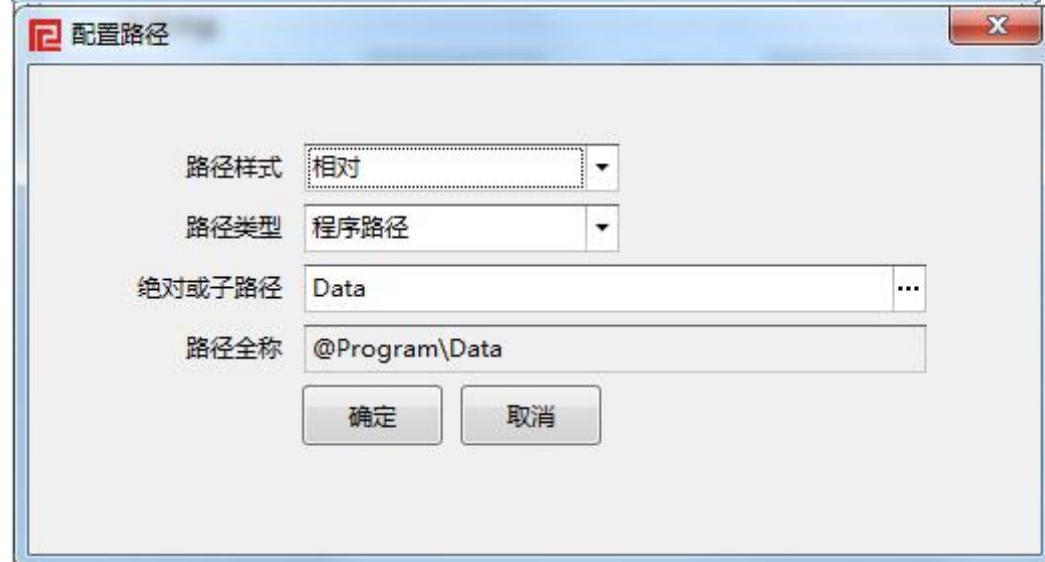
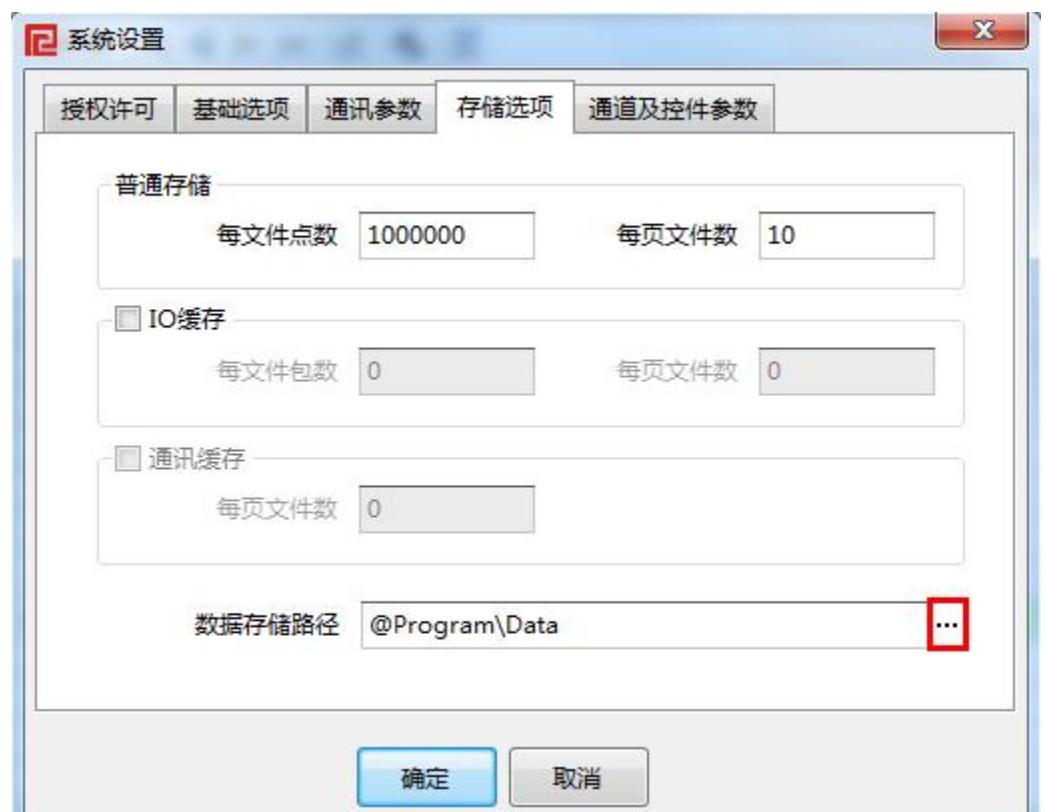
3.2.2 数据存储路径设置

数据存储路径默认是相对路径，存放在程序的安装目录下的data文件夹；可根据具体情况对存储路径进行修改；具体设置如下：

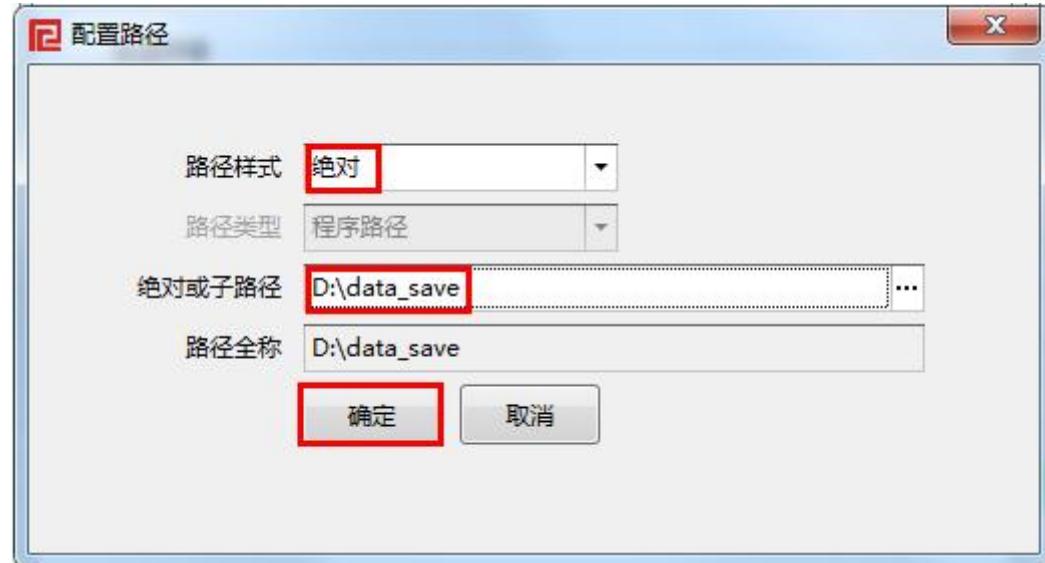
1. 点击【设置】，进入【系统设置】界面。



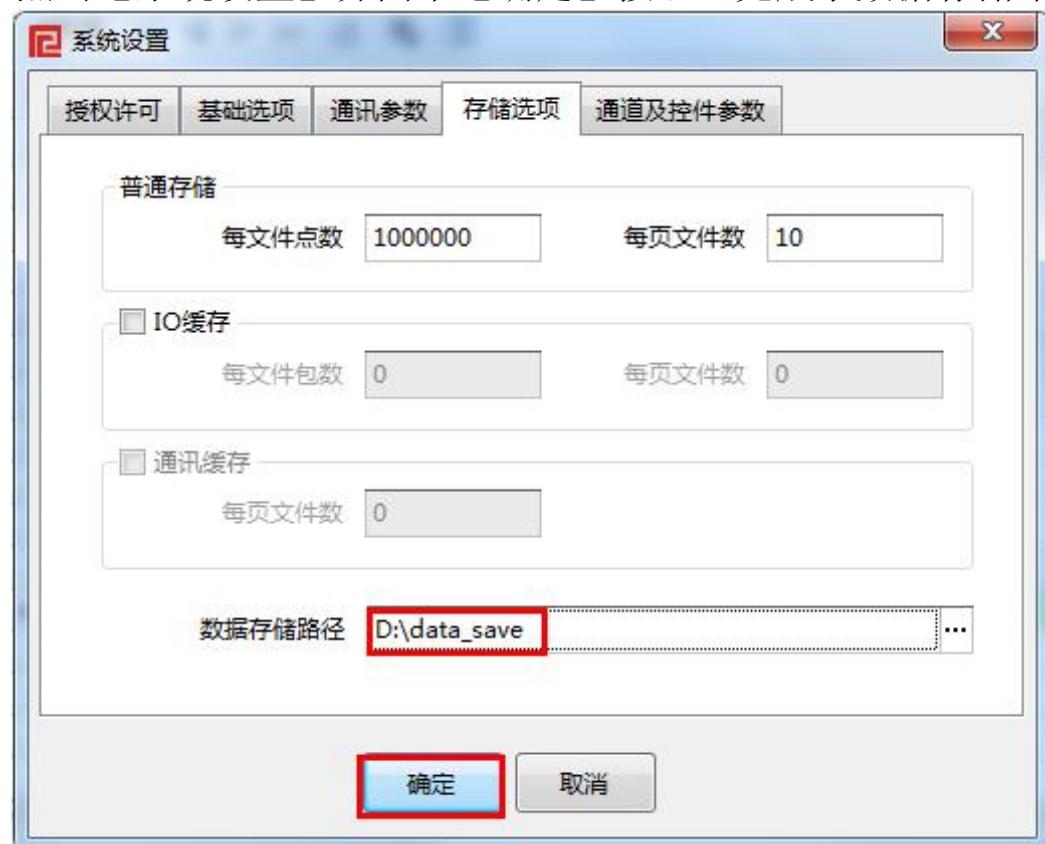
2. 选择【存储选项】选项卡，点击【数据存储路径】输入框后的...图标，进入【配置路径】界面。



3. 路径样式选择【绝对】，进行绝对路径的选择，点击【确定】按钮，完成了路径配置。



4. 点击【系统设置】界面中【确定】按钮，完成了数据存储路径设置。



3.2.3 电流源配置

点击卡列表中点击对应采集卡的源输出列，弹出【源输出参数】窗口，进行电压和电流设置。

- 电压输出设置

源输出类型选择电压，输入范围内的电压值，点击【确定】，完成电压输出设置。



● 电流输出设置

源输出类型选择电流，输入范围内的电流值，点击【确定】，完成电流输出设置。



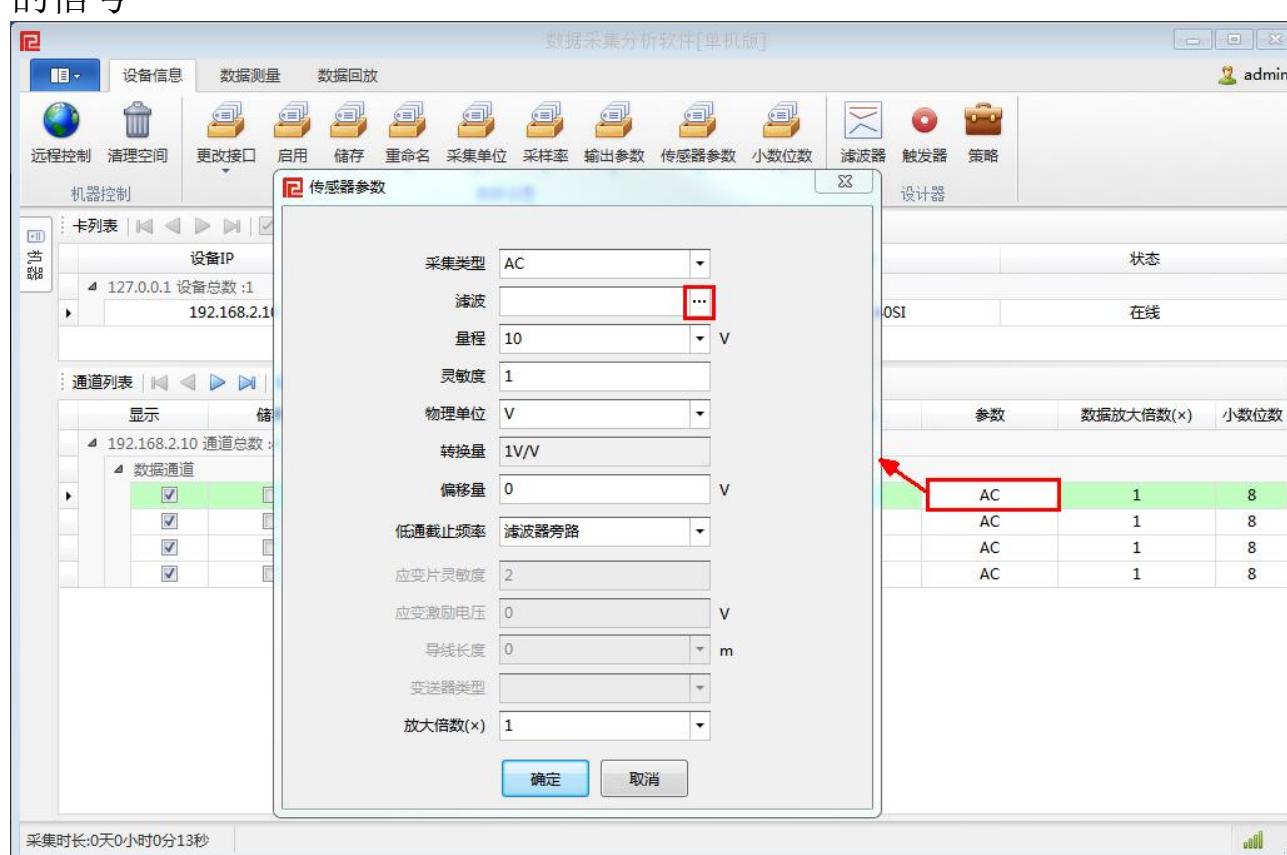
● 输出类型【无】

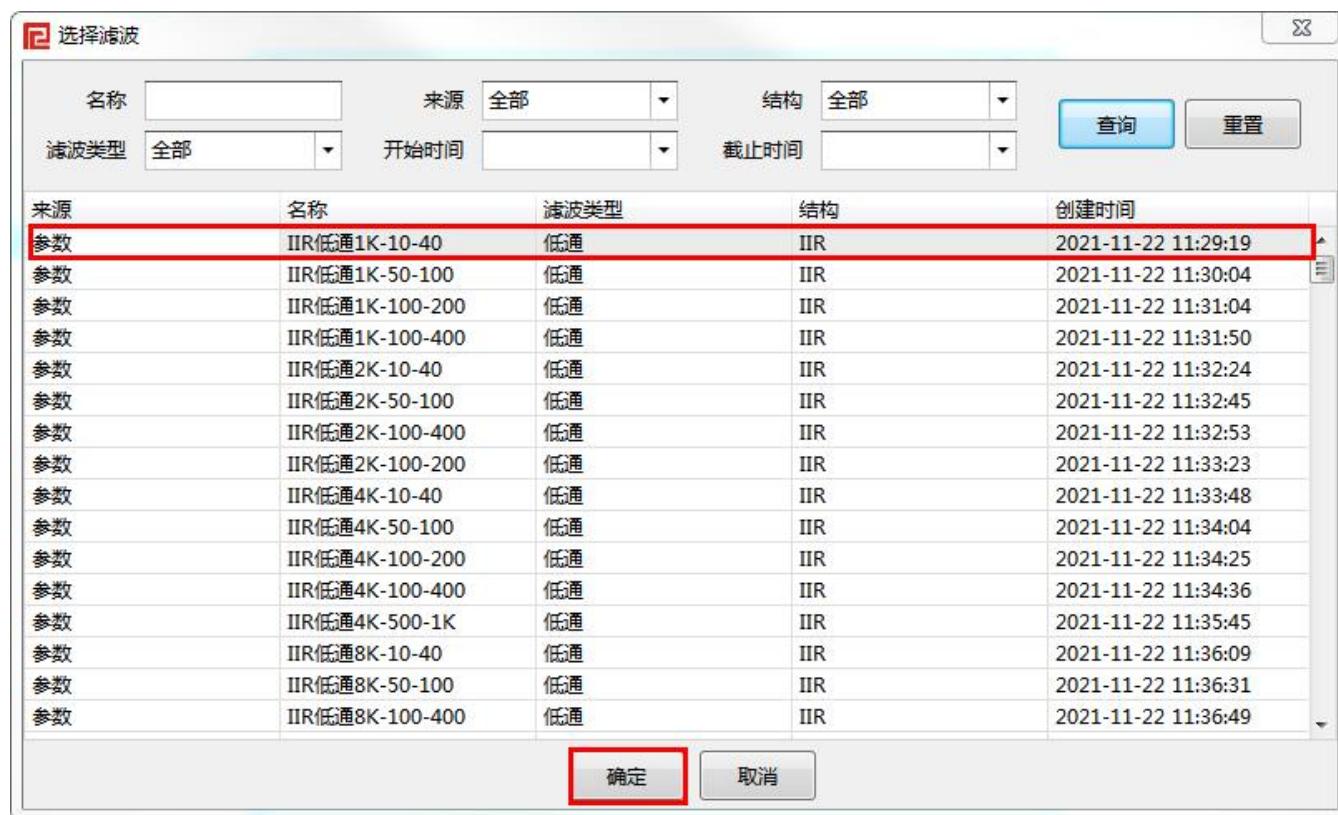
源输出类型选择无，输入电压和电流值，点击确定，关闭软件时，将该电压和电流值保存至配置文件my. db文件中，则在动态库中进行使用。



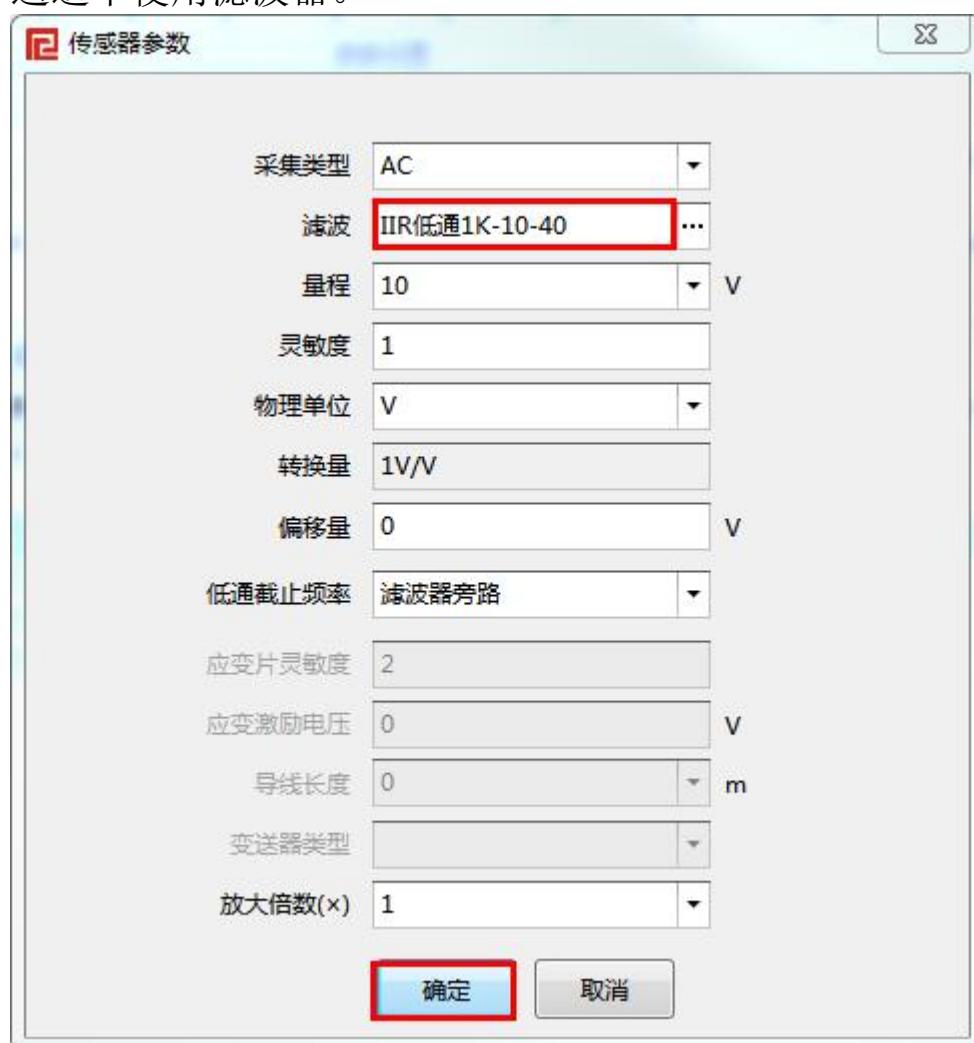
3.2.4 滤波器使用设置

通道列表中点击【传感器参数】进行设置，点击对应通道的【传感器参数】，点击【滤波器】选择框，进入【选择滤波】窗口，显示的是已设计的滤波器列表，根据采样率和输入的信号频率选择需要的滤波器，选中后，点击【确定】按钮，即该通道使用该滤波器，在测量界面中，通过数字表、波形图和柱状图等来观察滤完波后的信号。





选中滤波输入框中已选择的滤波名称，按下键盘【delete】键，清除选择的滤波，点击【确定】按钮后，则该通道不使用滤波器。



滤波器的增加、修改和删除具体参考[3.7滤波器](#)。

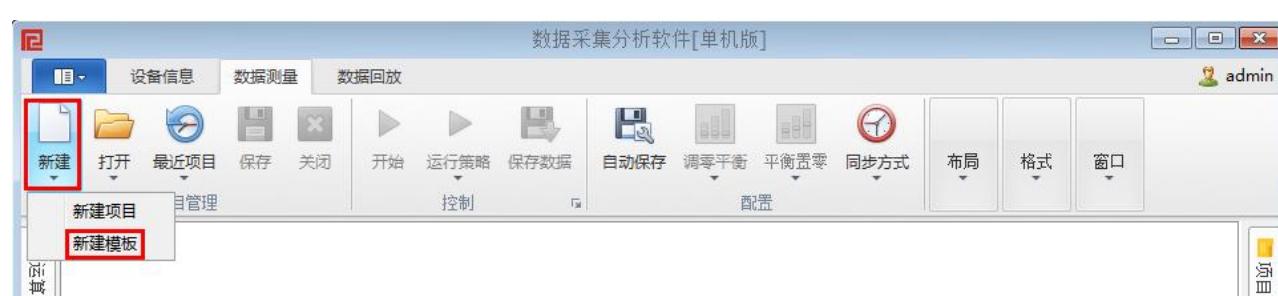
3.3 数据测量

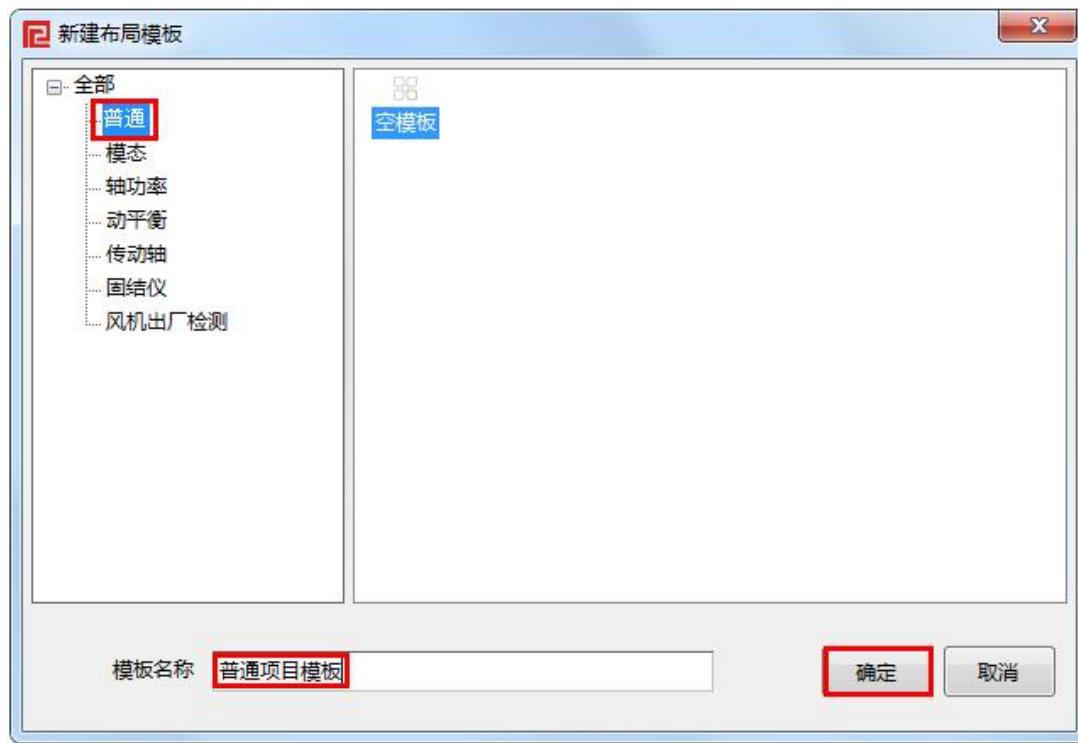
3.3.1 项目布局模板管理

在【数据测量】界面中可进行项目布局模板的新建、保存、使用；项目布局模板创建时主要添加分析控件，以及对分析控件进行布局，保存后，在新建项目时，该布局模板可反复使用，快速完成项目的创建和布局。

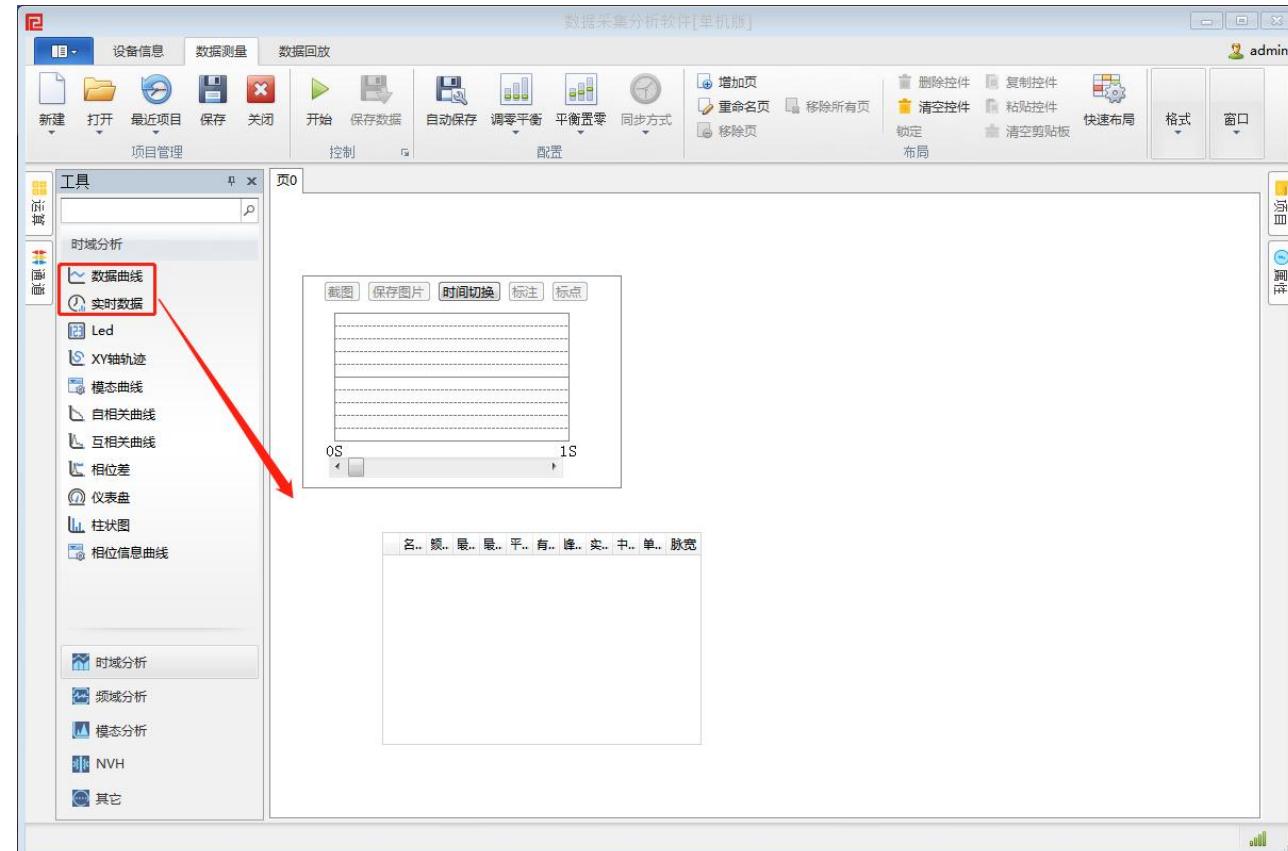
3.3.1.1 新建布局模板

进入【数据测量】界面中，点击工具栏中【新建】-【新建模板】，输入模板名称，选择模板类型，点击【确定】按钮。

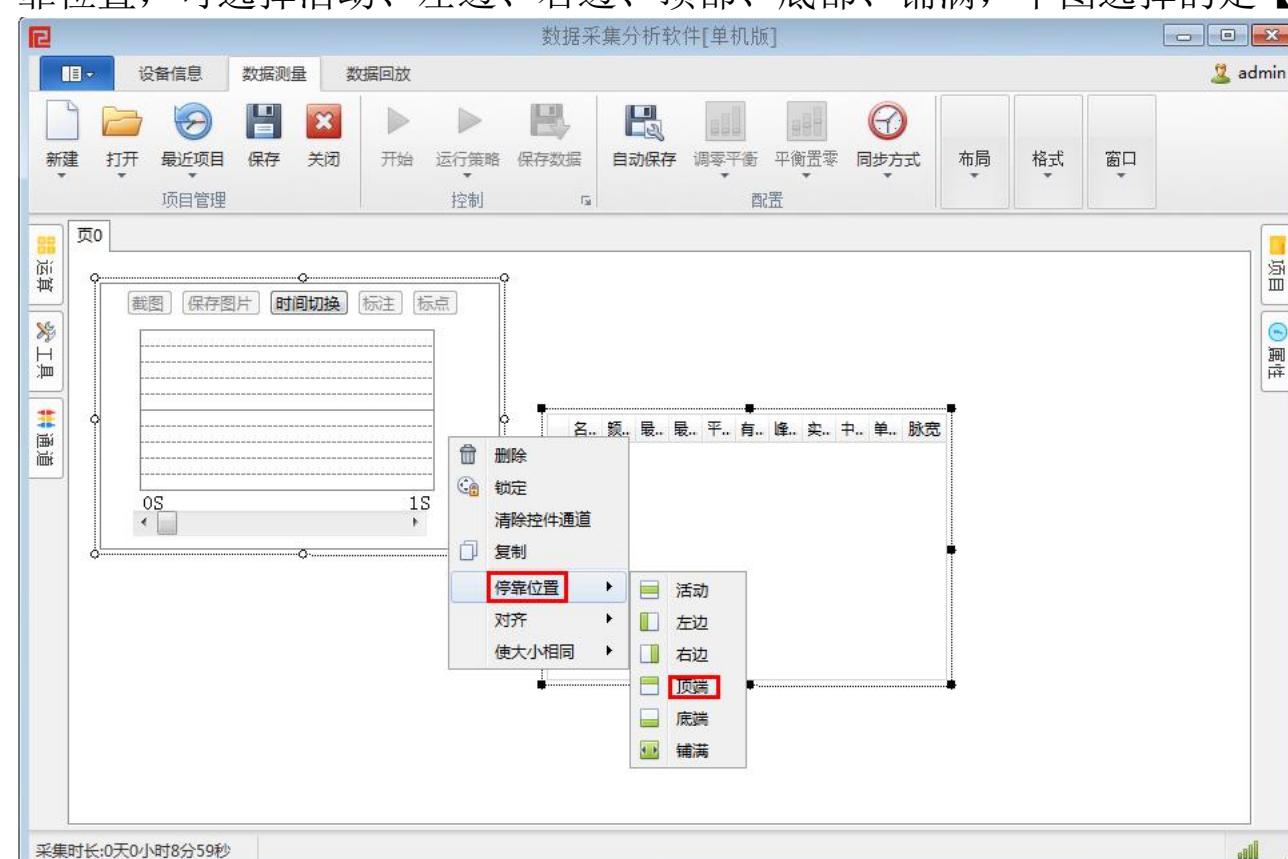




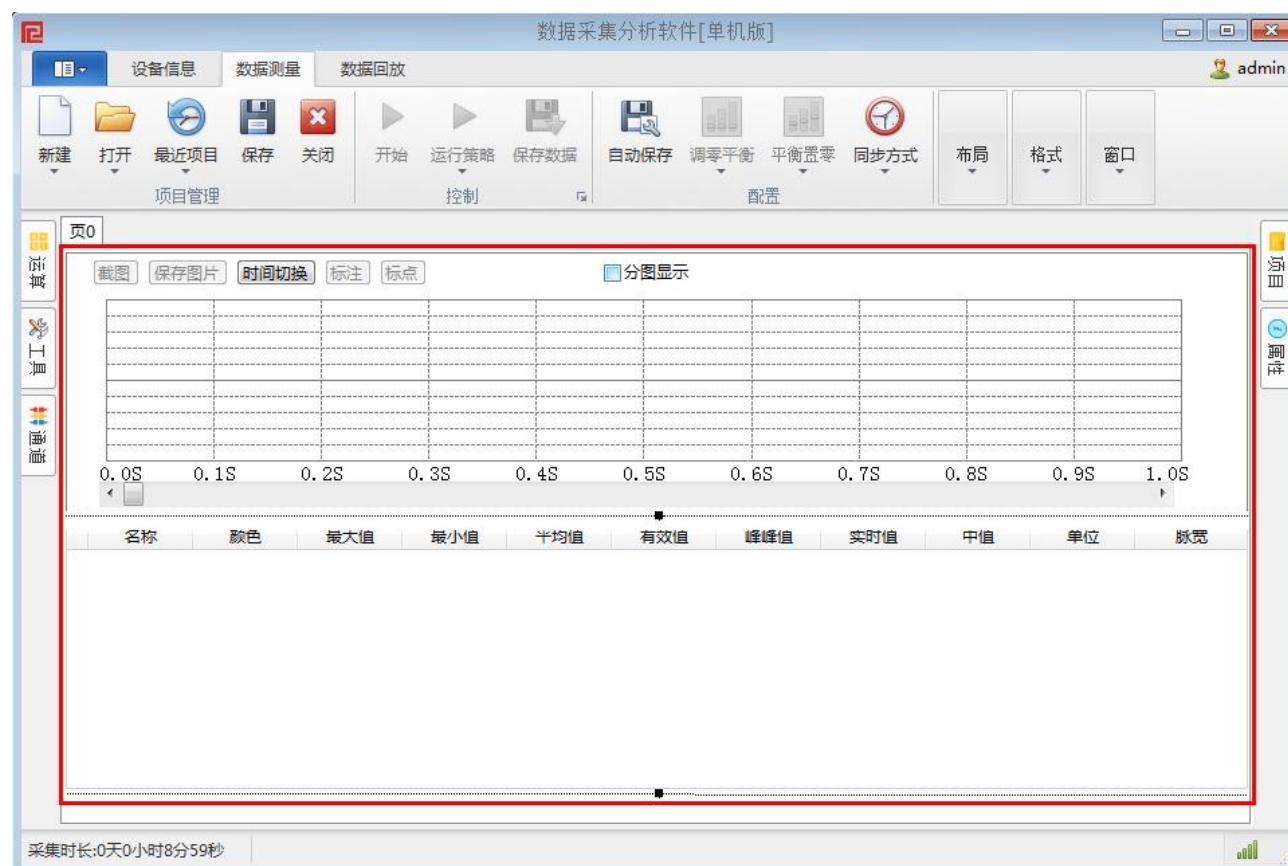
选中左侧停靠的【工具】栏中需要的分析控件拖拽至【数据测量显示区域】



选中【数据测量显示区域】中的控件，右键选择【停靠位置】，选择具体的位置即可；或点击工具栏中的停靠位置，可选择活动、左边、右边、顶部、底部、铺满，下图选择的是【顶端】

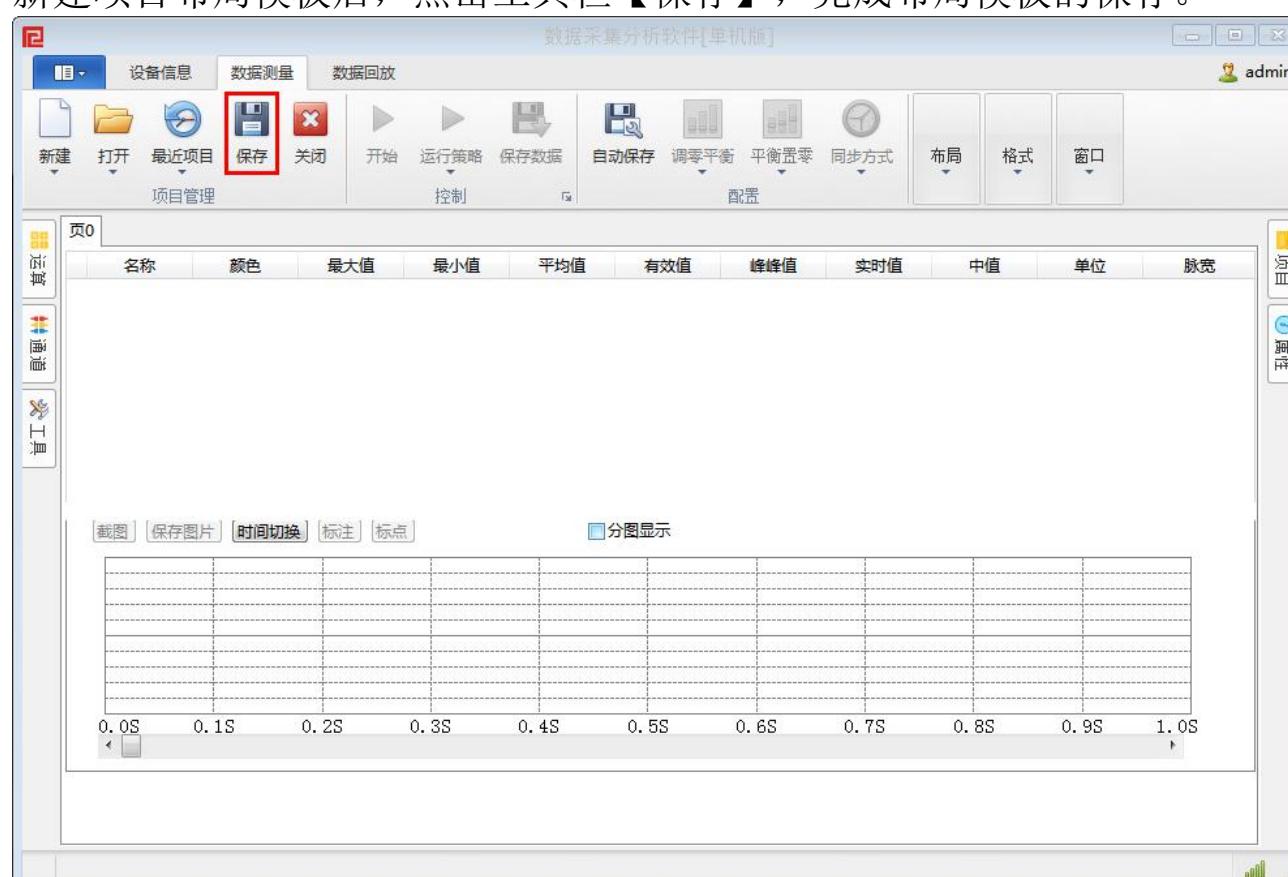


选择【顶端】后，如下图：

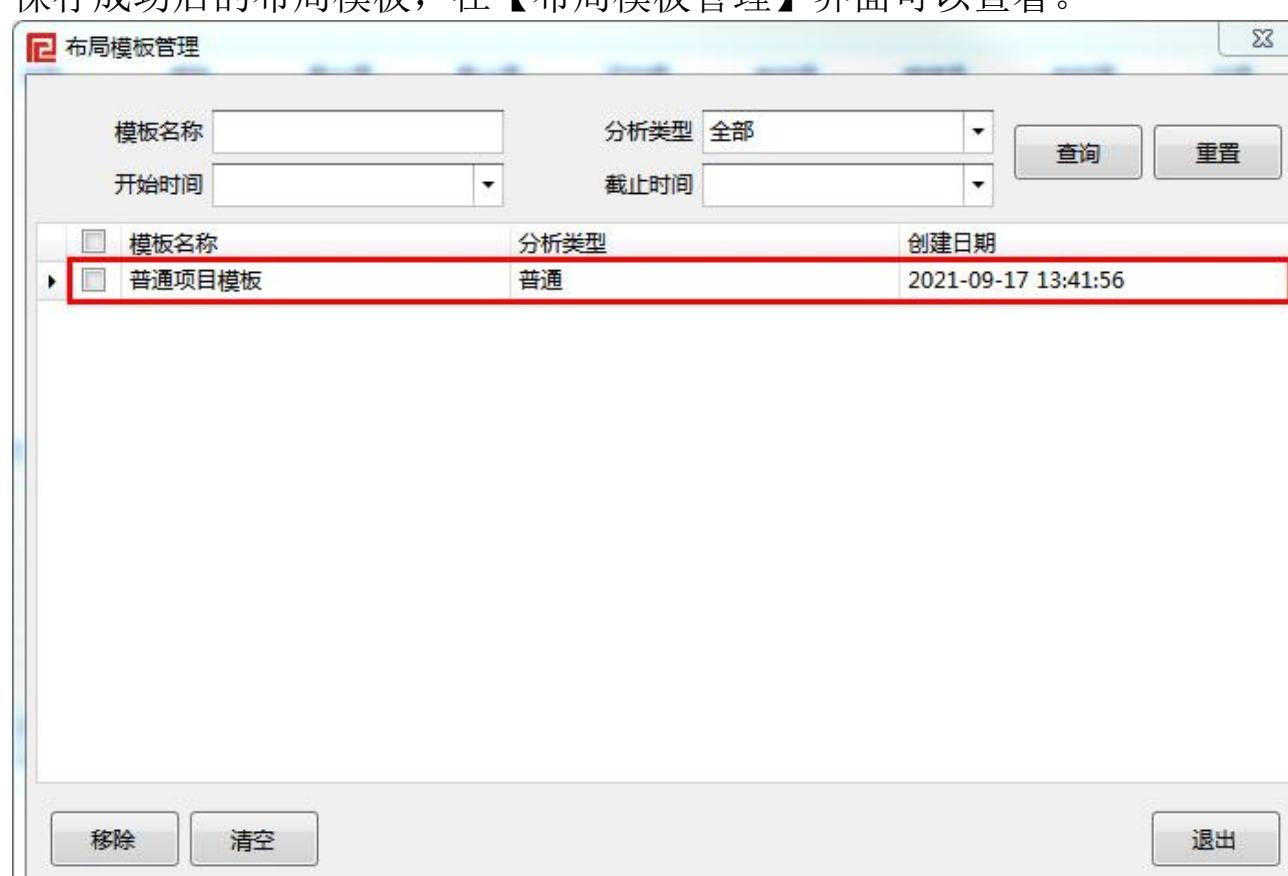


3.3.1.2 保存布局模板

新建项目布局模板后，点击工具栏【保存】，完成布局模板的保存。



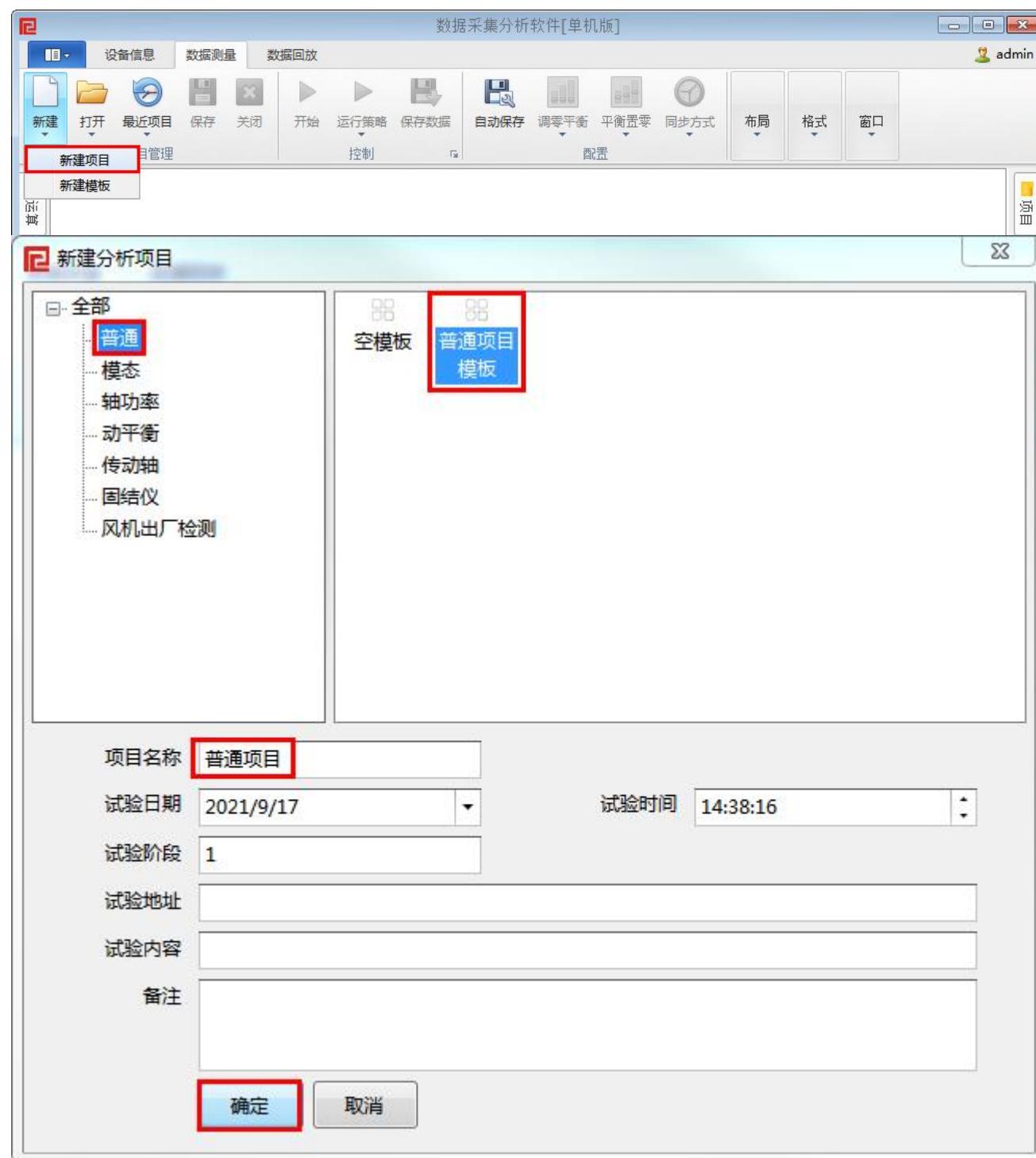
保存成功后的布局模板，在【布局模板管理】界面可以查看。



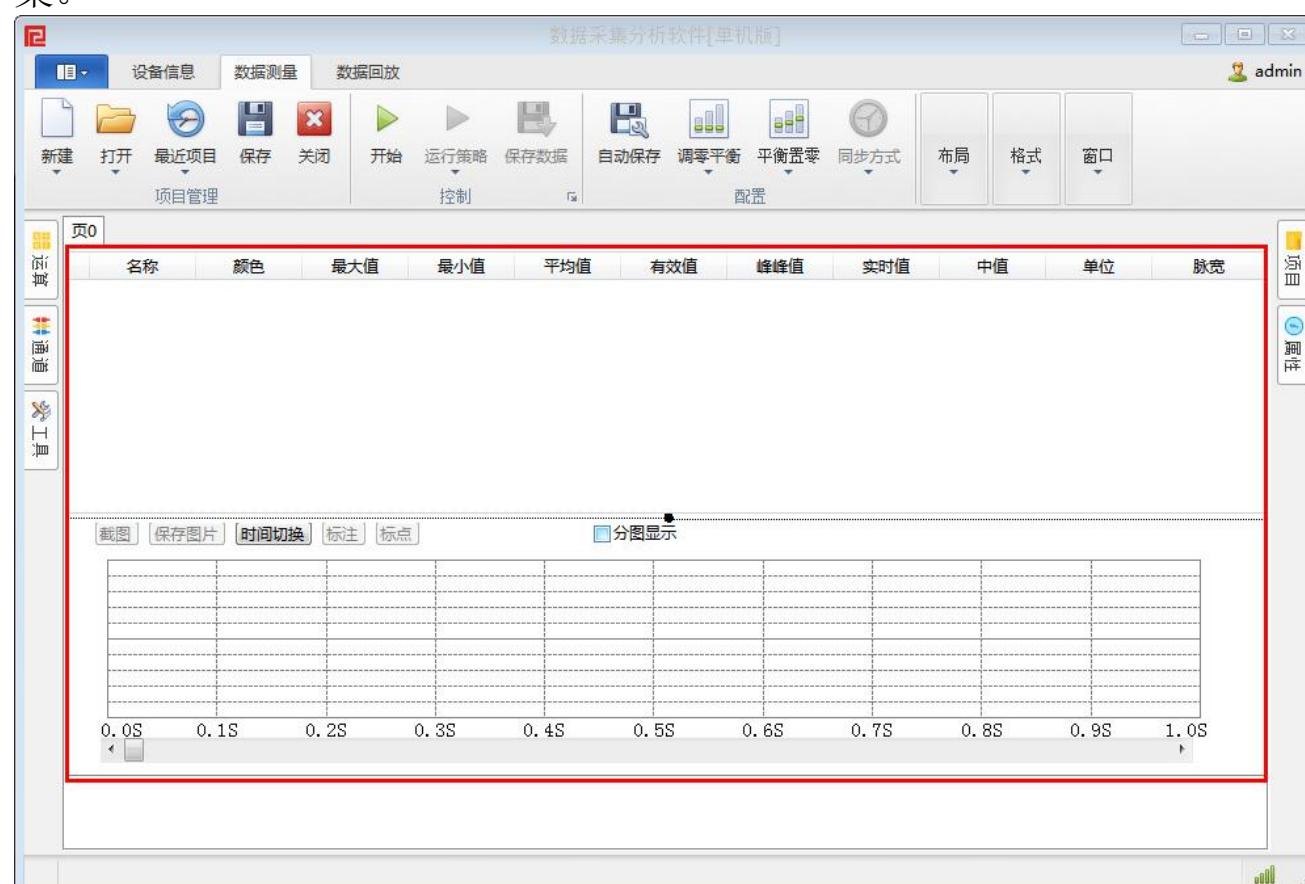
3.3.1.3 使用布局模板

保存成功后的布局模板，在新建项目时进行布局模板选择，具体操作如下：

点击工具栏【新建】-【新建项目】，进入【新建分析项目】，选择【普通】类型，选择对应类型下的模板，点击【确定】，完成使用布局模板创建项目，下图以【普通】项目类型为例：

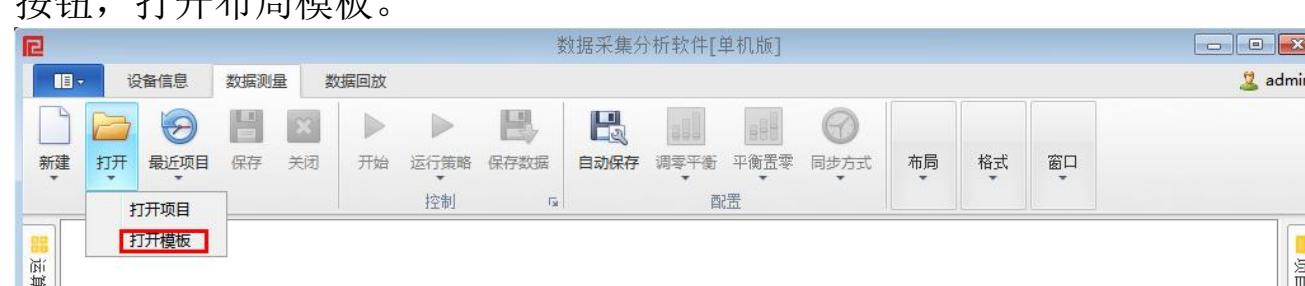


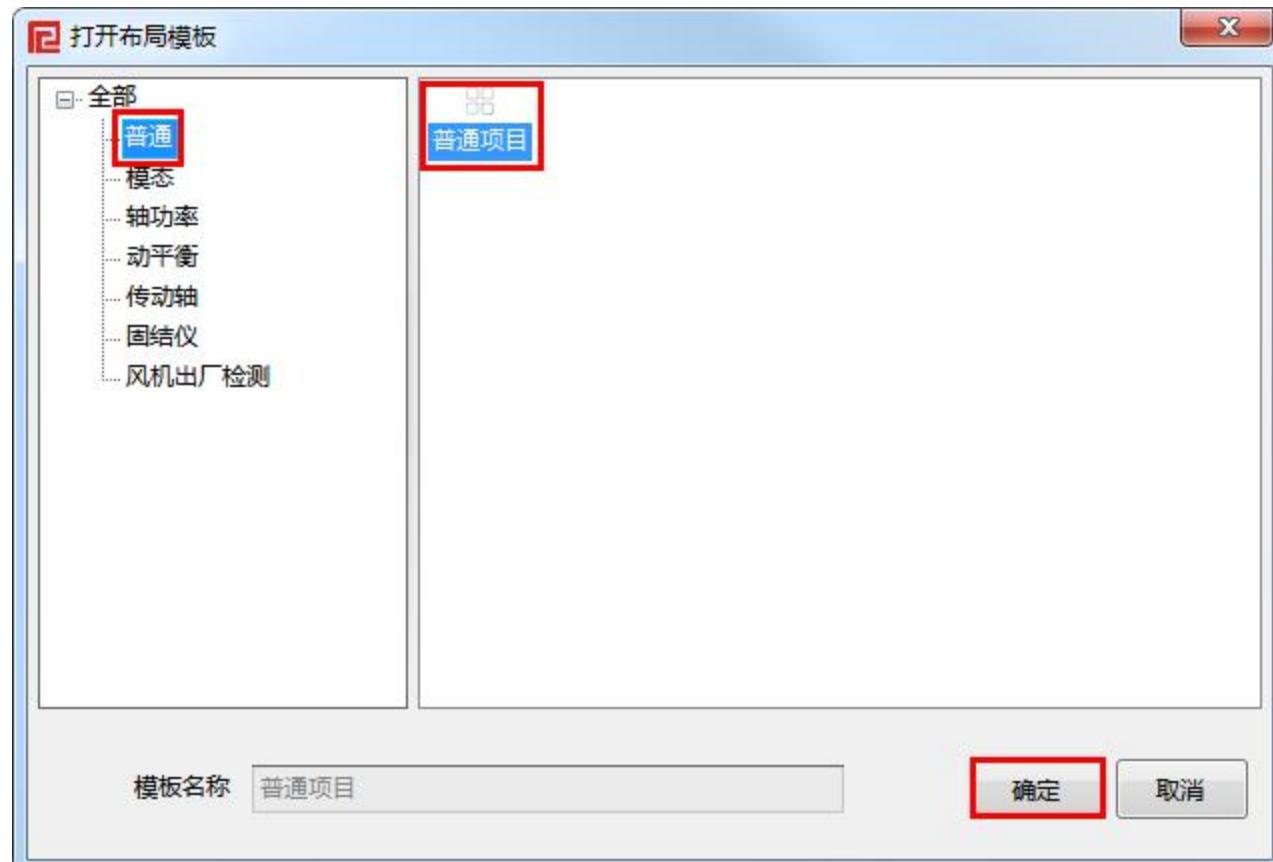
创建成功后，只需要在对应的分析控件中进行测量通道的添加，然后点击【开始】，按钮，即可进行数据采集。



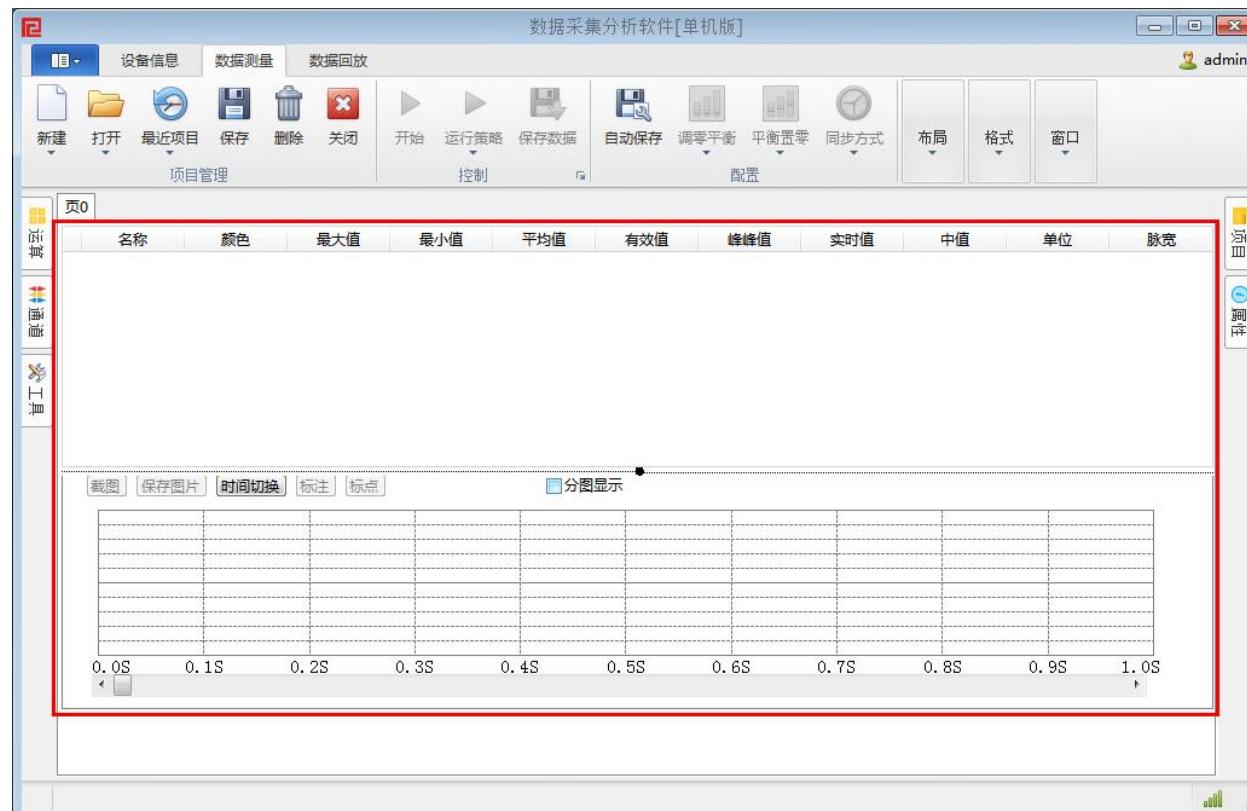
3.3.1.4 打开布局模板

点击【打开】-【打开模板】，进入【打开布局模板】，选择对应的类型以及分类下的具体模板，点击【确定】按钮，打开布局模板。





打开布局模板后，可在此基础上进行修改后再保存。

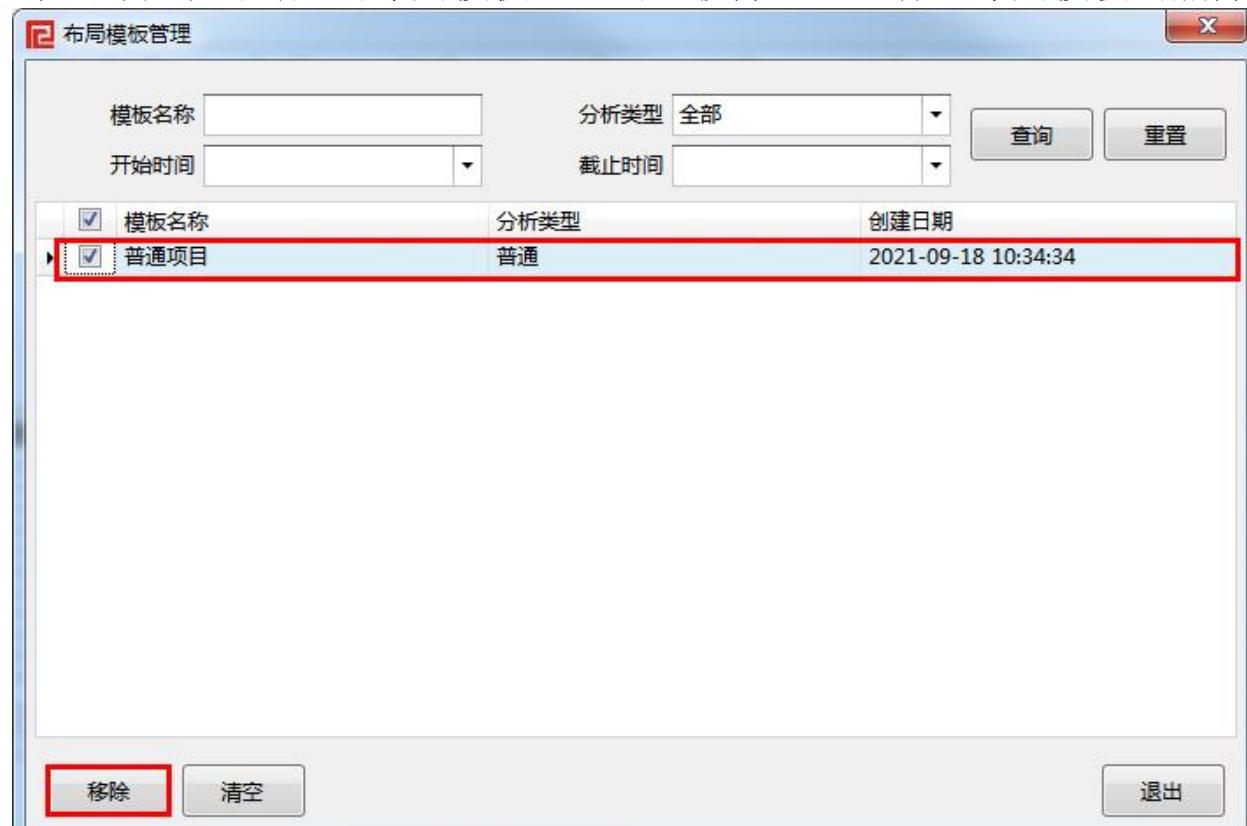


3.3.1.5 删除布局模板

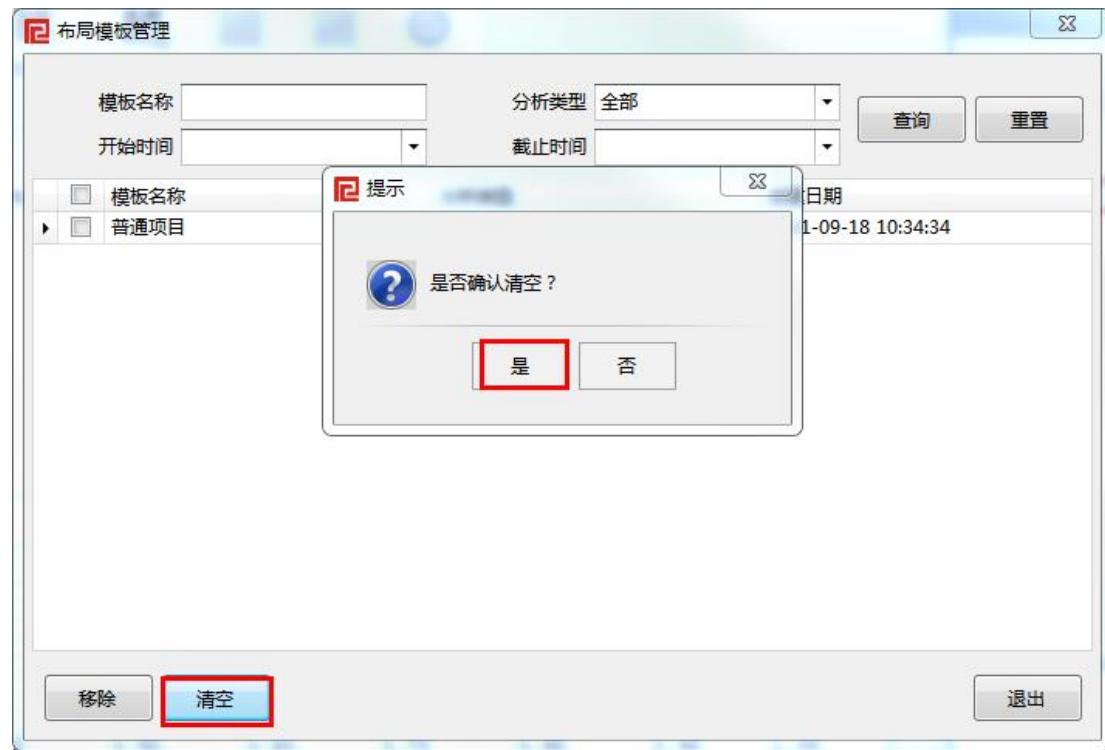
点击工具栏【窗口】区域中【布局模板管理】，进入【布局模板管理】界面。



勾选列表中的对应的布局模板，点击【移除】，进行该布局模板的删除。



点击【清空】按钮，弹出【提示】框，点击【是】，则删除所有的布局模板。

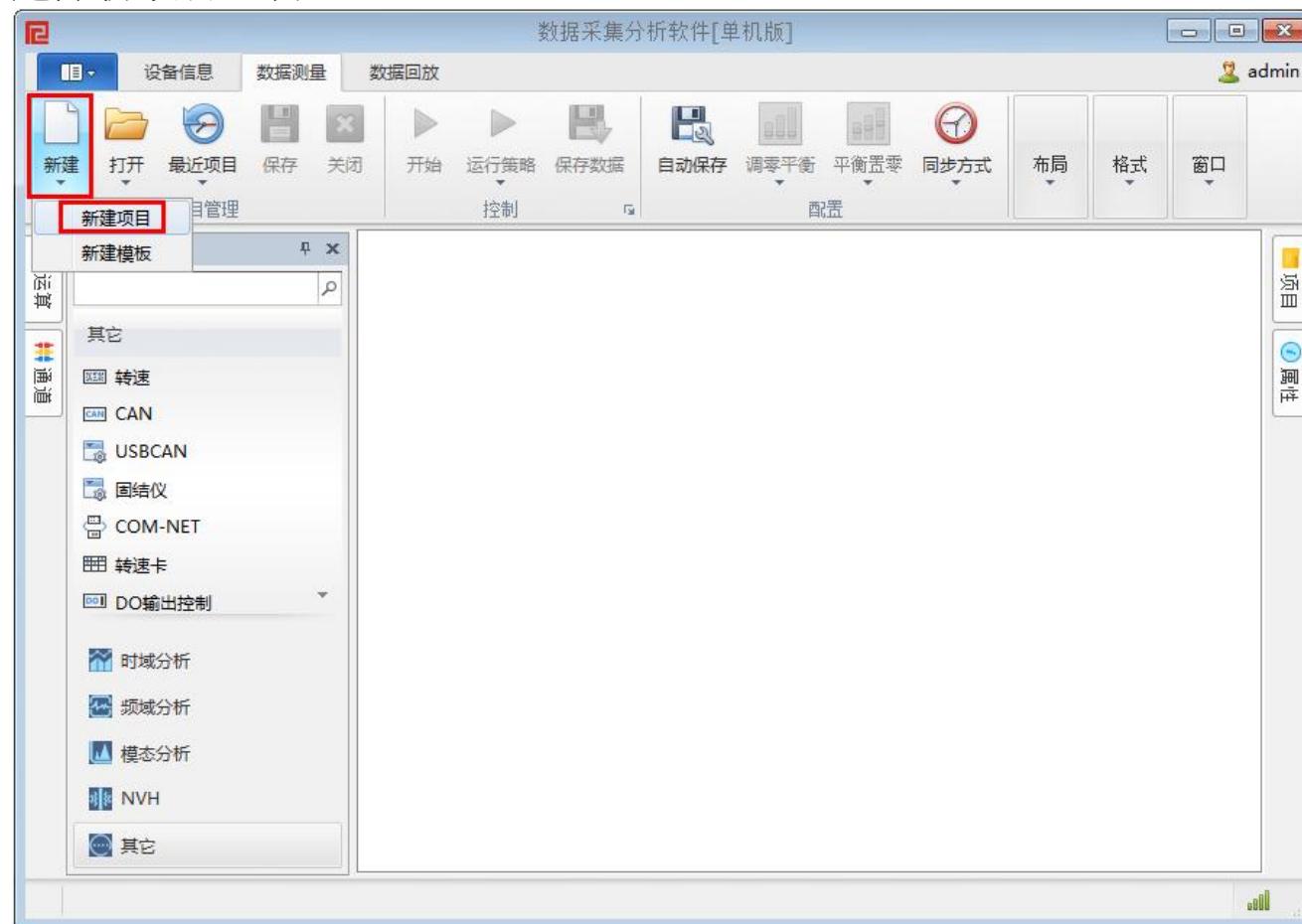


3.3.2 项目管理

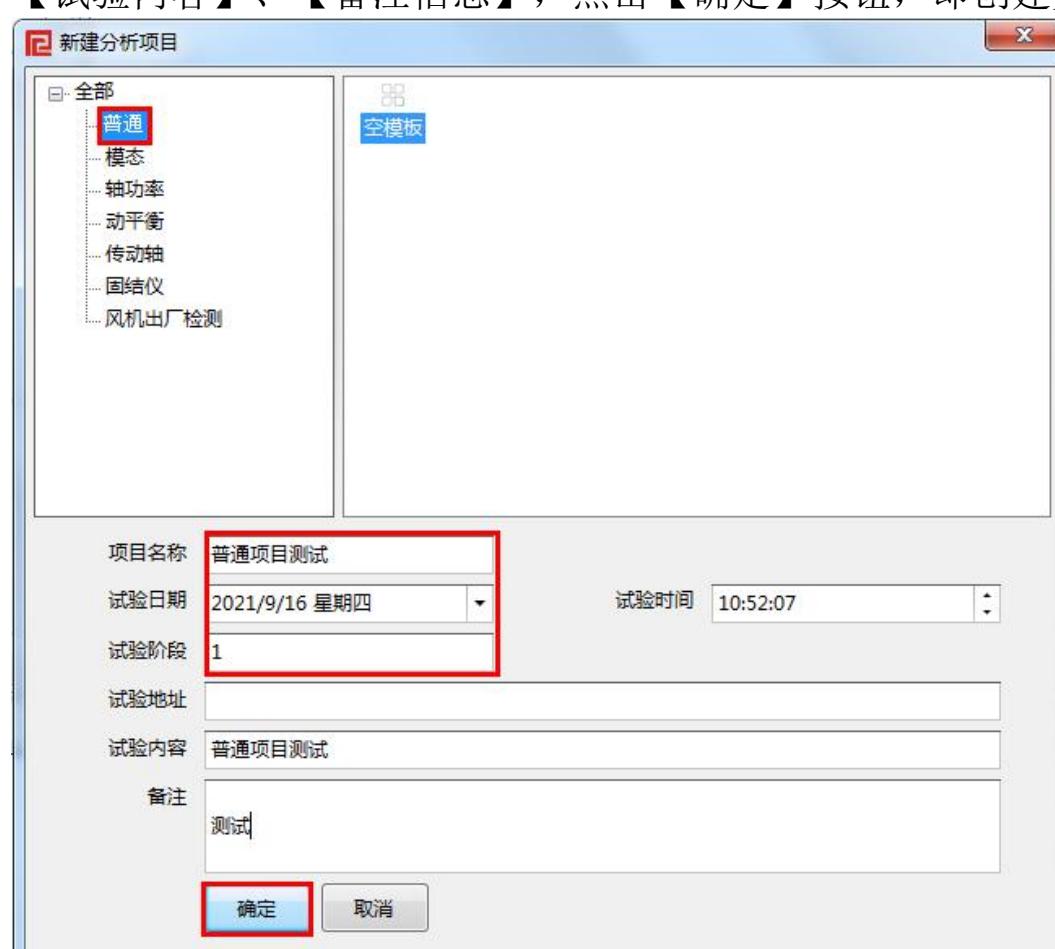
在【数据测量】界面中可进行项目的新建、保存、打开、修改、删除。

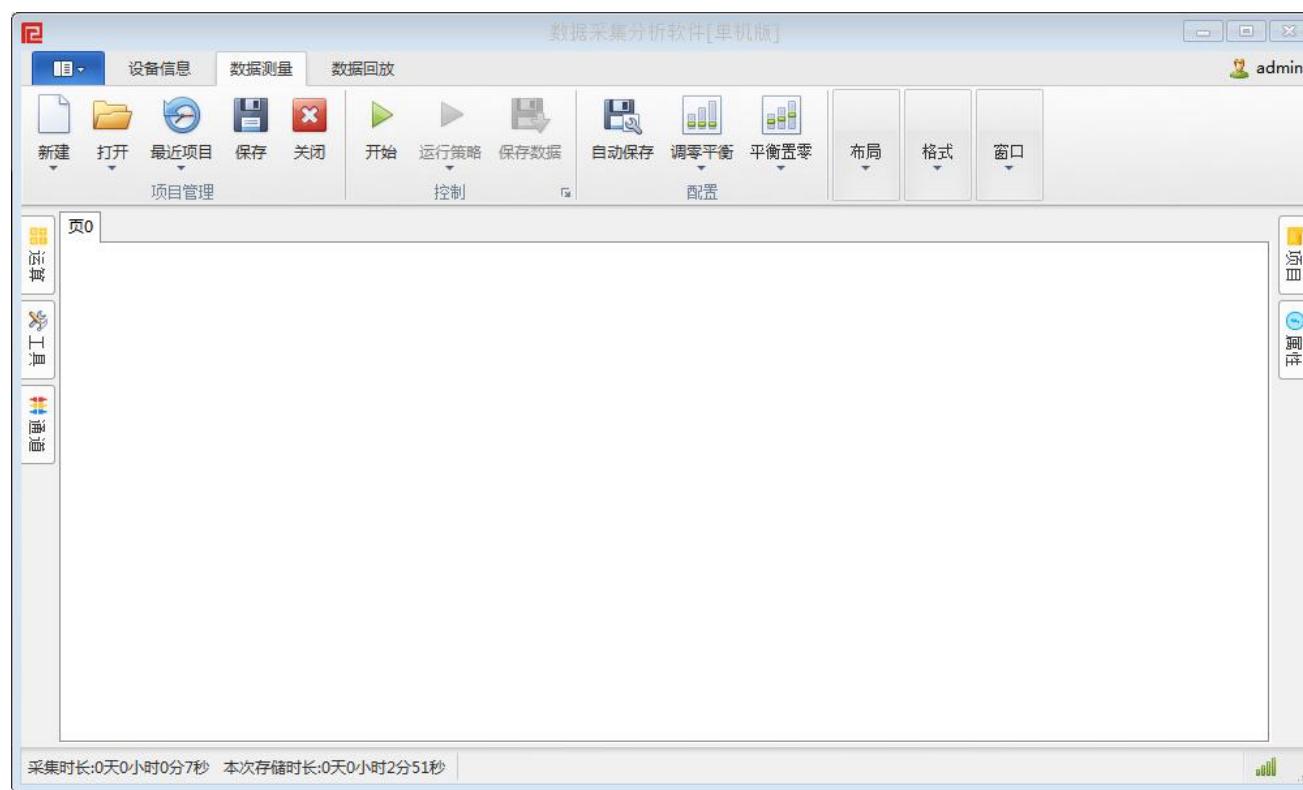
3.3.2.1 新建项目

- 首次实验时，需要新建工程，在【数据测量】界面中点击工具栏【新建】-【新建项目】，弹出【新建分析项目】窗口



- 选择分析项目类型，下图以选择【普通】类型为例，输入【项目名称】、【试验阶段】、【试验地址】、【试验内容】、【备注信息】，点击【确定】按钮，即创建完成一个普通项目类型的项目。



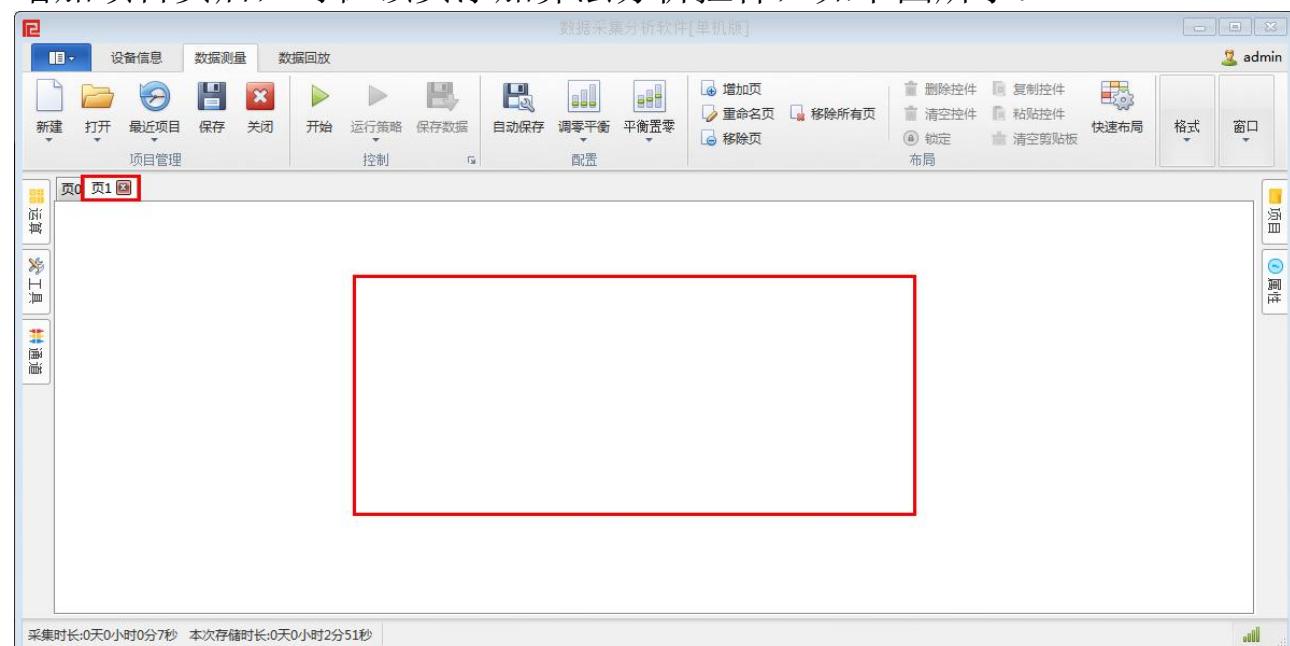


3.3.2.2 增加项目页

点击工具栏中【增加页】，即在【数据测量显示区域】中增加一页，可进行多页的显示。

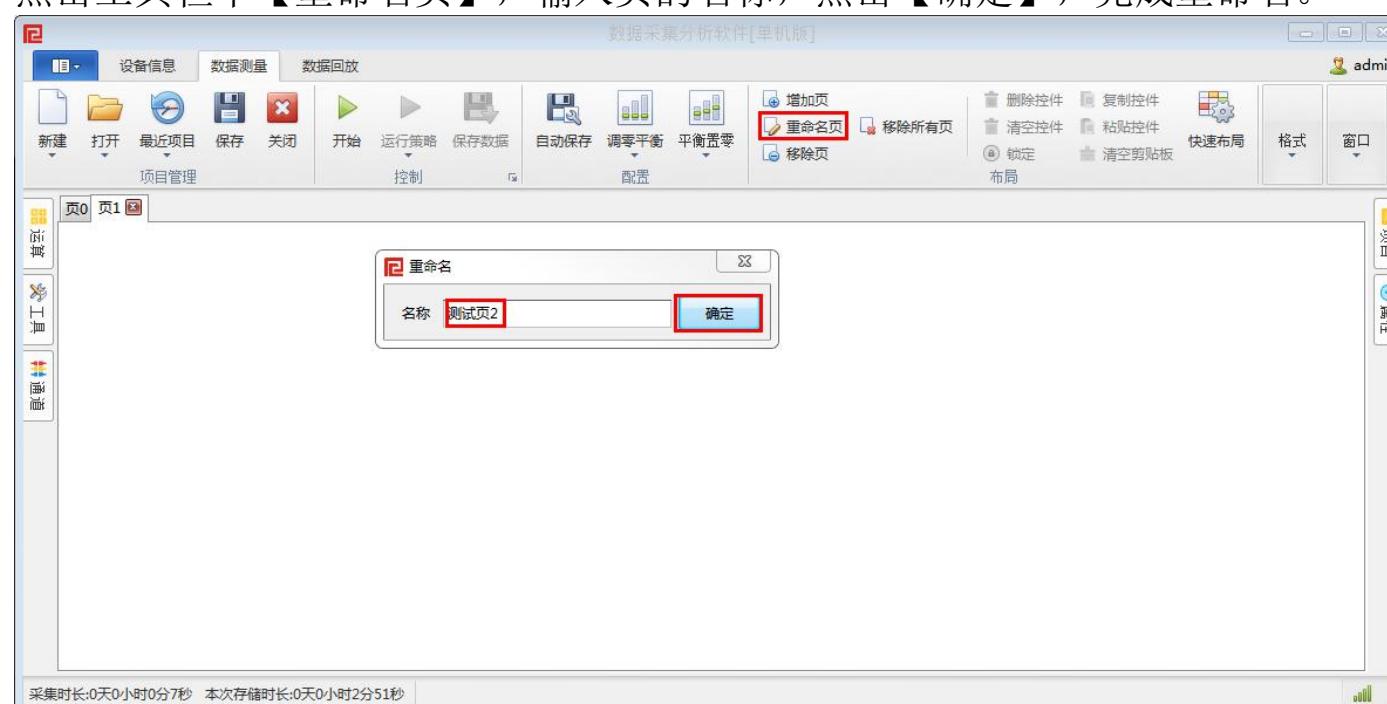


增加项目页后，可在该页添加算法分析控件，如下图所示：



3.3.2.3 重命名页

点击工具栏中【重命名页】，输入页的名称，点击【确定】，完成重命名。



3.3.2.4 移除页

点击工具栏中【移除页】，即移除当前的项目页。



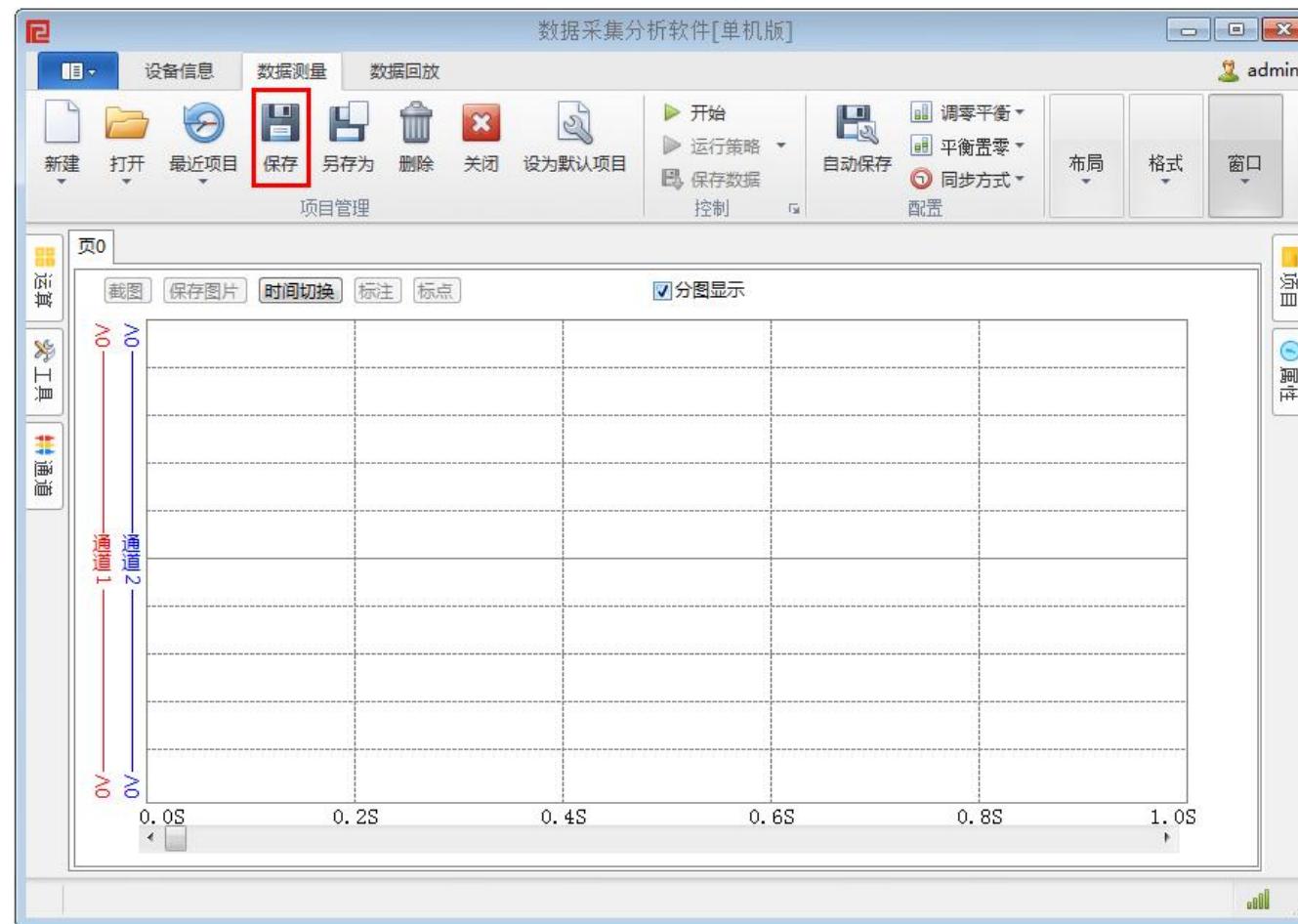
3.3.2.5 移除所有页

点击工具栏中【移除所有页】，即移除除默认页（第一页）外的所有页。

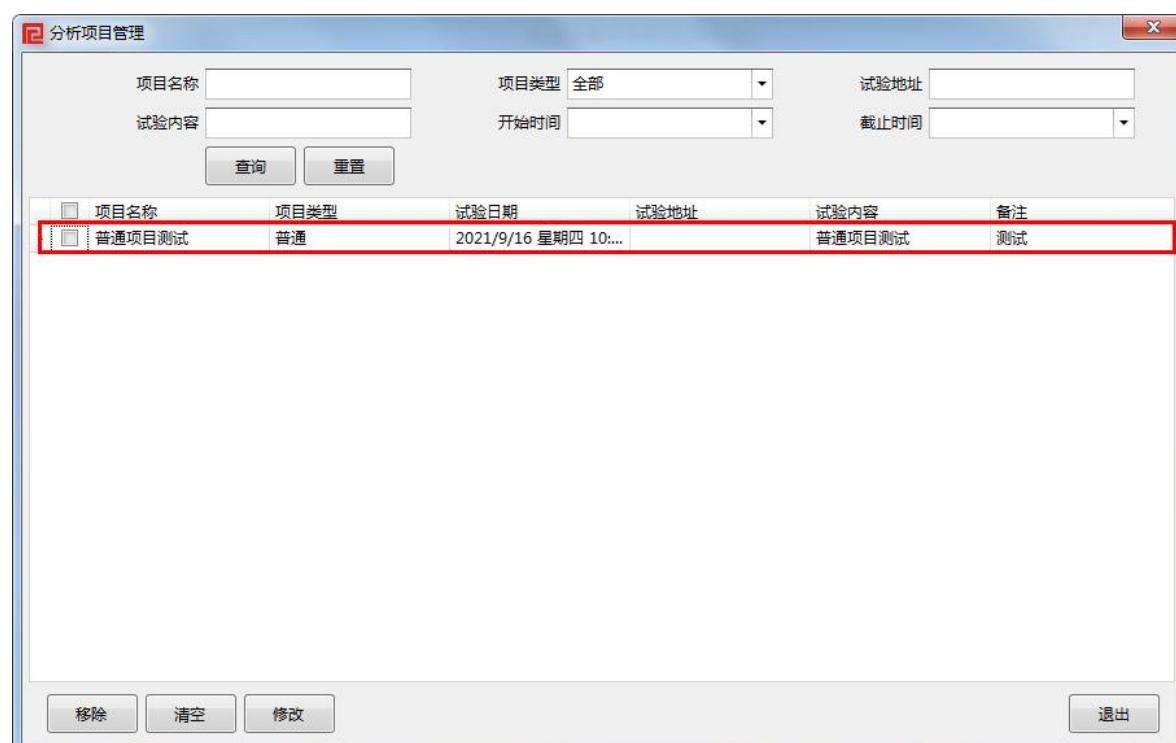


3.3.2.6 保存项目

新建项目后，添加分析控件和通道并进行布局，点击工具栏【保存】按钮，把该项目保存到项目库中。



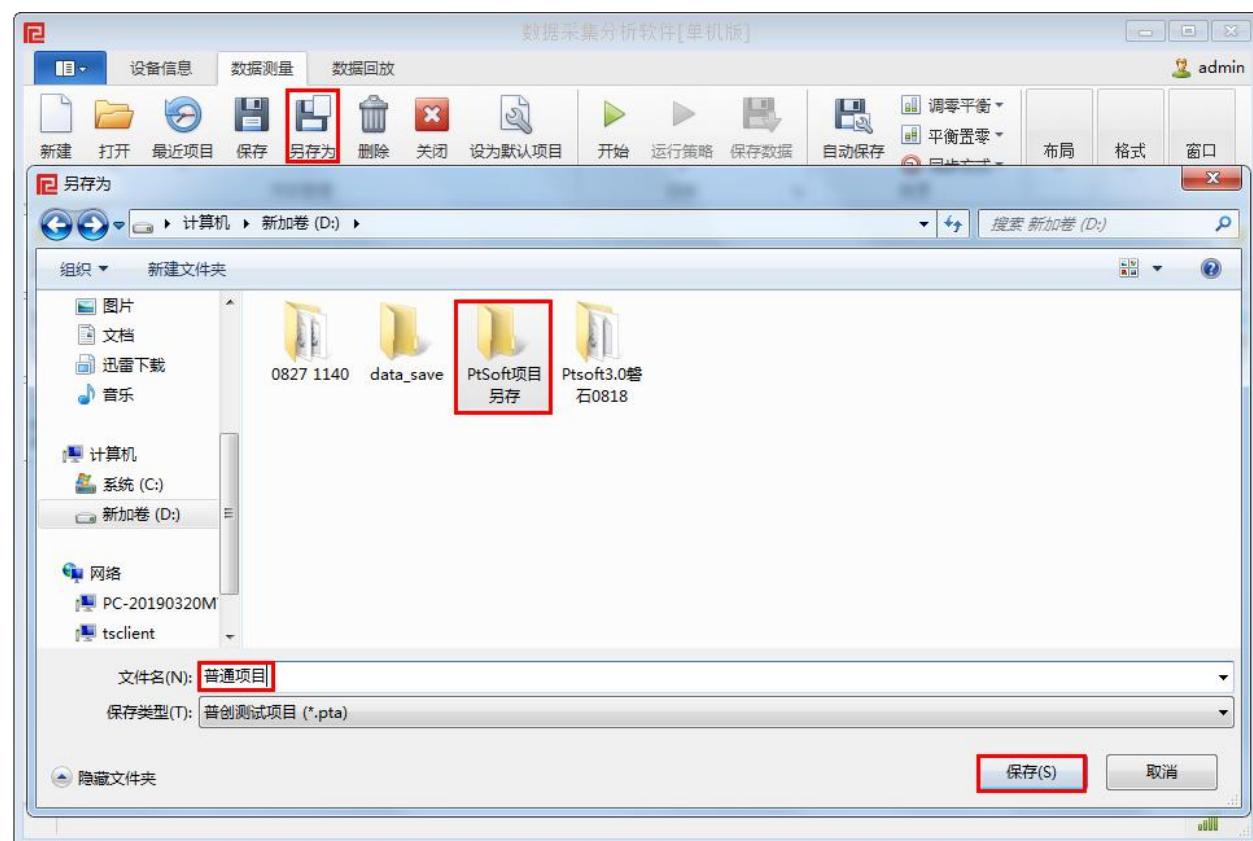
保存后的项目，可在【分析项目管理】界面中进行查看，修改、删除，界面如下：
点击工具栏【窗口】-【分析项目管理】，弹出【分析项目管理】界面。



保存后的项目，可在【最近项目】中查看和使用，具体参照[3.3.2.13最近项目](#)。

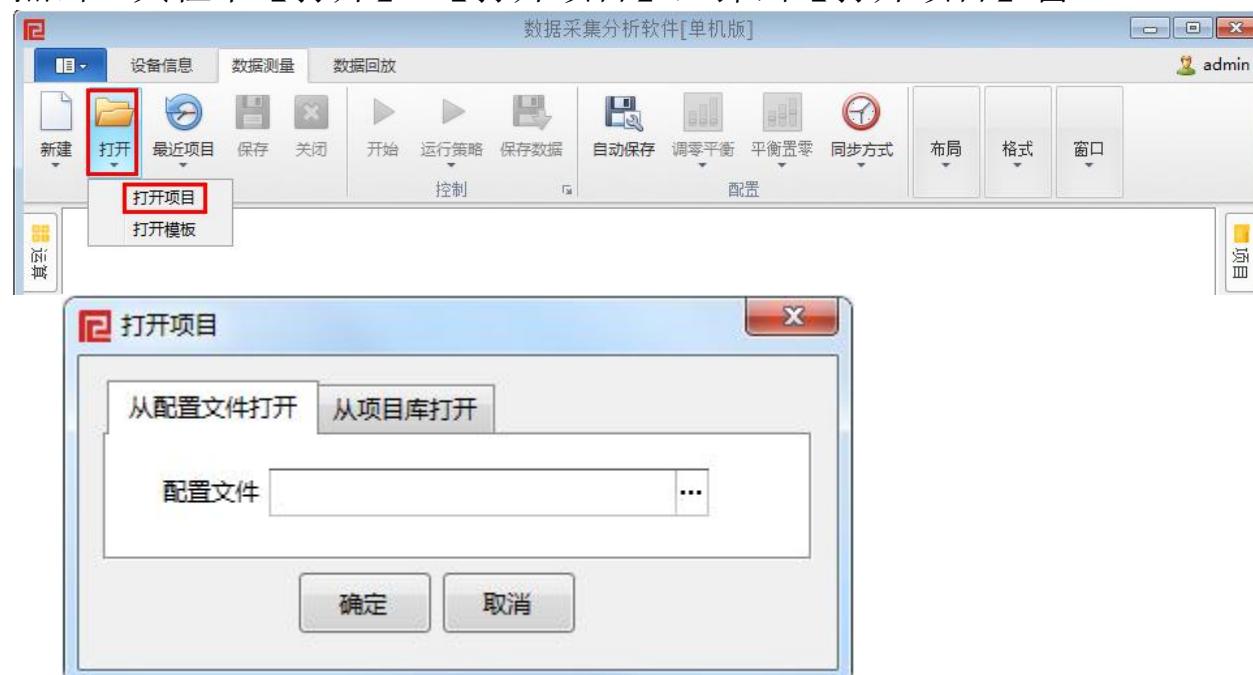
3.3.2.7 另存项目

项目保存后，还可把项目另存在本地，点击工具栏中【另存为】，弹出【另存为】窗口，选择目录，点击【保存】，完成项目另存，界面如下：



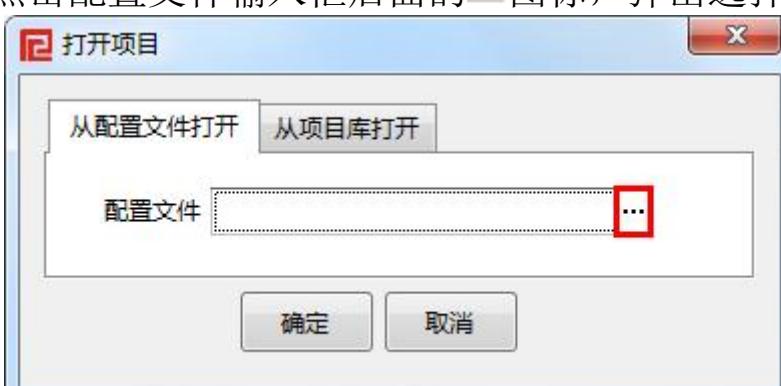
3.3.2.8 打开项目

可选择【从配置文件】或【从项目库】打开保存的项目，这样可快速开始项目实验，具体操作如下：
点击工具栏中【打开】-【打开项目】，弹出【打开项目】窗口

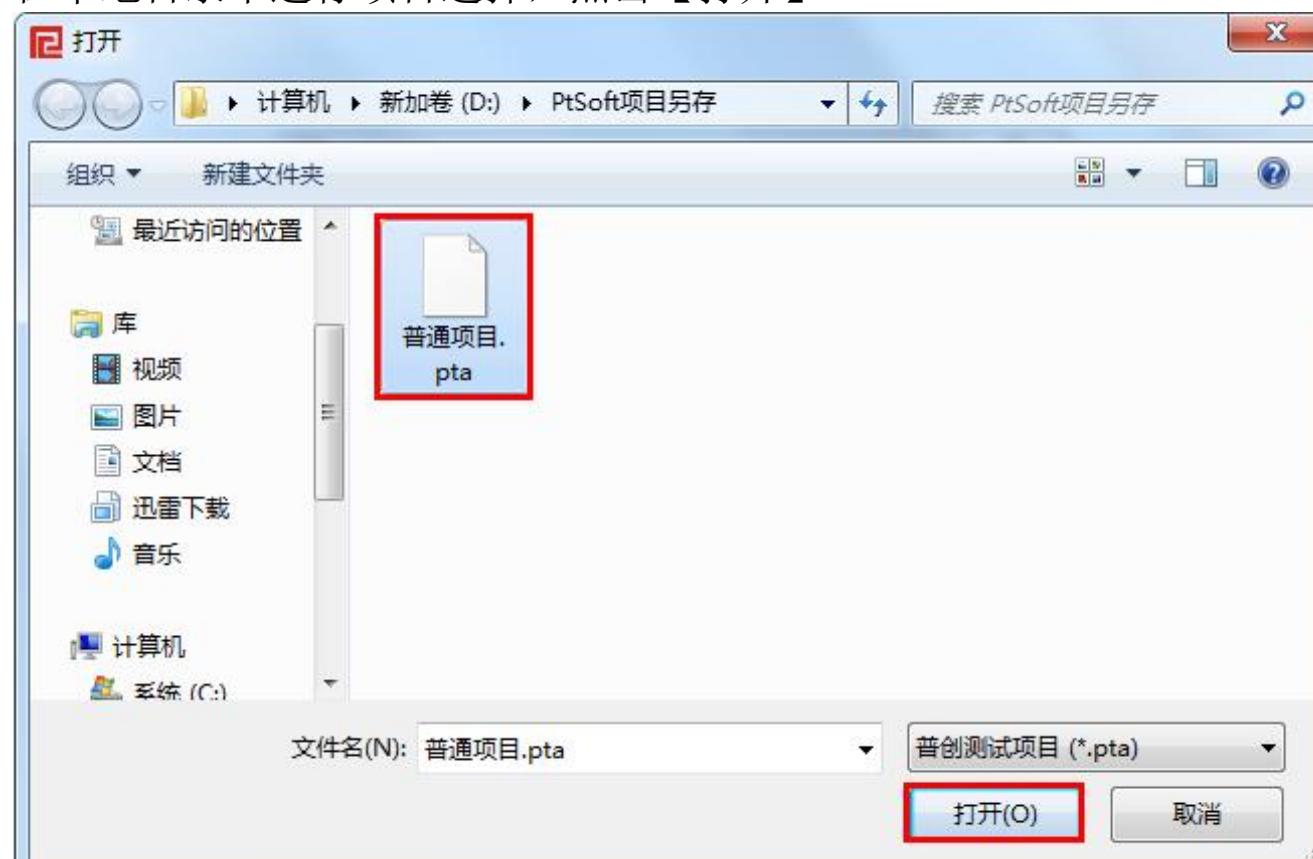


- 从配置文件打开

点击配置文件输入框后面的...图标，弹出选择界面



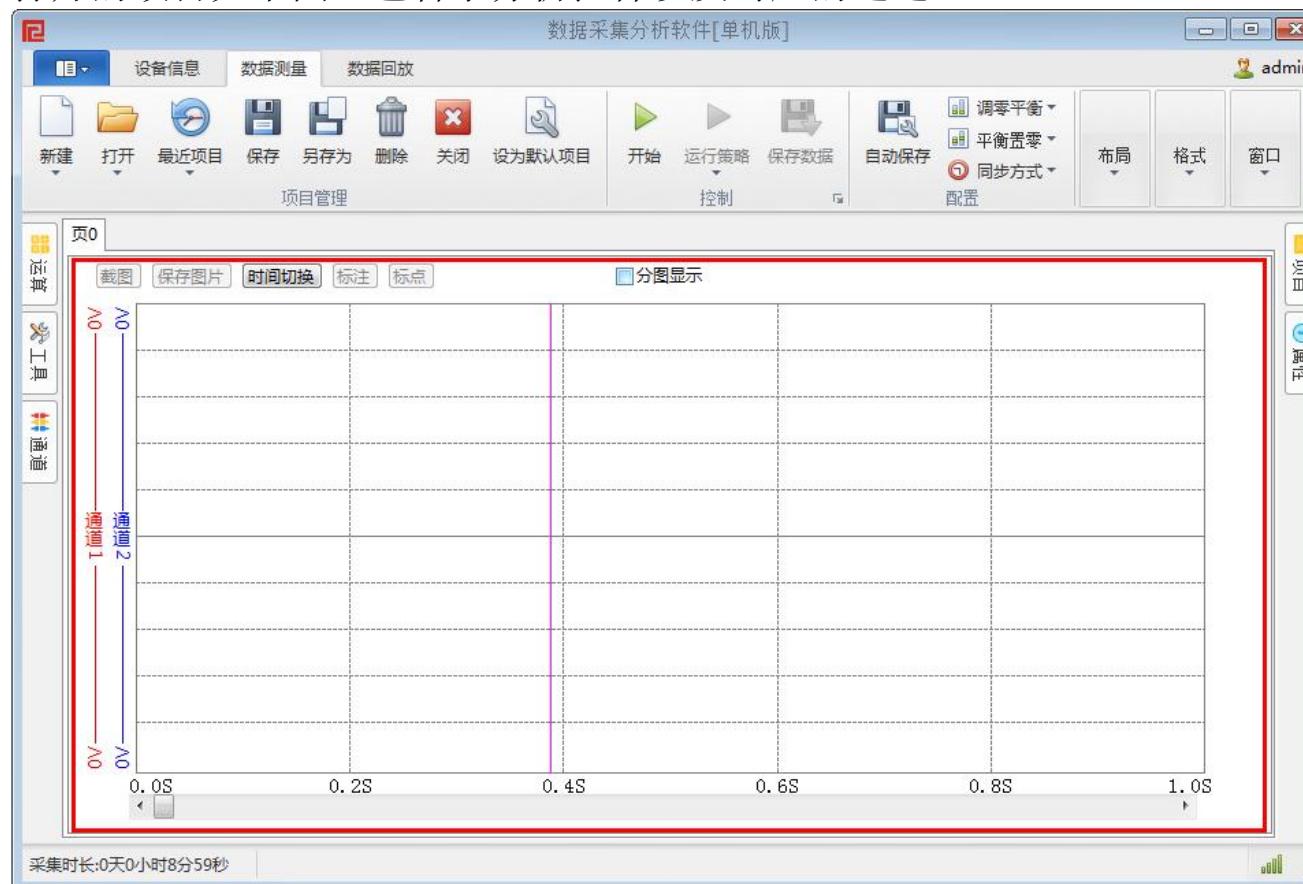
在本地目录中进行项目选择，点击【打开】



点击【确定】，完成项目的打开

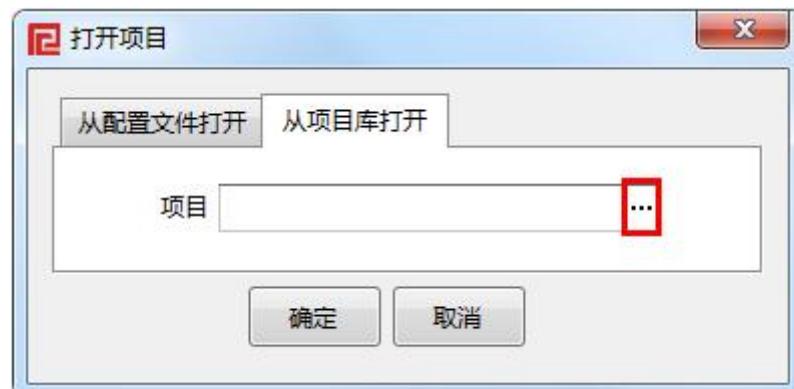


打开的项目如下图，包含了分析控件以及对应的通道

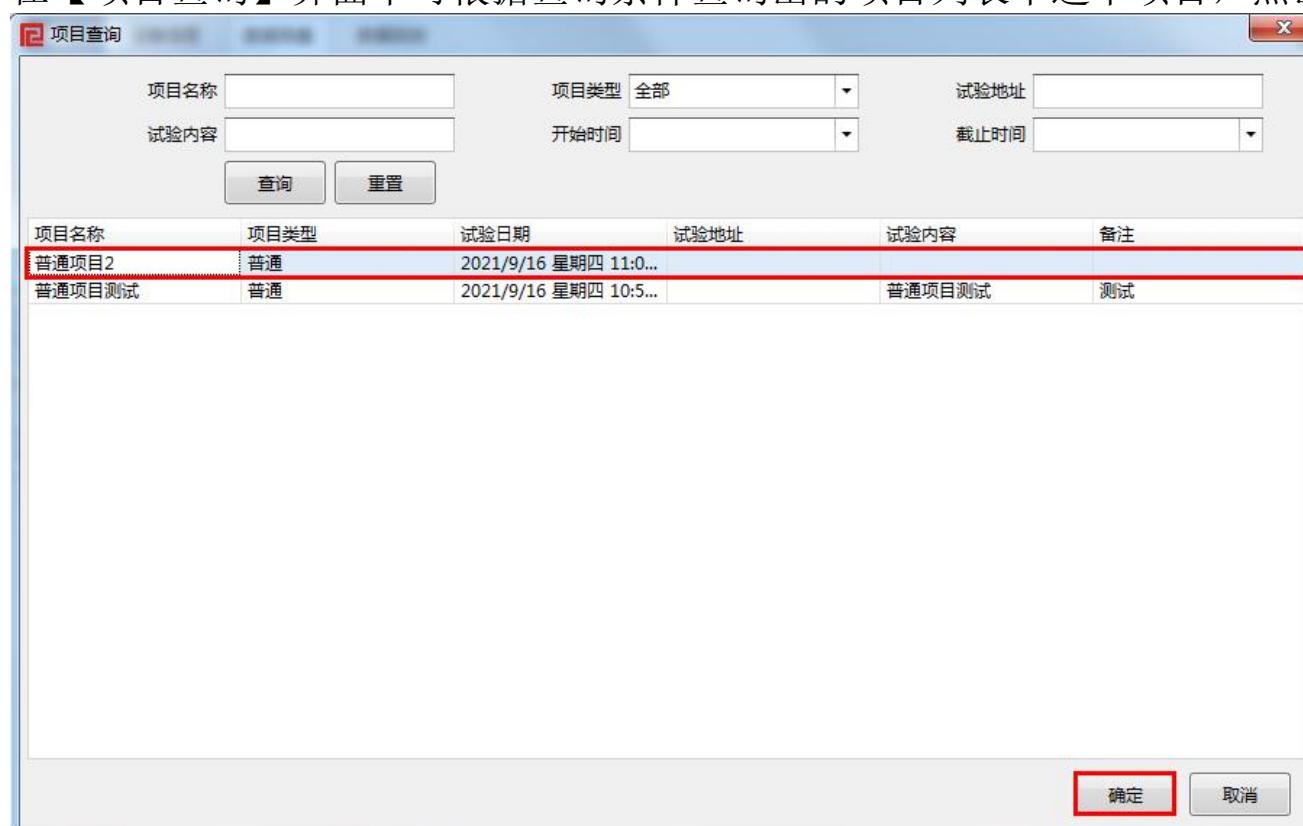


● 从项目库打开

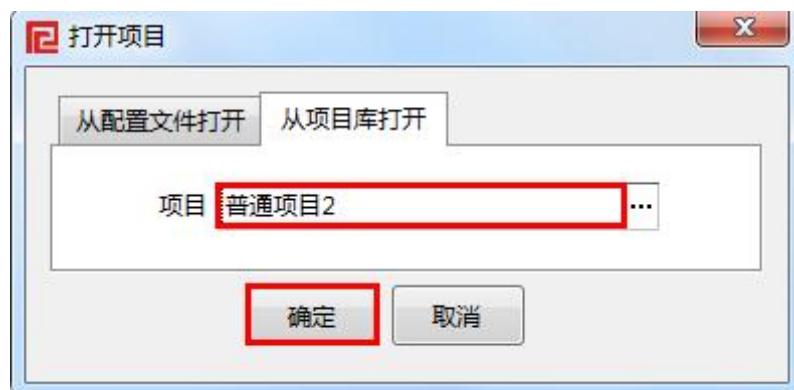
点击项目输入框后面的...图标，弹出选择界面



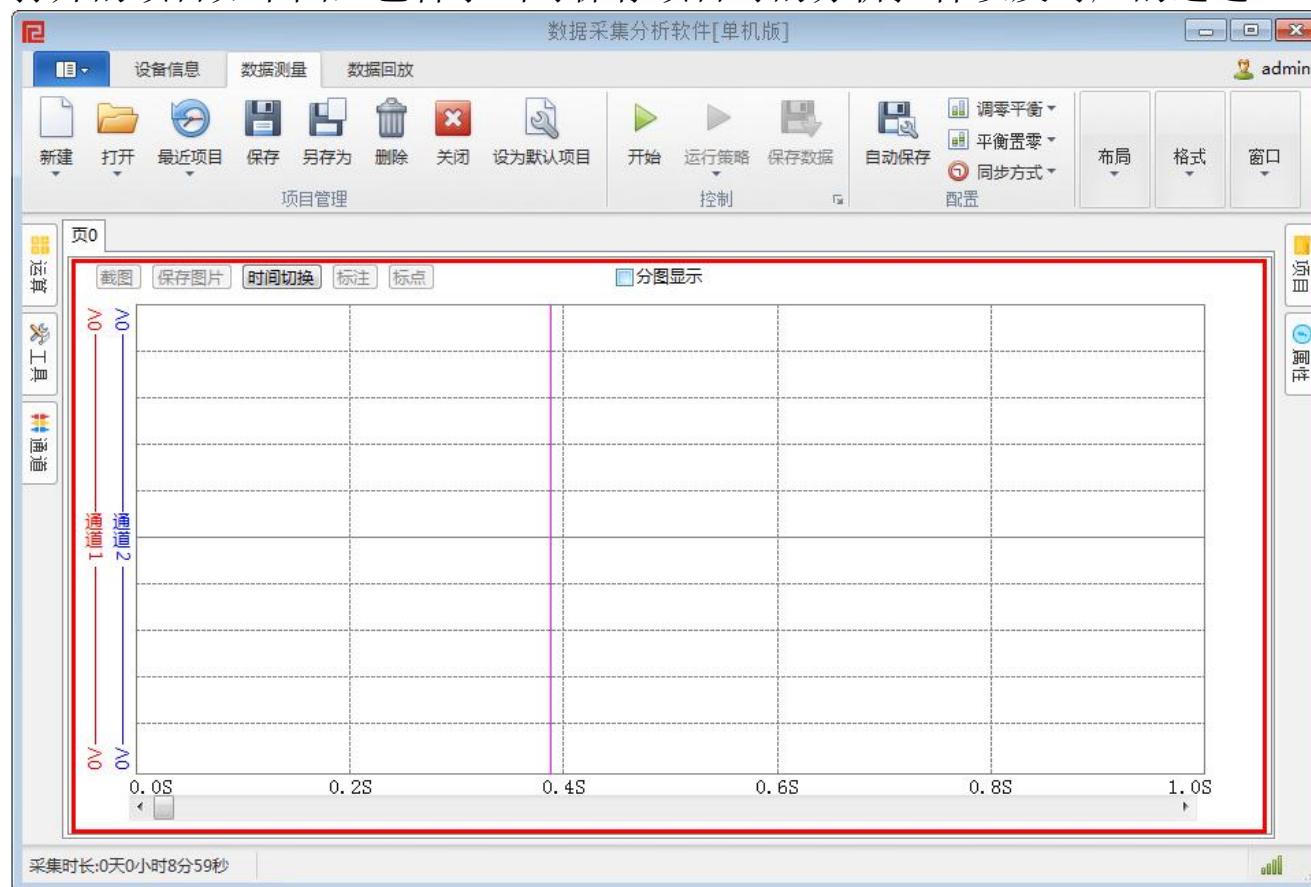
在【项目查询】界面中可根据查询条件查询出的项目列表中选中项目，点击【确定】



点击【确定】，完成项目的打开

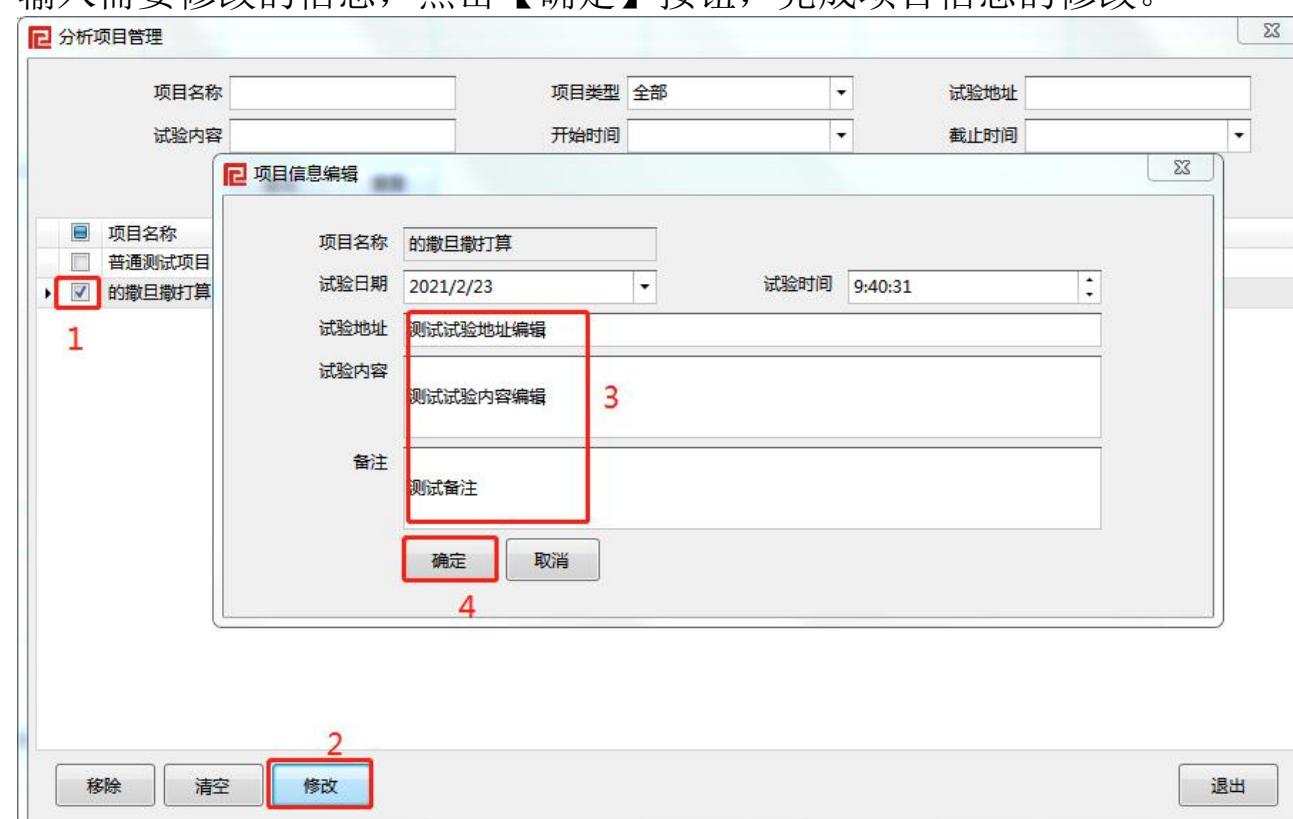


打开的项目如下图，包含了当时保存项目时的分析控件以及对应的通道



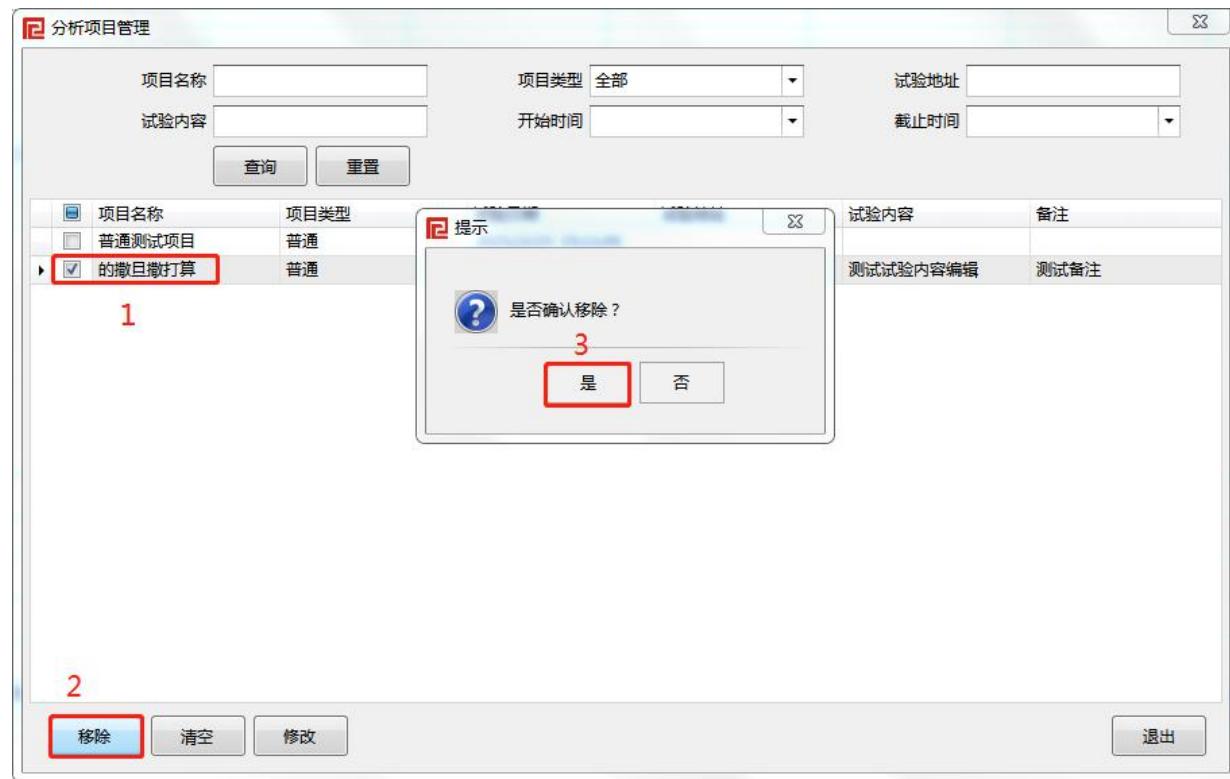
3.3.2.9 修改项目

在【分析项目管理】界面中，勾选列表中所要修改的项目，点击【修改】按钮，进入【项目信息编辑】界面，输入需要修改的信息，点击【确定】按钮，完成项目信息的修改。



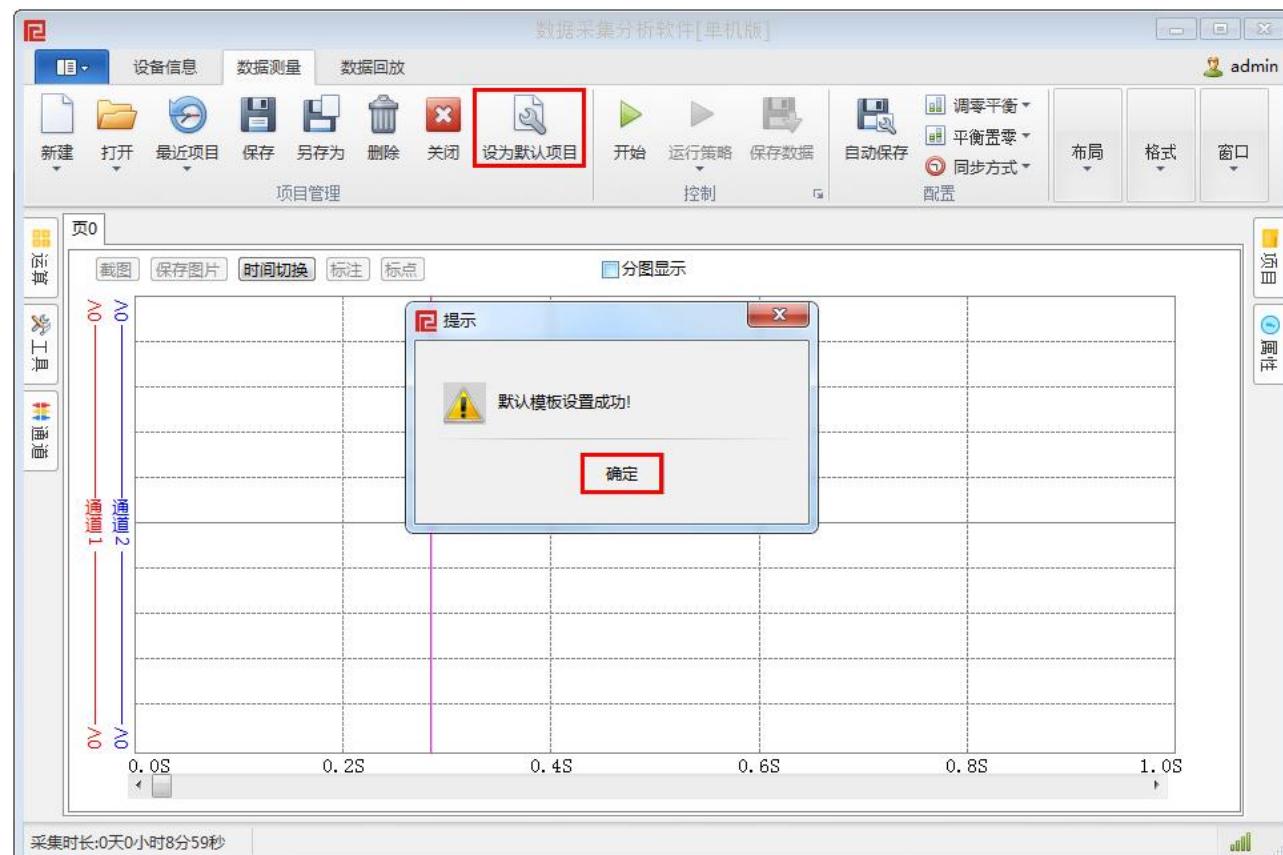
3.3.2.10 删除项目

在【分析项目管理】界面中，勾选列表中所要移除的项目，点击【移除】按钮，弹出【提示】窗口，选择【是】，则从项目库中移除该项目。



3.3.2.11 设置默认项目

可把实验项目，设置为默认项目，下次软件启动后，正常识别出采集卡信息后，进入【数据测量】界面，默认显示该实验项目，直接点击【开始】，即可进行数据采集，方便用户快速开始采集，具体操作界面如下图。创建或打开项目后，点击工具栏中【设为默认项目】，弹出【提示】框，点击【确定】，完成默认项目的设置。



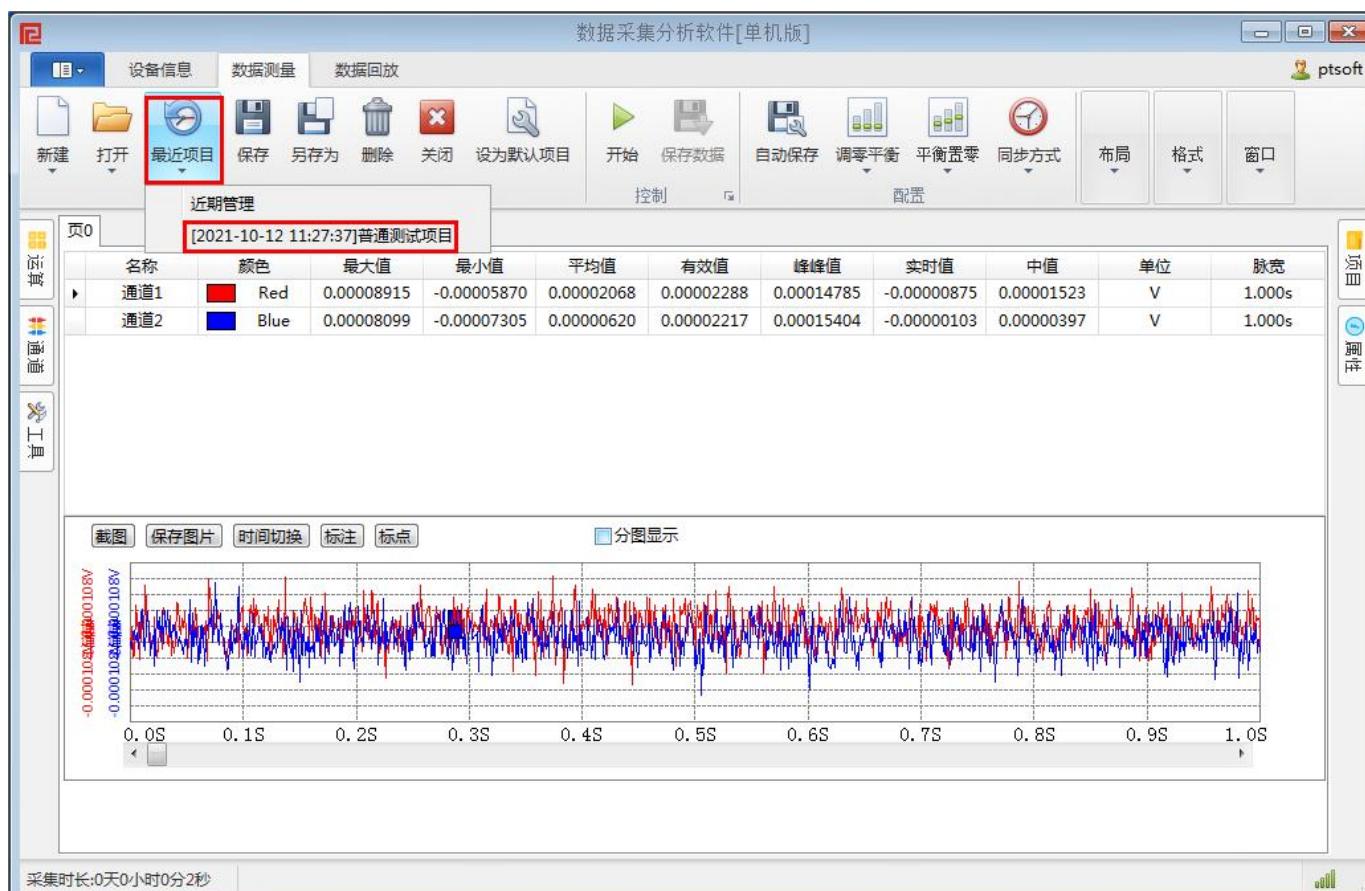
3.3.2.12 取消默认项目

点击【系统设置】中【基础选项】选项页，选中默认项目，点击键盘上【del】键，点击【确定】即可取消该默认项目。



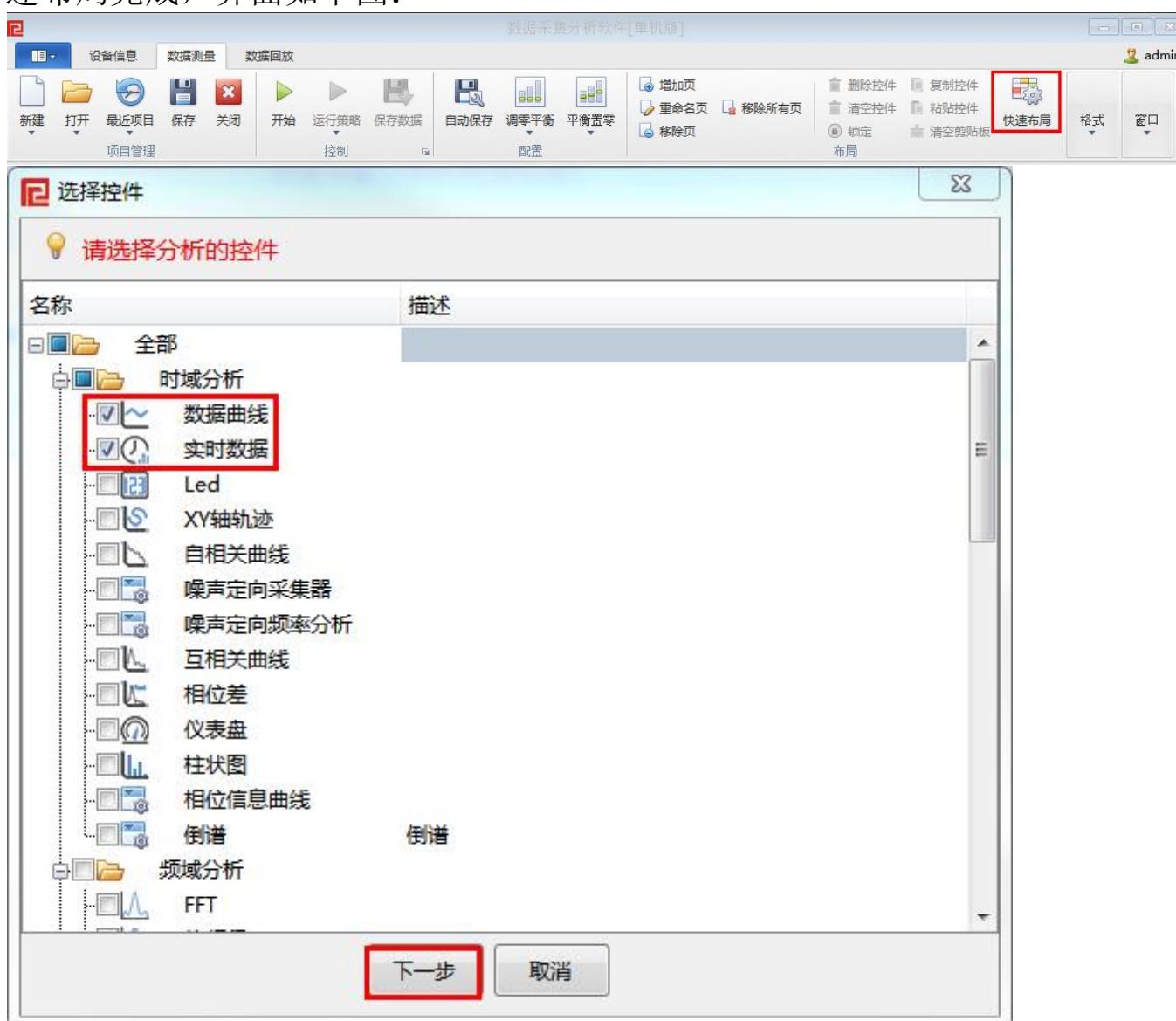
3.3.2.13 最近项目

点击【数据测量】界面工具栏中【最近项目】，弹出最近使用过的项目列表，项目列表中的项目是已保存的，点击对应的项目，可打开该项目，快速进入项目，进行实验，界面如下：

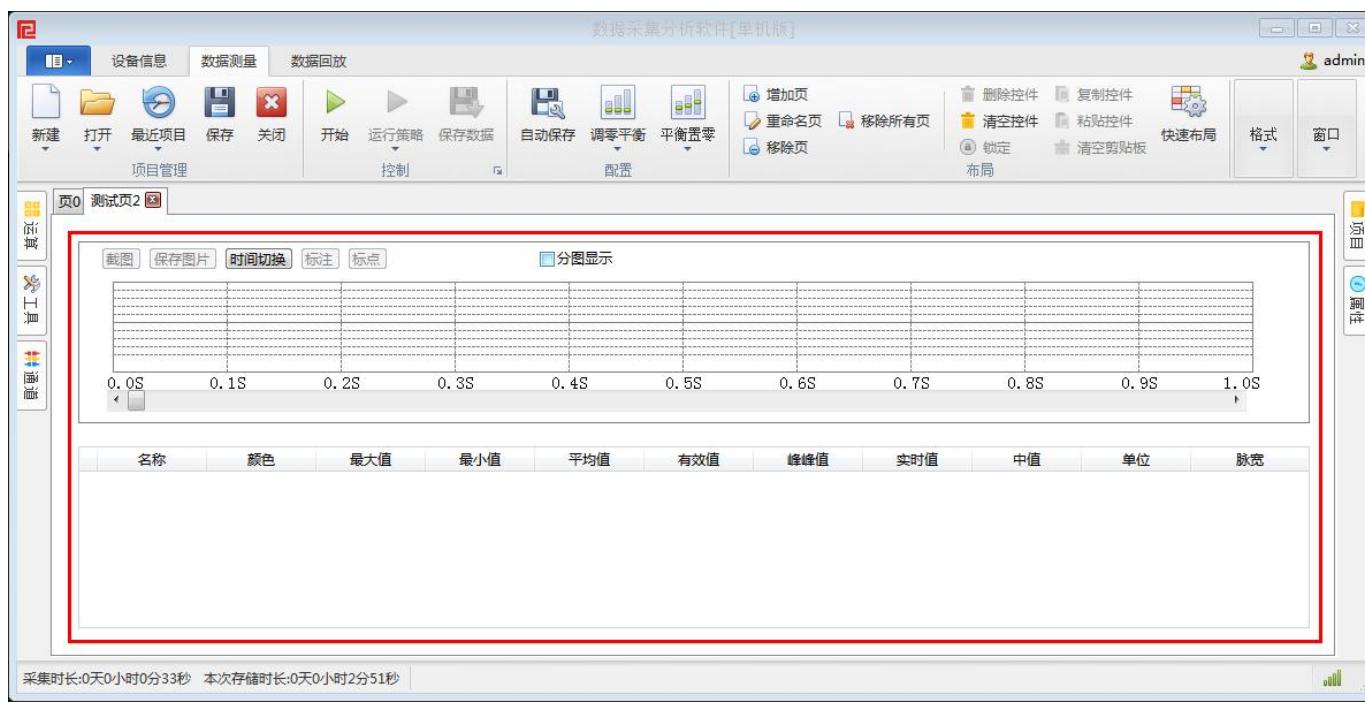


3.3.3 快速布局

新建项目后，点击工具栏中【快速布局】，选择控件，点击【下一步】按钮，输入行列数，点击【完成】，快速布局完成，界面如下图：



点击【完成】后，如下图，只需在对应算法分析控件中添加通道后，就可进行开始采集。



3.3.4 普通项目测量

让我们开始用PtSoft快速做一个简单的数据测量。

1. 登陆系统后，软件默认进入【设备信息】界面，对通道进行配置。

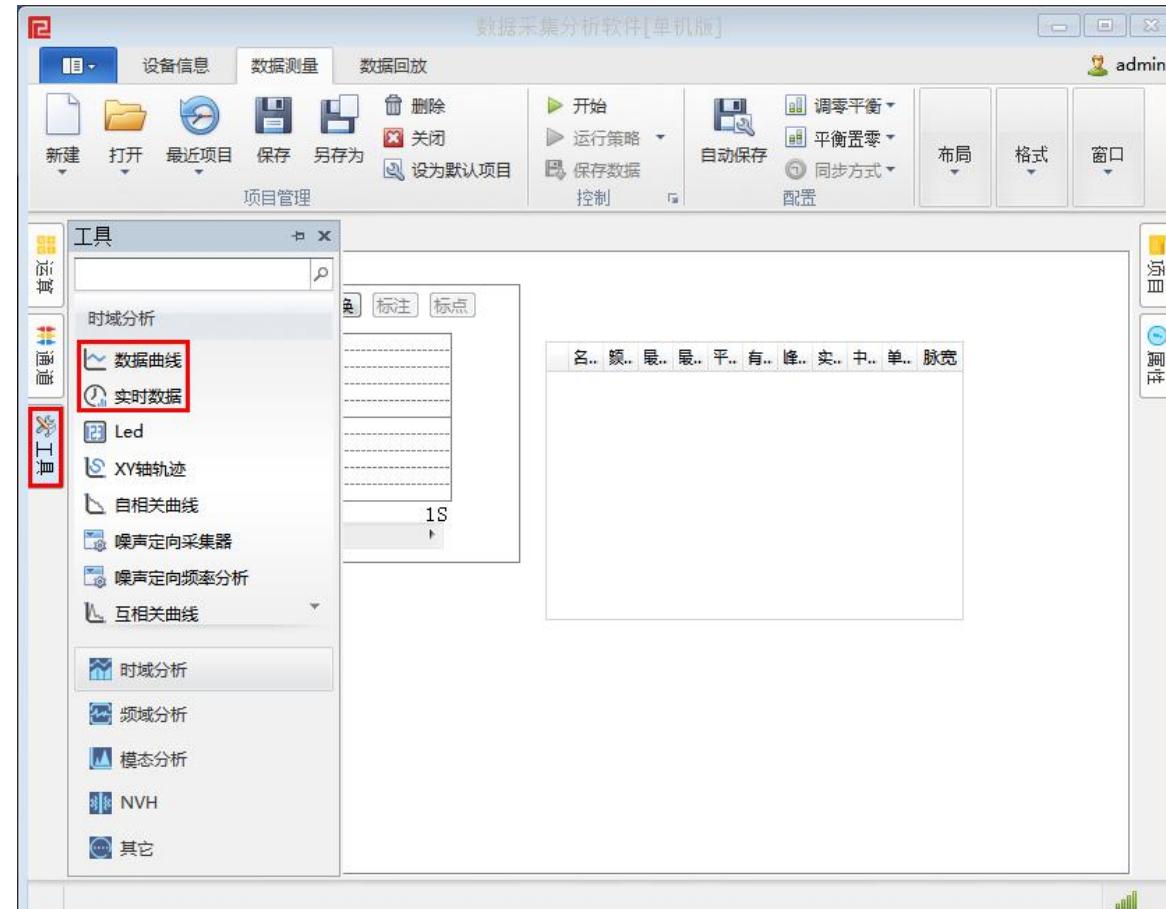
根据实验需要，进行对应的通道设置，具体配置参考[3.2.1通道设置](#)。

2. 新建一个【普通】分析项目

创建项目类型是【普通】的项目，具体参考[3.3.2.1新建项目](#)。

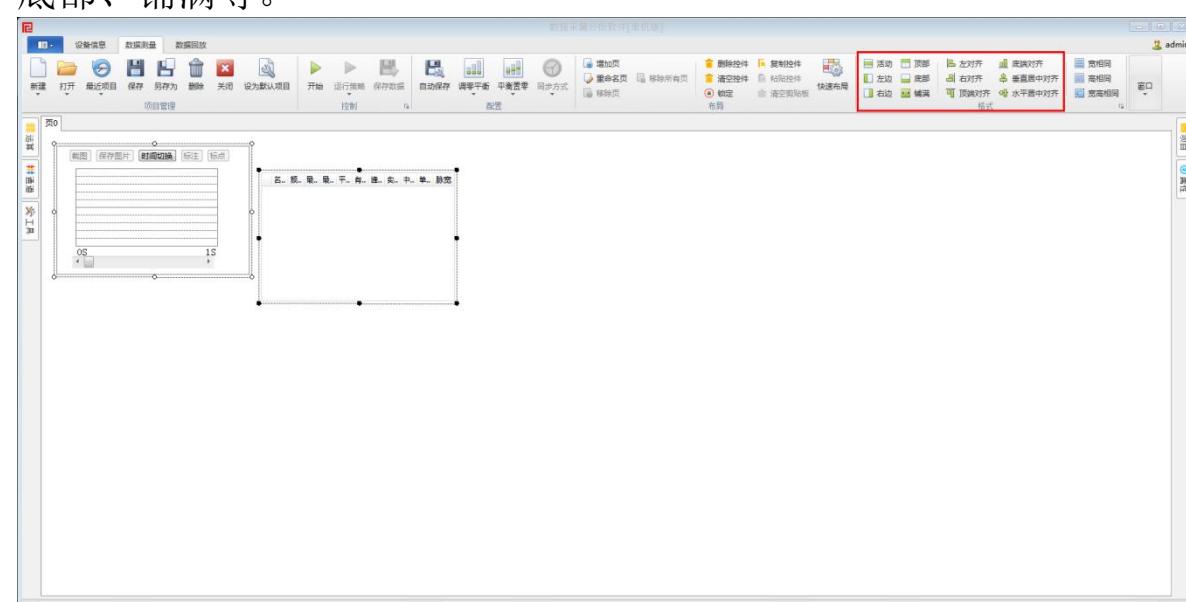
3. 新建一个普通项目后，添加该项目类型实验所需要的分析控件

点击左侧【工具】，鼠标双击对应的控件或者是拖拽对应控件到【数据测量显示区域】，下图以【数据曲线】、【实时数据】为例：

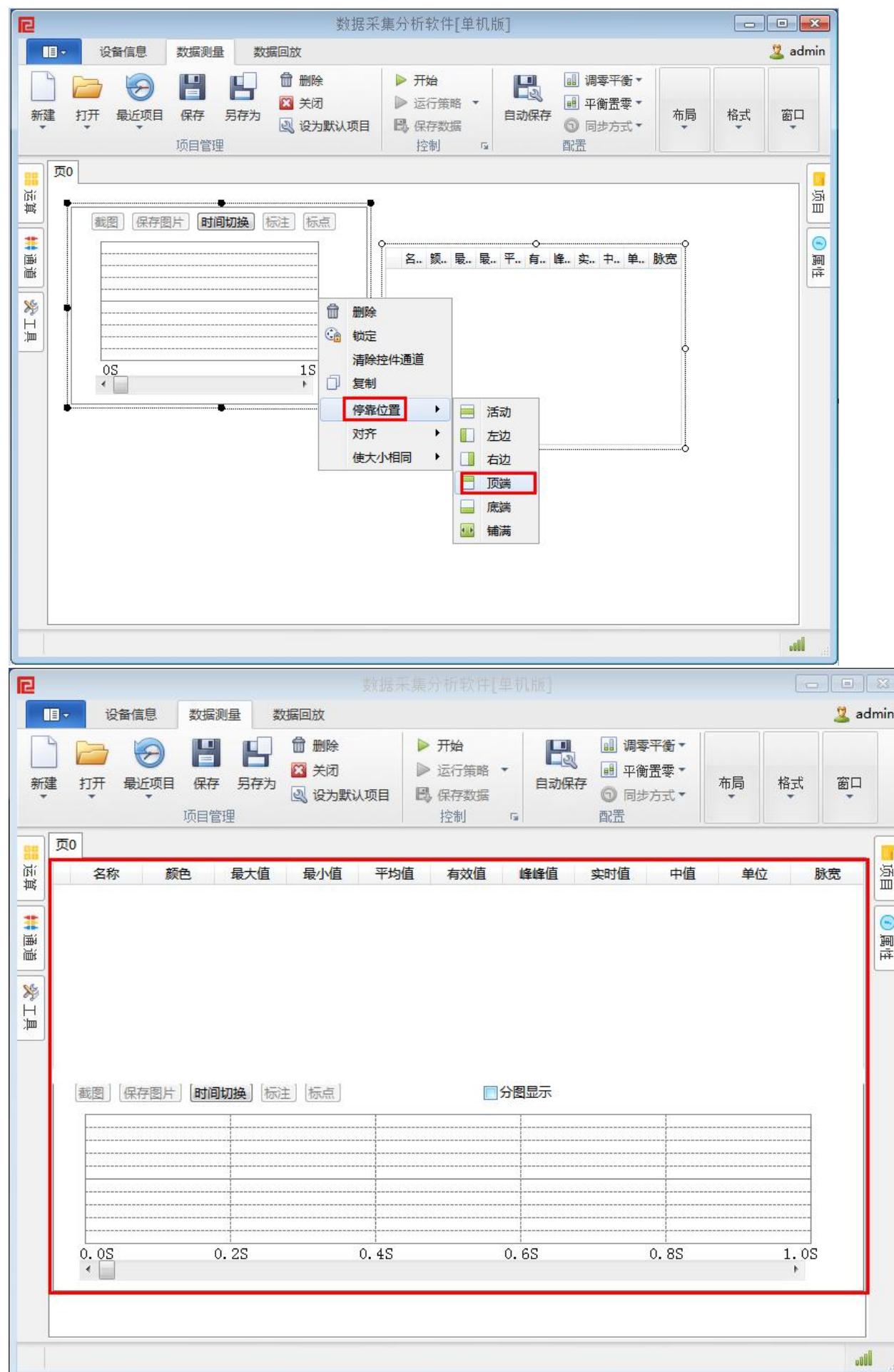


4. 进行分析控件的布局设置

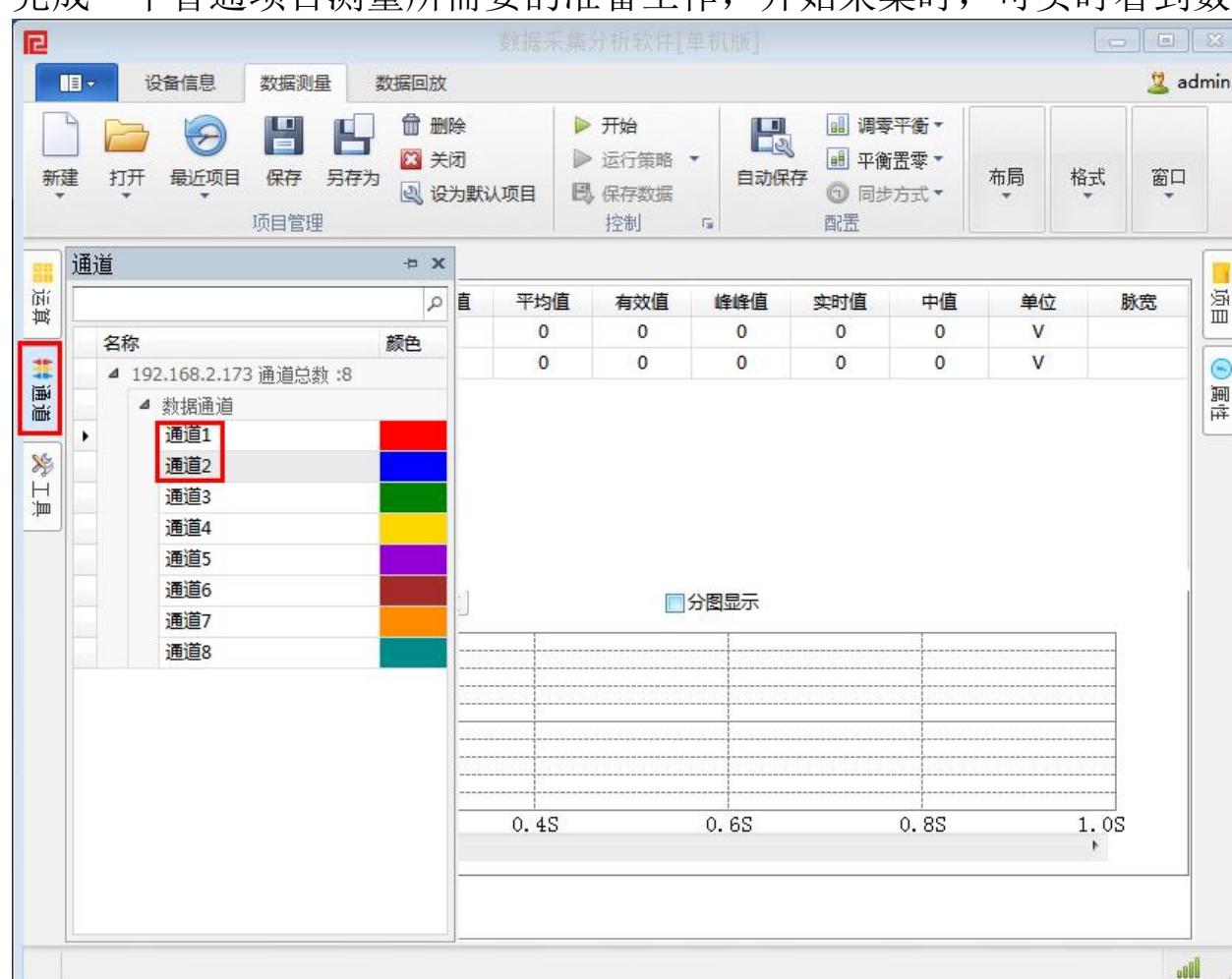
选中【数据测量显示区域】中的控件，点击下图中工具栏中的停靠位置，可选择活动、左边、右边、顶部、底部、铺满等。

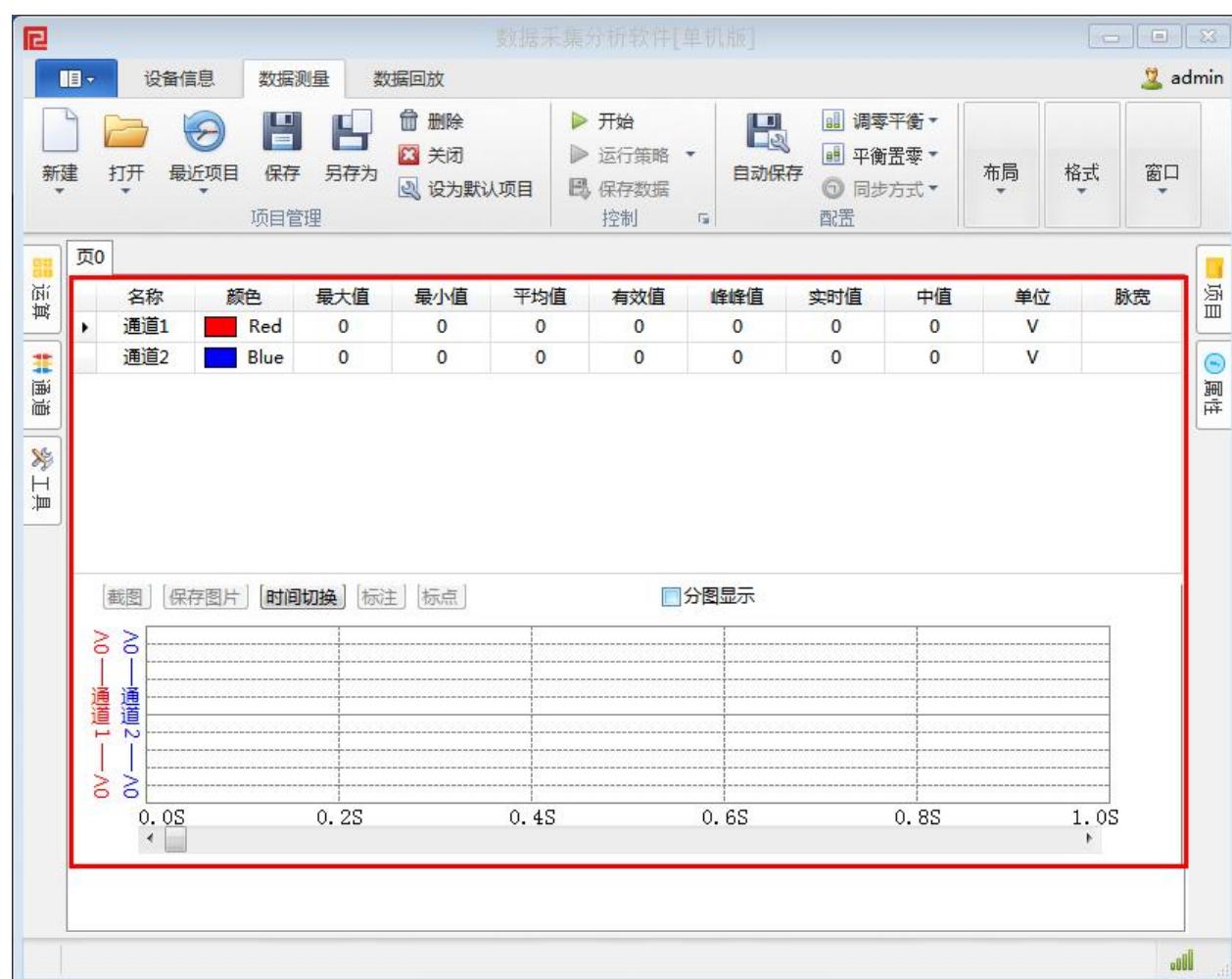


或选中【数据测量显示区域】中的控件，鼠标右键选择【停靠位置】，进行对应的选择，下图是以选择【顶端】为例：



5. 布局完成后，点击左侧【通道】，拖拽对应通道（按下CTRL键，可一次选择多个通道）至对应的分析控件中，完成一个普通项目测量所需要的准备工作，开始采集时，可实时看到数据的变化。

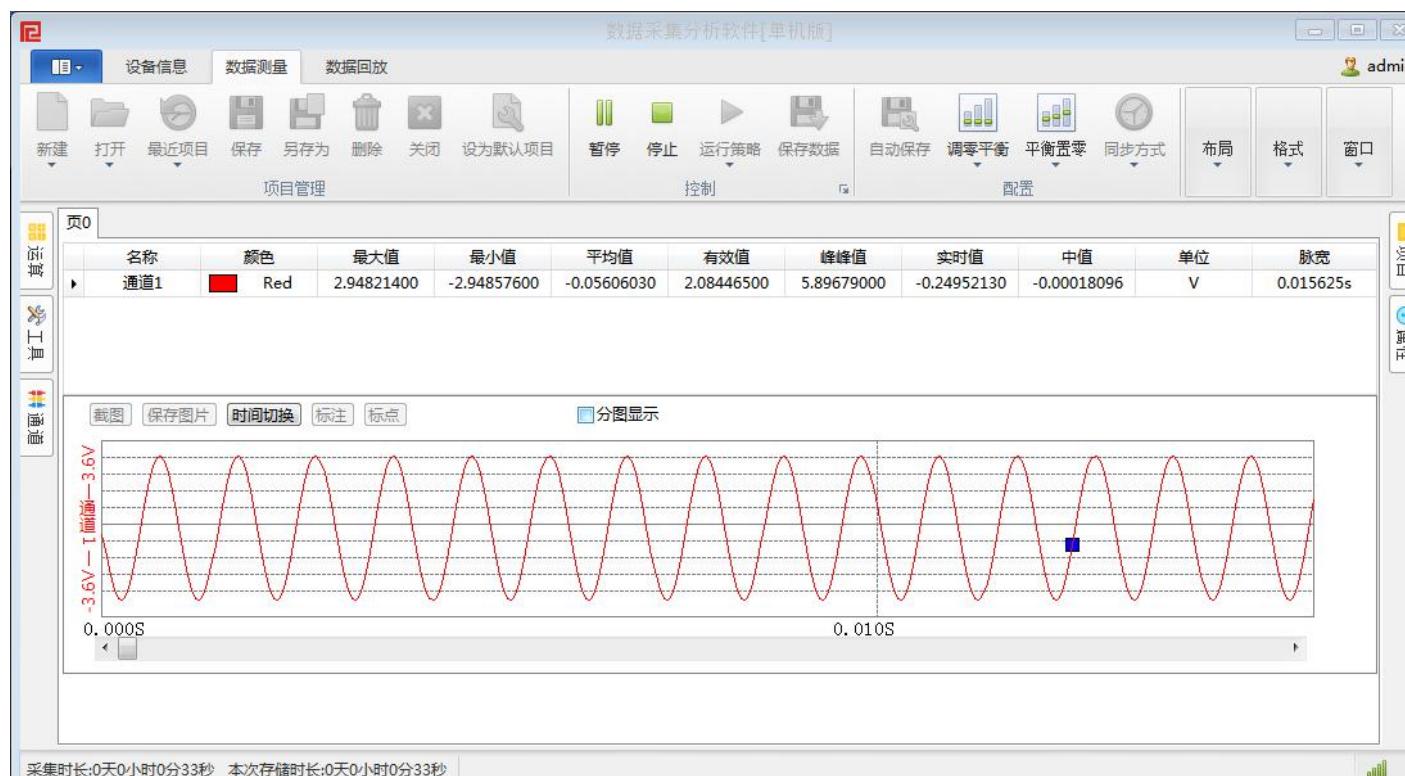
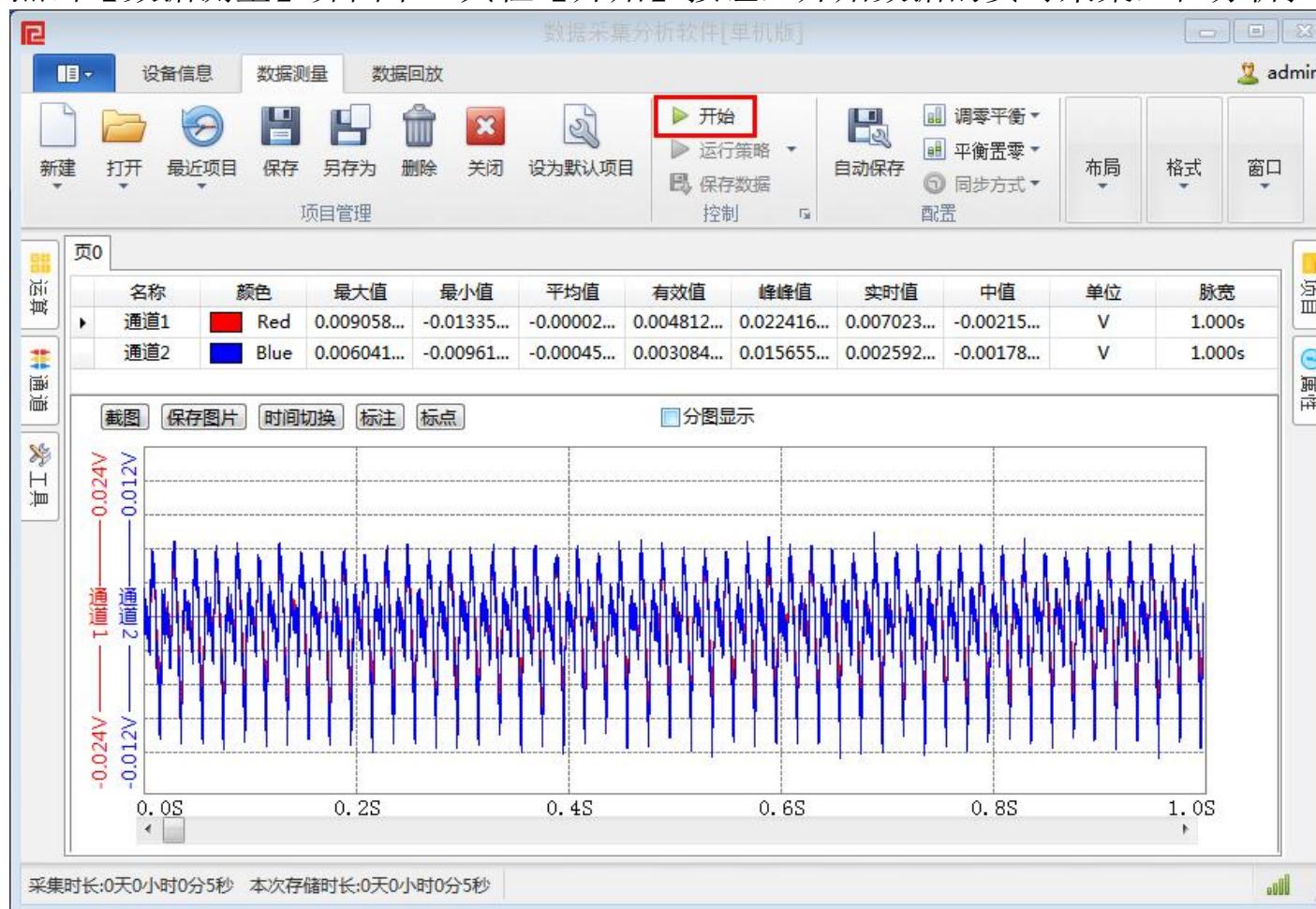




3.3.5 开始/暂停/停止采集

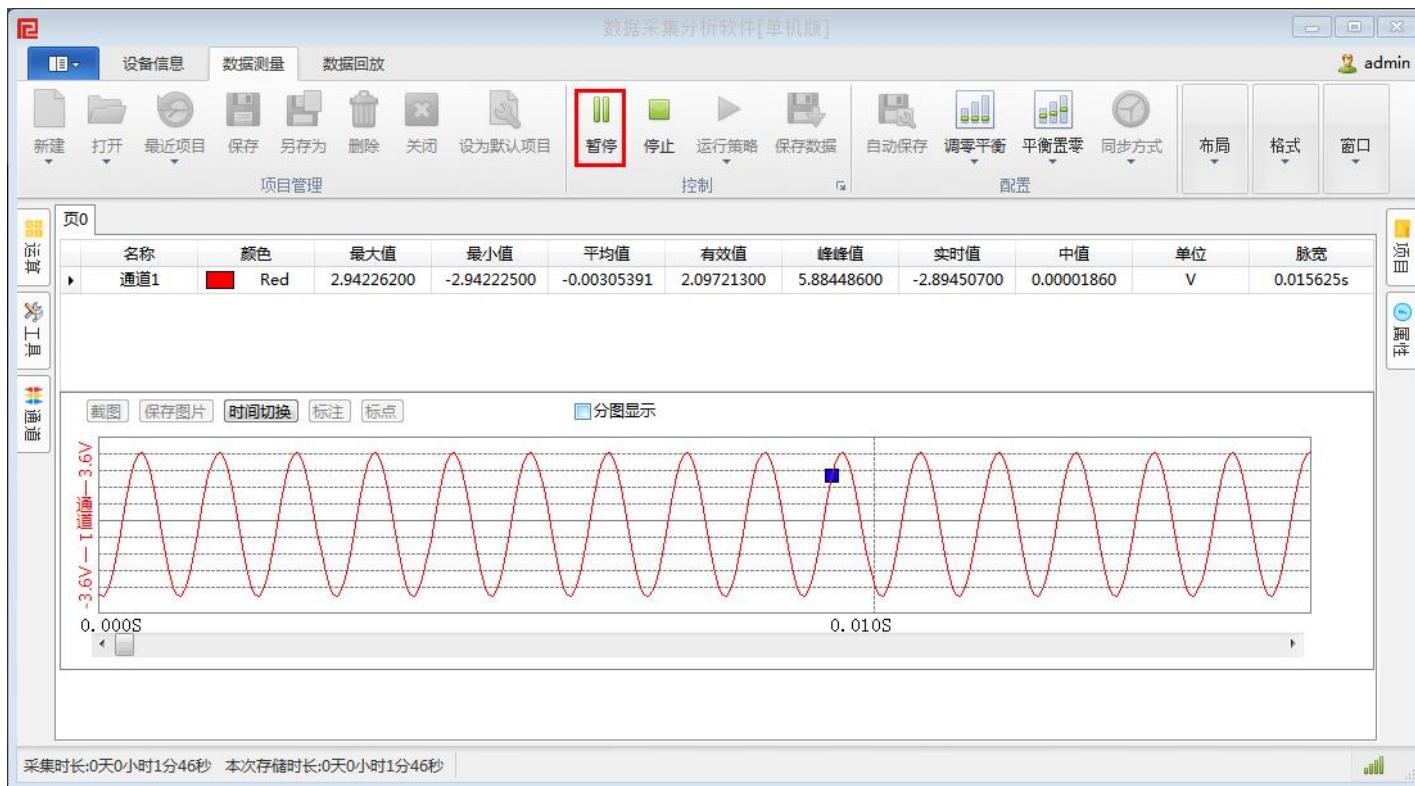
- **开始采集**

点击【数据测量】界面中工具栏【开始】按钮，开始数据的实时采集，在分析控件中实时看到数据的变化。

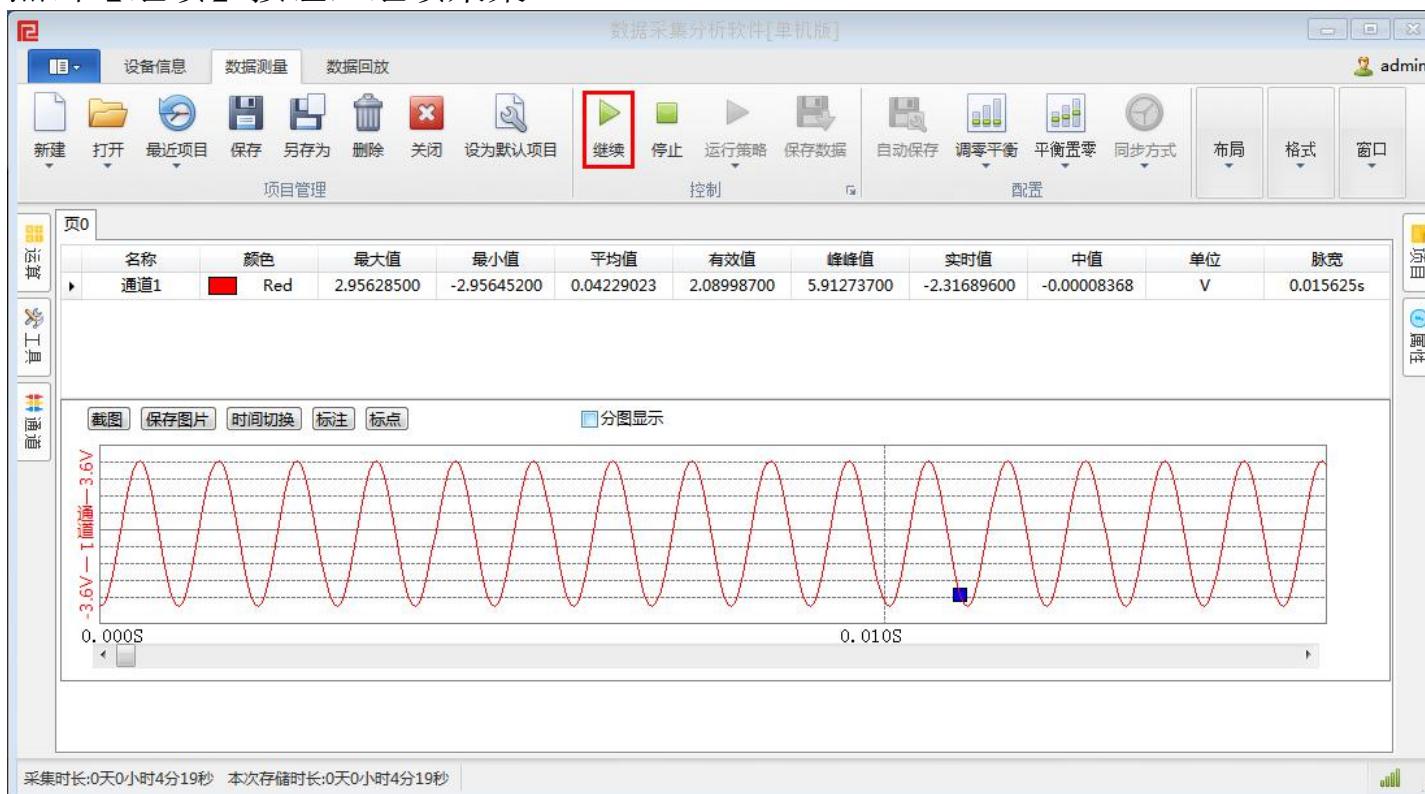


- **暂停采集**

开始后，点击【暂停】按钮，暂停采集。

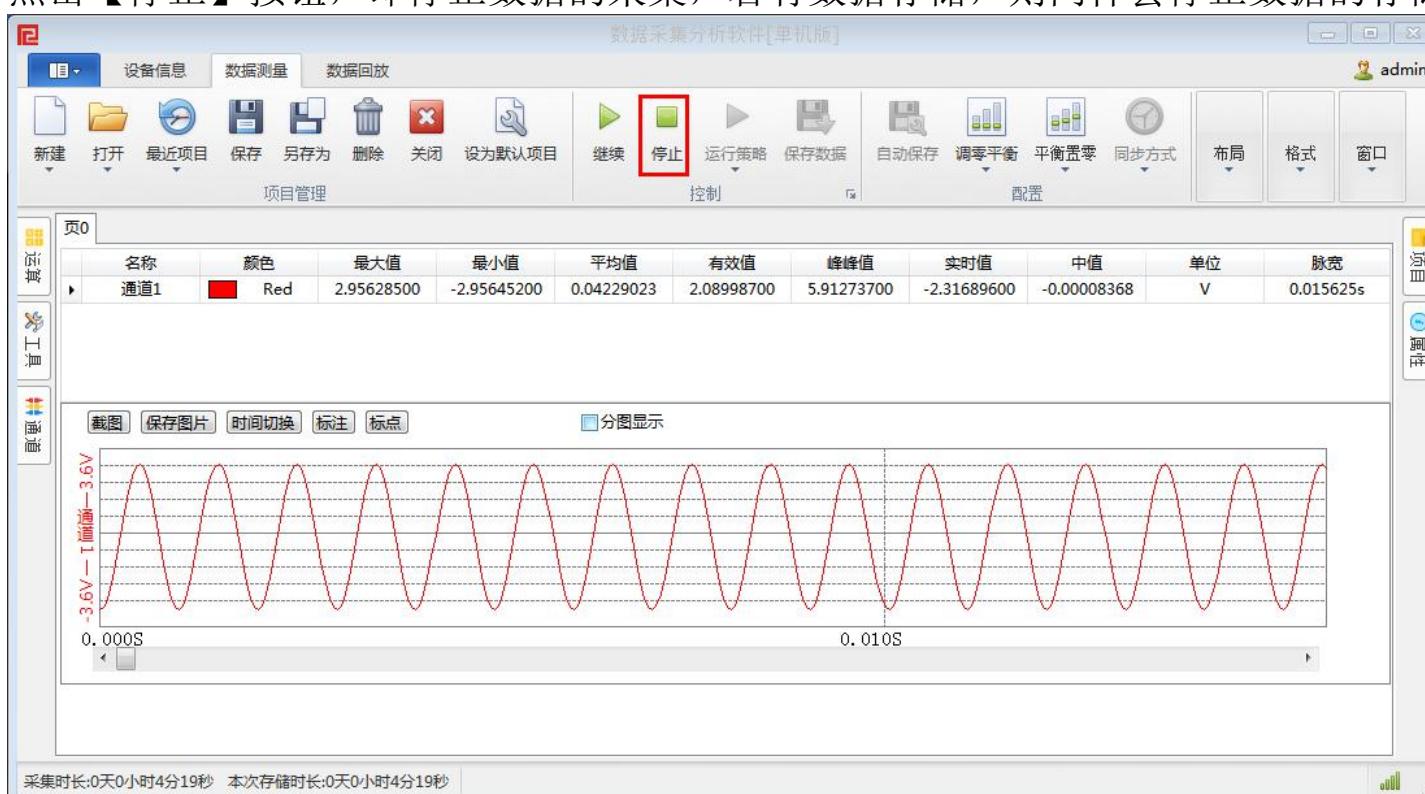


点击【继续】按钮，继续采集。



● 停止采集

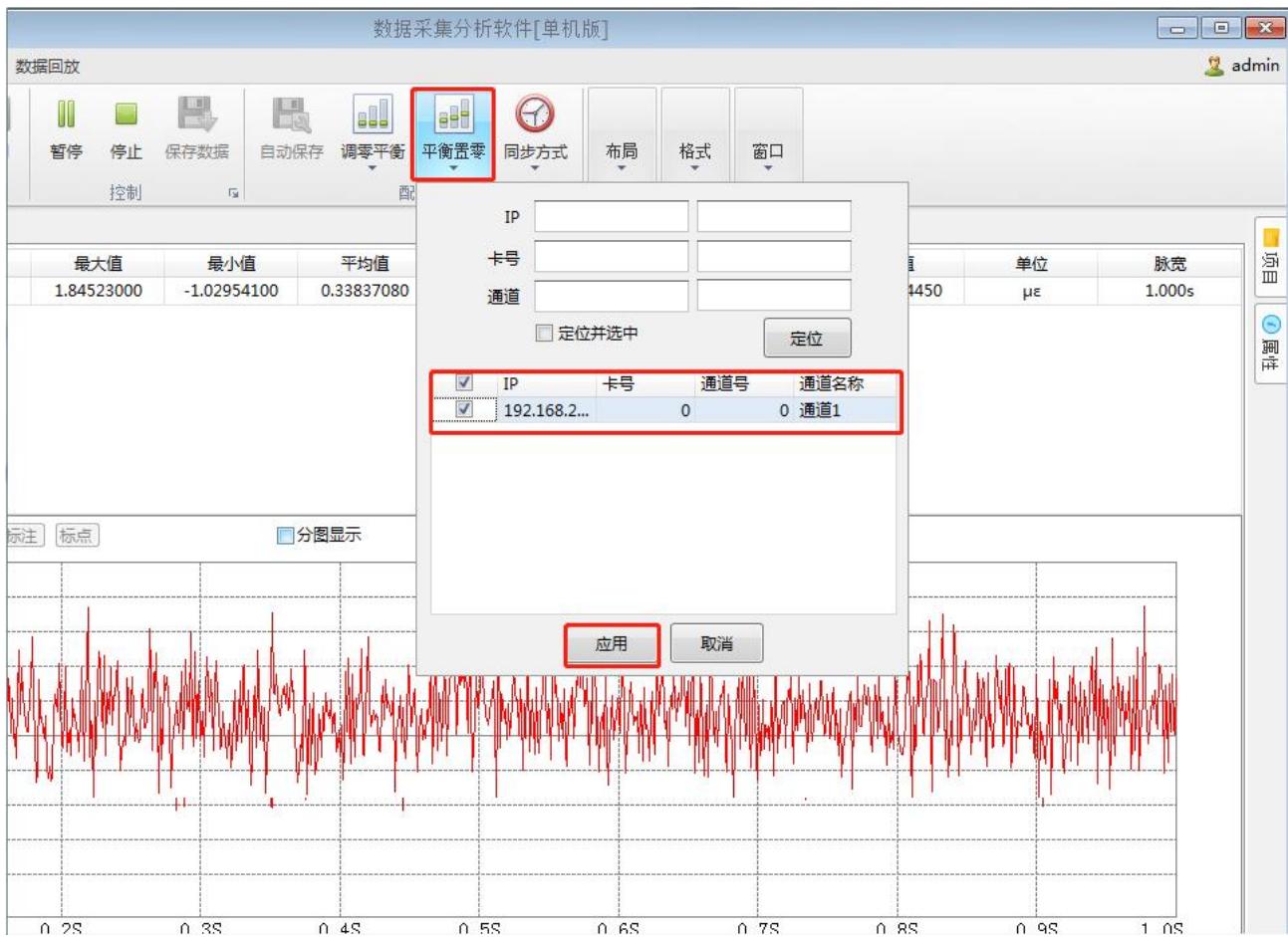
点击【停止】按钮，即停止数据的采集，若有数据存储，则同样会停止数据的存储。



3.3.6 平衡置零

在做应变桥路或者接DC传感器等其他测量，需零点复位时，先对测量通道进行平衡置零，操作如下：

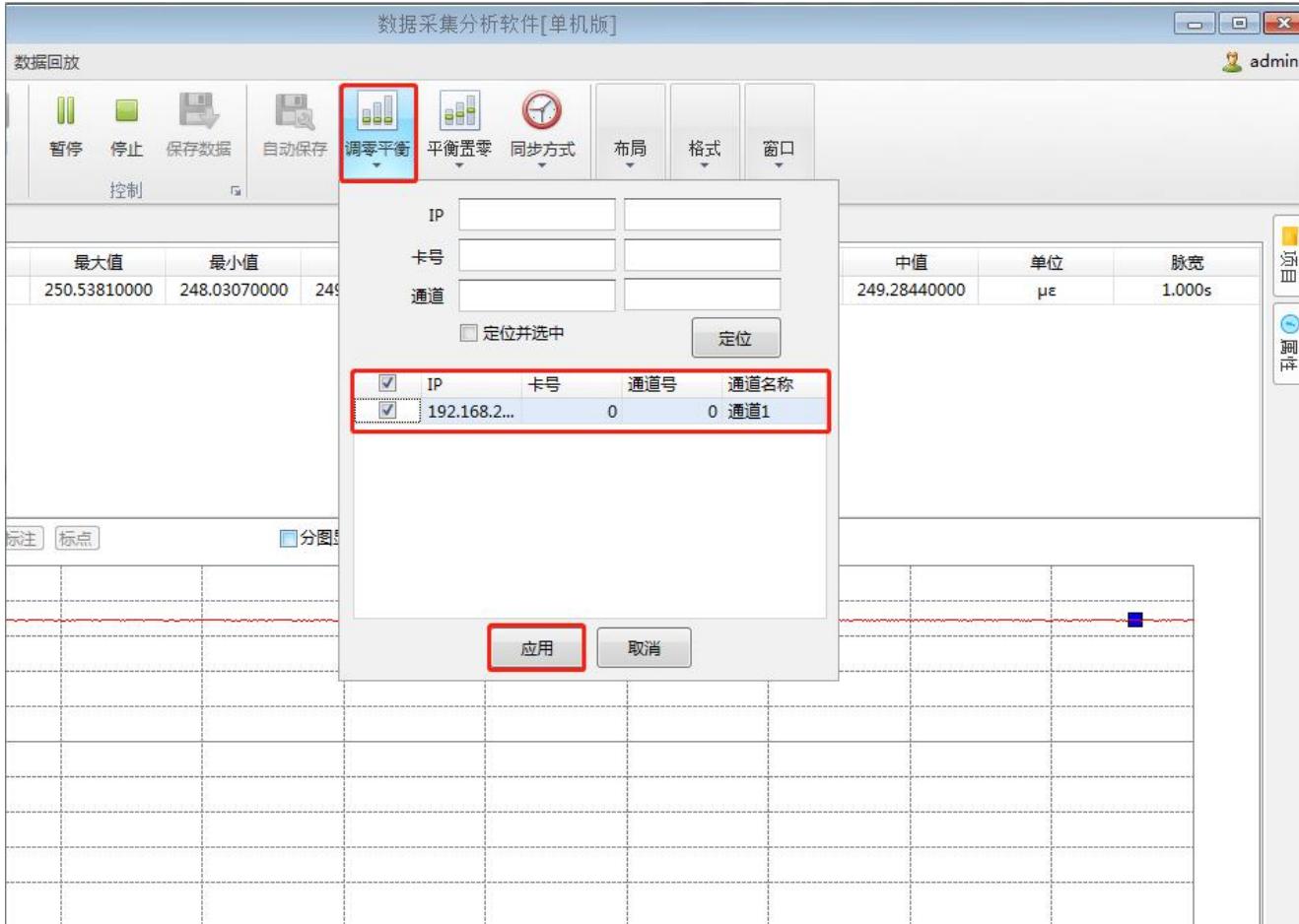
点击【开始】采集后，点击【平衡置零】，勾选需要调整通道，点击【应用】，将调零平衡的偏置值重置为0。



3.3.7 调零平衡

在做应变桥路或者接DC传感器等其他测量需零点复位时，对测量通道进行【平衡置零】后，进行【调零平衡】操作如下：

点击【调零平衡】按钮，勾选需要调整通道，点击【应用】，将取当前平均值，设置为偏置值。



3.3.8 实时数据

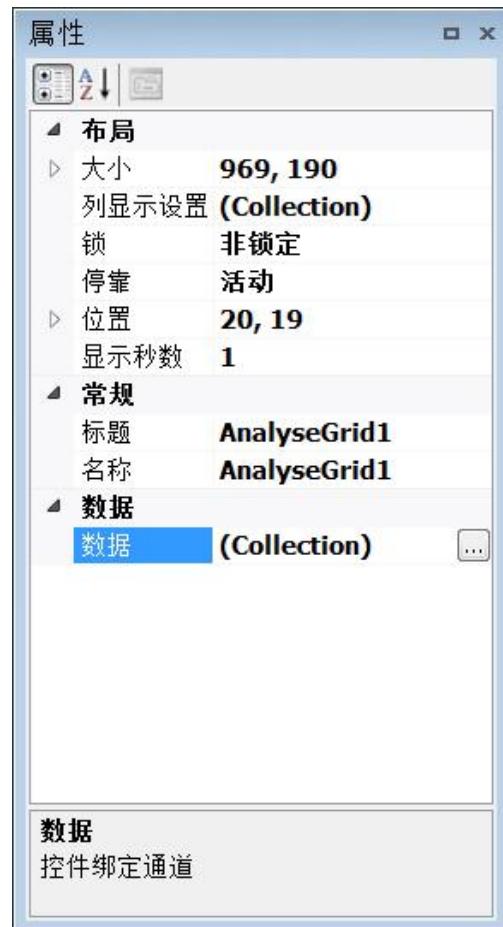
3.3.8.1 实时数据介绍

新建项目后，鼠标双击【实时数据】图标，显示区域会显示一个实时数据的视图，添加通道，采集数据计算后以表格形式显示；可显示最大值、最小值、平均值、有效值、实时值等。

名称	颜色	最大值	最小值	平均值	有效值	峰峰值	实时值	中值	单位	脉宽
通道1	Red	2.95061400	-2.95105400	-0.00020440	2.08518200	5.90166800	2.94665200	-0.00021958	V	1.000s

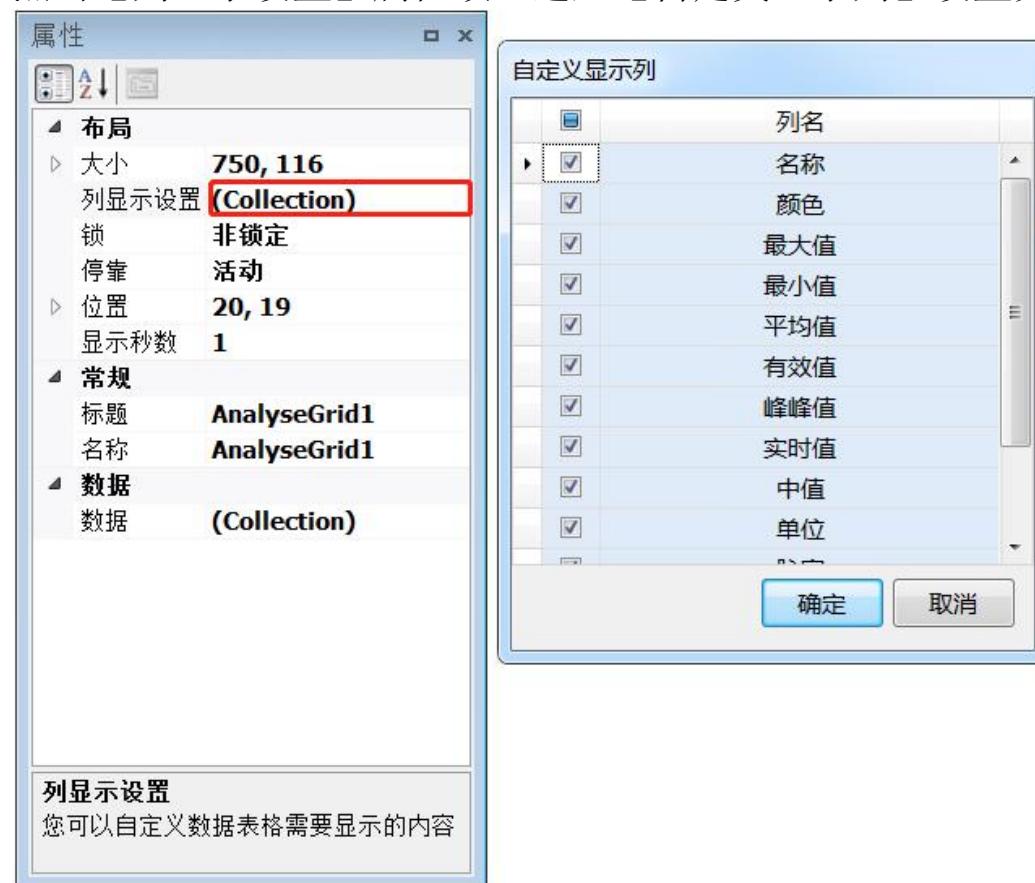
3.3.8.2 属性设置

选中该控件，点击【数据测量】界面右侧工具栏中的属性，其属性设置界面如下图所示：



● 列显示设置

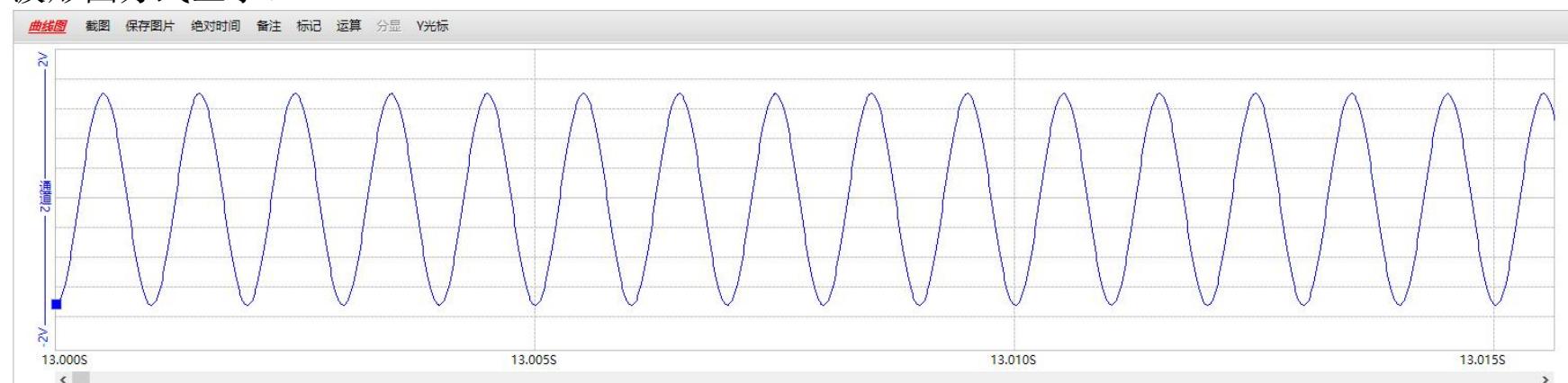
点击【列显示设置】属性项，进入【自定义显示列】设置界面，进行显示列设置。



3.3.9 数据曲线

3.3.9.1 数据曲线介绍

新建项目后，鼠标双击【数据曲线】图标，显示区域会显示一个数据曲线的视图，添加通道，将采集数据以波形图方式显示。



3.3.9.2 属性设置

选中该控件，点击右侧的属性，其属性设置界面如下图所示：



● 显示数据计算

该属性支持选择采样数据、绝对值、对数、积分、微分、一次积分、二次积分、声压级 SPL、正弦、余弦、正切、余切、双曲正弦、曲线拟合、FFT 积分。

当显示数据计算选择【二次积分】，可设置属性中的【积分起始频率】、【积分截止频率】

● 参数设置

显示数据计算 二次积分
积分起始频率 10
积分截止频率 1000

● 显示输出类型

显示输出类型支持曲线支持曲线图和分贝值。

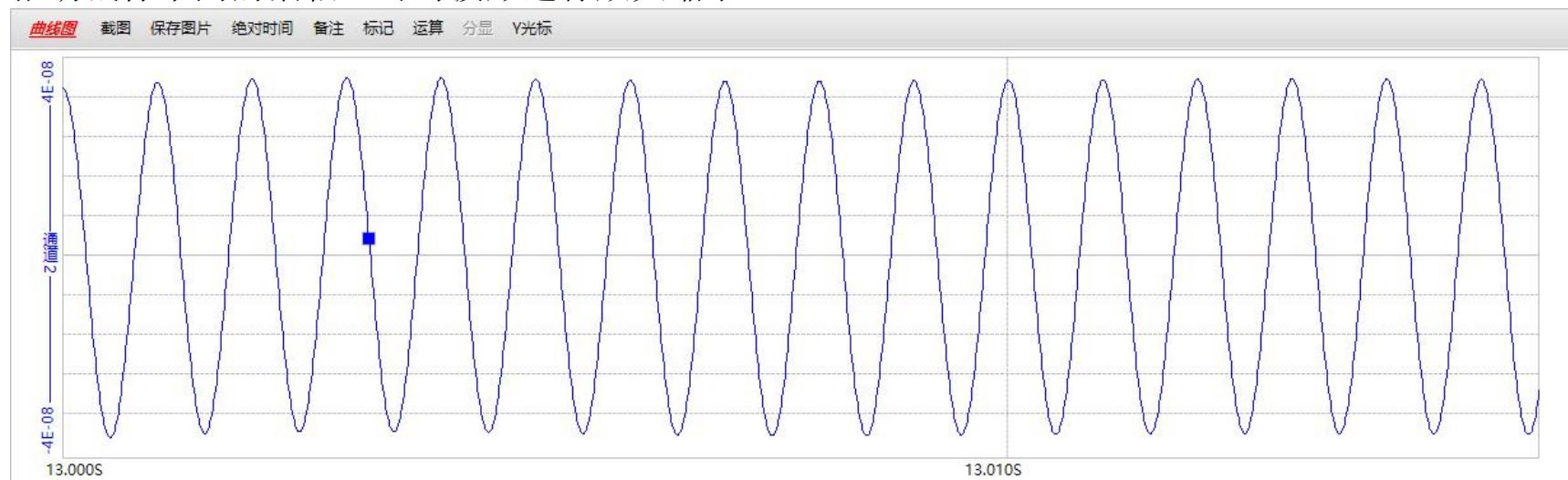
● 双光标

双光标选择【开启】，开启后具体使用，参照 [3.3.9.3 应用功能介绍](#) 中的双光标。

3.3.9.3 应用功能介绍

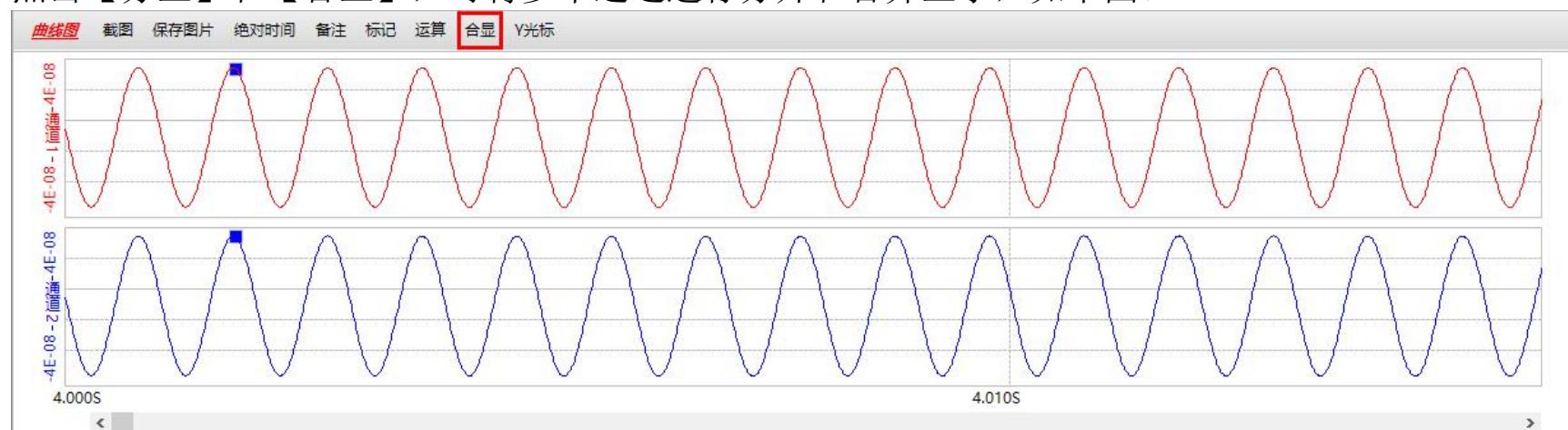
● 缩放功能

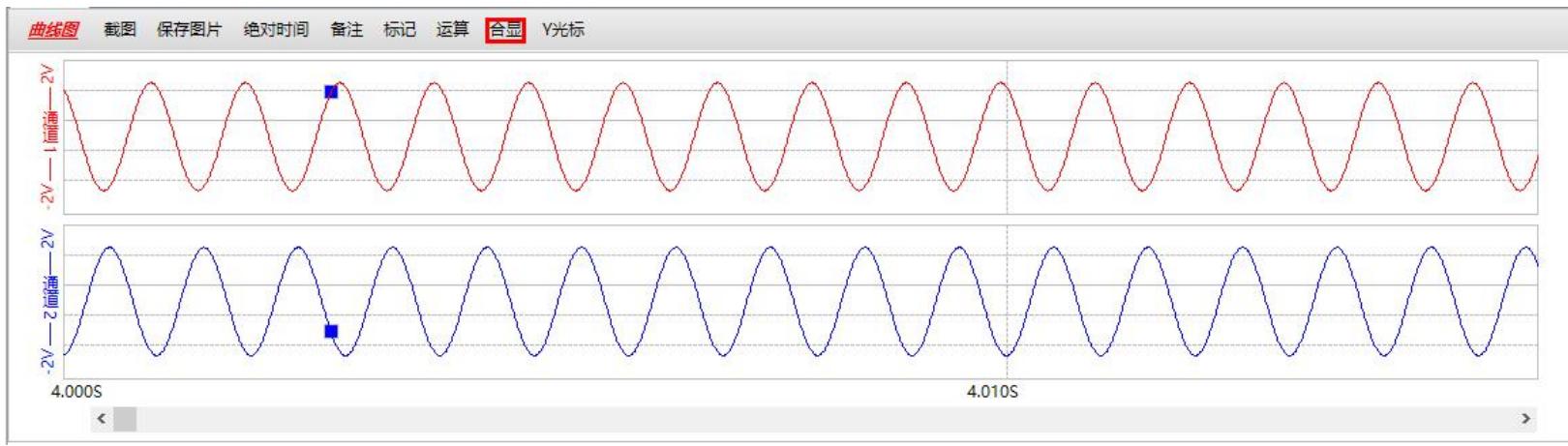
推动鼠标中间的滚轴，可对波形进行放大缩小。



● 分图显示

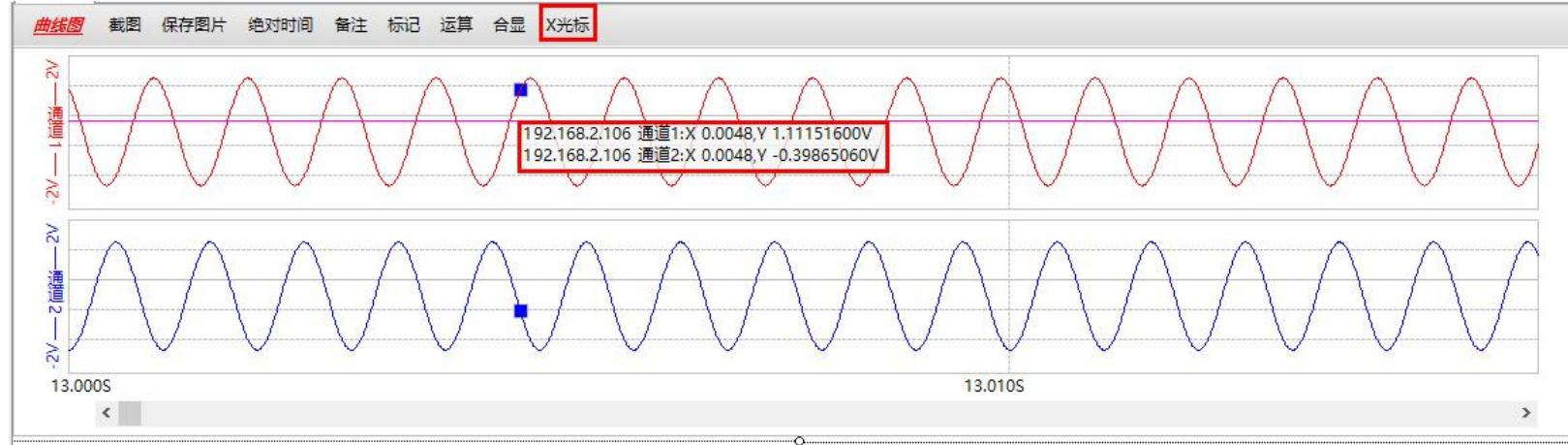
点击【分显】和【合显】，可将多个通道进行分开和合并显示，如下图。





● 光标

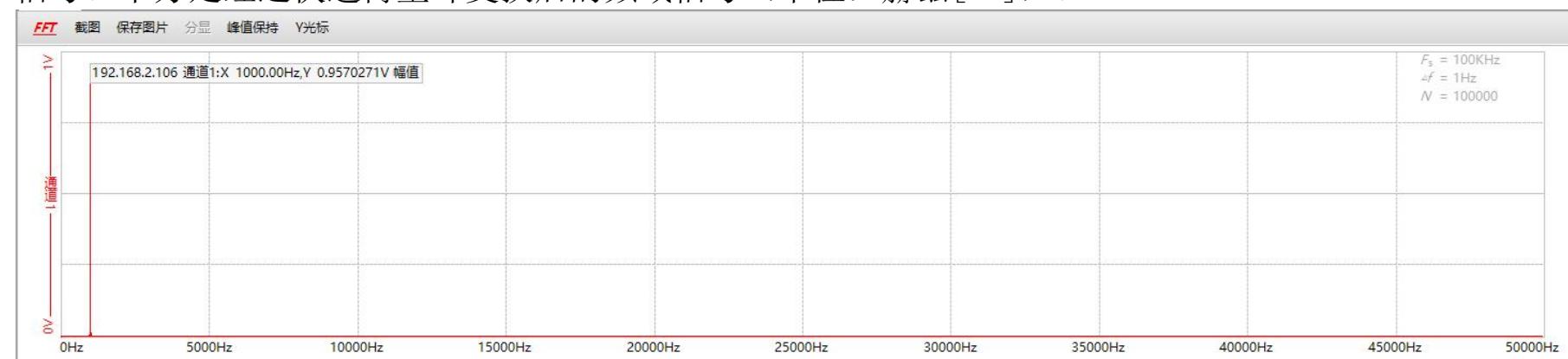
点击控件中的【X光标】和【Y光标】，则鼠标放至图形中时，可查看对应的时间和值。



3.3.10 FFT

3.3.10.1 FFT 快速傅里叶变换介绍

快速傅里叶变换（FFT）是用于将时域函数转换成频域函数的数学方法。即使用FFT 可将时域信号变换为频域信号。下方是经过快速傅里叶变换后的频域信号（单位：赫兹[Hz]）。



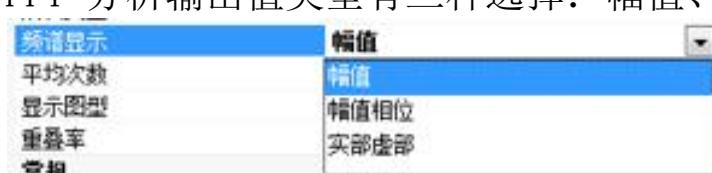
3.3.10.2 FFT 属性设置

添加 FFT 分析控件后，其属性设置界面如下图所示：



● 频谱显示

FFT 分析输出值类型有三种选择：幅值、幅值相位、实部虚部



● 加窗函数

加窗函数有 7 种可以选择：矩形窗、汉宁窗、汉明窗、布拉克曼窗、伯特利窗、凯撒窗、高斯窗



FFT 算法适用于周期性的信号，当采样的信号为非周期信号时，易发生“泄漏”。泄漏则会在频谱中引起幅值误差。窗口函数的使用就是为了减少频谱泄漏的影响。

上图所示为 FFT 选项中可使用的限值窗类型，其使用的原则是：

- 1) 当需要进行真实的转换（时域到频域），即不希望窗的副作用对数据带来影响时，选用【矩形窗】，其相当于无限值窗。
- 2) 通常情况下，常用的限值窗是：【汉宁窗】和【汉明窗】，因为其实现了衰减和幅度误差（最高 15%）的较好平衡。
- 3) 当需要较大的动态范围时（需要在较大信号中看到小信号），【布拉克曼窗】或【凯撒窗】是个较好的选择，因为其边带比【汉宁窗】低 10 倍。但此窗的边带较宽，故需要较大的 FFT 线数（如果 FFT 选择较多的线数，则窗口有较大边带也不是真正的缺点）。

● 分辨率

分辨率可以通过线数或 Δf （频率）来定义。FFT 线数和频率分辨率有关。FFT 线越多，则分辨率越高，当然需要的计算时间便越长。因此，当需要 FFT 快速响应时，选择较少的 FFT 线数（较低的频率分辨率）。当需要观察确切的频率时，则需要设置较高的线分辨率（选择较多的 FFT 线数）。

分辨率、采样率与 FFT 线数的关系如下述公式所示：

$$\text{LineResolution} = \frac{\text{SampleRate}/2}{\text{NumberOfLines}}$$

例如：采样率为 10000Hz, FFT 线数为：1024；

则线分辨率为： $(10000/2)/1024=4.88\text{Hz}$ 。

● 重叠率

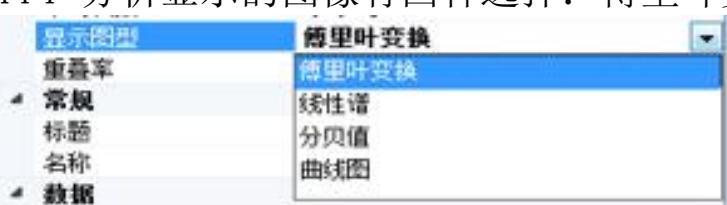
重叠定义了在进行计算时：已经过计算的信号所占的百分比。例如：50%的重叠意味着计算时将由一半的数据是已经过计算的。

当使用限值窗时，强烈建议使用重叠，否则某些数据将被忽略。



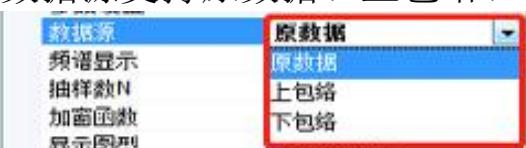
● 显示图形

FFT 分析显示的图像有四种选择：傅里叶变换、线性谱、分贝值、曲线图。



● 数据源-包络分析

数据源支持原数据、上包络、下包络的包络分析。

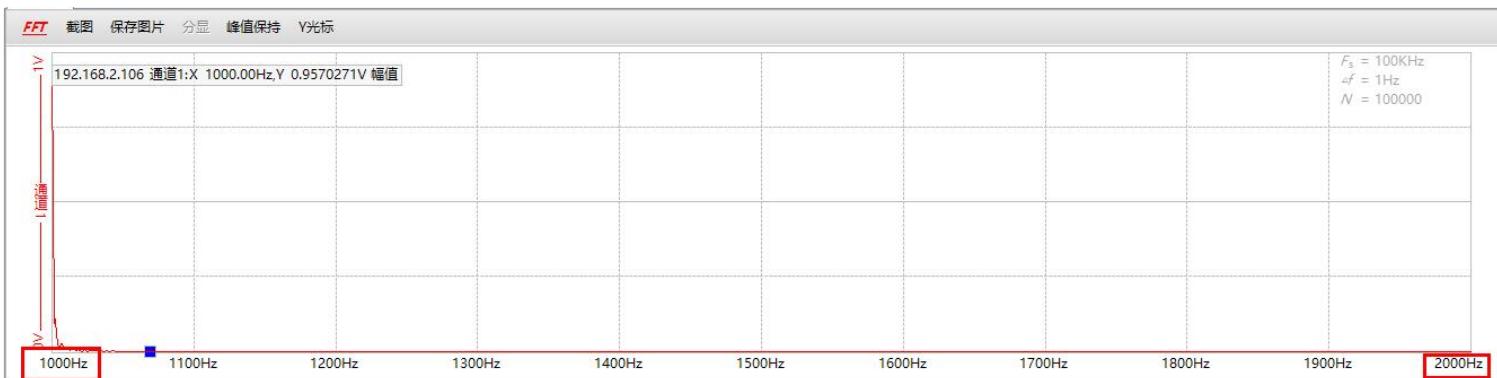


● 开始-截止频率

输入对应的开始和截止频率，控件显示对应的频率范围图形。



设置后，FFT 显示如下图显示：



3.3.10.3 应用功能介绍

FFT分析是实时进行的，FFT频谱将自动计算并显示在 FFT 分析界面中。

● 缩放

缩放功能可以放大或缩小FFT频谱中感兴趣的频谱部分。

在感兴趣的频谱部分单击左键，会出现蓝色光标。拖动此蓝色光标直到覆盖感兴趣的频谱。FFT将自动放大此部分的频谱。需要返回原频谱时在频谱任意位置向下滚动鼠标的滚轮。

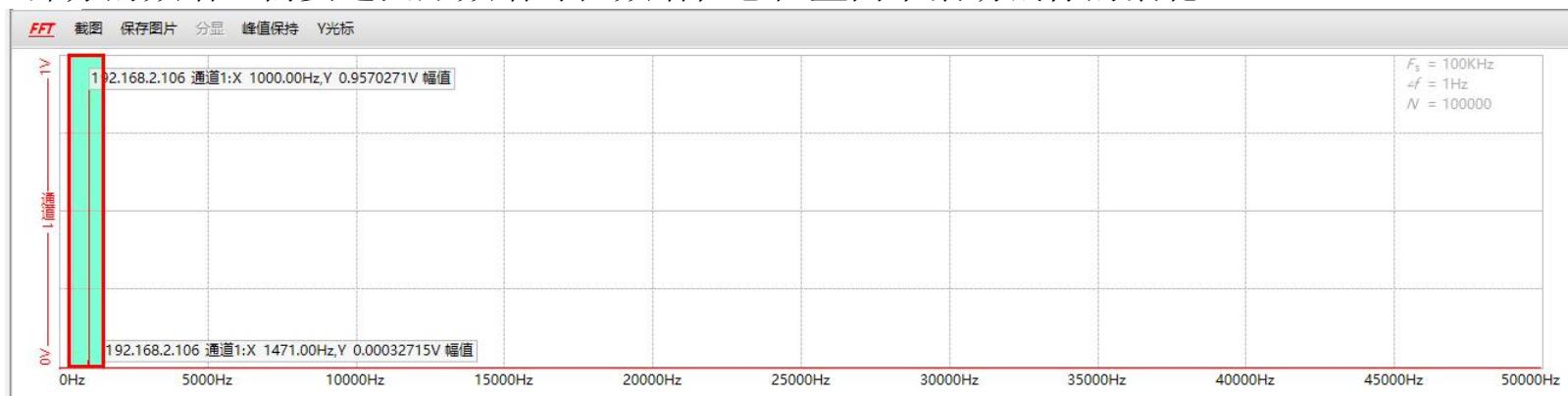


图1、选择感兴趣的频谱

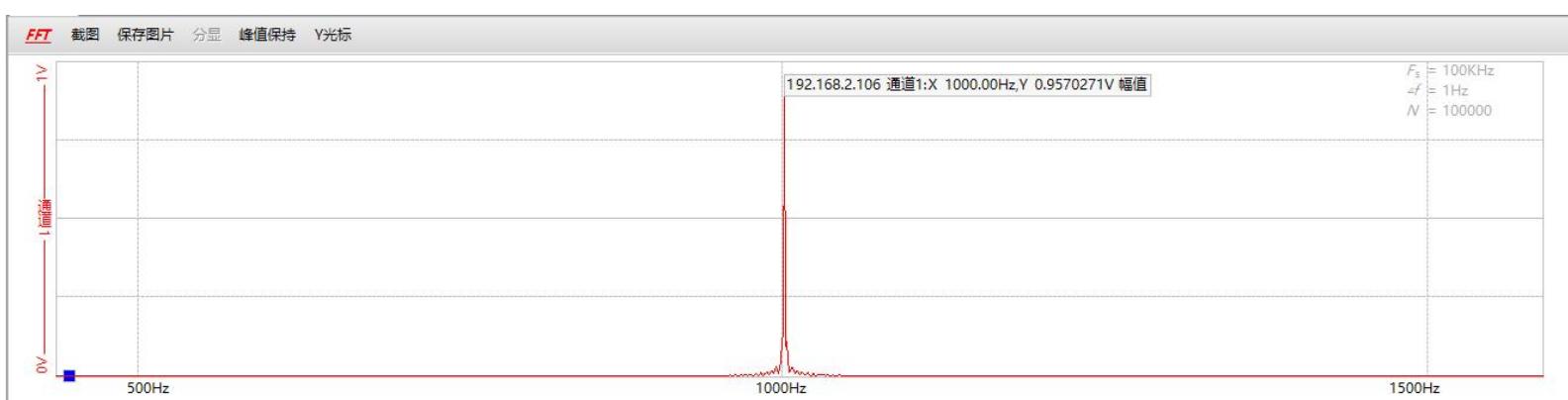


图2、自动放大相应频谱

● 分图显示

当FFT分析控件显示多个通道频谱时，点击【分显】，可进行分图显示，点击【合显】，多图进行合并显示。

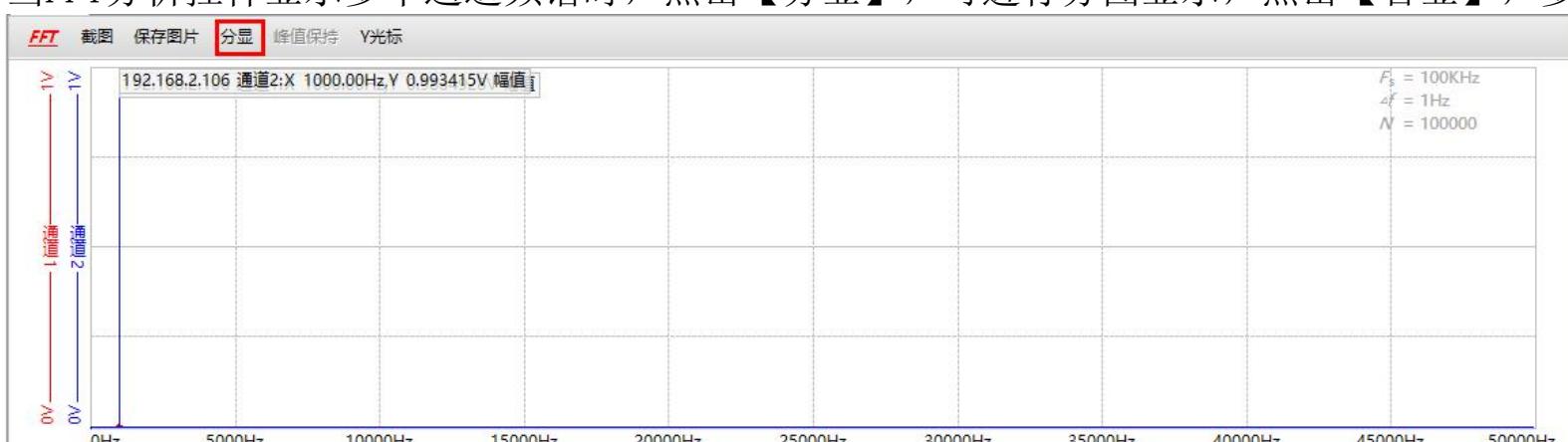


图3、显示多个通道频谱

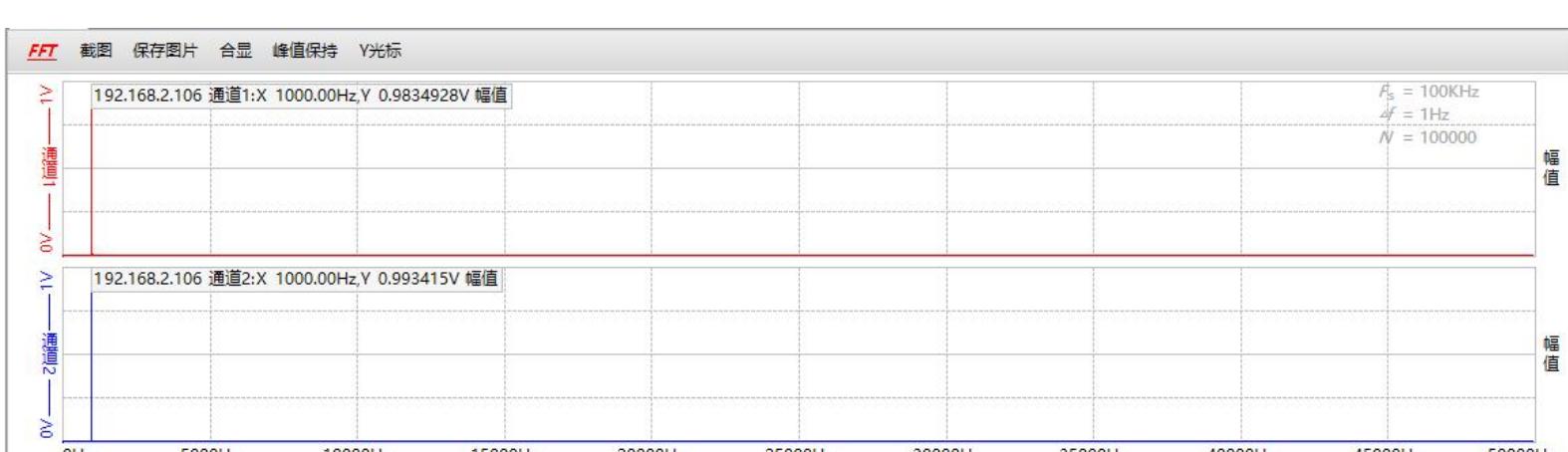
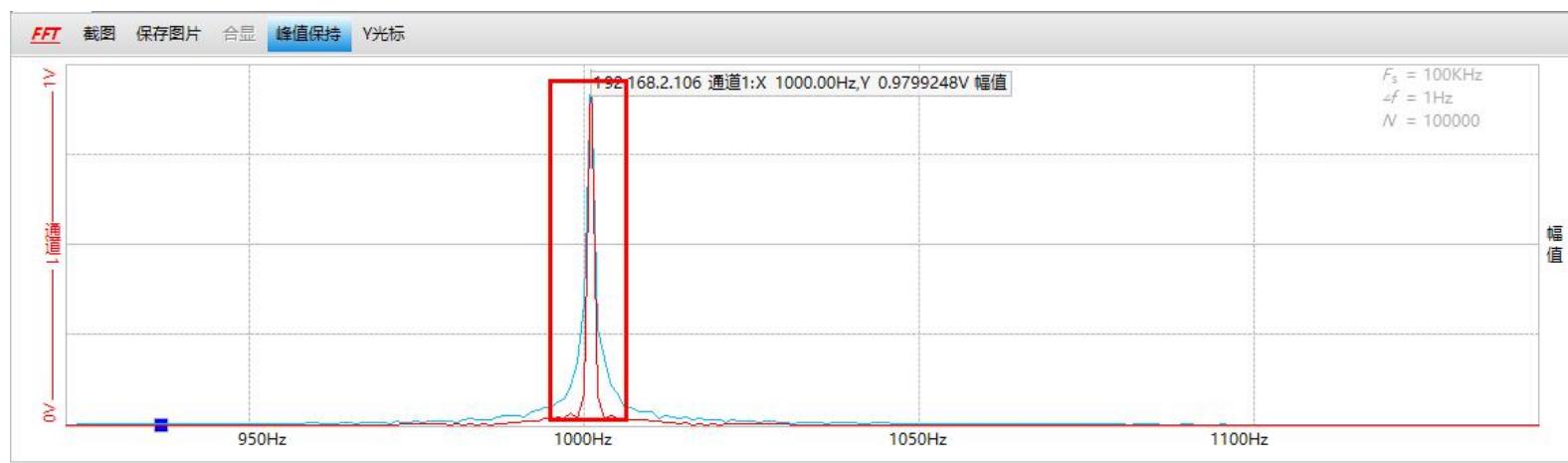


图4、分图显示

● 峰值保持

勾选【峰值保持】后，进行数据采集，即可显示出浅蓝色峰值保持。



3.3.11 LED

3.3.11.1 LED介绍

新建项目后，鼠标双击工具区域的【LED】图标，显示区域会显示一个LED的视图，将采集的数据以LED的形式显示。



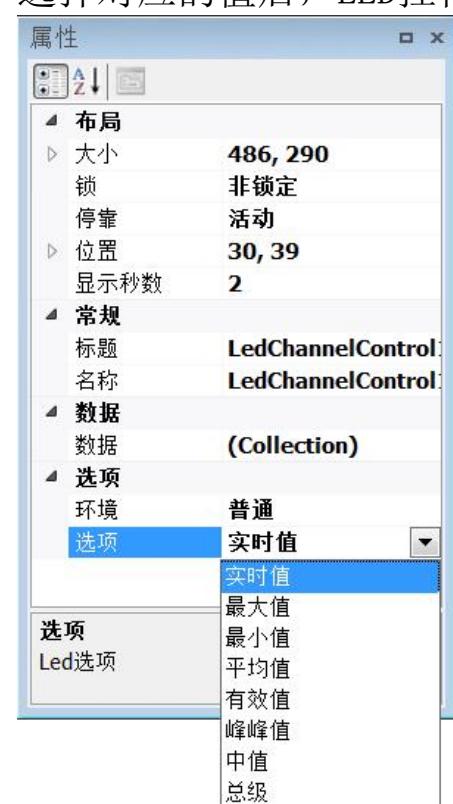
3.3.11.2 属性设置

添加LED控件后，选中该控件，点击右侧的属性，其属性设置界面如下图所示：



● 选项

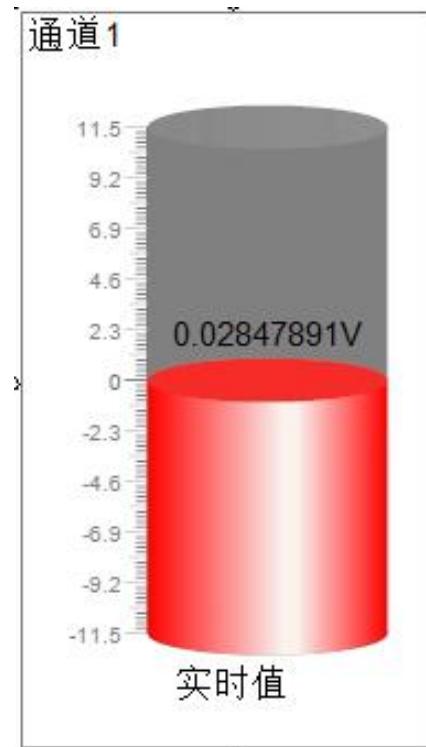
有实时值、最大值、最小值、平均值、有效值、峰峰值、中值、总级可以选择。
选择对应的值后，LED控件则显示该对应值。



3.3.12 柱状图

3.3.12.1 柱状图介绍

新建项目后，鼠标双击工具区域的【柱状图】图标，显示区域会显示出柱状图视图，将采集的数据以柱状图的形式显示。



3.3.12.2 属性设置详细说明

添加柱状图控件后，选中该控件，点击右侧的属性，其属性设置界面如下图所示：



● 值选项

值选项有实时值、最大值、最小值、平均值、有效值、峰峰值、中值、总级可供选择；选择对应的值后，柱状图控件则显示该对应值。



● 量程

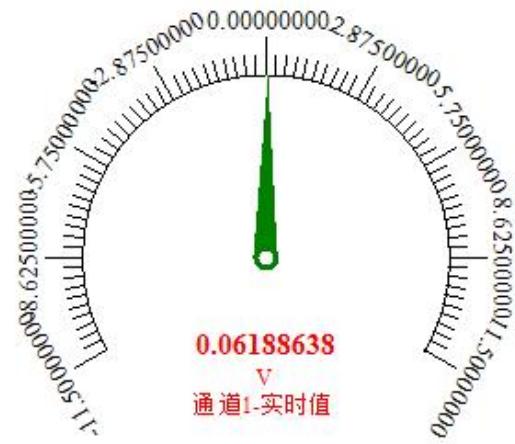
自动量程默认显示True，自动量程False的情况下，可手动设置量程的最大值和最小值，如下图：



3.3.13 仪表盘

3.3.13.1 仪表盘介绍

新建项目后，鼠标双击工具区域的【仪表盘】图标，显示区域会显示出仪表盘的视图，将采集的数据以仪表盘的形式显示。



3.3.13.2 属性设置

选中该控件，点击右侧属性，其属性设置界面如下图所示：



● 值选项

值选项有实时值、最大值、最小值、平均值、有效值、峰峰值、中值、总级可供选择；选择对应的值后，柱状图控件则显示该对应值。



● 量程

自动量程默认显示True，自动量程False的情况下，可手动设置量程的最大值和最小值，如下图：



3.3.14 倍频程

3.3.14.1 倍频程介绍

所谓倍频程是指使用频率f与基准频率f₀之比等于2的n次方，即f/f₀=2ⁿ次方，则称f为f₀的n次倍频程。对声音（噪声）进行频谱分析时，一般并不需要每一个频率（可听声20Hz-20000Hz）上的声能量的详细分布。为了方便将连续的频率划分成小段，每小段叫频带或频程，每个小频带内的声能量被认为是均匀的，然后研究不同频带上的分布情况。实际测量中最常用的频率分析带宽是：窄频带宽和倍频程带宽。倍频程带宽为百分比带宽（CPB），其频率带宽总是中心频率的恒定百分比，中心频率f₀与其带宽上、下限截止频率f_h和f_l的关系为：

$$f_0 = \sqrt{f_h f_l}$$
$$f_h = 2^n f_l$$

式中 n 可以为任何值

1 倍频程带宽 (n=1) 是使用较为广泛的倍频程滤波器。其带宽频率接近中心频率的 70%。而最受欢迎的倍频程滤波器是1/3倍频程带宽 (n=1/3)。

3.3.14.2 属性设置

添加倍频程分析控件后，其属性设置界面如下图所示：



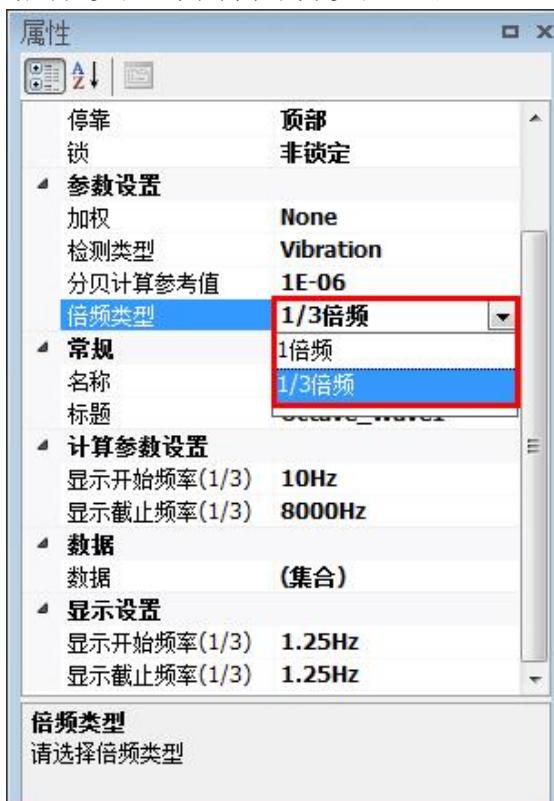
● 检测类型

检测类型有两种类型可选：Acoustics(声学)、Vibration(振动)。

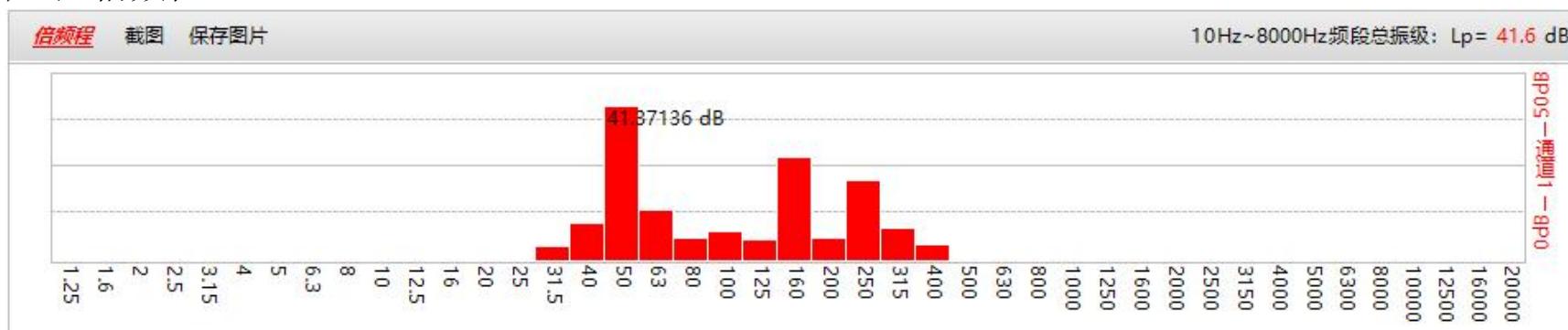
根据测试的类型选择对应的检测类型。

● 倍频类型

倍频类型暂有两种类型可选：1倍频、1/3倍频。



1) 1/3倍频程



分频段总振级Lp计算:

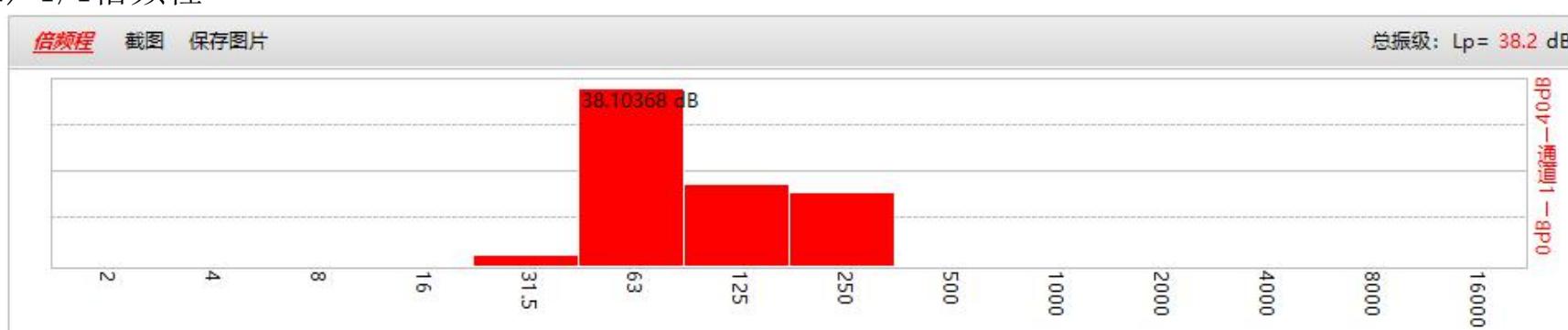
$$L_p = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^n 10^{L_p(f_i)/10} \right)$$

f_i 为1/3倍频程频带中心频率, n为频段内1/3倍频程中心频率个数, $L_p(f_i)$ 为中心频率 f_i 所处频带加速度级。

当检测类型选择【Vibration】，并且倍频类型选择【1/3倍频】时，可设置参与计算的频率范围，可排除一些无效的频率信号，具体设置如下图：



2) 1/1倍频程



● 分贝计算参考值



根据测量及测量单位填取分贝计算参考值:

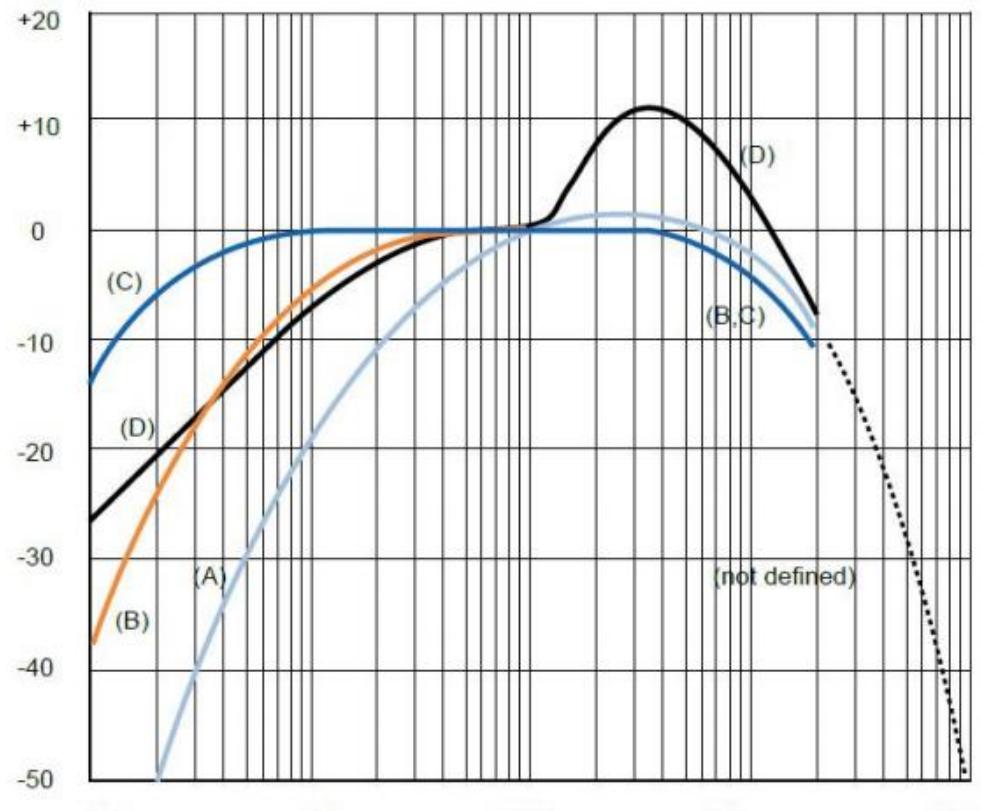
- 1、 测量量为加速度: (1) 单位为 m/s^2 , 填取 $1E-06$; (2) 单位为 mm/s^2 , 填取 $1E-03$; (3) 单位为 g , 填取 $1E-06/9.8=1.019E-07$;

2、测量量为声压：（1）空气介质中单位为Pa, 填取2E-05,；（2）水介质中, 单位为Pa, 填取1E-06

● 频率加权（计权）

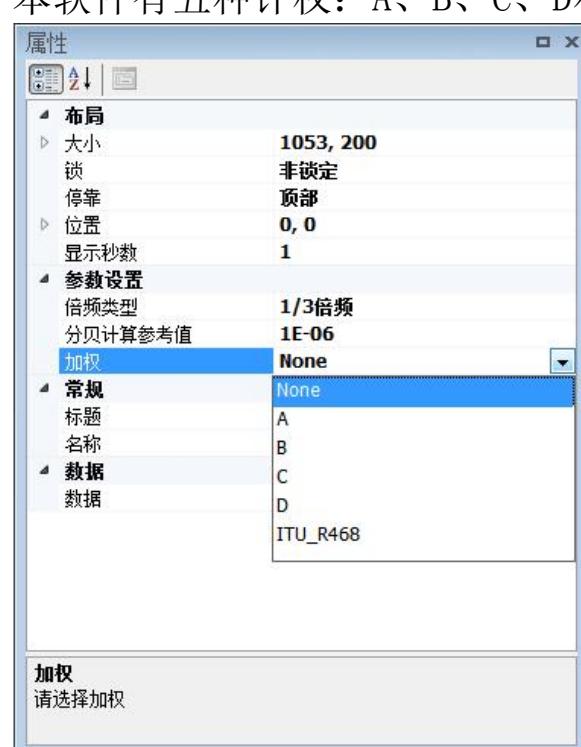
为了使声音的客观量度和人耳听觉主观感受近似一致, 声级计或其他测量声音的仪器一般都装有对频率的计权网络, 计权网络本质上是一个滤波器。

常用的计权有 A、B、C、D 四种。



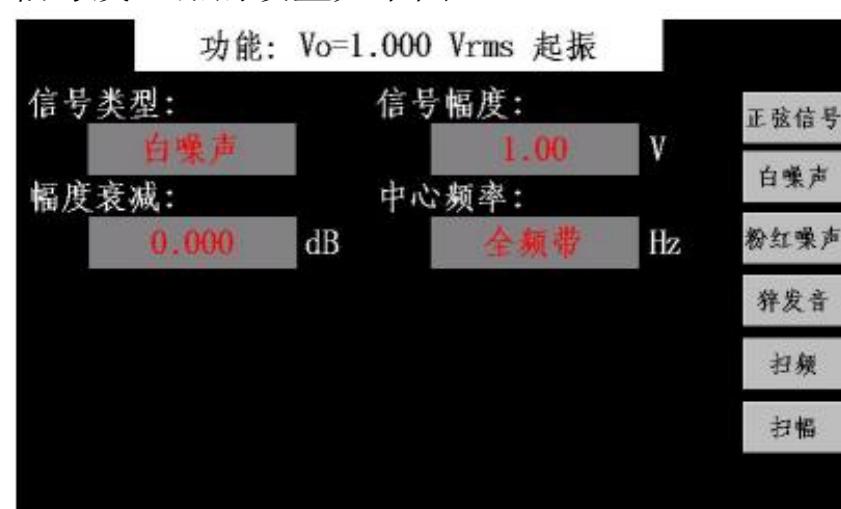
频率加权曲线图

本软件有五种计权: A、B、C、D和ITU_R468。



以下是在空气中, 倍频类型是1/3倍频程的情况下进行的声学测试:

信号发生器的设置如下图:

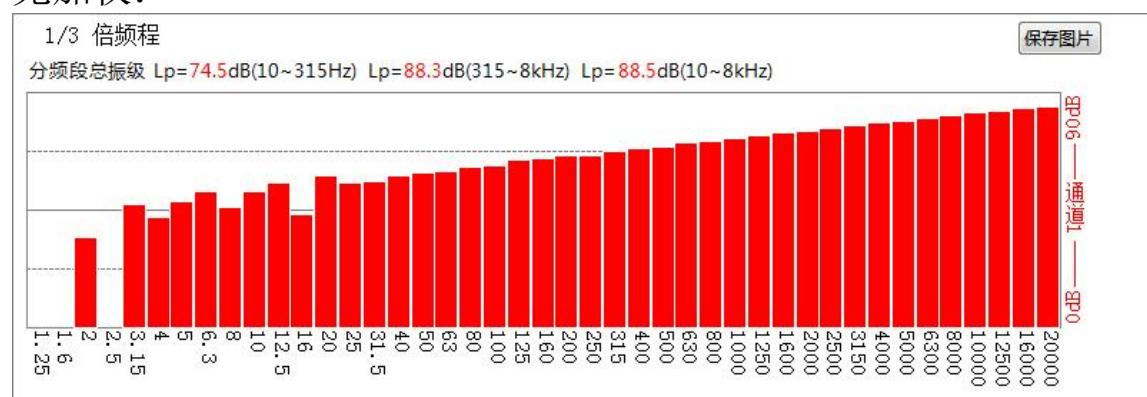


分贝计算参考值设置为空气中的值, 参数设置如下图:



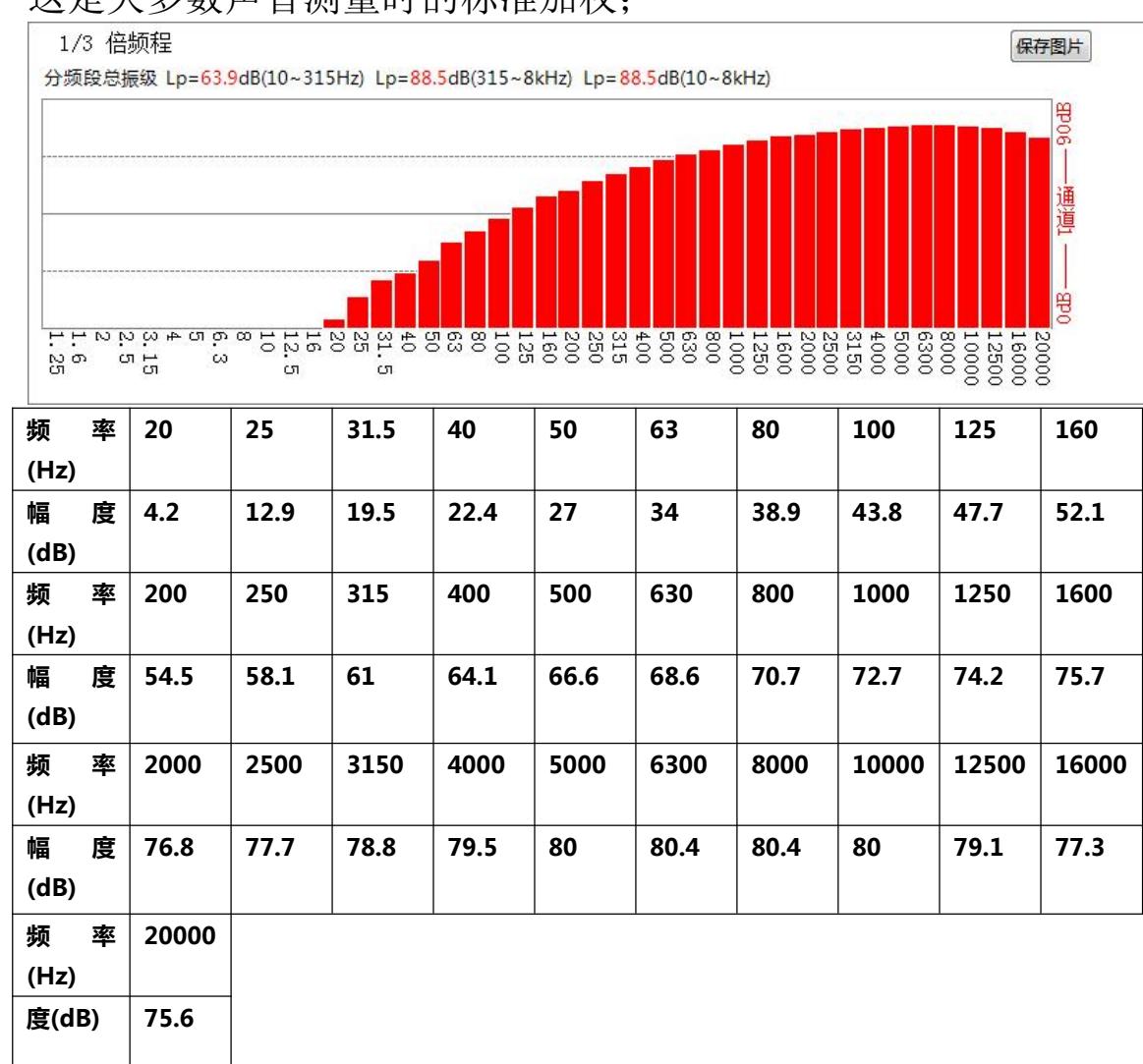
通道设置界面中对应通道的采样率要高于40kHz，该测试采用的采样率是140k。

无加权：

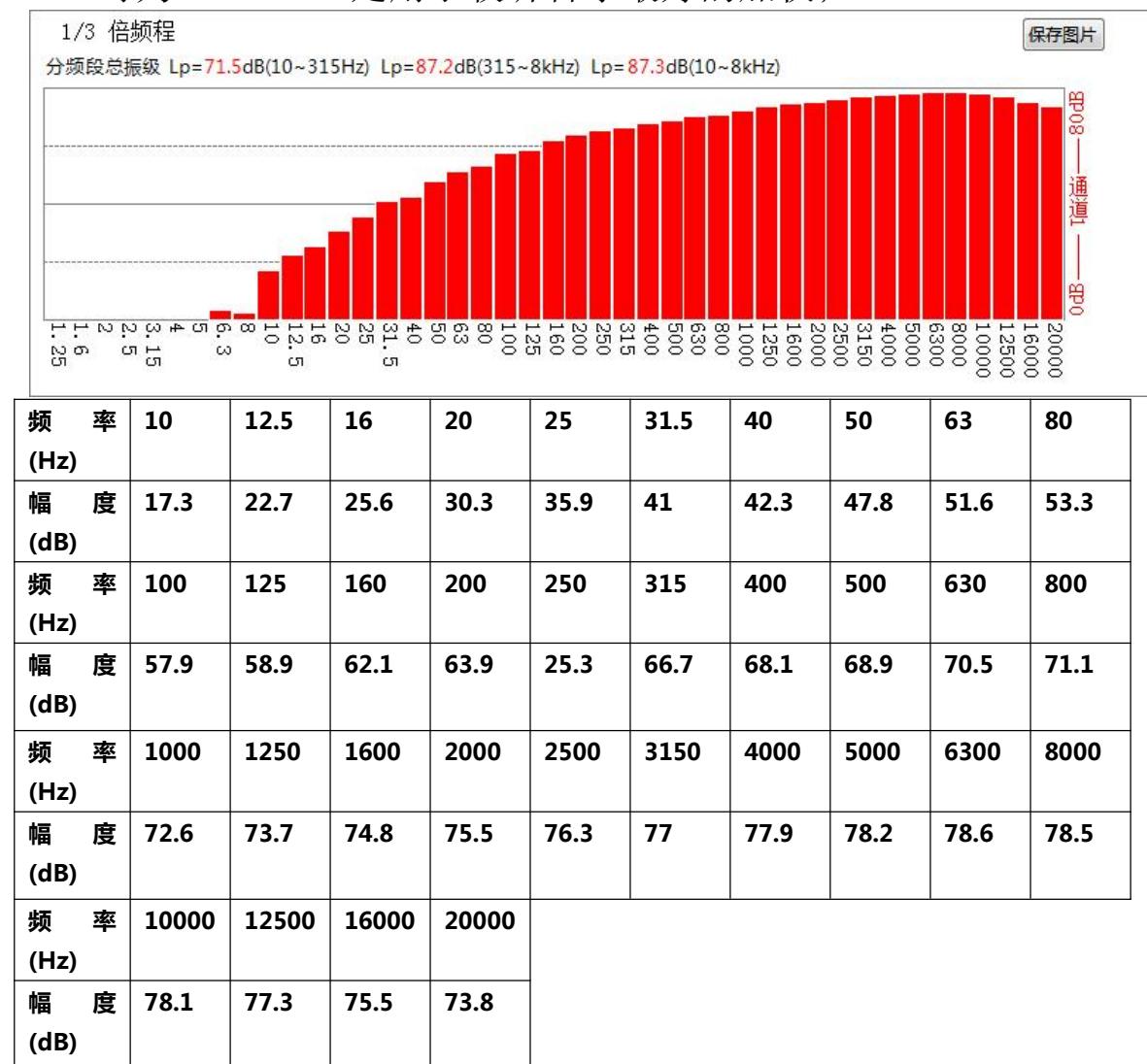


频率 (Hz)	10	12.5	16	20	25	31.5	40	50	63	80
幅度 (dB)	52.3	55.6	43.4	58.3	55.5	56.3	58.3	59.4	60.2	61.7
频率 (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800
幅度 (dB)	62.5	64.2	65	65.9	66	68	68.7	69.4	71.1	71.8
频率 (Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
幅度 (dB)	72.7	73.7	74.6	75.4	76.5	77.5	78.6	79.5	80.4	81.6
频率 (Hz)	10000	12500	16000	20000						
幅度 (dB)	82.3	83.3	84.2	85						

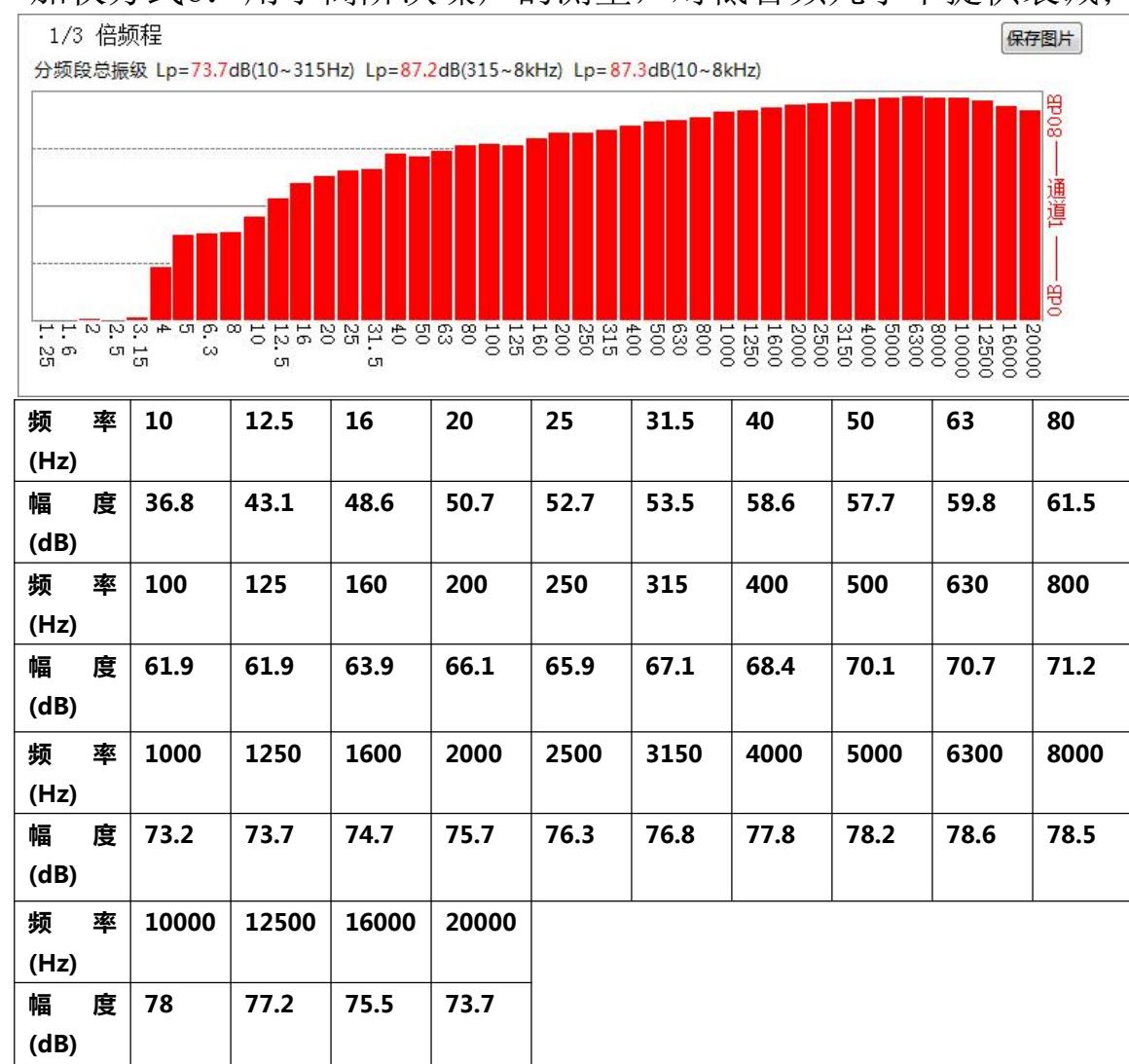
加权方式A：用于模拟人耳对低音频声音的感知响度，人耳对低音频声音较不敏感。
这是大多数声音测量时的标准加权：



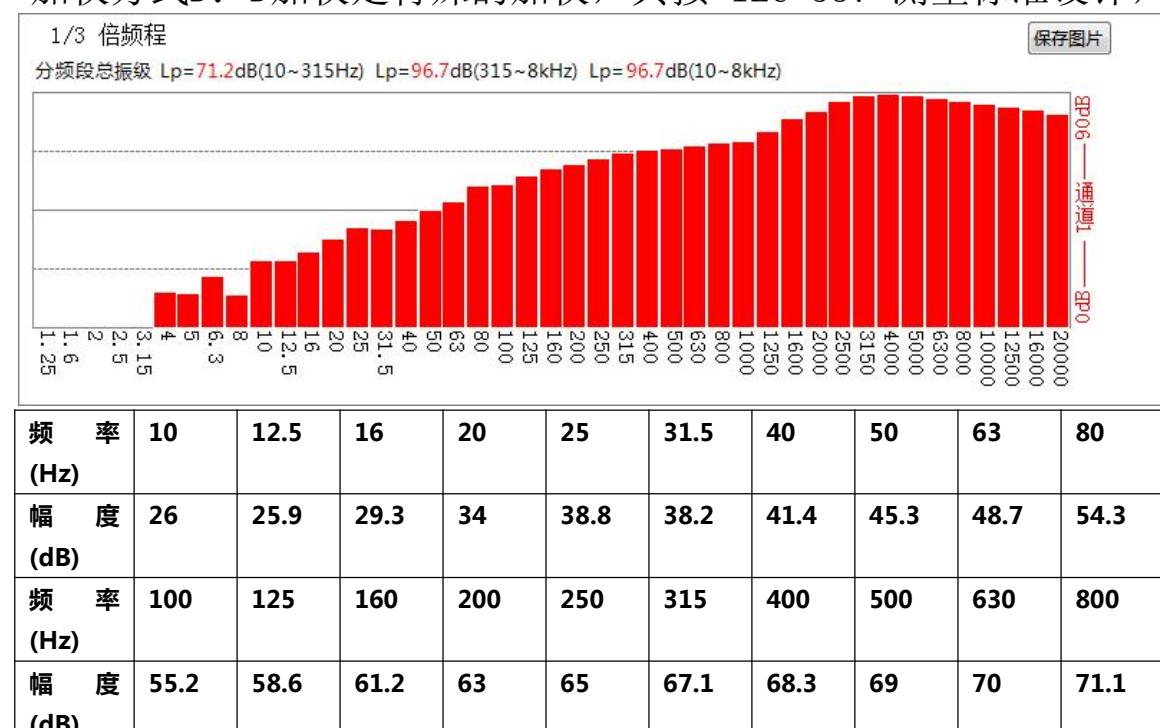
加权方式B: 用于模拟人耳对中间音频声音的感知响度。作用与 A加权类似, 但其低频衰减较A加权少 (在 60Hz 时为-10dB)。是用于收听音乐最好的加权;



加权方式C: 用于高阶次噪声的测量, 对低音频几乎不提供衰减;



加权方式D: D加权是特殊的加权, 其按 IEC 537 测量标准设计, 用于飞机高阶;



频率 (Hz)	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000
幅度 (dB)	71.8	75.5	80.1	83.3	87	89.1	89.7	89.2	88.1	86.9
频率 (Hz)	10000	12500	16000	20000						
幅度 (dB)	85.7	84.7	83.6	82.2						

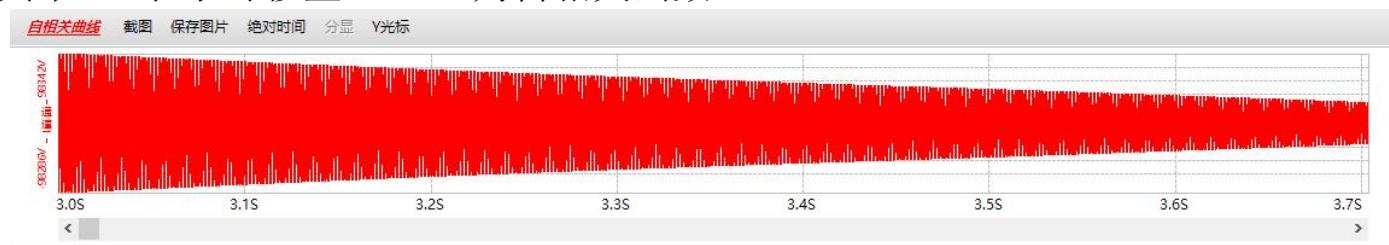
3.3.15 自相关曲线

3.3.15.1 自相关曲线介绍

自相关函数指信号 $x(t)$ 和它的时移信号 $x(t - \tau)$ 的乘积平均值，是时移变量 τ 的函数。自相关可以理解为对同一信号在不同时间的两次观察，通过对比来评判两者的相似程度。其数学表达式为：

$$R_{xx}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)x(t + \tau)dt$$

其中， τ 表示时移量， $R_{xx}(\tau)$ 为自相关函数。



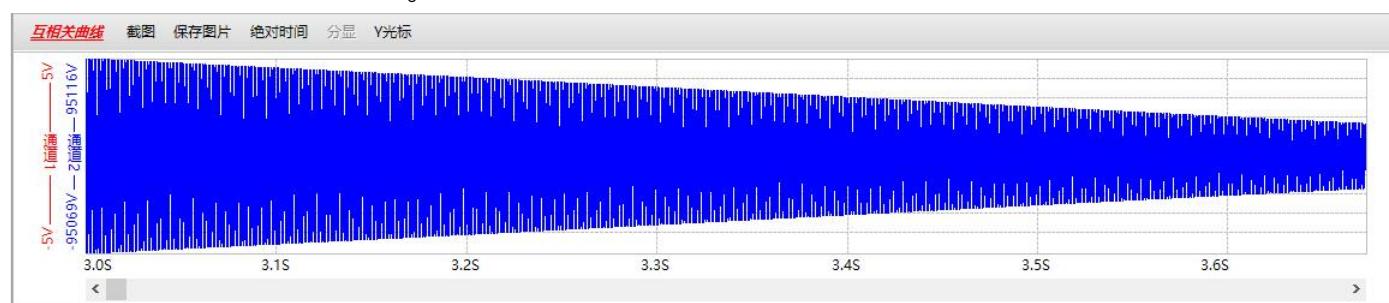
3.3.16 互相关曲线

3.3.16.1 互相关曲线介绍

互相关函数是在噪声背景下提取有用信息的重要方法，也称为相关滤波，互相关函数可以在混有周期信号的成分中提取出特定的频率成分。

互相关可以描述信号 $x(t)$ 与 $y(t)$ 的相似程度，其表达式为：

$$R_{xy}(\tau) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t)y(t + \tau)dt$$



3.4 数据回放与导出

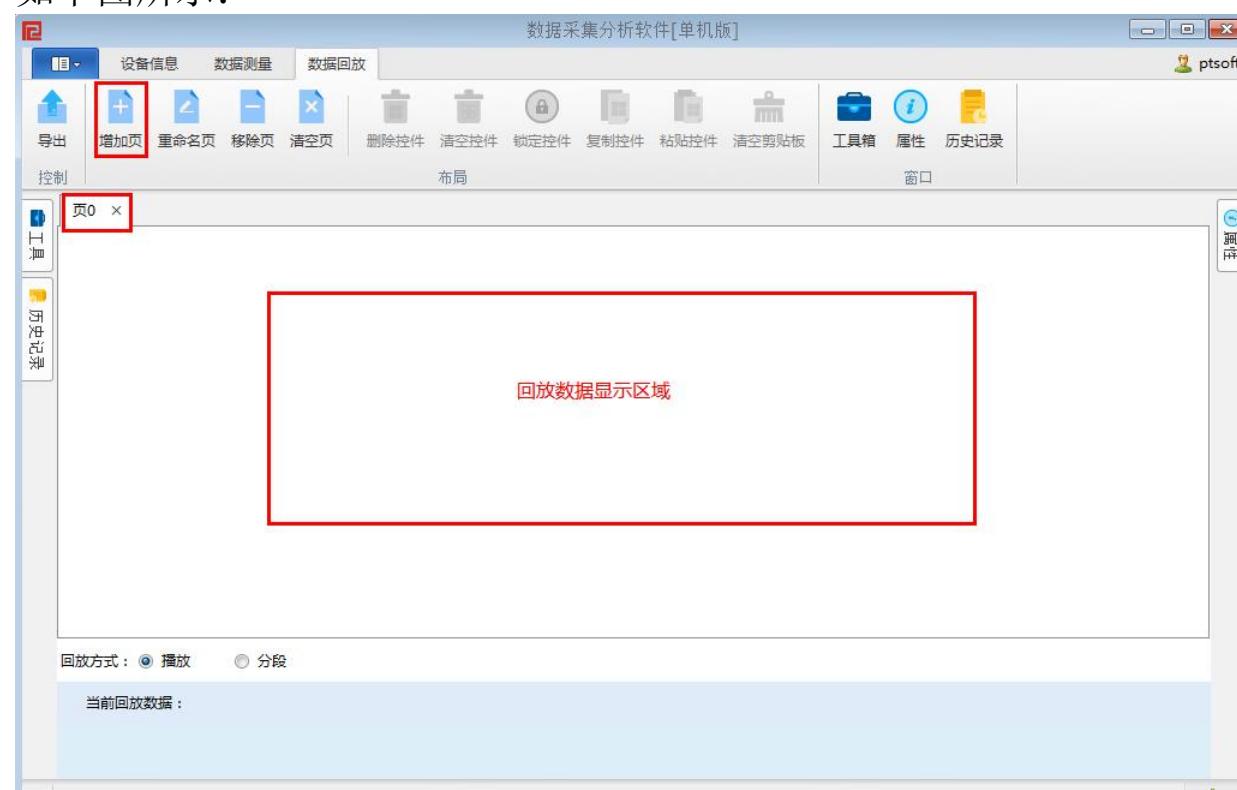
在【数据回放】界面中可对存储的数据进行回放以及支持不同格式 (txt、csv、dat、mat、unv、uff) 的数据导出。

3.4.1 普通项目数据回放

1. 新建回放

点击【数据回放】界面工具栏中的【增加页】，【数据回放区域】会增加一页回放页。

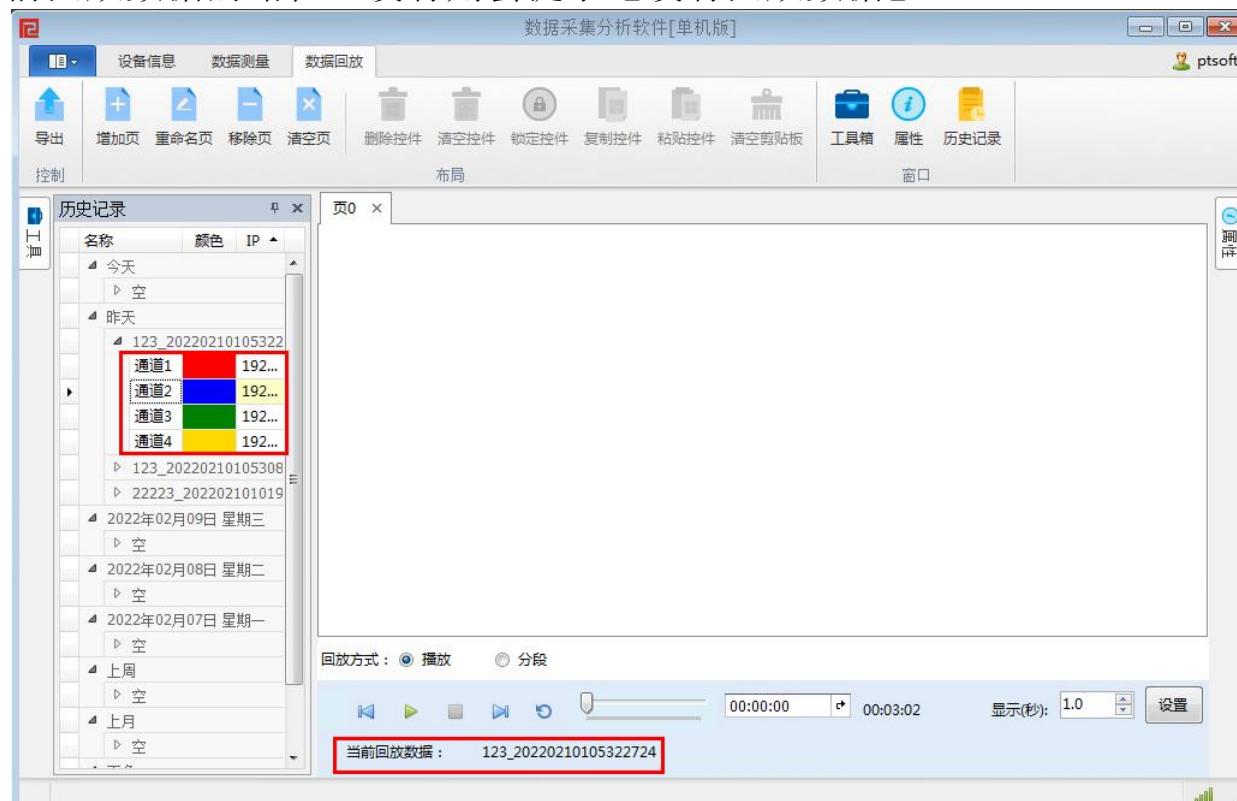
如下图所示：



2. 拉取回放数据

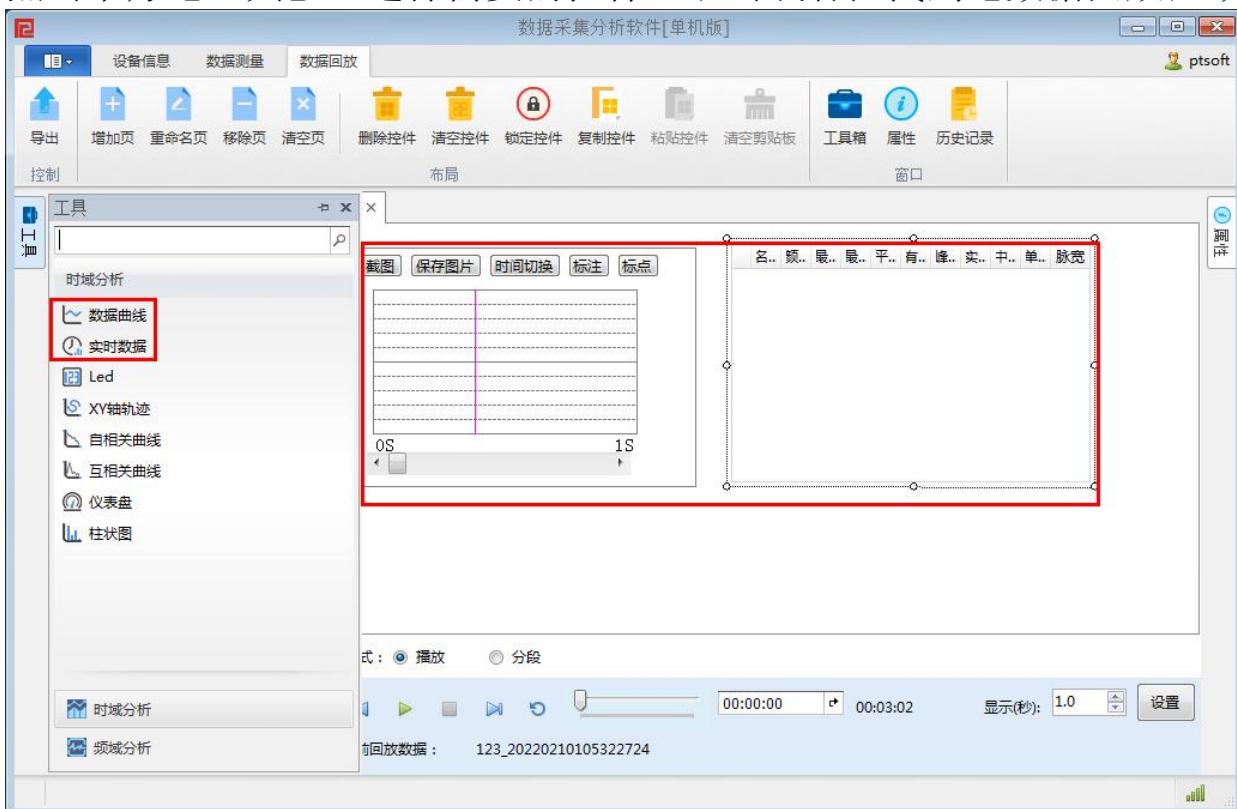
点击【历史记录】列表中树型结构子节点，拖入【数据回放区域】中，如果有回放数据会显示并可以看到当

前回放数据的路径，没有则会提示【没有回放数据】

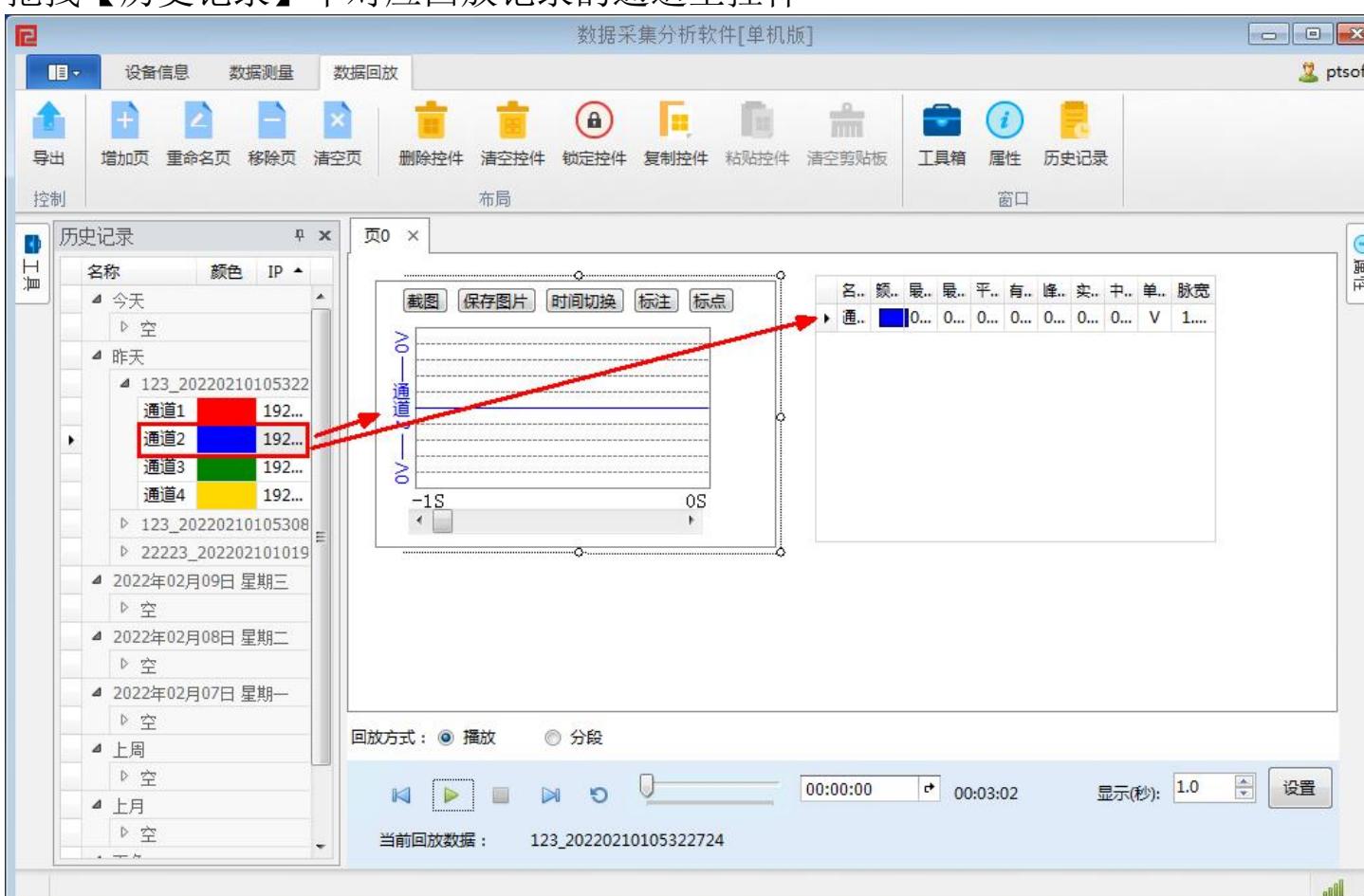


3. 添加控件以及给控件添加通道

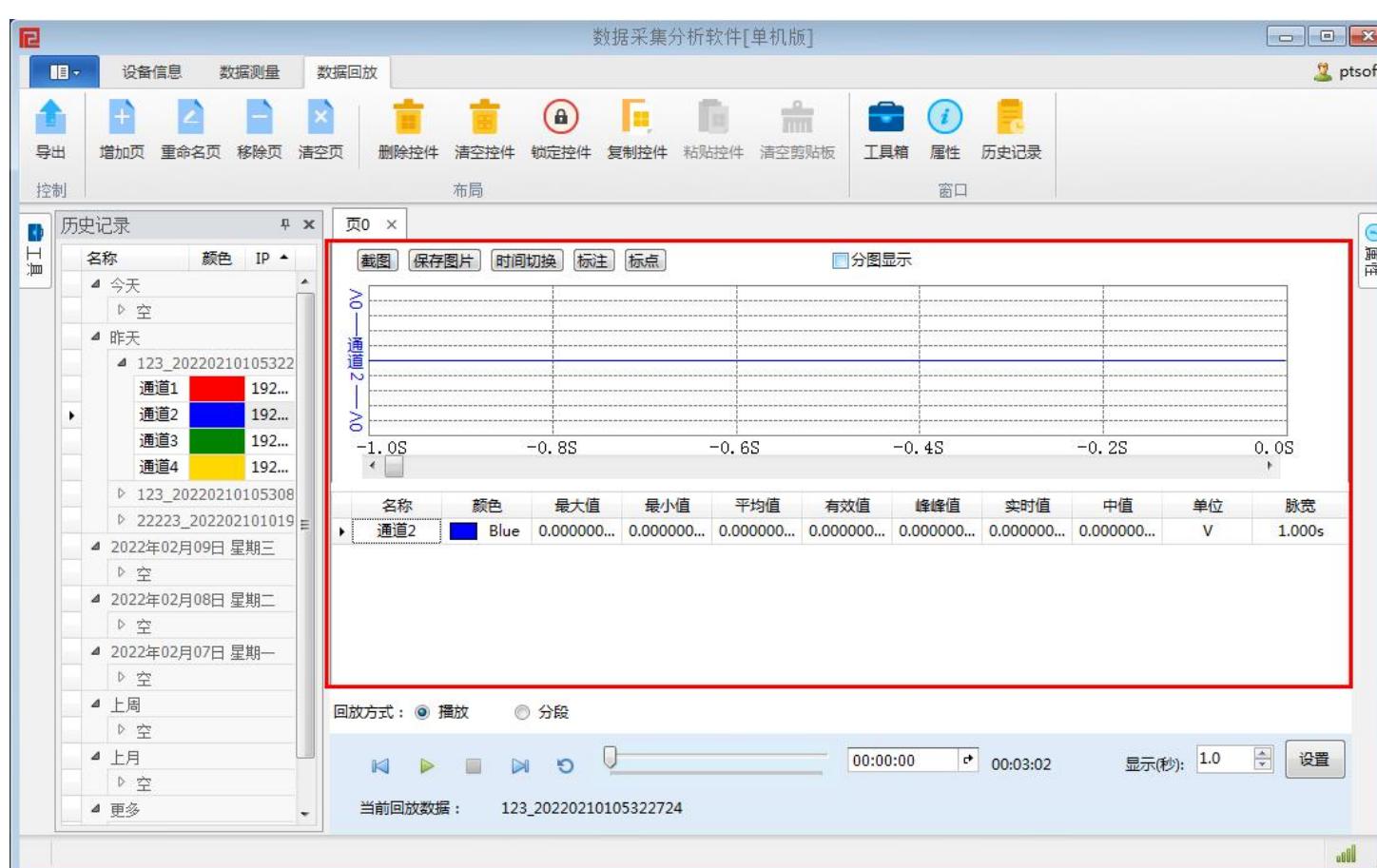
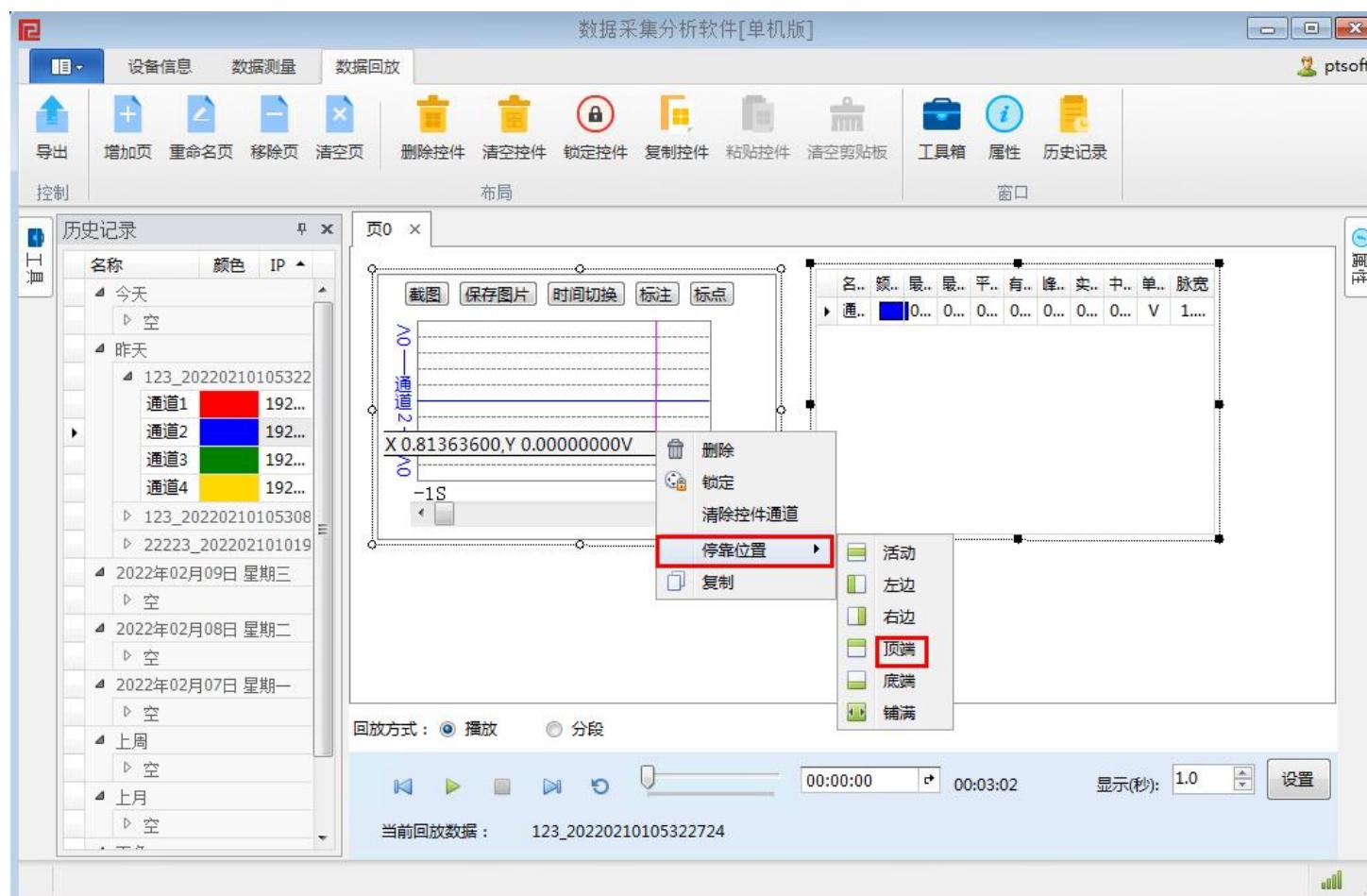
点击下方【工具】，选择需要的控件，双击或者拖拽到【数据回放区域】



拖拽【历史记录】中对应回放记录的通道至控件

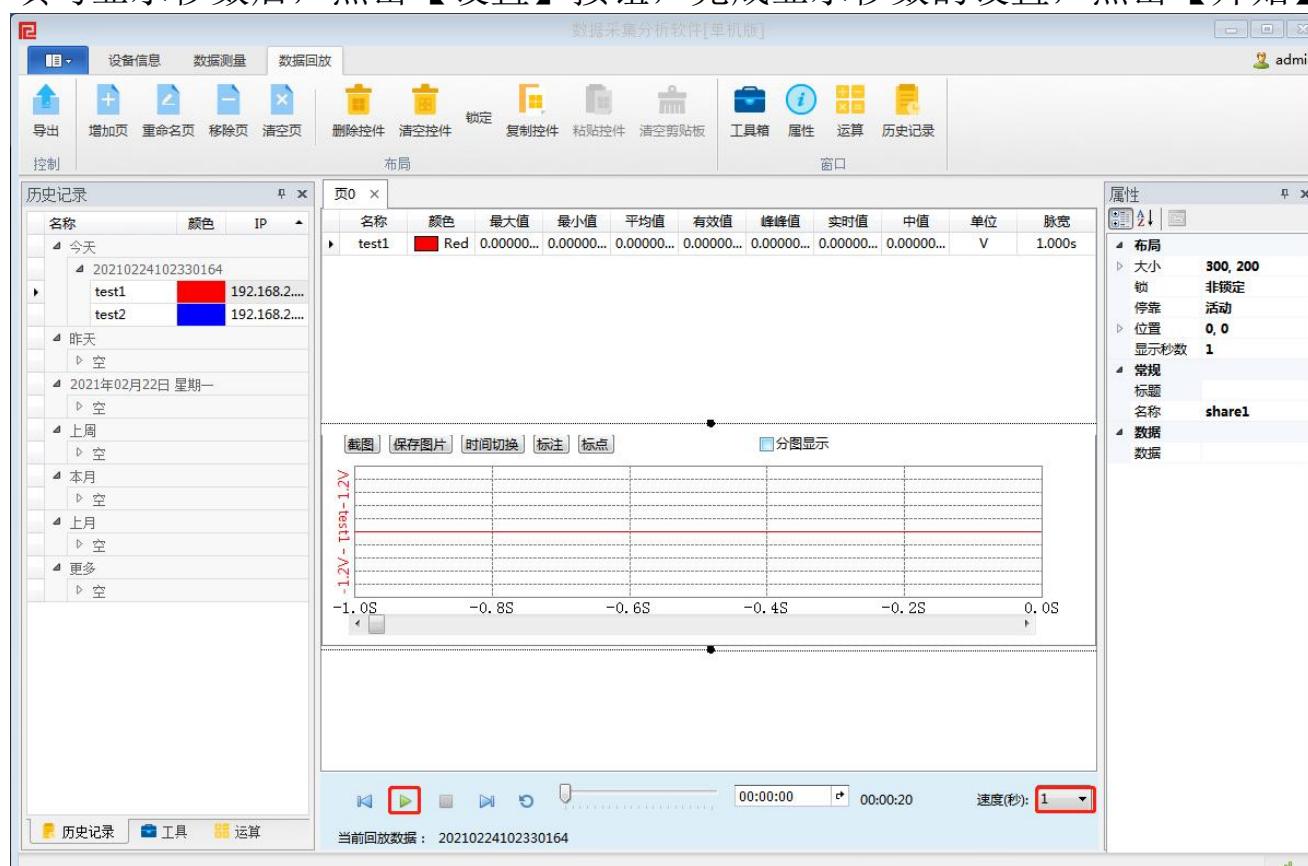


选中控件，鼠标右键选择【停靠位置】【顶端】



4. 播放方式下设置显示秒数进行回放数据的播放

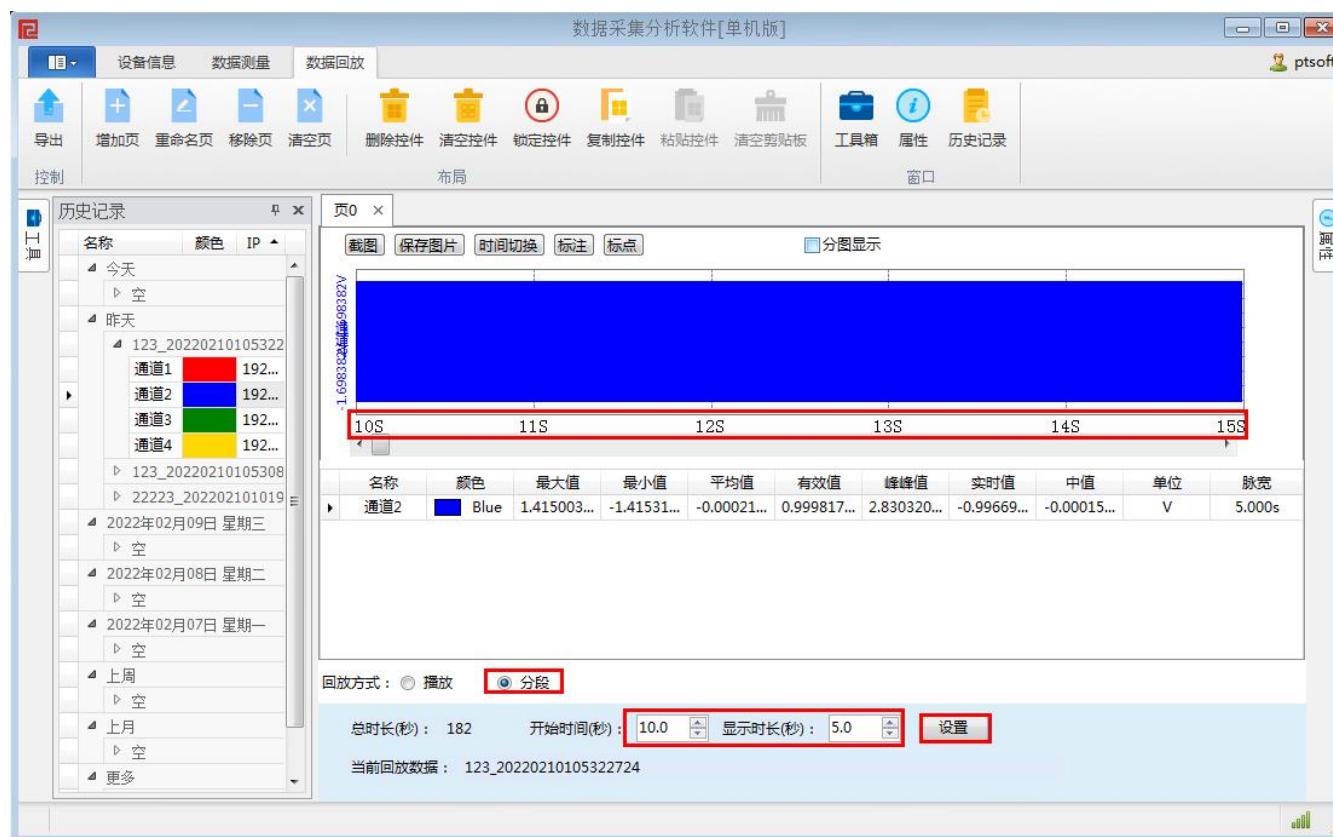
填写显示秒数后，点击【设置】按钮，完成显示秒数的设置，点击【开始】回放图标，即可进行数据回放。



5. 分段方式下设置具体的显示秒数进行静态数据的查看

选择【分段】方式，输入开始时间和显示时长，点击【设置】按钮，完成设置。

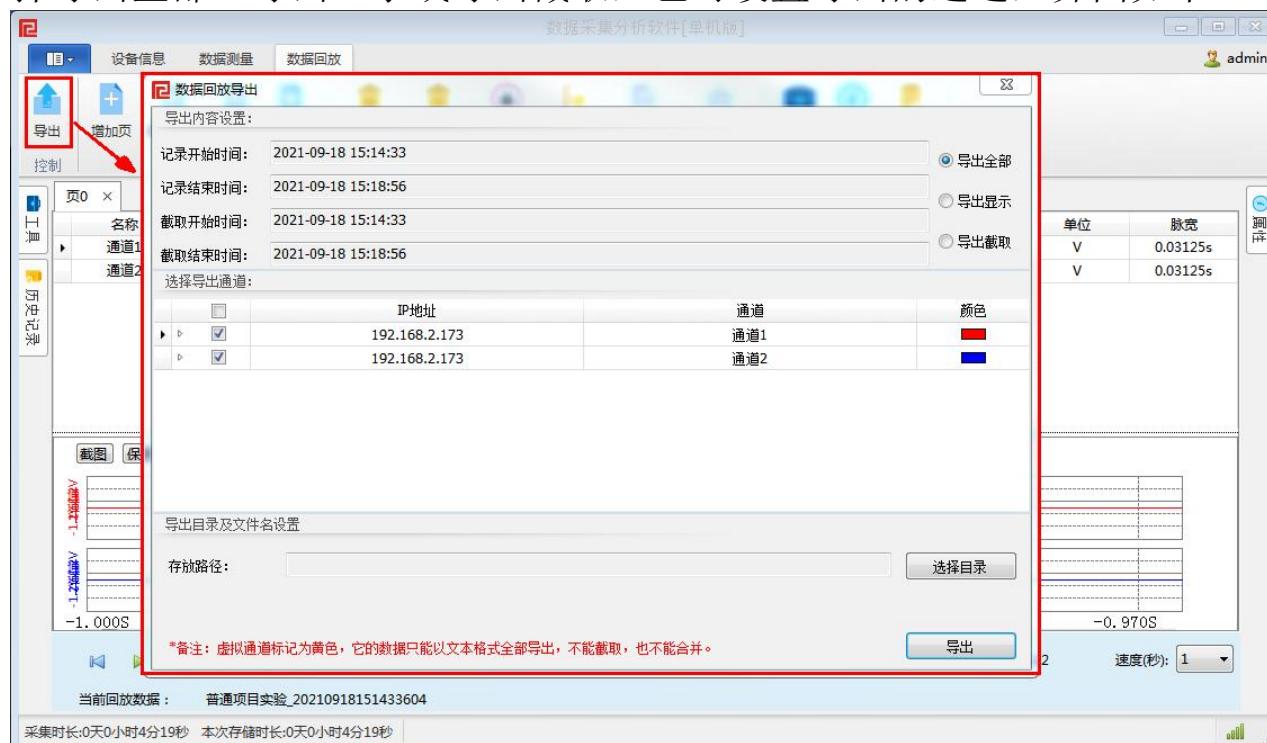
下图以开始时间设置为 10 秒，显示时长 5 秒为例，控件中则显示 10 秒到 15 秒的数据



3.4.2 普通数据导出

1. 导出数据内容设置

数据进行回放后，可进行数据导出，点击【导出】按钮，弹出【数据回放导出】界面，进行导出设置，可选择导出全部、导出显示或导出截取，也可设置导出的通道，界面如下：



● 导出全部

默认选择【导出全部】，即导出当次存储的所有存储数据。

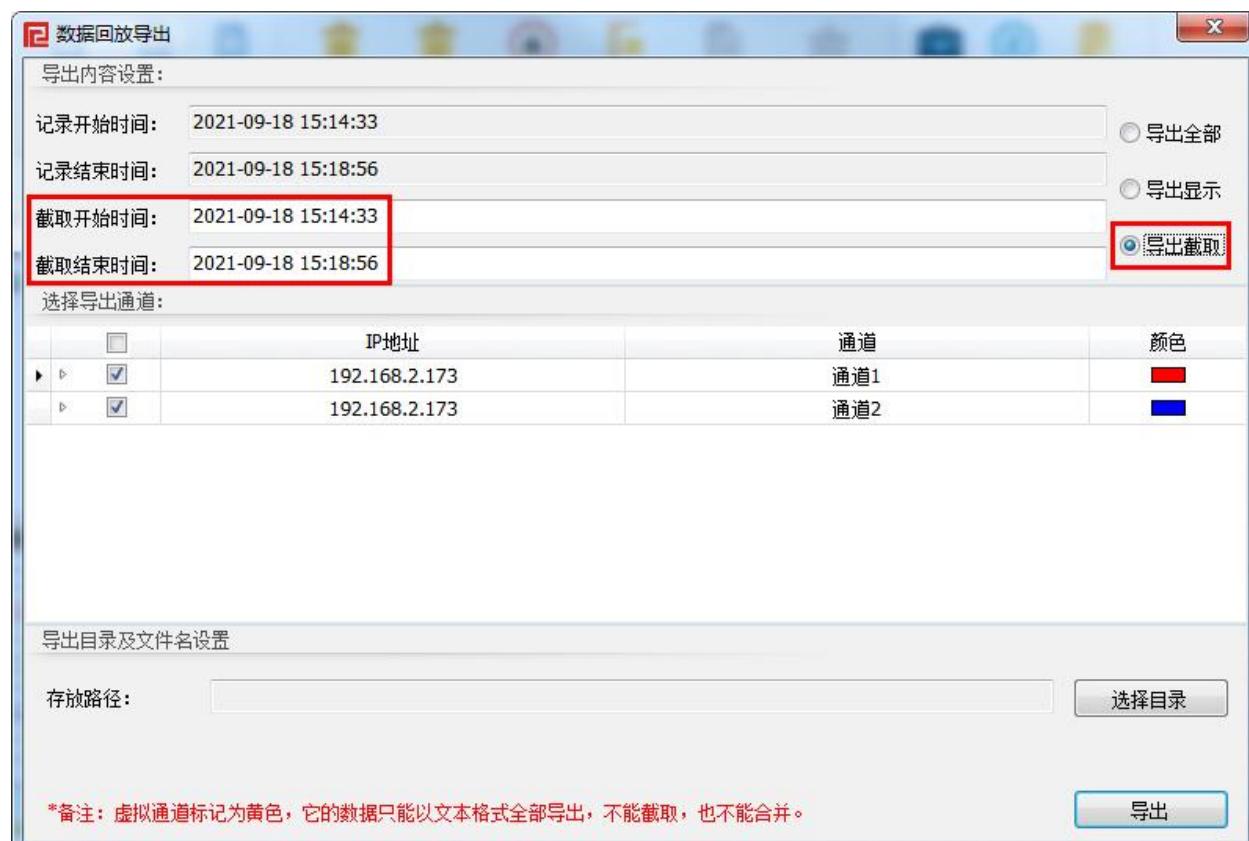
● 导出显示

选择【导出显示】，即导出当前回放界面中显示的时间段数据。



● 导出截取

选择【导出截取】，可修改截取开始时间和截取结束时间，导出截取开始时间到截取结束时间段的数据。



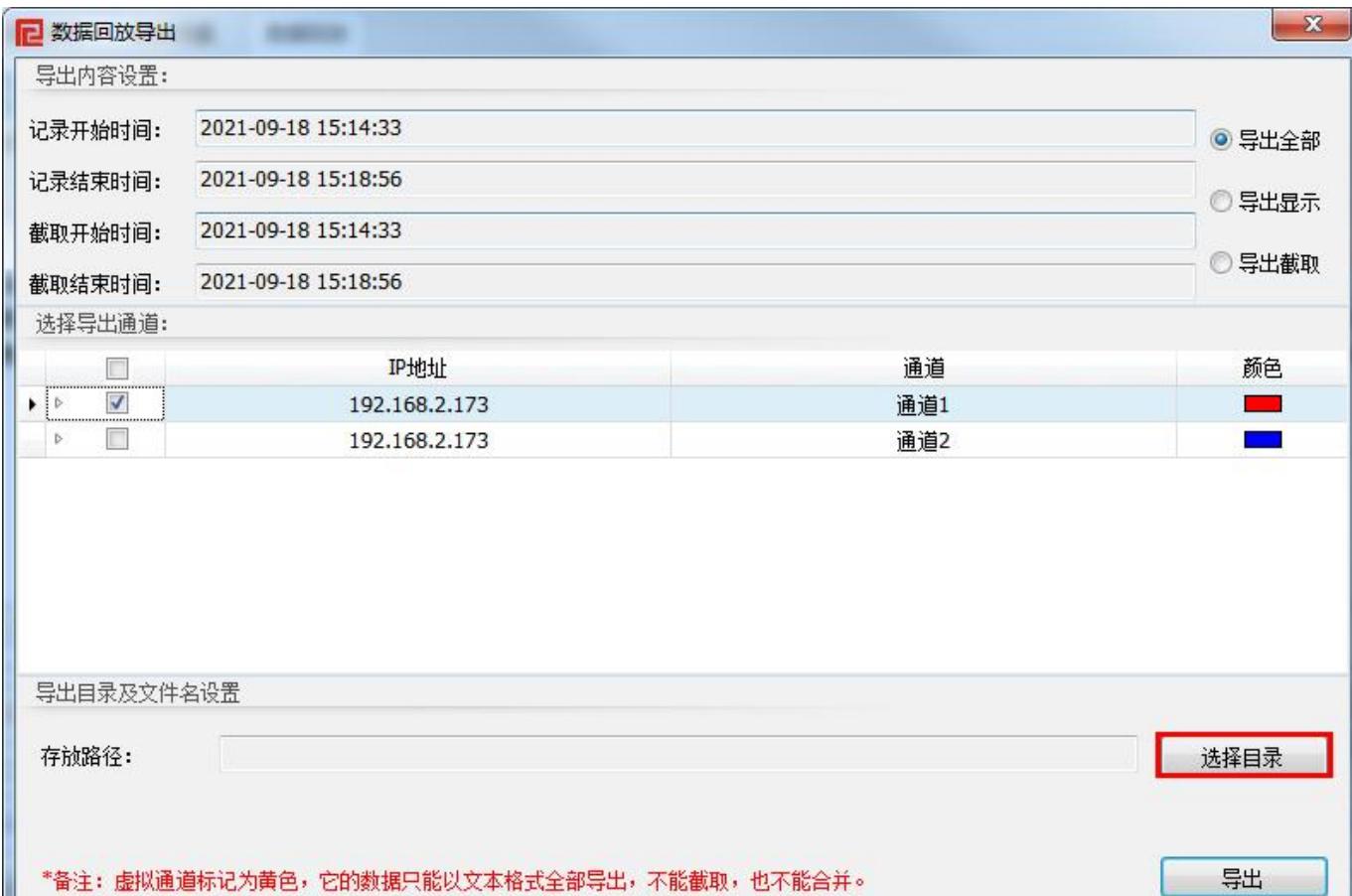
2. 导出通道设置

默认是选择所有通道进行导出，可勾选通道列表中的对应通道

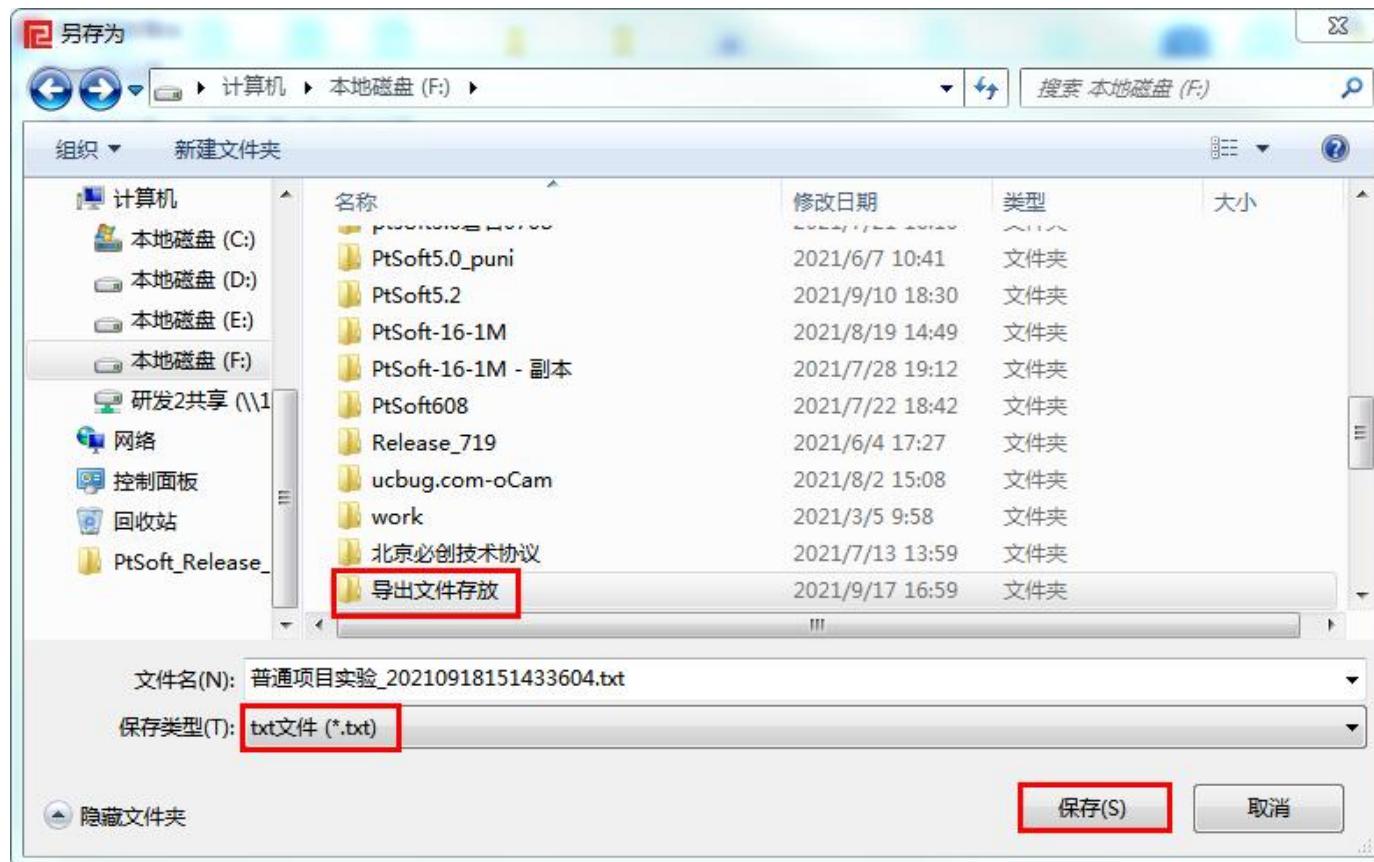


3. 导出目录及导出格式设置

导出内容和通道设置后，点击【选择目录】弹出【另存为】界面



选择文件存放路径和保存类型（文件保存类型包含：txt、csv、dat、mat、unv、uff文件）后，点击【保存】按钮。



4. 选择是否合并以及导出文件中各通道值之间的分隔符，绝对时间，下图以选择合并导出、使用逗号分隔符，选择绝对时间为例

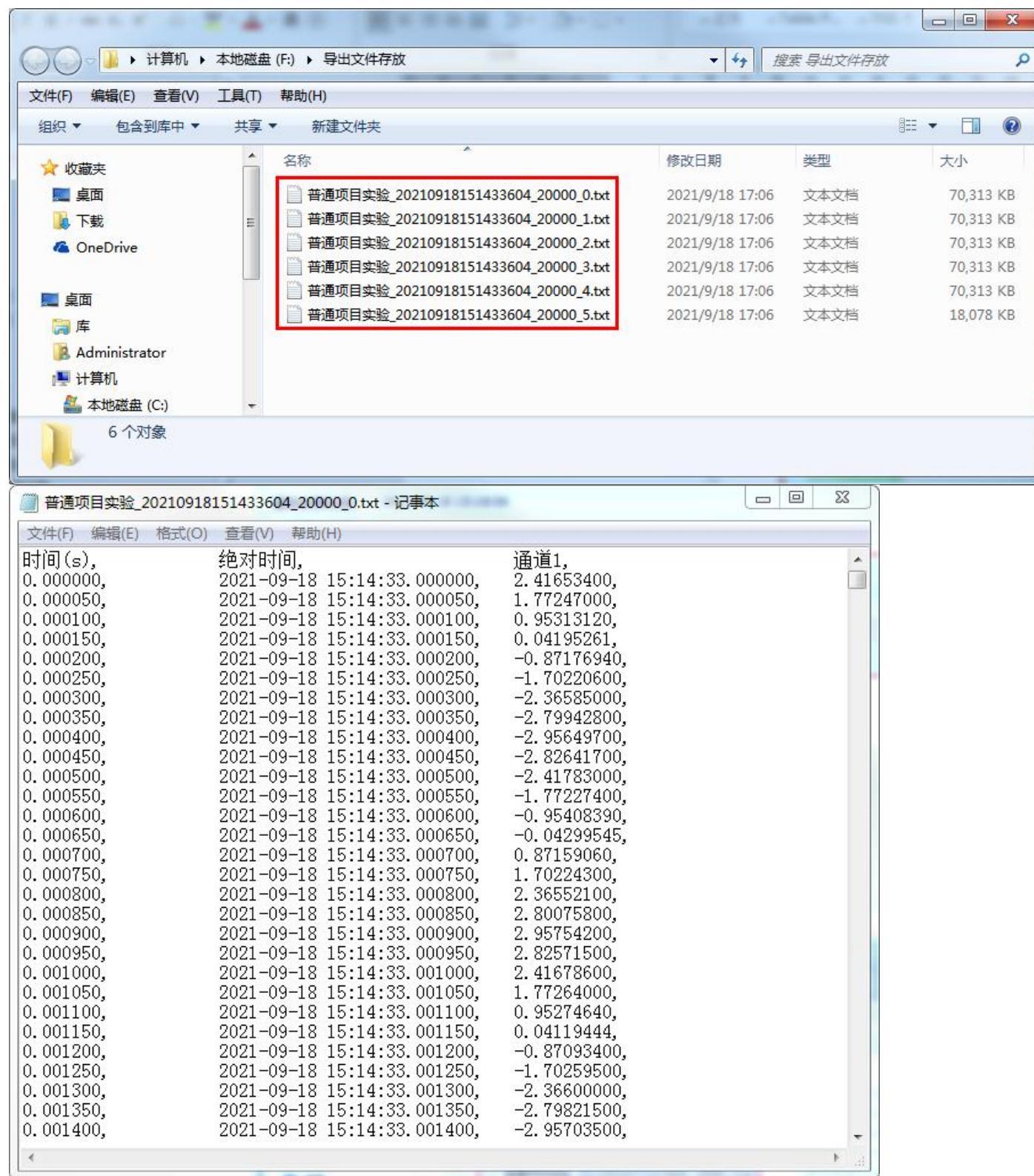


分隔符可选择逗号、空格、分号

5. 设置后，点击【导出】按钮，完成导出。



导出后文件及内容如下图：

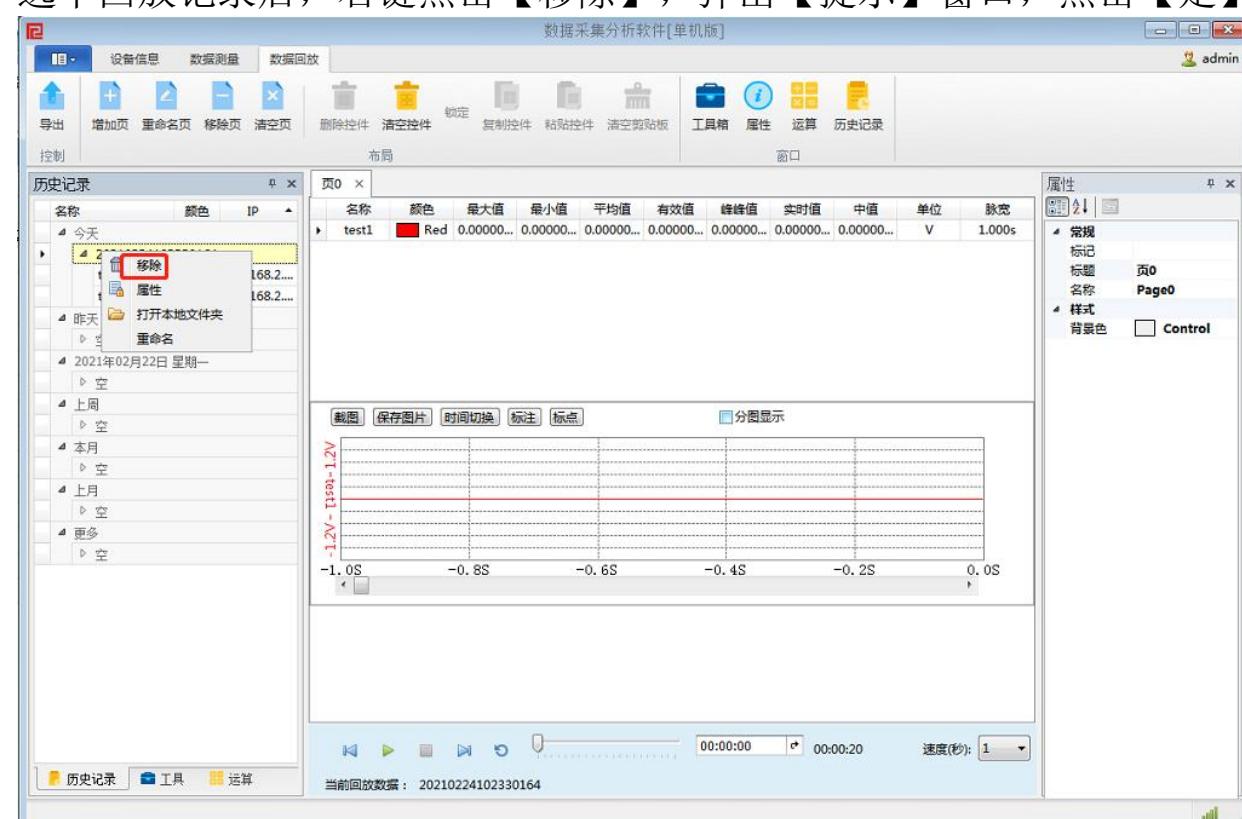


3.4.3 数据回放记录右键菜单功能

选中回放记录后，鼠标右键可对回放记录进行移除，重命名、打开本地文件夹等操作。

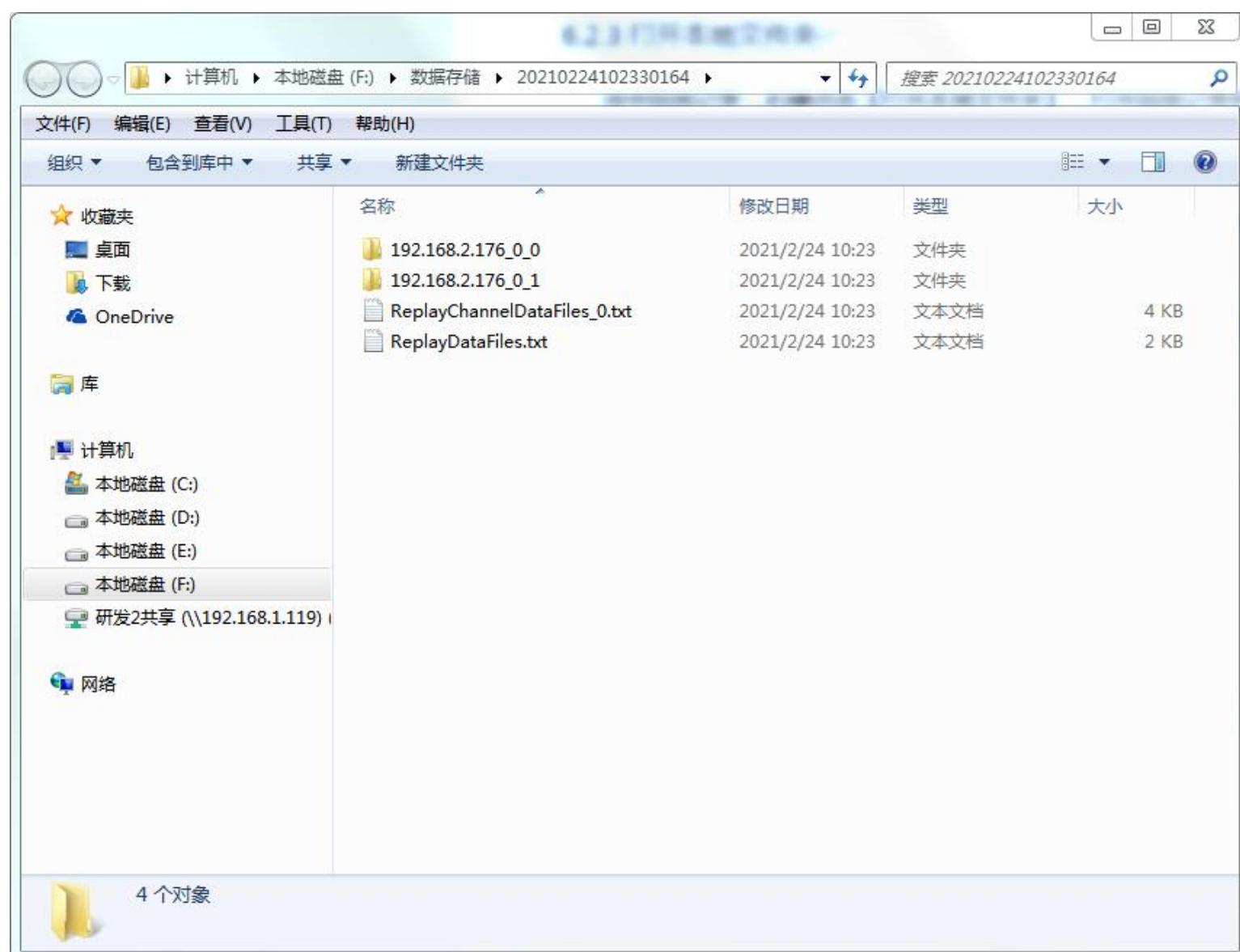
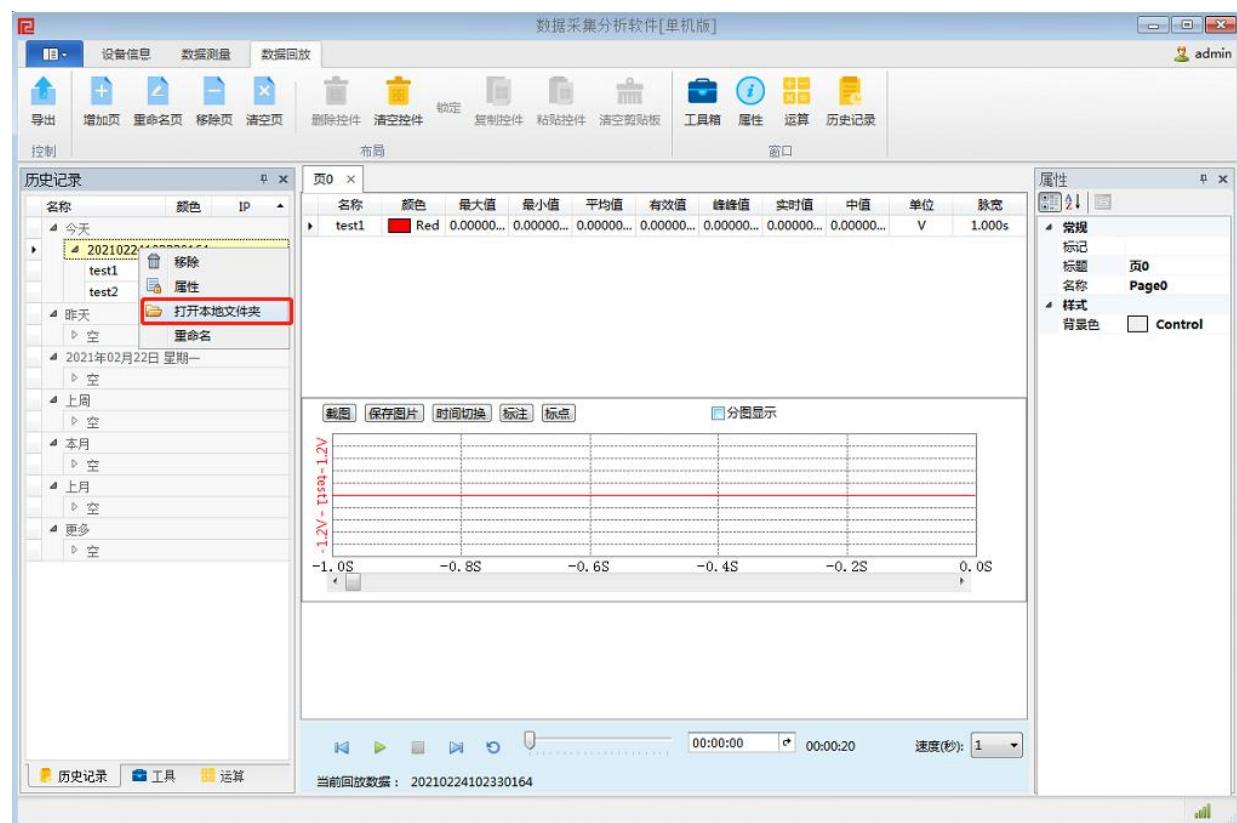
3.4.3.1 移除

选中回放记录后，右键点击【移除】，弹出【提示】窗口，点击【是】，删除该条回放记录。



3.4.3.2 打开本地文件夹

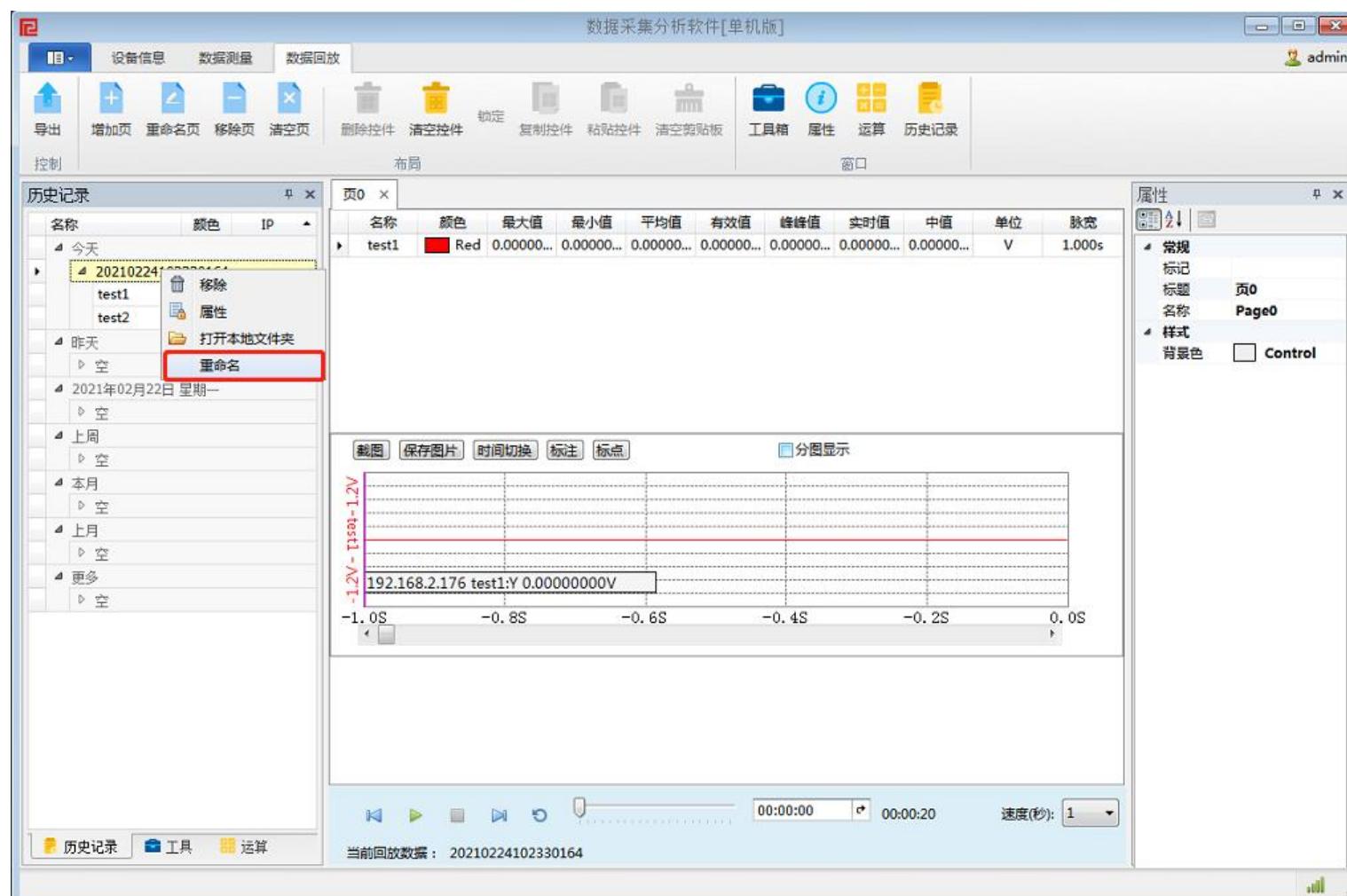
选中回放记录，右键点击【打开本地文件夹】，打开回放记录所存放在本地的目录。



3.4.3.3 重命名

默认回放数据得节点名称是:项目名加上时间戳的形式,如: 项目名_20210224102330164。

选中回放记录后,右键点击【重命名】，弹出【重命名】窗口，输入新的名称，点击【确定】按钮，修改回放记录的名称。



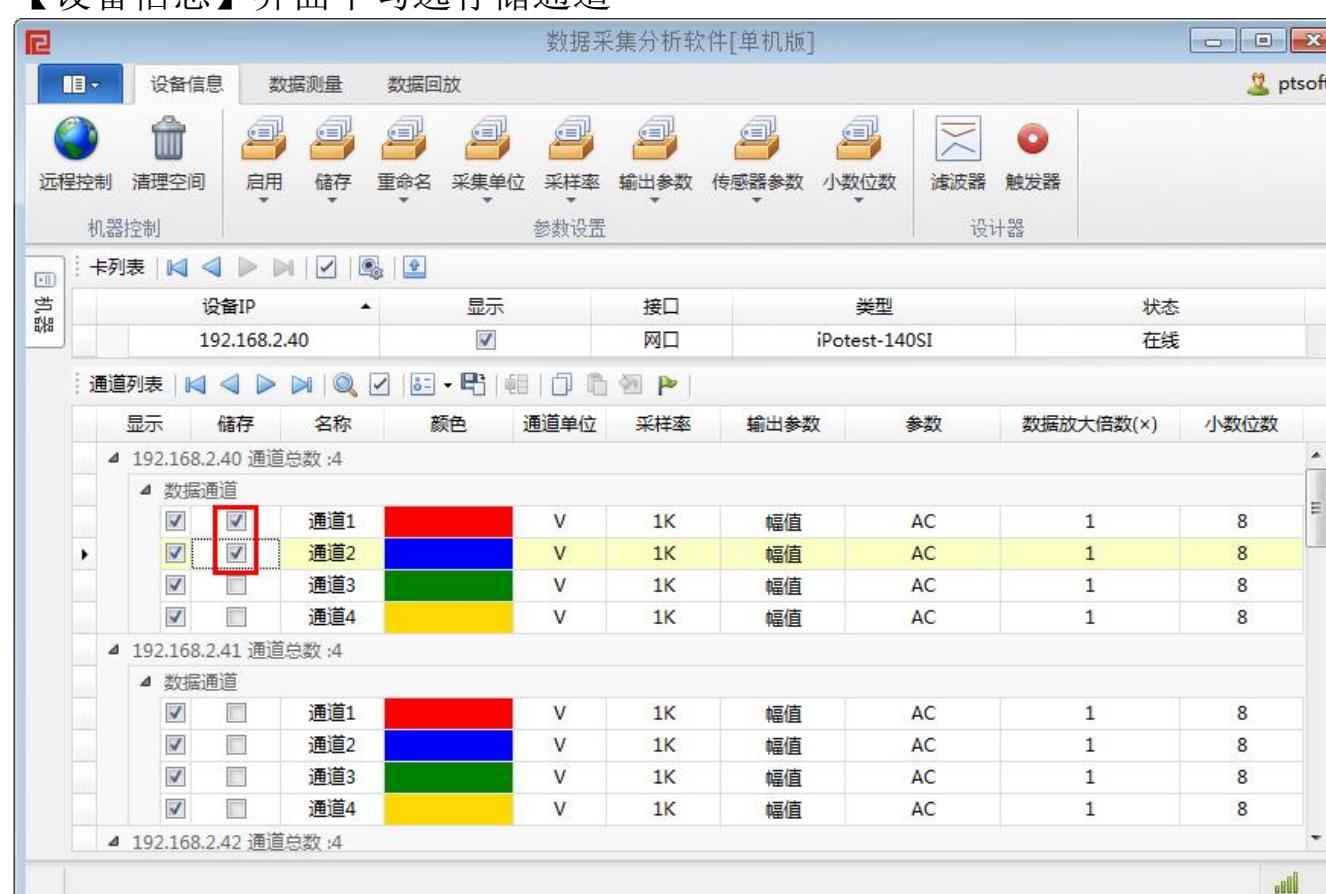
3.5 存储策略

软件中提供了三种存储方式自动存储、手动存储和触发存储。
所有存储的数据在【数据回放】界面中可进行查看和导出。

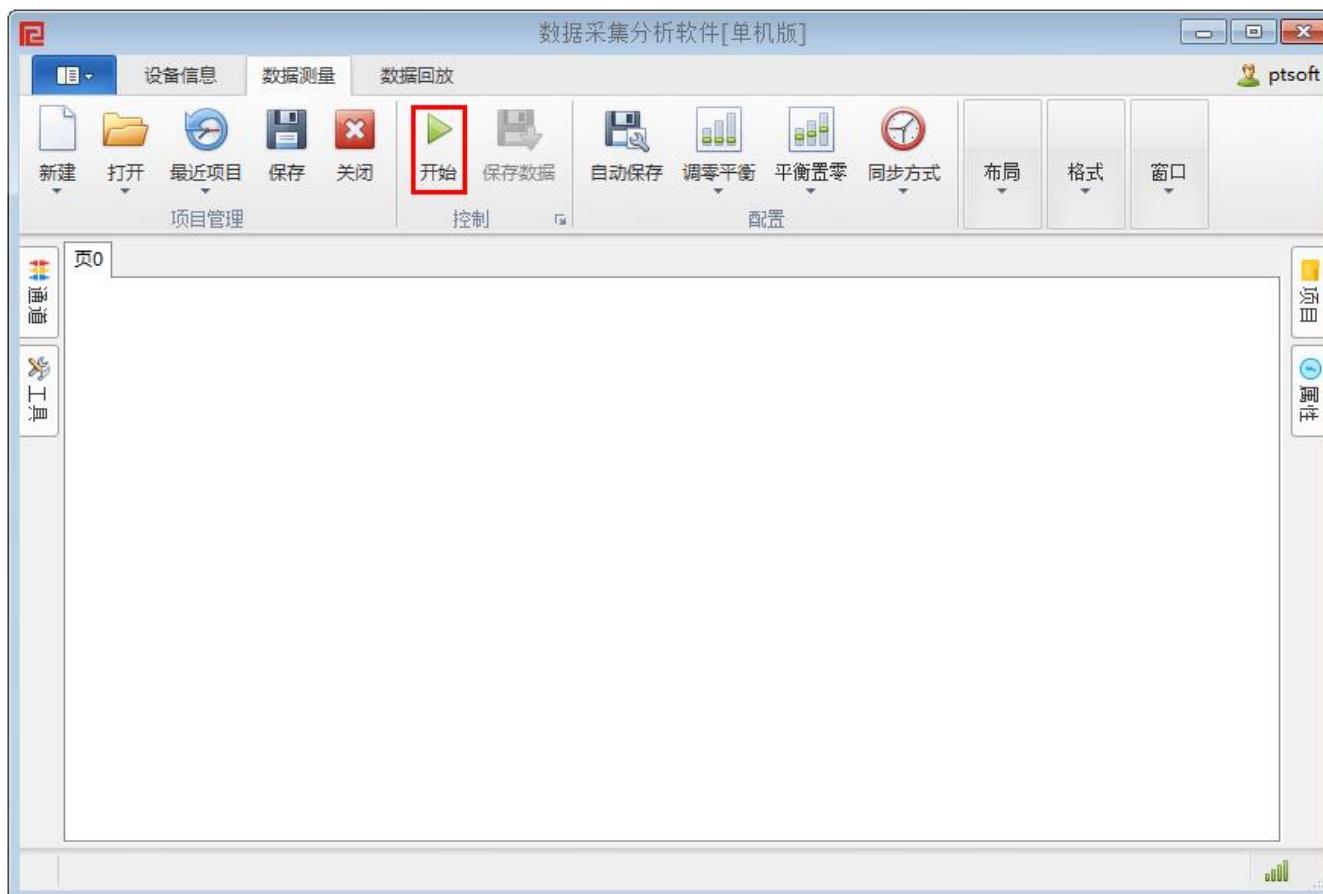
3.5.1 自动存储

默认存储方式是自动存储，自动存储即【设备信息】界面中勾选了存储的通道，在【数据测量】界面中进行采集时，会自动保存该存储通道数据，具体设置界面如下：

【设备信息】界面中勾选存储通道



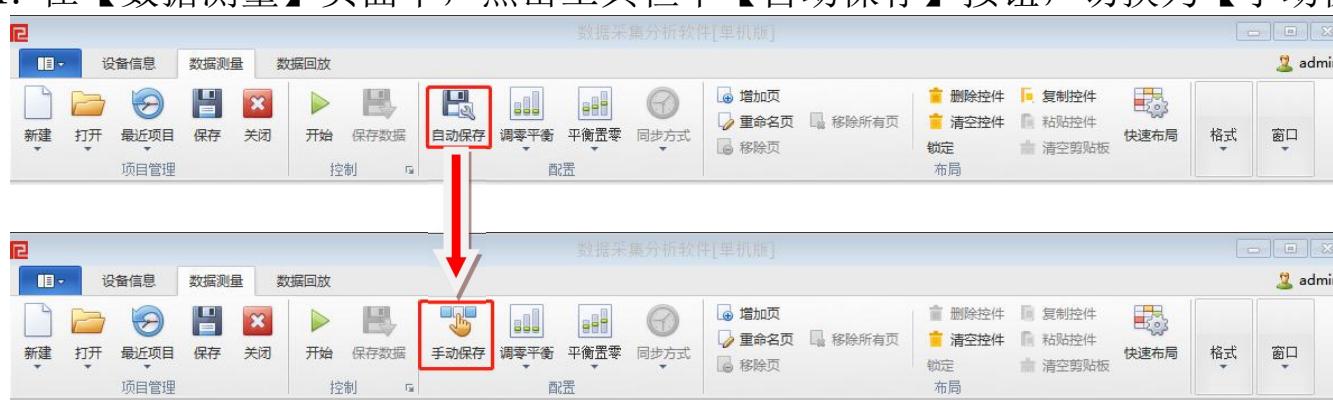
【数据测量】界面中进行采集时，会自动保存该存储通道数据；



3.5.2 手动存储

在测量过程中，可点击【手动存储】对感兴趣的信号数据进行存储，具体操作如下：

1. 在【数据测量】页面中，点击工具栏中【自动保存】按钮，切换为【手动保存】存储方式；



2. 点击【开始】采集，若【设备信息】界面中勾选了存储通道，则点击【保存数据】按钮时，开始对数据进行保存。



3. 点击【停止保存】按钮时，停止数据存储。



3.5.3 信号触发存储

信号触发模式下通过设定一些条件，选定的任何一个或多个通道采集的信号电压达到触发水平时就会启动存储。

具体参考[3.6触发器](#)。

3.6 触发器

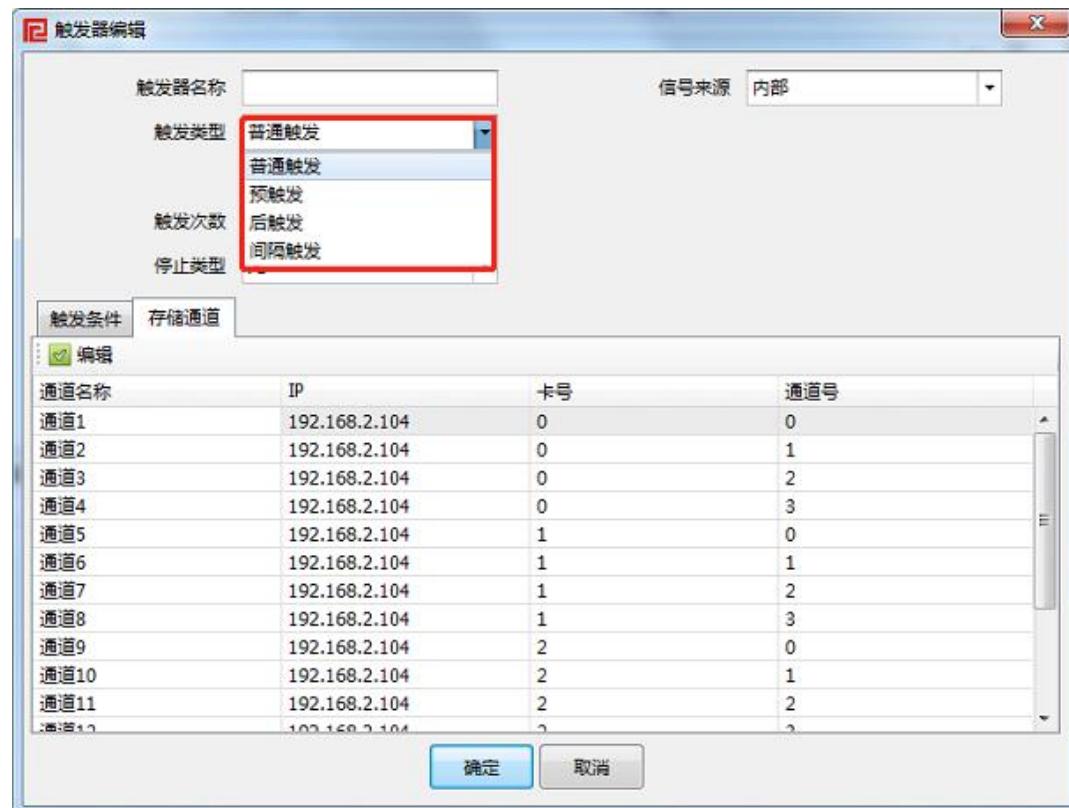
3.6.1 触发器介绍

触发是指，硬体或软体，持续侦测电压变化，当想要侦测的电压变化有出现时，可以产生一个触发讯号，此触发讯号，可用来做为控制之用。

3.6.2 触发器参数设置详细介绍

➤ 触发类型

软件中触发类型有普通触发、预触发、后触发、间隔触发可供选择。



● 普通触发



● 预触发

在很多应用场景中，我们感兴趣的波形部分并不紧跟在引起稳定触发的信号部位的后面，甚至可能在触发之前。所以需要预先触发存储。



预触发时长：当达到触发条件前，预先存储的时间；

例如：预触发时长3s，那么会在达到触发条件前3s就触发存储。

● 后触发

达到触发条件后，延迟触发。



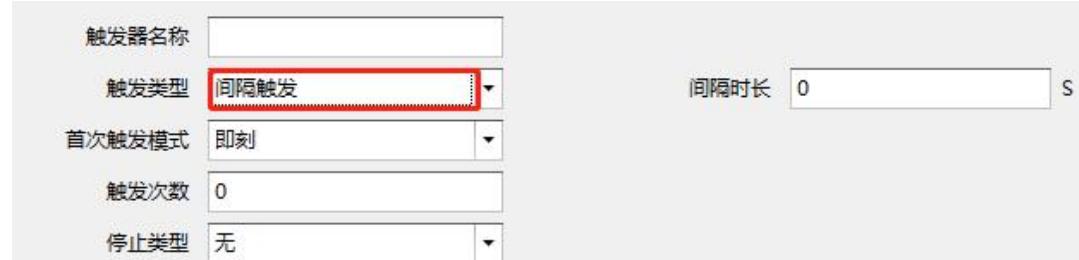
后触发时长：当达到触发条件后，延迟存储的时间；

例如：后触发时长3s，那么会在达到触发条件后3s才开始触发存储。

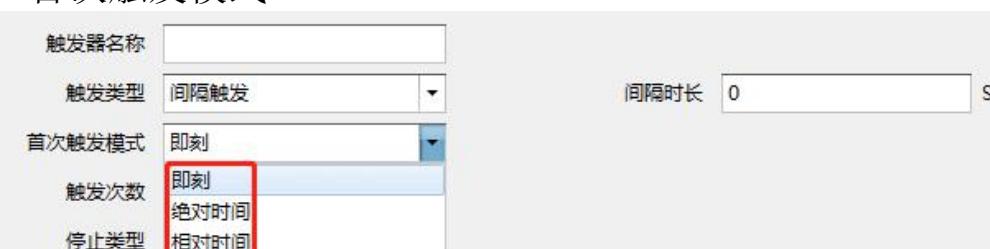
● 间隔触发

根据间隔时间触发存储。

例如：间隔时长为10s，那么每间隔10s就会触发一次存储。



1) 首次触发模式

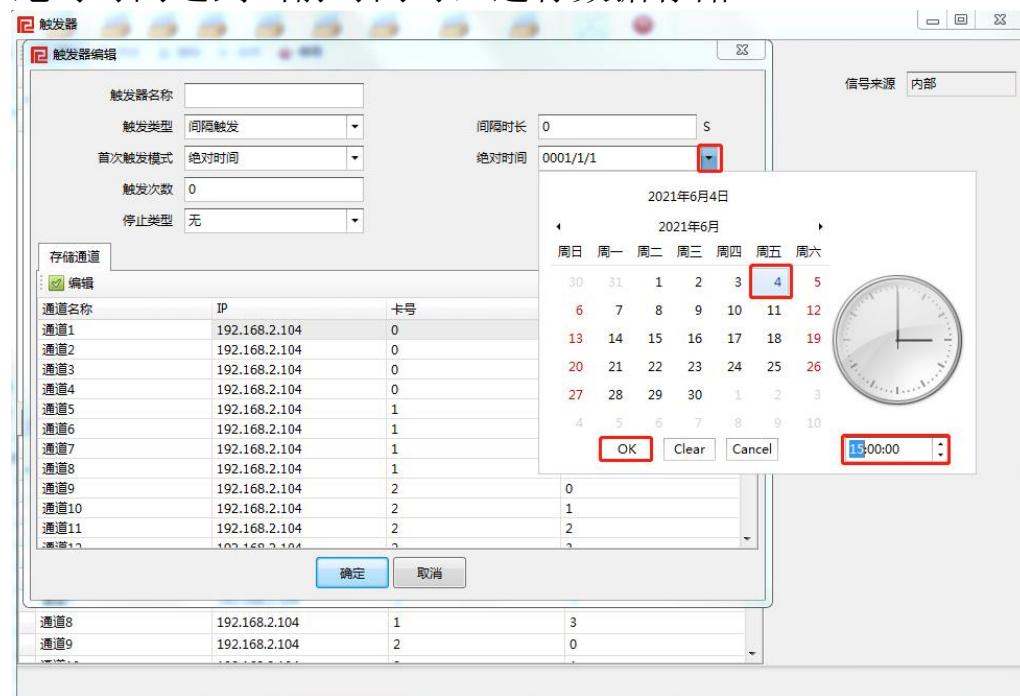


●即刻：开始采集时，即刻开始存储。

●绝对时间



点击【绝对时间】下拉框，进行绝对时间的选择，绝对时间需大于当前时间，选择后，当数据采集过程中，绝对时间达到当前时间时，进行数据存储。



选择绝对时间后，如下图所示：



● 相对时间

选择相对时间后，需输入相对时间。

例：相对时间输入3秒，间隔时长输入2秒，则开始采集时，第一次是间隔3秒开始存储，后续的每次数据存储间隔时间是2秒。



➤ 触发次数

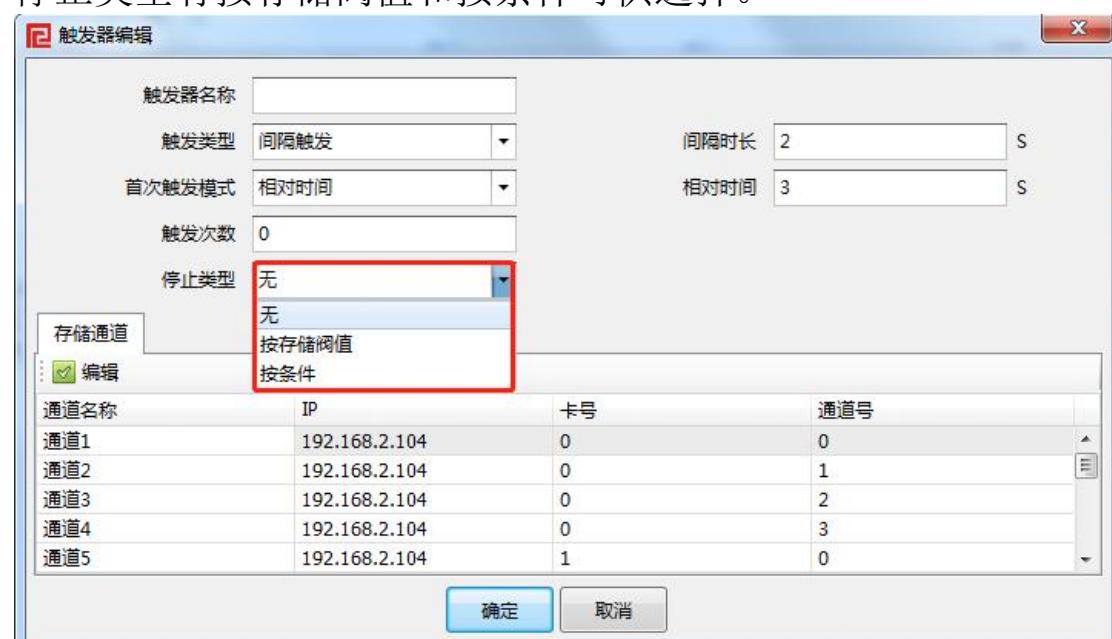


触发次数为0，当满足触发条件后，无限次触发存储。

触发次数为其他数值时，则为满足触发条件后，对应数值次的触发存储。

➤ 停止类型

停止类型有按存储阀值和按条件可供选择。



● 按存储阀值

停止类型选择按阀值存储时，需输入停止时长，停止时长即存储时长；

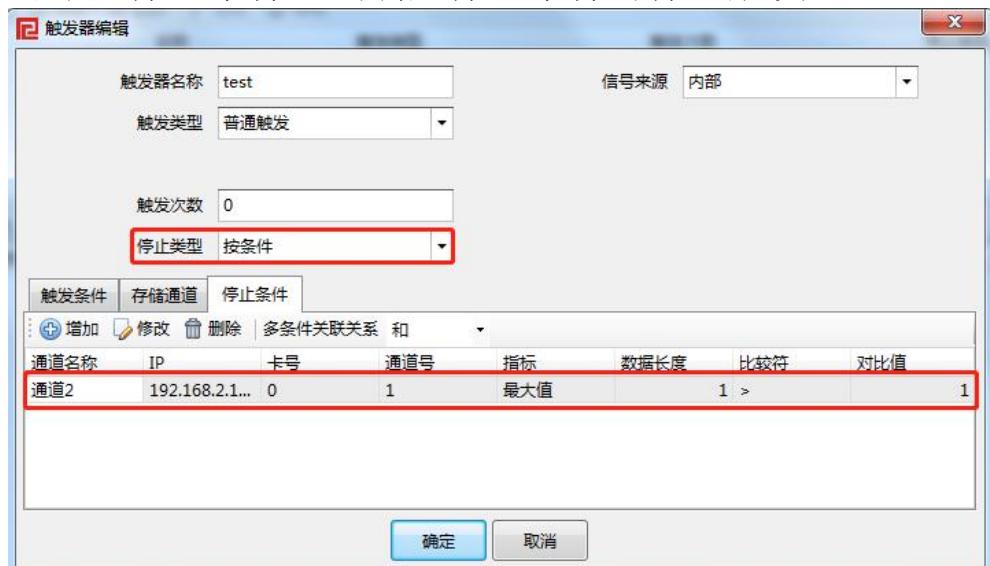
存储时长作为停止条件，当存储时长达到停止时长时停止触发。

例如：停止时长设置为3s，那么满足触发条件触发存储3s即停止触发。

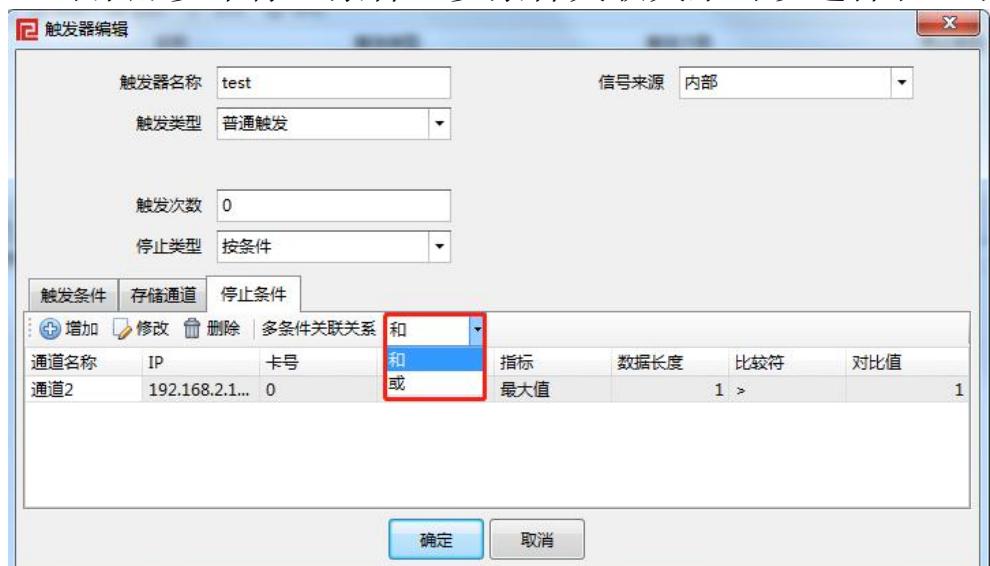


● 按条件

可添加停止条件，当满足停止条件时停止触发。

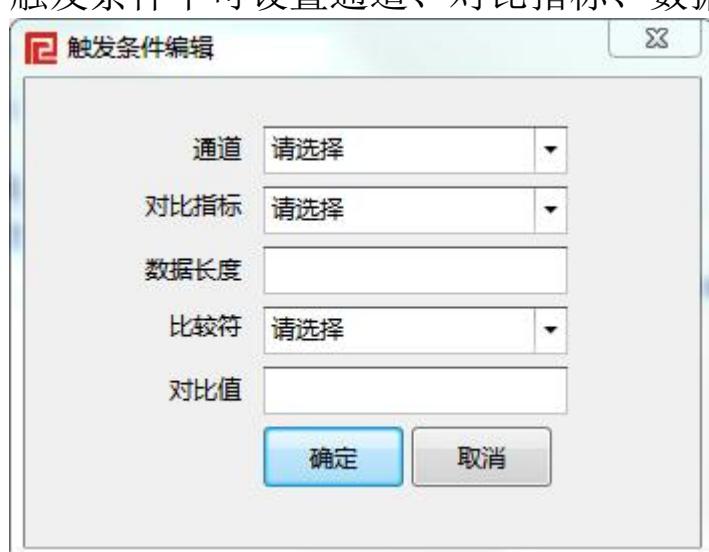


也可添加多个停止条件，多条件关联关系可以选择和、或



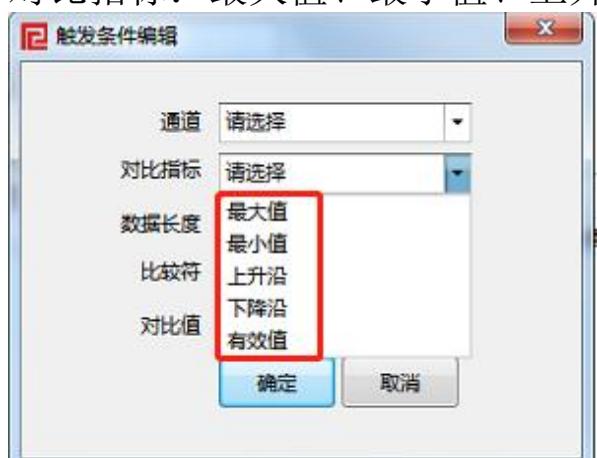
➤ 触发条件

触发条件中可设置通道、对比指标、数据长度、比较符、对比值。



● 对比指标

对比指标：最大值、最小值、上升沿、下降沿、有效值



上升沿：从低电平变为高电平的那一瞬间（时刻）叫作上升沿。

下降沿：从高电平变为低电平的那一瞬间（时刻）叫作下降沿。

● 数据长度：持续数据长度

➤ 存储通道

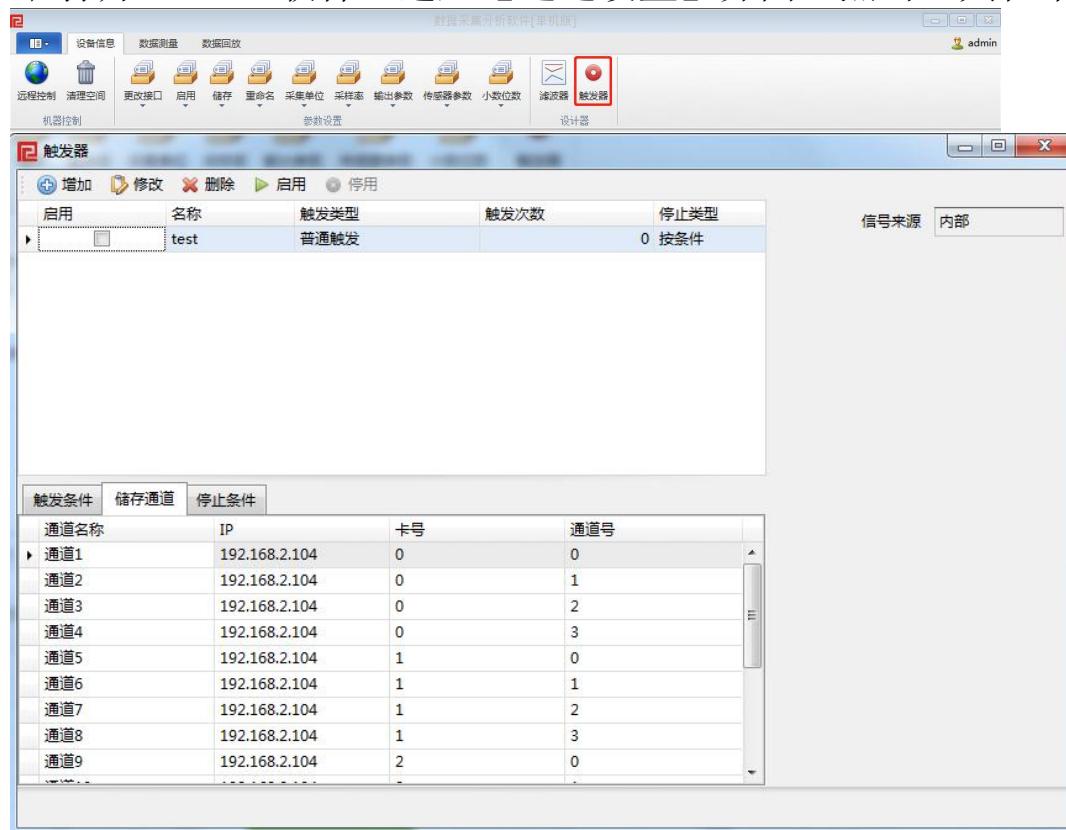
即当满足触发条件时，触发存储的通道。

触发条件				存储通道
<input checked="" type="checkbox"/> 编辑				
通道名称	IP	卡号	通道号	
通道1	192.168.2.176	0	0	
通道2	192.168.2.176	0	1	

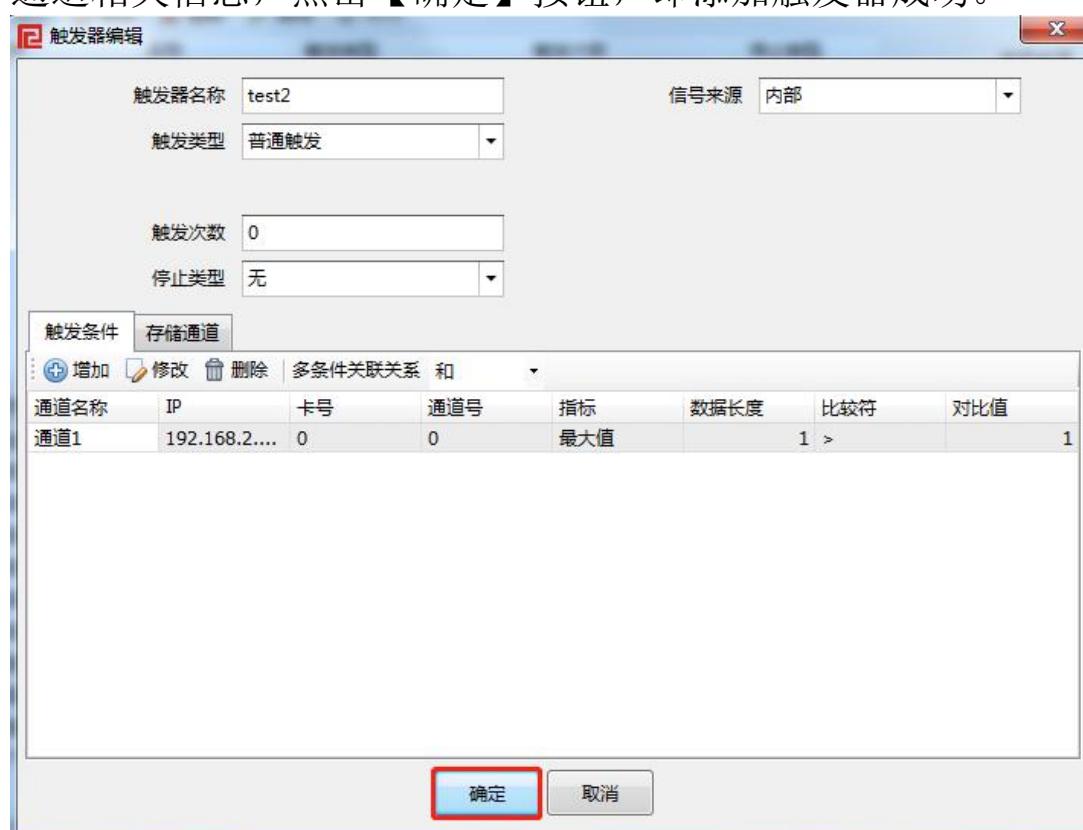
3.6.3 触发器应用功能介绍

3.6.3.1 创建触发器

1) 打开 PtSoft 软件，进入【通道设置】界面，点击工具栏中【触发器】图标，进入【触发器】界面。

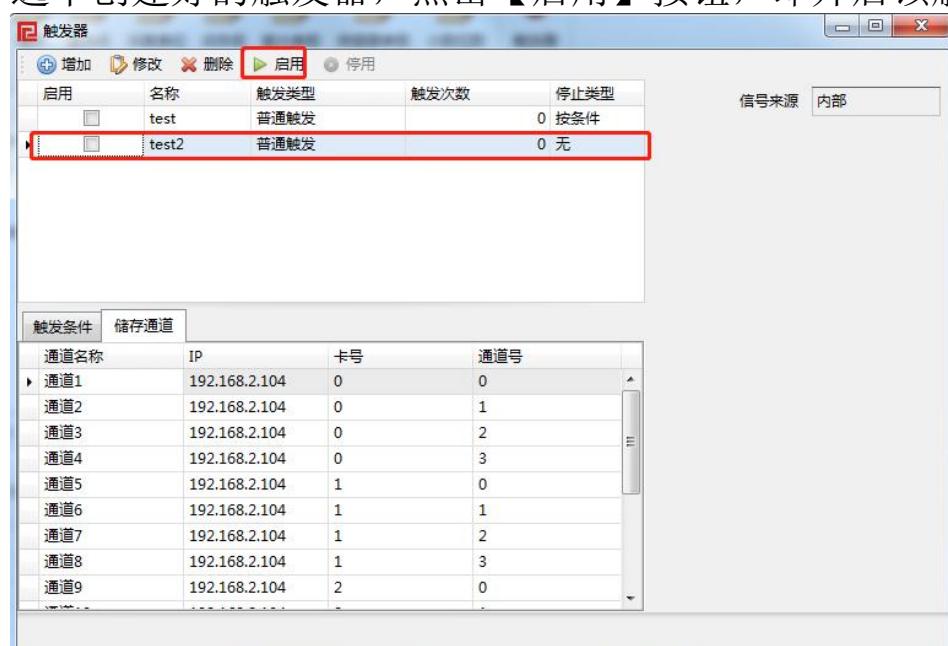


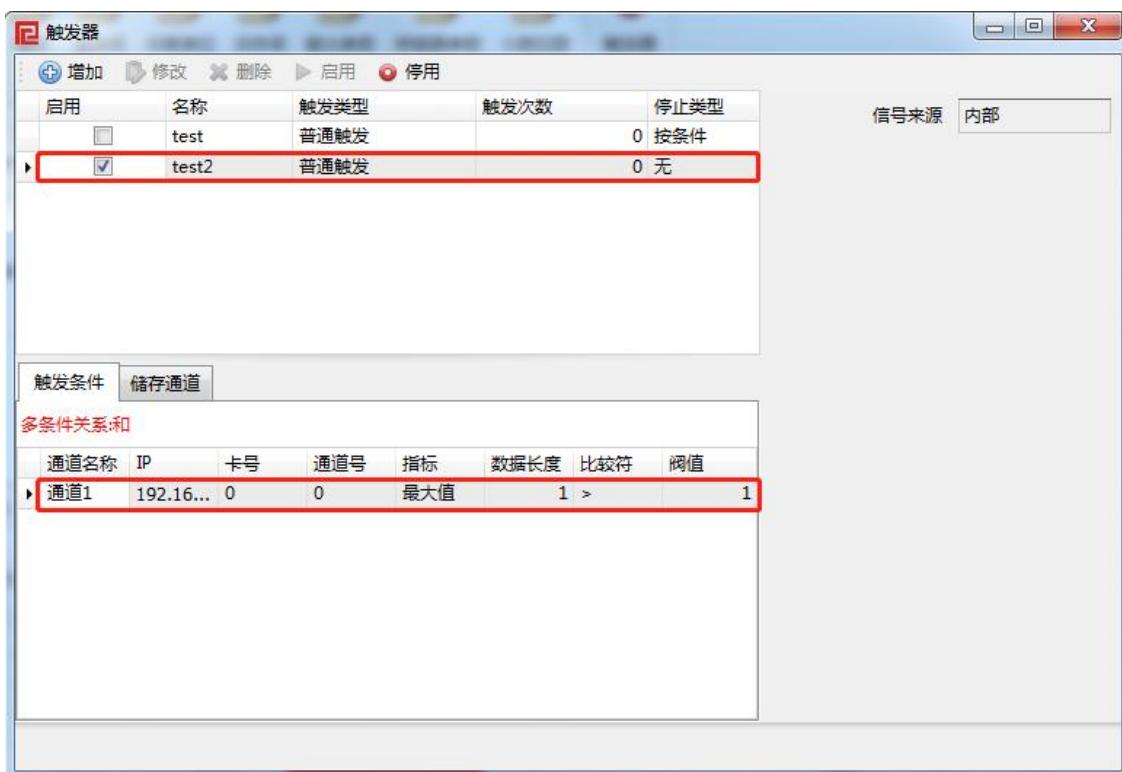
2) 点击触发器界面的【增加】图标，输入触发器名称、触发类型、触发次数、停止类型、触发条件，选择存储通道相关信息，点击【确定】按钮，即添加触发器成功。



3.6.3.2 启用触发器

选中创建好的触发器，点击【启用】按钮，即开启该触发器；也可点击【全部启用】按钮，启用多个触发器。





以上图设置为例，启用后在【数据测量】中开始采集时则使用该触发器。
停止类型选择是【无】，当满足触发条件后，触发存储的时长是数据测量开始到停止的时间。

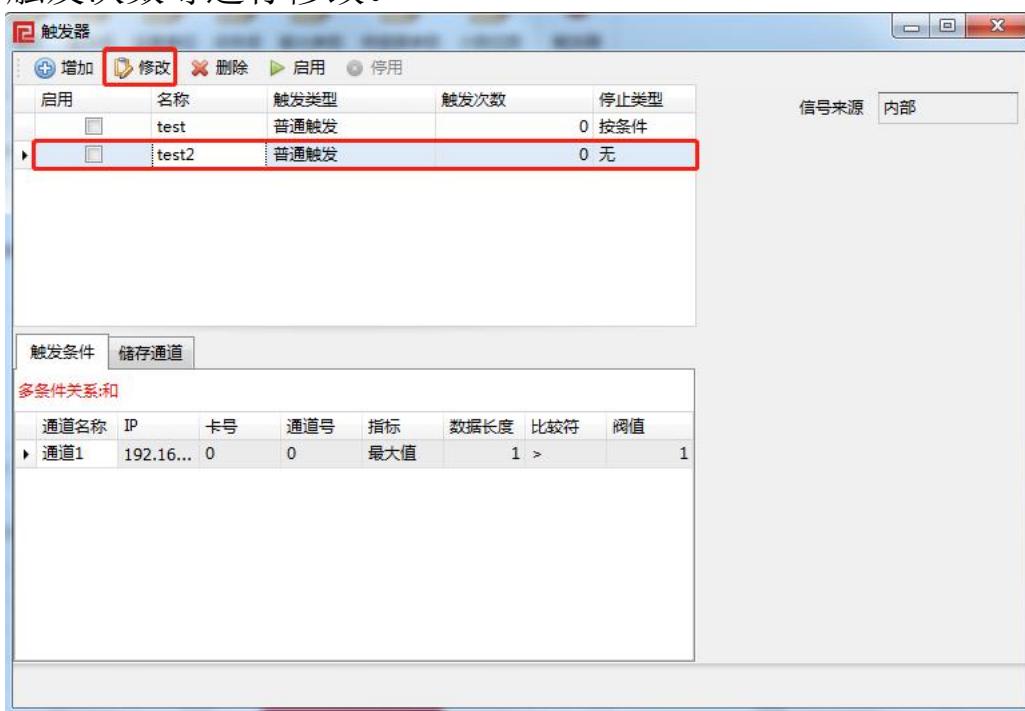
3.6.3.3 停用触发器

选中已启用的触发器，点击【停用】按钮，即停用该触发器。



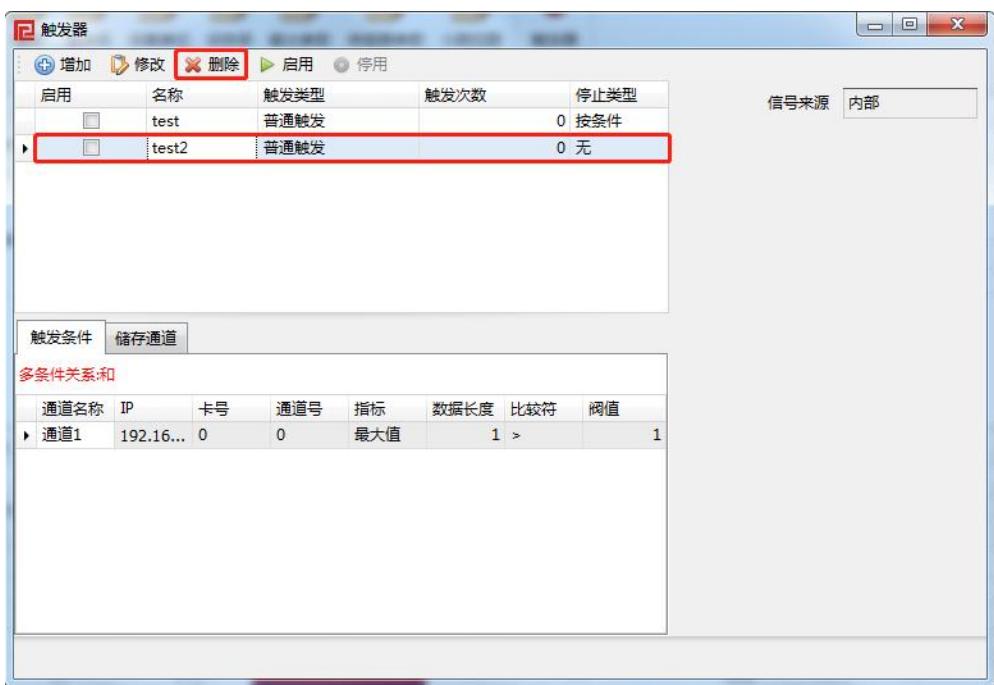
3.6.3.4 修改触发器

选中已停用的触发器，点击【修改】按钮，进入【触发器编辑】窗口，可对该触发器的触发类型、停止类型、触发次数等进行修改。



3.6.3.5 删除触发器

选中已停用的触发器，点击【删除】按钮，可删除所选的触发器。



3.7 滤波器

3.7.1 滤波器介绍

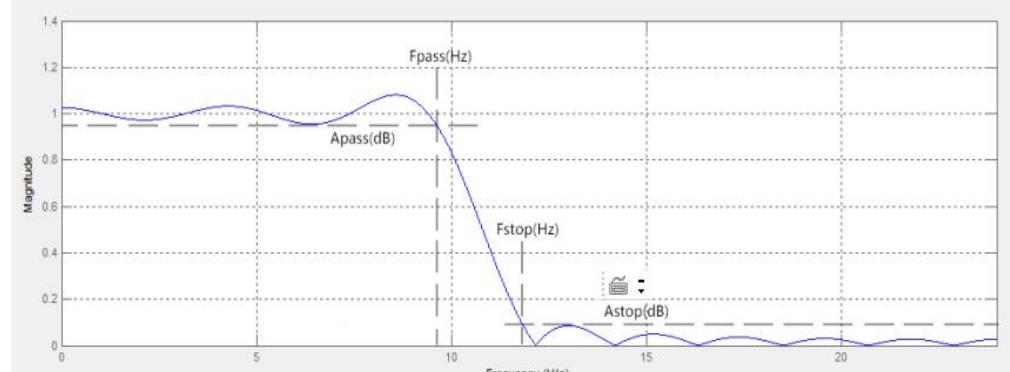
滤波器是一种选频装置，是模拟分析的主要器件，可以使信号中特定的频率成分通过，而极大地衰减其他频率成分。利用滤波器的这种选频作用，可以滤除干扰噪声或进行频谱分析。换句话说，凡是可以使信号中特定的频率成分通过，而极大地衰减或抑制其他频率成分的装置或系统都称之为滤波器。

滤波是信号处理中的一个重要概念，在直流稳压电源中滤波电路的作用是尽可能减小脉动的直流电压中的交流成分，保留其直流成分，使输出电压纹波系数降低，波形变得比较平滑。

3.7.2 滤波器分类

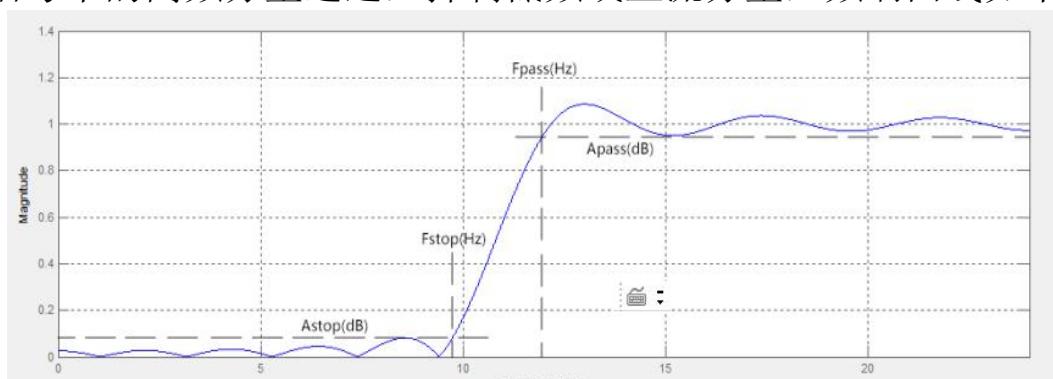
➤ 按照频率通过特性，滤波器可以分为 4 类：

- 低通滤波器：允许信号中的低频或直流分量通过，抑制高频分量或干扰和噪声，频响曲线如下；



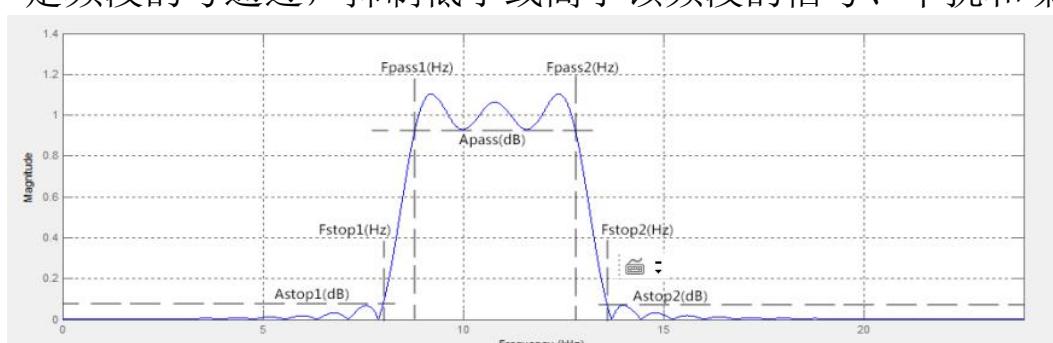
低通滤波器频响特性

- 高通滤波器：允许信号中的高频分量通过，抑制低频或直流分量，频响曲线如下；



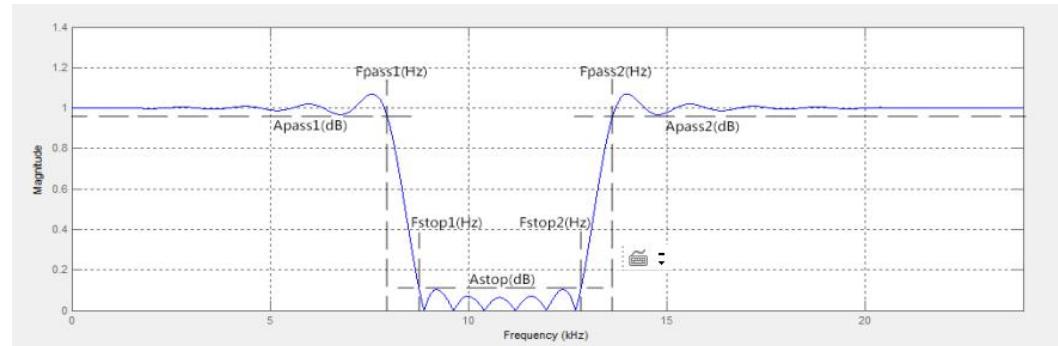
高通滤波器频响特性

- 带通滤波器：允许一定频段的信号通过，抑制低于或高于该频段的信号、干扰和噪声，频响曲线如下；



带通滤波器频响特性

- 带阻滤波器：抑制一定频段内的信号，允许该频段以外的信号通过，又称为陷波滤波器，频响曲线如下。



带阻滤波器频响特性

每种滤波器根据其单位冲激响应函数的时域特性，又可分为两类：无限冲激响应(IIR)和有限冲激响应(FIR)。

● IIR 滤波器

IIR数字滤波器采用递归型结构，即结构上带有反馈环路。IIR滤波器运算结构通常由延时、乘以系数和相加等基本运算组成，可以组合成直接型、正准型、级联型、并联型四种结构形式，都具有反馈回路。由于运算中的舍入处理，使误差不断累积，有时会产生微弱的寄生振荡。

典型IIR数字滤波器如下：



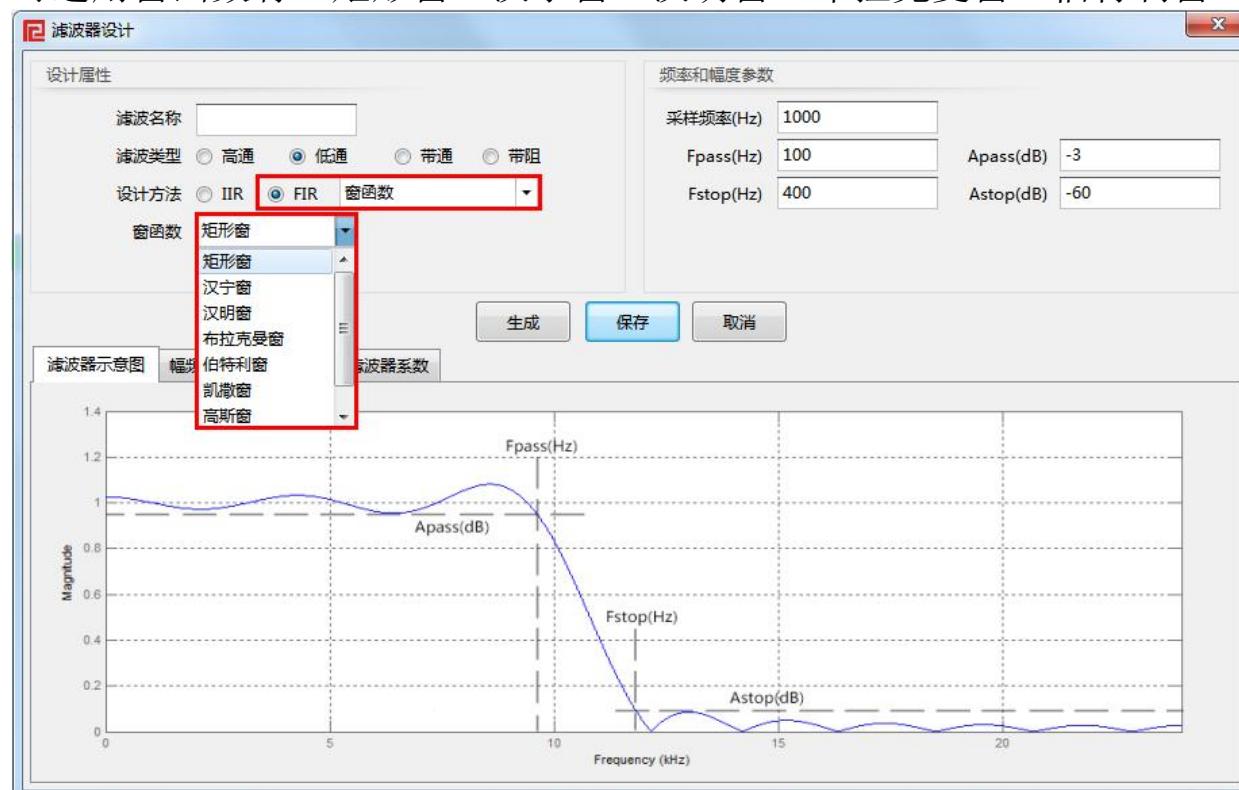
- 1) 巴特沃斯滤波器：频响曲线在通带内具有最平特性，在阻带单调递减；系统函数仅有极点、没有零点。
- 2) 切比雪夫滤波器：频响曲线在通带内具有等波纹特性，在阻带单调递减；系统函数仅有极点、没有零点。
- 3) 反切比雪夫滤波器：频响曲线在阻带具有等波纹特性，在通带单调递减；系统函数既有极点、也有零点。
- 4) 椭圆滤波器：频响曲线在阻带、通带均具有等波纹特性；系统函数既有极点、也有零点。

● FIR 滤波器

FIR滤波器的实现是非递归的，总是稳定；更重要的是，FIR在满足幅频响应要求的同时，可以获得严格的线性相位特征。因此，它在高保真的信号处理，如数字音频、图像处理、数据传输等领域得到广泛应用。

◆ 窗函数设计法

可选用窗函数有：矩形窗、汉宁窗、汉明窗、布拉克曼窗、伯特利窗、凯撒窗、高斯窗。



FIR滤波器使用窗函数设计法，窗函数设计法又称为傅里叶级数法。这种方法首先使用期望的指定频率响应 $h_d(w)$ 来确定相应的单位冲激响应 $h_d(n)$ 。

实际上， $h_d(n)$ 和 $h_d(w)$ 是傅里叶变换对关系：

$$h_d(w) = \sum_{n=0}^{\infty} h_d(n) e^{-jwn} \quad (2.1)$$

其中，

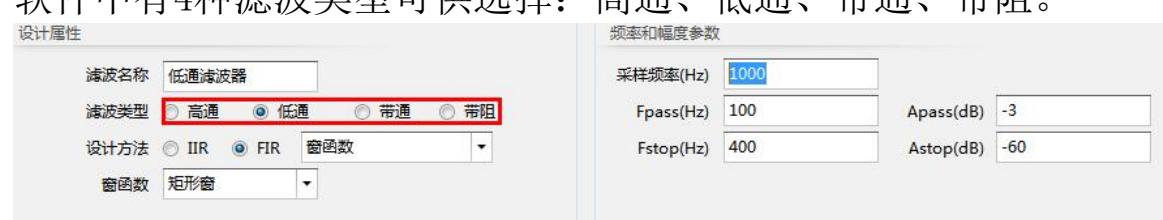
$$h_d(n) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\pi}^{\pi} h_d(w) e^{jwn} dw \quad (2.2)$$

因此，对给定的 $h_d(w)$ ，我们就可以通过计算式 (2.1) 的积分来确定单位冲激响应 $h_d(n)$ 。

一般来说，由 (2.1) 可知，单位冲激响应 $h_d(n)$ 在时间上是无限的，一定要在某点上截断，如在 $n=M-1$ 处，则产生长度为 M 的FIR滤波器。把 $h_d(n)$ 截断到长度 $M-1$ 等价于 $h_d(n)$ 乘上一个如下定义的“矩形窗”。

3.7.3 滤波器参数设置详细介绍

软件中有4种滤波类型可供选择：高通、低通、带通、带阻。



- 低通滤波器：它允许信号中的低频或直流分量通过，抑制高频分量或干扰和噪声；

低通频率和幅度参数设置如下图：



● **高通滤波器**：它允许信号中的高频分量通过，抑制低频或直流分量；
高通频率和幅度参数设置如下图：



● **带通滤波器**：它允许一定频段的信号通过，抑制低于或高于该频段的信号、干扰和噪声；
带通频率和幅度参数设置如下图：



● **带阻滤波器**：它抑制一定频段内的信号，允许该频段以外的信号通过，又称为陷波滤波器。
带阻频率和幅度参数设置如下图：

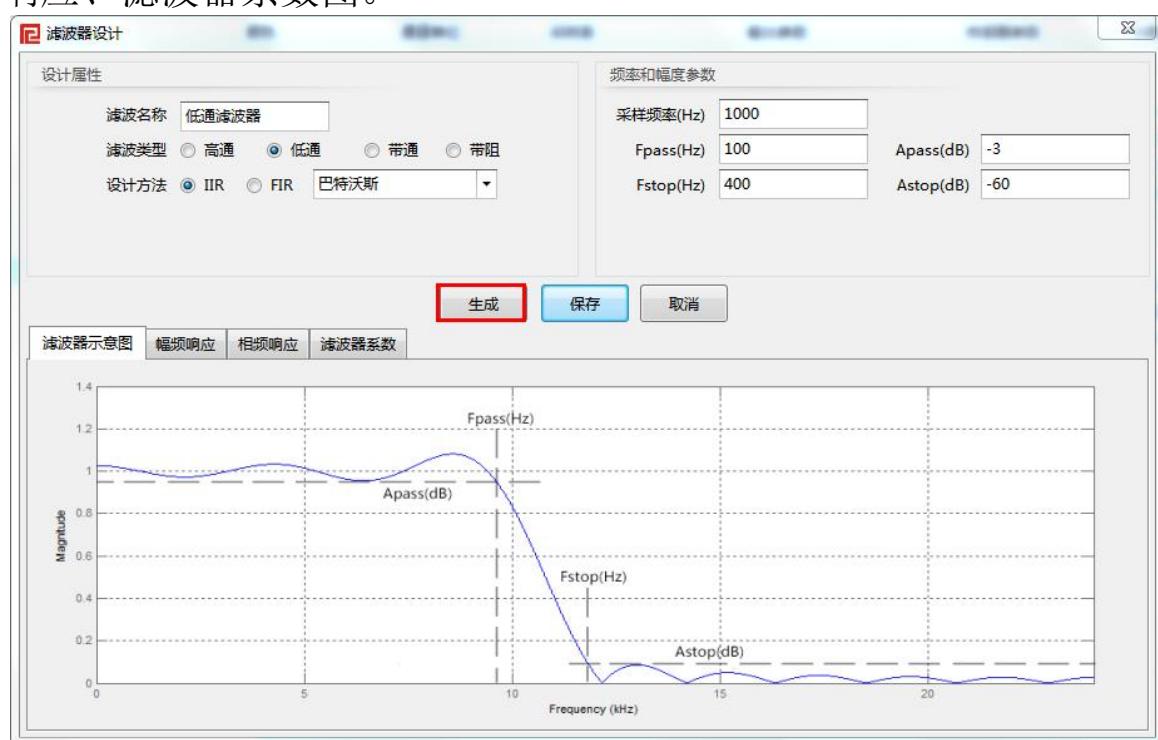


参数介绍：

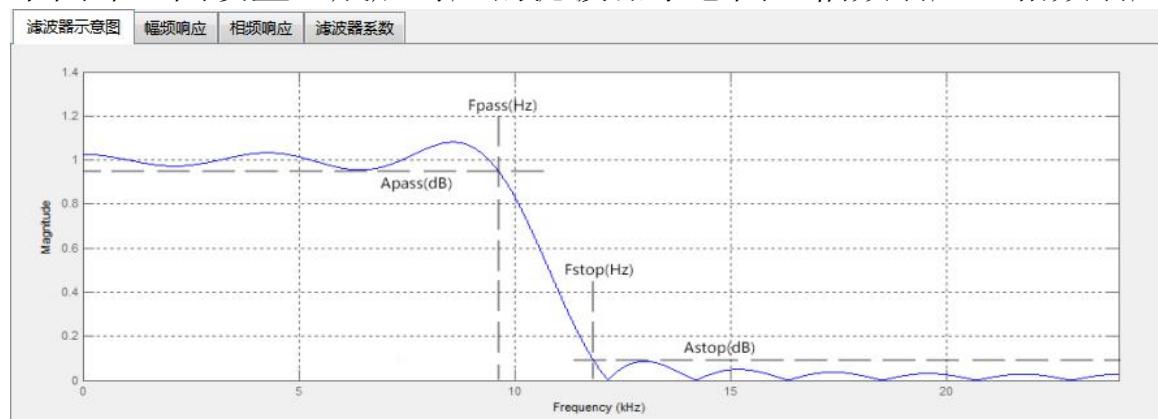
Fpass (Hz) 通带截止频率，Apass (dB) 通带截止幅度。

Fstop (Hz) 阻带截止频率，Astop (dB) 阻带截止幅度。

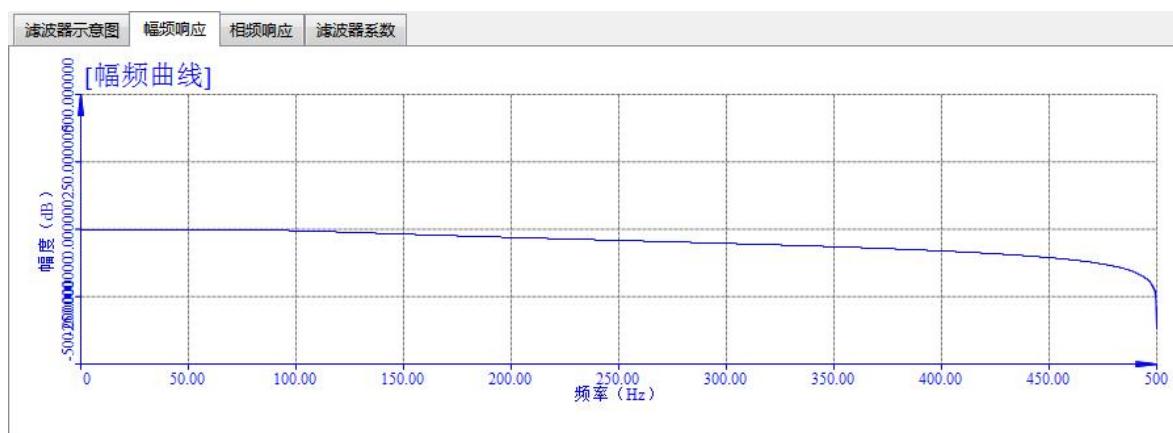
设置对应滤波类型的频率和幅度参数后，点击【生成】按钮，可查看对应的滤波器示意图、幅频响应、相频响应、滤波器系数图。



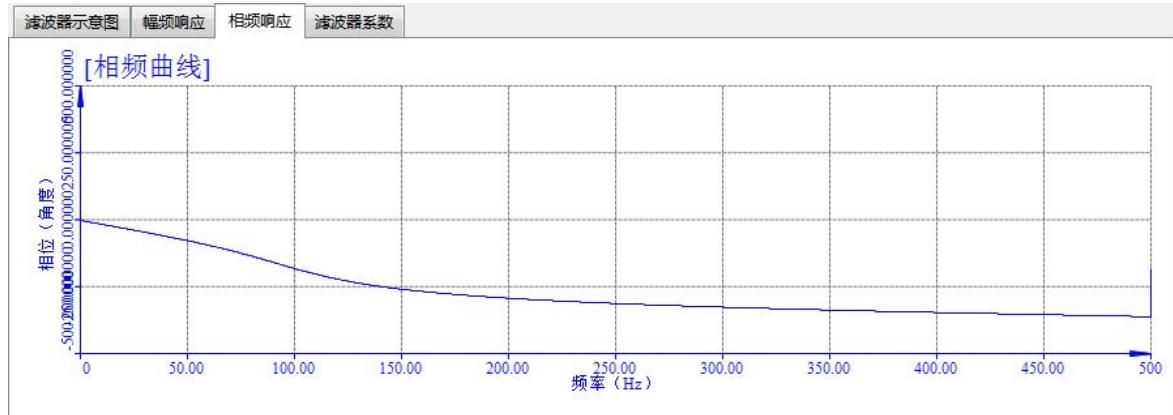
下图即上图设置生成后对应的滤波器示意图、幅频响应、相频响应、滤波器参数图。



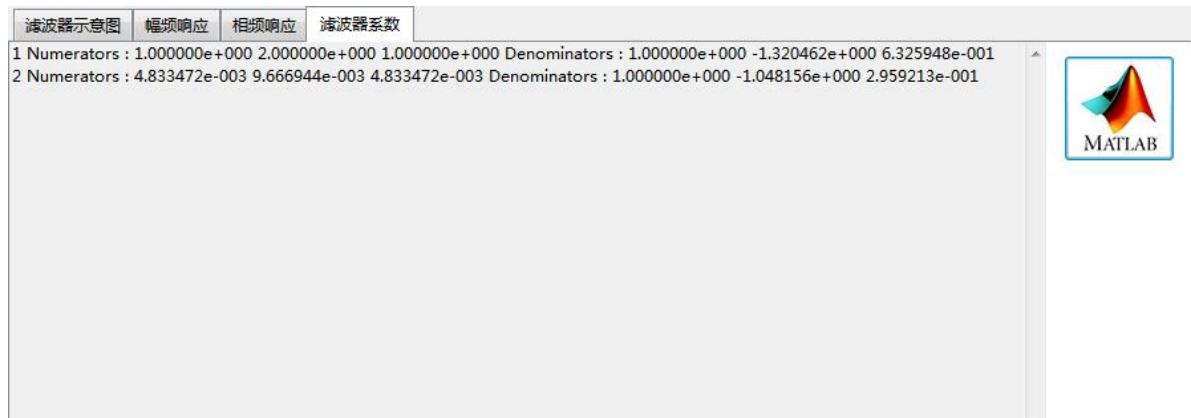
滤波器示意图



幅频响应



相频响应

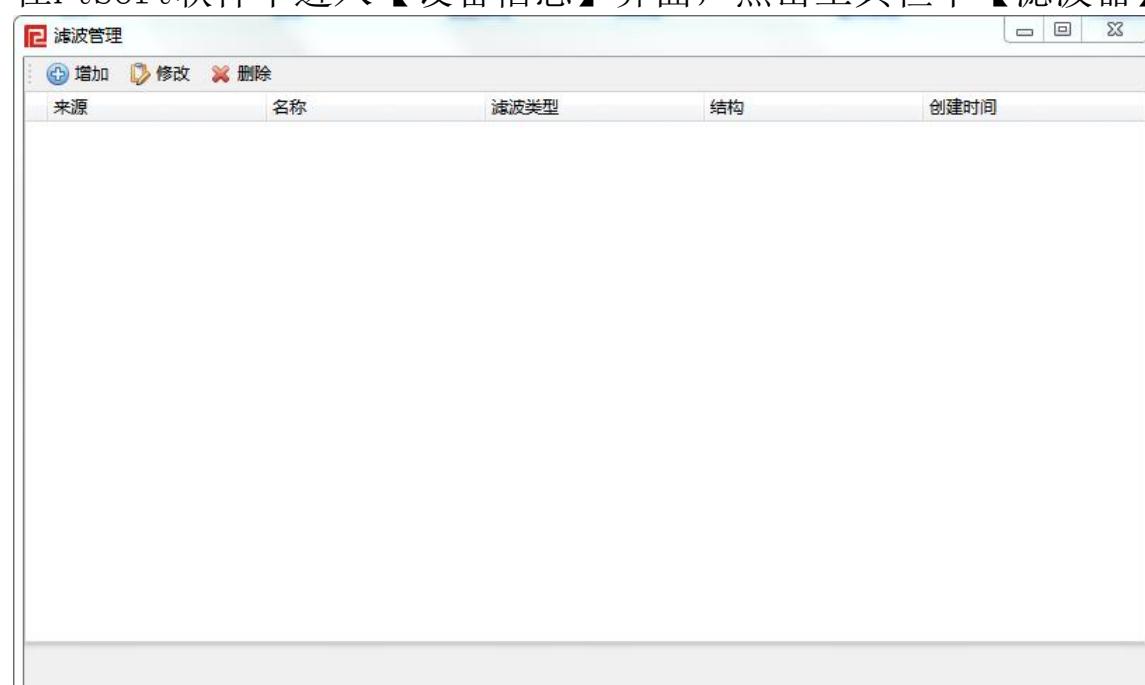


滤波器系数图

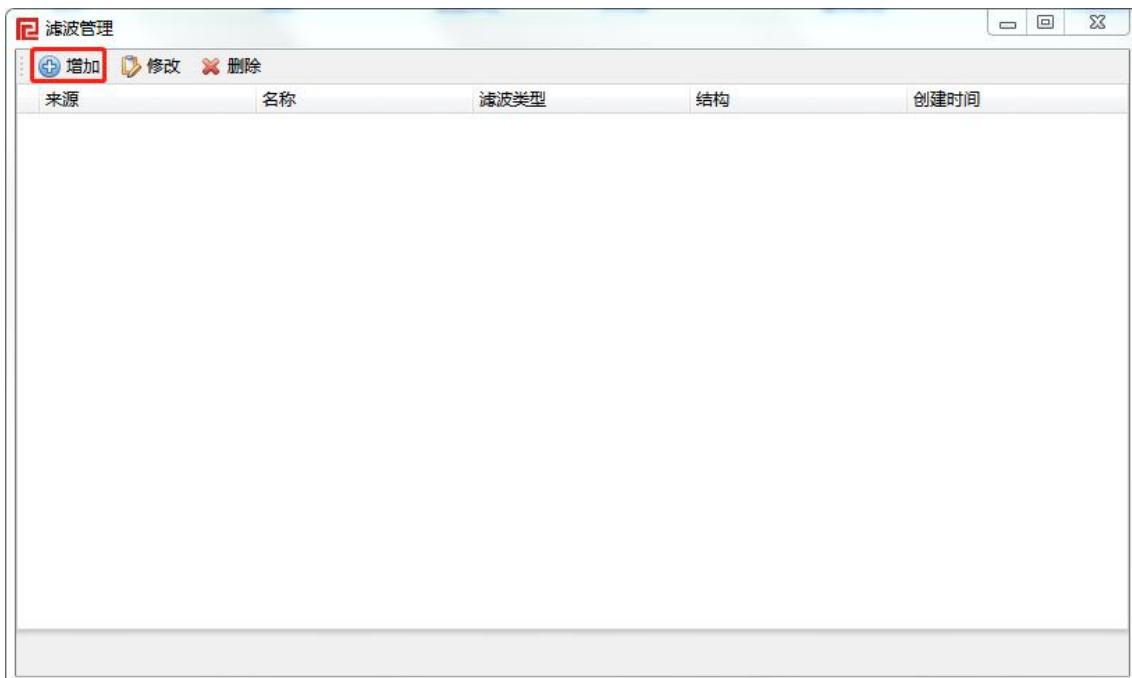
3.7.4 滤波器在软件中的使用详细介绍

3.7.4.1 快速新建一个滤波器

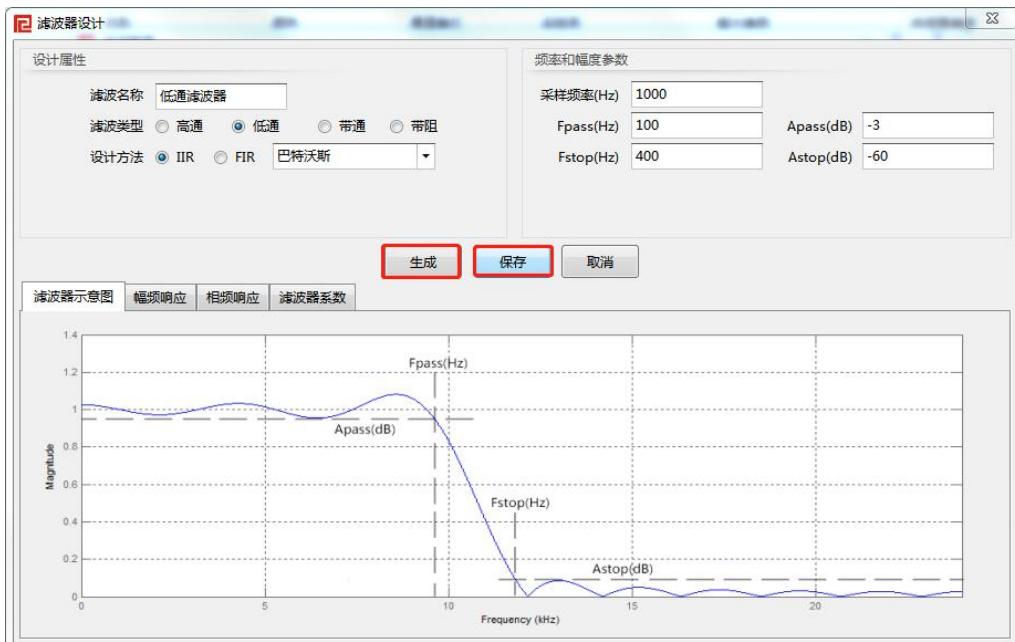
在PtSoft软件中进入【设备信息】界面，点击工具栏中【滤波器】图标，进入【滤波器管理】窗口。



点击【增加】按钮，进入滤波器设计界面，输入对应的滤波名称、滤波类型、设计方法、频率及幅度参数。

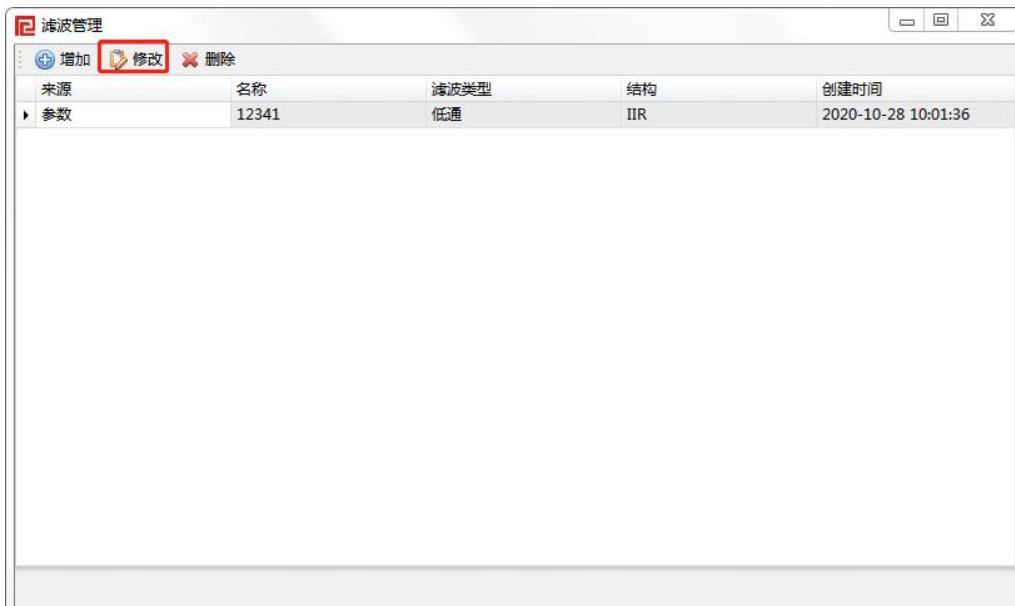


点击【生成】和【保存】按钮，滤波管理列表中显示该滤波器信息。



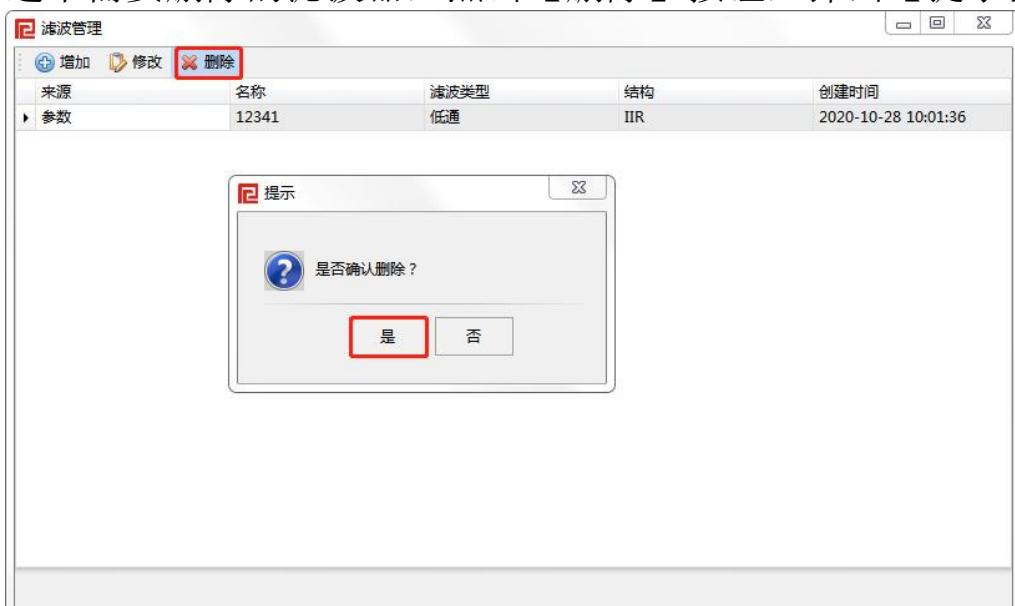
3.7.4.2 修改滤波器

选中需要修改的滤波器，点击【修改】按钮，弹出【滤波器设计】窗口，对滤波器进行修改。



3.7.4.3 删除滤波器

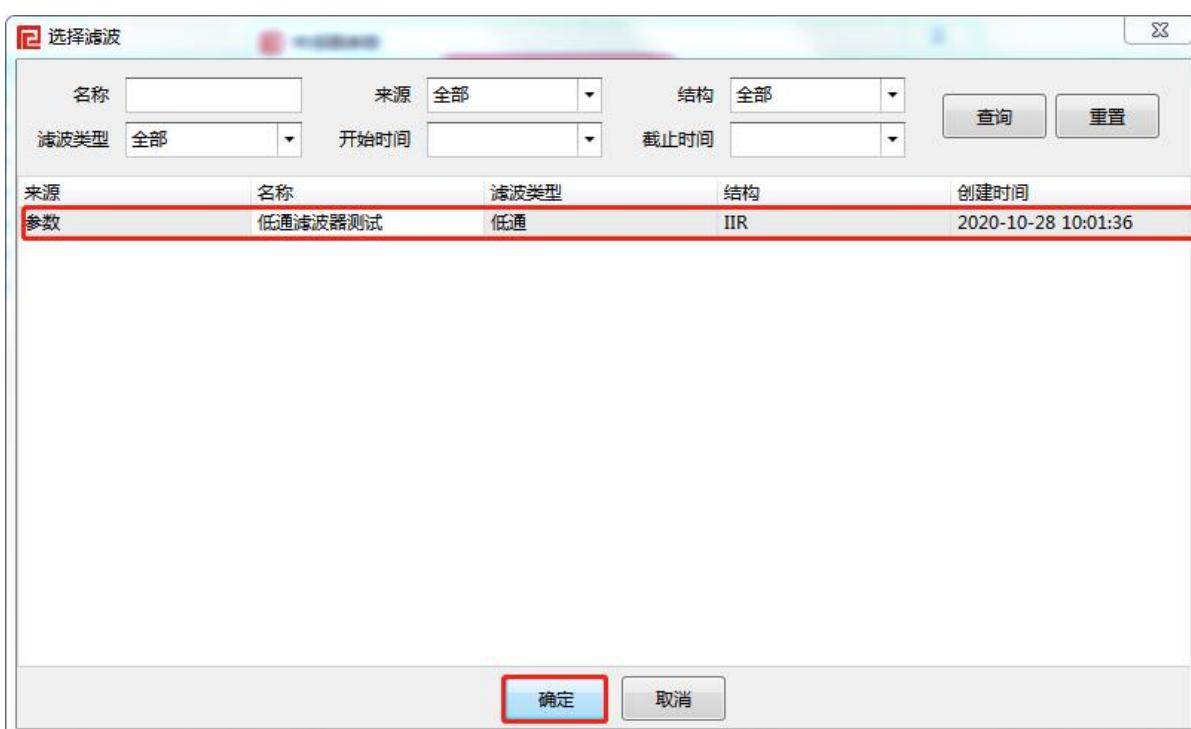
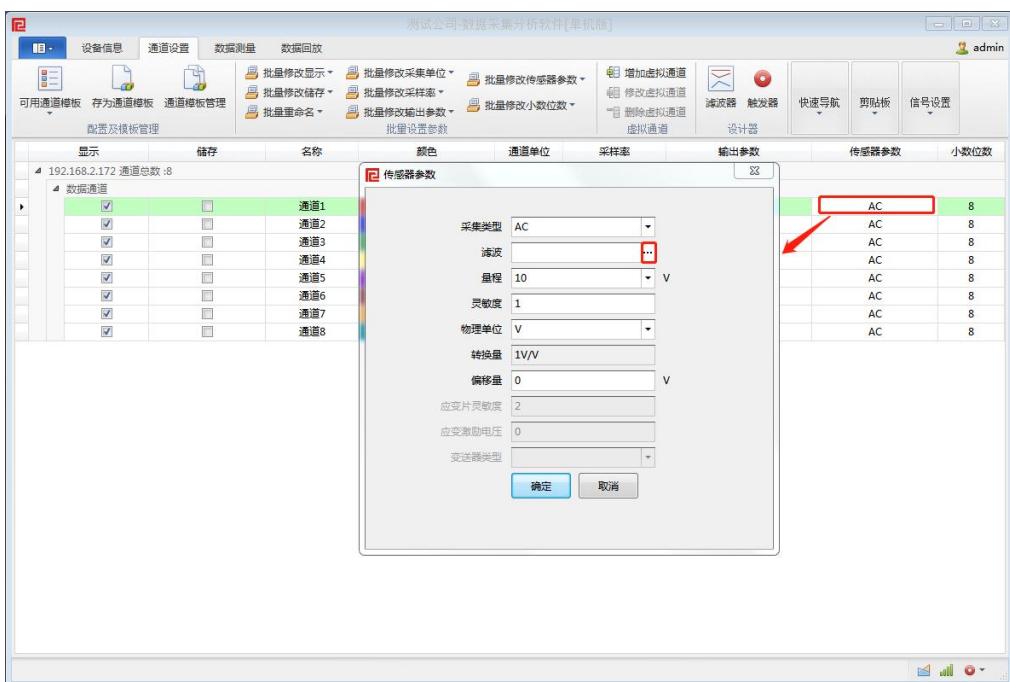
选中需要删除的滤波器，点击【删除】按钮，弹出【提示】窗口，点击【是】，完成滤波器删除。



3.7.4.4 使用/取消使用滤波器

创建滤波器后，在【设备信息】界面中的通道列表中点击【传感器参数】进行设置；

点击对应通道的【传感器参数】，点击【滤波器】选择框，进入【选择滤波】窗口，选中后，点击【确定】按钮，即该通道使用该滤波器。



选中滤波输入框中已选择的滤波名称，按下键盘【delete】键，清除选择的滤波，点击【确定】按钮后，则该通道不使用滤波器。



第4章 常见故障及解决办法

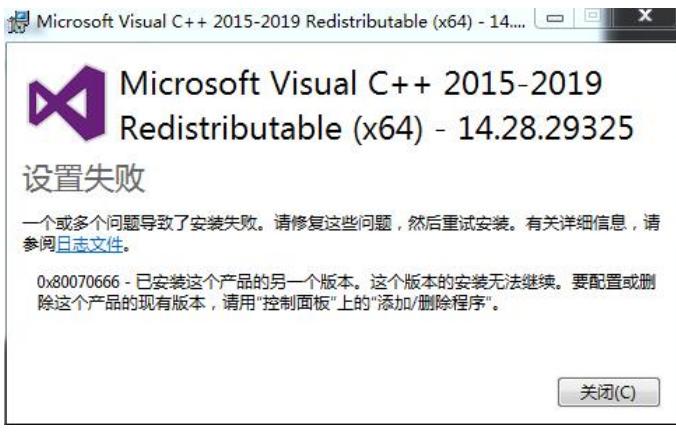
4.1 仪器类故障

故障现象	原因	解决办法
电源开关灯不亮	供电不正常	检查电源接线, 重新接线
找不到设备 (找卡时采集灯不闪烁)	网口连接速度和双工模式设置不正确	修改网口连接速度和双工模式设置, 参阅“ 1.4网络设置 ”部分
	IP地址设置不对	修改IP地址, 具体操作参阅“ 1.4网络设置 ”部分
	计算机操作系统设置不正确	查看系统防火墙、第三方防火墙是否正确设置, 具体操作参阅“ 1.2防火墙设置 ”部分
测试数据不正常	过载导致信号波形有削波现象	调整量程范围, 具体操作参阅“ 3.2.1通道设置 ”部分
	欠载导致信噪比过低	
	测试现场存在强电磁场干扰源	查找干扰源, 如有强电磁场干扰源则关闭干扰源再采集
	数据有丢失现象	试件、屏蔽网、仪器接地端连接并良好接地
		关闭计算机中其它正在运行的软件
		外接计算机时, 如不是使用配套网线, 检查是否是CAT6网线, 如不是, 请使用CAT6网线

4.2 附件类和外部原因引起的故障

故障现象	原因	解决办法
计算机无法连接仪器	操作系统与测试系统冲突	使用正版Windows系统, 并正确设置防火墙
	计算机硬件问题	更换计算机
测试数据不正常	电源线没有接地	使用配套的电源适配器和单相三线制的电源插座
	工频干扰	屏蔽、接地
	传感器接线不牢固	重新接线

4.3 软件环境安装类引起的故障

故障现象	原因	解决办法
软件安装后, 无法正常运行 (闪退)	软件环境 (C++ 2015-2019) 安装时提示设置失败 	鼠标双击安装目录下的【rootsupd.exe】，执行后，重新安装软件环境。
	电脑中存在高版本软件环境 (winPcp)，导致安装包中低版本无法安装	卸载电脑中高版本的winPcp, 安装软件安装包中对应的版本。



联系方式

- 📍 武汉市东湖新技术开发区金融港四路汇金中心10栋B座
- ✉️ sales@patrontest.com
- 📞 027-85555036
- 🌐 www.patrontest.com

普天同创 价值共享