



<http://www.wgemp.com/>

实验数据采集与管理系统

用户手册

西安维国电子科技有限公司

2021.04.08

此文档用于指导实验数据采集与管理系统的使用。

如需引用、复制，请联系授权。

最新版本文档随安装文件附送。

网络获取地址：<http://www.wgemp.com/?docs/20.html>

当前文档版本为 2021.04.08。

目 录

第 1 章 概述	- 1 -
1.1 主要功能与软件架构	- 1 -
1.2 运行环境	- 1 -
1.2.1 硬件	- 1 -
1.2.2 软件	- 1 -
1.3 基本约定	- 1 -
1.3.1 数据可溯	- 1 -
1.3.2 炮号	- 2 -
1.3.3 国际单位制词头	- 2 -
1.3.4 默认同前	- 2 -
1.3.5 七个特征点	- 2 -
1.3.6 波形序号	- 3 -
1.3.7 时间延迟	- 3 -
1.3.8 数据库密码	- 3 -
1.3.9 导出数据	- 3 -
1.3.10 备注	- 3 -
1.4 知识产权声明	- 4 -
1.5 最终用户许可协议	- 5 -
第 2 章 准备工作	- 8 -
2.1 安装与卸载	- 8 -
2.1.1 安装文件和管理员权限请求	- 8 -
2.1.2 命令行工作	- 9 -
2.1.3 组件选择	- 9 -
2.1.4 安装路径的选择	- 10 -
2.2 第一次运行和激活	- 11 -
2.3 软件界面	- 13 -
2.4 新建一个数据库	- 15 -
2.5 数据库操作	- 16 -

2.5.1	修改数据库名称	- 16 -
2.5.2	导出数据库数据	- 16 -
2.5.3	导入数据库数据	- 16 -
2.5.4	重新安装数据库	- 17 -
2.6	系统设置	- 17 -
2.6.1	本地设置	- 17 -
2.6.2	实验数据库设置	- 19 -
2.6.3	修改密码	- 21 -
第 3 章	数据管理	- 22 -
3.1	浏览	- 22 -
3.1.1	查询	- 22 -
3.1.2	排序	- 22 -
3.1.3	删除与恢复	- 22 -
3.2	导入导出	- 23 -
3.2.1	数据导出	- 23 -
3.2.2	波形导出	- 23 -
3.2.3	Csv 文件导入	- 24 -
3.3	波形功能组	- 25 -
3.3.1	波形信息	- 25 -
3.3.2	波形处理设置	- 26 -
3.3.3	对比波形组	- 27 -
3.3.4	频谱分析	- 29 -
3.4	处理波形	- 29 -
3.5	绘制图像	- 29 -
3.6	图像操作	- 30 -
3.6.1	窗体的移动和缩放	- 30 -
3.6.2	图像的移动和缩放	- 30 -
3.6.3	重置图像设置	- 30 -
3.6.4	关闭图像	- 31 -
3.6.5	调整显示状态	- 31 -
3.6.6	保存和复制图像	- 31 -
3.6.7	编辑图像设置	- 32 -
3.6.8	图像标尺功能	- 33 -

3.7 实验功能组	- 33 -
3.7.1 录入的实验信息	- 33 -
3.7.2 全部实验信息	- 34 -
3.7.3 实验信息表设计	- 34 -
3.7.4 公式编辑	- 35 -
3.7.5 该炮的本地资料	- 36 -
3.7.6 云端附件列表	- 36 -
3.8 实用工具	- 37 -
3.8.1 计算器	- 37 -
3.8.2 其他	- 37 -
第 4 章 数据采集	- 38 -
4.1 刷新列表	- 38 -
4.2 确认并保存配置	- 38 -
4.3 驱动管理	- 39 -
4.4 全部待触	- 39 -
4.5 单次采集	- 39 -
4.6 采集次数	- 39 -
4.7 连续采集	- 40 -
4.8 停止采集	- 40 -
4.9 硬拷贝	- 40 -
4.10 示波器设置	- 41 -
4.10.1 TCPIP 联接设置示例	- 41 -

第1章 概述

原始实验数据的保存和管理是大型设备运行维护中的一项重要工作，完备的实验数据记录是对实验结果进行深入分析的必要条件。为规范实验记录、减少实验人员的重复劳动，设计编写了实验数据采集与管理系统（以下简称“本系统”）。

1.1 主要功能与软件架构

本系统主要功能有：

1. 实验过程的控制。
2. 实验数据的采集与规范化保存。
3. 计算机辅助的实验数据分析。

本系统由数据库服务器、采集程序和管理程序三部分构成。三者可以运行于同一台计算机，亦可运行于同一网络下的不同计算机。根据管理员的授权，可以从任意一台联网微机运行管理程序程序，登录数据库服务器，实现对实验数据的读写操作。

可以在同一网络下不同计算机上同时运行采集程序，实现分布式的数据采集。

可以在同一网络下不同计算机上同时运行管理程序，相对独立地分析数据。

1.2 运行环境

1.2.1 硬件

1. 2GHz 以上 CPU；内存 512M 以上，1G 以上可用硬盘空间(与数据量相关)。
2. 必要的网络联接。
3. 打印机。

1.2.2 软件

1. Windows 7 SP1 或以上操作系统。
2. XLSX 和 DOCX 文件阅读器等办公软件(可选)。
3. 安装和运行本系统需要 Windows 管理员权限。
4. 至少保证，安装了数据库的计算机系统时间大致正确。

1.3 基本约定

1.3.1 数据可溯

原始实验数据不能改动，这是数据管理的第一原则，不可违背。

每次画图、生成报告和单击『处理波形』时，均对相关波形进行处理。处理得到的

波形七个特征点存入数据库，**图像不予保存**。

1.3.2 炮号

炮号是一次脉冲实验的代号，在整个数据库中是唯一的。

本系统中，将炮号处理为一个九位的正整数，前两位为年份代号，后七位为实验序号。

如果最新一炮并不包含数据，则不能增加炮号，即不允许空炮号。如果希望跳过当前的空炮号，请删除之。

1.3.3 国际单位制词头

为方便读写，本系统中，数据值取四位有效数字，用国际单位制词头表示数量级。词头见表 1。

表 1 国际单位制词头

数量级	24	21	18	15	12	9	6	3	-3	-6	-9	-12	-15	-18	-21	-24
词头符号	Y	Z	E	P	T	G	M	k	m	u	n	p	f	a	z	y

1.3.4 默认同前

未经声明，某一炮的实验信息，数据处理设置、信号连接信息、图像设置、报告设置，这五样和上一炮是相同的。这样做的好处，一是不用重复输入相同的信息；二是，如果发现从某一炮开始，数据处理设置出了问题，可以从这一炮开始批量修改。

1.3.5 七个特征点

对于类双指数波，波形有七个关键的特征点：峰值、半宽起点、半宽终点、前沿起点、前沿终点、后沿起点和后沿终点。可以通过这七个有限确定的数据点，分析得到数据波形相关的、被关注的的数据。

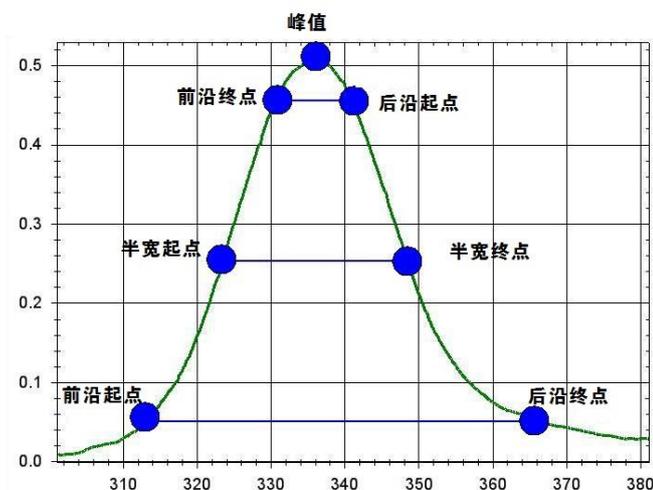


图 1-1 波形的七个特征点

1.3.6 波形序号

如果同一个波形，在一次实验中采集了多次，用波形序号予以区分。在绘图时，这些波形会被同时绘制，标以波形序号。

1.3.7 时间延迟

时间延迟分两个字段记录：表征被测信号晚于标准到达的`信号延迟`和表征示波器触发信号晚于标准到达的`触发延迟`。

1.3.8 数据库密码

每个数据库可以设置两个密码:访问密码和管理密码，顾名思义，访问密码用于访问数据库，在执行管理操作时，需要提供管理密码。

如果忘记密码，可以在登录界面执行找回密码操作，用手机扫描弹出的二维码，将得到的文本信息提供给供应商以获得密码。也可双击该二维码得到文本信息。

1.3.9 导出数据

本系统导出的数据均为 Office OpenXML 标准格式，可以用对应的办公软件打开。

为数据处理方便，波形文件提供 CSV(逗号隔开)纯文本格式文件。

1.3.10 备注

备注一项为内部留存，不出现在实验报告中，备注也不会做同前处理。

所有已列出条目中已经包含的信息，不得出现在备注中。

所有已列出条目中未曾包含的信息，必须出现在备注中。

如果某条信息经常出现在备注中，请单列一个自定义条目来描述他。

1.4 知识产权声明

本系统是“实验数据智能化处理系统 V1.0”（软著登字第 6698242 号）、“脉冲功率设备参数传输系统 V1.0”（软著登字第 6794014 号）、“实验数据数字化档案辅助系统 V1.0”（软著登字第 6698281 号）、“实验数据测试信息存储系统 V1.0”（软著登字第 6683969 号）等软件的整合扩展版，西安维国电子科技有限公司是上述软件著作权的著作权人，其合法权益受中华人民共和国知识产权保护相关法律保护。



图 1-2 软著登记证书

1.5 最终用户许可协议

本《维国电子软件最终用户许可协议》（以下简称《协议》）是您（自然人、法人或其他组织）与西安维国电子科技有限公司（以下简称“维国电子”）之间有关复制、下载、安装、使用维国电子软件产品（包括但不限于：实验数据采集系统、实验数据管理系统等）以及任何相关材料（统一称作软件）及为该软件提供的任何更新（包括但不限于：错误修正程序、补丁程序、更新、升级、增强、新版软件和后续软件，这些内容统称为“更新”）和支持服务的法律协议。一旦您复制、下载、安装或者以其他方式使用本系统，即表明您完全同意并接受本协议各项条款，同时包括接受维国电子对协议各项条款随时所做的任何修改。如果您不同意本协议中的条款，请勿复制、下载、查看、安装或者以其他方式使用本系统。

1. 知识产权：

本系统知识产权归西安维国电子科技有限公司独立所有。软件的结构、组织和代码以及与软件相关的所有信息内容为西安维国电子科技有限公司的商业秘密和保密信息，均受著作权法和其他知识产权法律法规的保护。

2. 授权许可：

在您完全接受并遵守本协议的基础上，本协议授予您使用软件的某些权利和非独占性许可，允许您依据本协议各项条款许可的用途使用软件，维国电子保留所有其他权利。

如果您希望使用本系统，则您必须取得维国电子的授权许可。

获得授权许可之后，您可以将本系统应用于不违反中华人民共和国和当地法律的相关用途，同时依据您所获得的授权服务类型中确定的技术支持期限、技术支持方式和技术支持内容获得指定范围内的技术支持服务；每份本系统授权只能应用于有限台计算机安装，如果您希望部署于更多台计算机，则必须重新购买一份授权许可。

以下情况不属于技术支持服务范围：

- 自行修改或使用非原始维国电子软件产生的问题；
- 自行对数据库进行直接操作导致数据库出错或者崩溃；
- 非官方的插件安装以及由于安装插件造成的故障；
- 计算机、示波器等硬件原因造成的系统故障；
- 二次开发或定制；
- 其他服务范围未列出内容。

3. 测试版软件：

本系统可能提供测试版本，测试版软件仅用于在有限的期限内检查、演示和评估软件，其性能和兼容性均未能达到最终全面发布版本的级别，将来也存在对软件进行重大更改的可能，其仅供测试软件之用，测试版软件不得用于正式场合。

4. 约束和限制:

--未获得本系统授权之前, 您不得使用本系统。

--无论如何,即无论用途如何、是否经过修改或美化、修改程度如何,只要使用本系统的整体或任何部分,未经维国电子官方授权许可,软件及所生成文档的版权标识(包括但不限于:西安维国电子科技有限公司或维国电子字样、维国电子网站链接等具有维国电子显著特征的标识)都必须保留,而不能修改或删除。

--维国电子提供的或您获得的有关本系统的任何信息只能由您为本协议许可的目的而使用, 您不得透露给任何第三方; 您不得创建任何与本系统风格基本相似的软件。

--对于从维国电子取得的任何信息、软件、产品或服务, 您不得对其进行修改、改编、反编译、逆向工程、反汇编及绕过软件中的任何技术限制、或基于以上内容创建衍生作品、或以其他方式试图从本系统取得源代码、或重新包装本系统、或从软件文档中摘取其本质部分作其他应用。

--您不得对本系统以及与之关联的授权进行发布、出租、销售、分销、抵押、转让、许可或发放子许可证。

--本系统授权版可能包含一些独立功能或特性, 这些功能只有在您购买本系统授权后才可以使⽤。在未取得授权的情况下, 您不得使用、尝试使用或复制这些授权版独立功能, 也不得以其他方式绕过控制此类功能的技术。

5. 不得用于非法或禁止的用途:

您在使用本系统或服务时, 不得将本系统产品或服务用于任何非法用途或本协议条款、条件和声明禁止的用途。

6. 免责说明:

本系统按“现状”授予许可, 您须自行承担使用本系统的风险。维国电子不对本系统提供任何明示、暗示或任何其它形式的担保和表示。在任何情况下, 对于因使用或无法使用本系统而导致的任何损失(包括但不限于商业利润损失、业务中断或业务信息丢失), 维国电子无需向您或任何第三方负责, 即使维国电子已被告知可能会造成此类损失。在任何情况下, 维国电子均不就任何直接的、间接的、附带的、后果性的、特别的、惩戒性的和处罚性的损害赔偿承担任何责任, 无论该主张是基于保证、合同、侵权(包括疏忽)或是基于其他原因作出。

本系统可能内置有第三方服务, 您应自行评估使用这些第三方服务的风险, 由使用此类第三方服务而产生的纠纷, 全部责任由您自行承担。

维国电子不对使用本系统产生的任何信息内容以及导致的任何版权纠纷、法律争议和后果承担任何责任, 全部责任由您自行承担。

维国电子可能会经常提供软件更新或升级, 但维国电子没有为根据本协议许可的软

件提供维护或更新的责任。

7. 权利和所有权的保留：

维国电子保留所有未在本协议中明确授予您的所有权利。维国电子保留随时更新本协议的权利，并只需公示于维国电子官方网站（www.cwq.com），而无需征得您的事先同意且无需另行通知，更新后的内容应于公示即时生效。您可以随时访问维国电子官方网站查阅最新版许可条款，在更新生效后您继续使用本系统则被视作您已接受了新的条款。

8. 协议终止

您一旦开始复制、下载、安装或者使用本系统，即被视为完全理解并接受本协议的各项条款，在享有上述条款授予的许可权力同时，也受到相关的约束和限制，本协议许可范围以外的行为，将直接违反本协议并构成侵权。

一旦您违反本协议的条款，维国电子随时可能终止本协议、收回许可和授权，并要求您承担相应法律和经济责任。

本协议受中华人民共和国法律管辖。如您与维国电子就本协议的相关问题发生争议，双方均有权向西安维国电子科技有限公司所在地管辖法院提起诉讼。

第2章 准备工作

2.1 安装与卸载

2.1.1 安装文件和管理员权限请求

用户收到的软件一般为两个安装文件，一个是“实验数据采集与管理系统底层服务框架.exe”提供数据库引擎、运行库和驱动文件的安装。一个是针对指定用户提供的指定版本的实验数据采集与管理系统(以下简称“ExpData 系统”)安装文件。安装文件的文件名类似于“ExpData 1.0.1901.0112{维国电子}{标准版}{E4RSM-8UQ89-UKQUT-DDJZV-ERHZS}.exe”。其中 1.0 是版本号，1901.0112 是微调版本号，安装文件打包时间。{维国电子}是授权对象，{标准版}是版本类型，{E4RSM-8UQ89-UKQUT-DDJZV-ERHZS}是产品序列号。

先运行底层服务框架安装文件，按向导完成底层服务框架安装，只需要安装一次就可以了。安装的准备时间可能会有点儿长，请耐心等待。

一台计算机上只允许有一个“ExpData 系统”的实例。覆盖安装时，除了程序自带的**演示数据库**，您的数据**不会**被删除，所以**不要**在演示数据库里存放数据。

由于需要对后台服务进行操作，安装和“ExpData 系统”运行均需要管理员授权，如果不希望每次进行授权，请点击链接“更改这些通知的出现时间”，选择“从不通知”。但是，这样会造成**安全隐患**，我们**不**推荐这样设置，造成的**损失自负**。



图 2-1 安装授权请求



图 2-2 更改通知的出现时间

2.1.2 命令行工作

安装过程中，将尝试卸载和安装数据库，这将弹出命令行窗口，该窗口完成工作后自动关闭，不要去干扰它。保留该窗口主要是为兼容性考虑，同时毫无提示地运行命令也是很危险的想法。

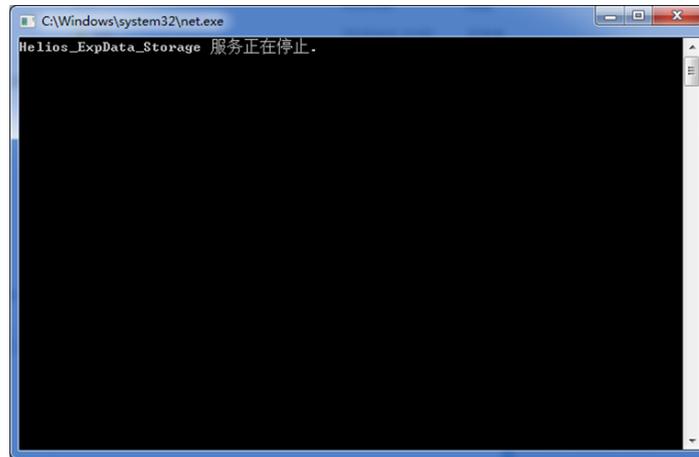


图 2-3 自动弹出和关闭的命令行窗口

2.1.3 组件选择

1. 单机运行：全部安装
 2. 数采机：需要安装采集组件和对应的驱动。
 3. 数据分析终端：最简安装即可，连接远程数据库完成工作。
 4. 与数据库不在同一网络下：需要安装数据库，通过导入导出功能转存数据。
- 底层服务框架主要包括运行库、数据库引擎和驱动文件，

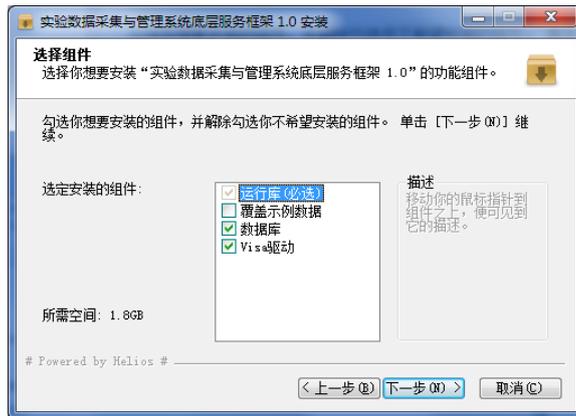


图 2-4 底层服务框架组件选择窗口(随版本不同略有不同)

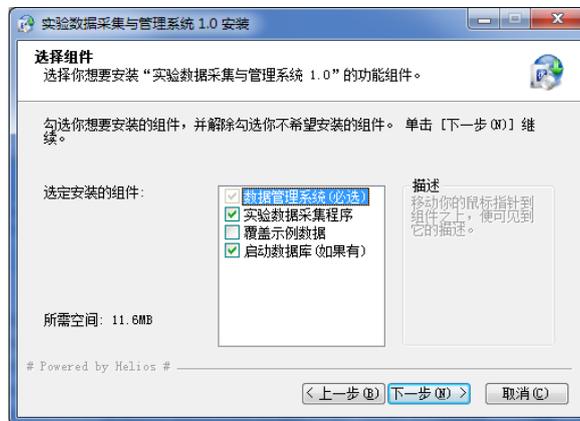


图 2-5 “ExpData 系统” 组件选择窗口(随版本不同略有不同)

2.1.4 安装路径的选择

安装程序自动选择可用空间最大的固定硬盘分区，您也可以自行选择安装路径。但“ExpData 系统”和底层服务框架的安装路径**必须一致**。

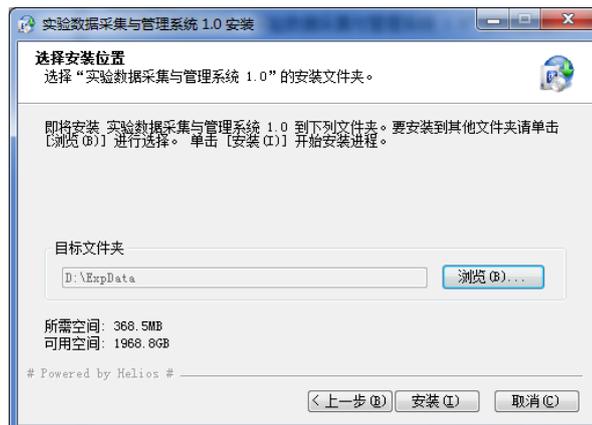


图 2-6 安装路径选择窗口

如果选择的文件夹存在，将会弹出如下提示。除了程序自带的**演示数据库**，您的数据**不会**被删除，可以放心安装，同时提醒您不要在演示数据库里存放数据。

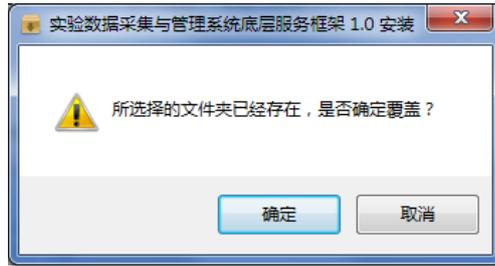


图 2-7 覆盖安装提示

安装程序在桌面和程序组中设置了快捷方式，您可以通过快捷方式运行本系统。同时在程序组提供了卸载的快捷方式，在您需要的时候使用。



图 2-8 卸载提示

2.2 第一次运行和激活

第一次运行本系统，您将收到提示



图 2-9 第一次运行提示

并被要求输入授权码，产品序号出厂前已经内置于程序内，包含用户和版本等信息。机器码是本机的唯一识别码。本系统提供对应的二维码，如果您未连接互联网，可以使用手机扫描二维码，如果已经连接互联网，可以双击二维码，导航到对应页面获取授权码和最新版本安装程序。第一次打开该页面时，服务器上会记录您的产品序号和机器码信息，请您通知维国电子添加对应授权码，您再次打开该页面时即可得到授权码。请填入授权码，单击按钮来验证。当您下一次安装时，您可以通过上述方式直接获得授权码，不需要通知维国电子。

上述代码由数字、大写字母和连字符“-”组成，为提高辨识度，其中不会包含“0”、

"O"、"1"、"I"四个字符。



图 2-10 软件激活界面



图 2-11 第一次访问授权页面的示例



图 2-12 第二次访问授权页面的示例

如果您安装的是试用版，将有 48 小时的试用时间，这里的时间指软件累计运行时间。

140000212	2014-09-04 19:29:15	壹贰叁肆		欧阳诸葛	
140000211	2014-09-04 19:28:42	壹贰叁肆伍陆柒捌玖		欧阳诸葛	
140000210	2014-09-04 19:20:59	壹贰叁肆伍陆		欧阳诸葛	
140000209	2014-09-04 19:20:49	壹贰叁肆伍陆柒捌		欧阳诸葛	
140000208	2014-09-04 19:20:39	壹贰叁肆伍陆		欧阳诸葛	
140000207	2014-09-04 19:20:29	壹贰叁肆伍		欧阳诸葛	
140000206	2014-09-04 19:20:19	壹贰叁		欧阳诸葛	
140000205	2014-09-04 19:20:09	壹贰叁肆伍		欧阳诸葛	
140000204	2014-09-04 19:19:59	壹贰叁肆伍陆柒捌		欧阳诸葛	
140000203	2014-09-04 19:19:49	壹贰叁		欧阳诸葛	
140000202	2014-09-04 19:19:39	壹贰叁肆伍陆柒捌		欧阳诸葛	
140000201	2014-09-04 19:19:29	壹贰		欧阳诸葛	

软件试用剩余时间:120小时1分

图 2-13 软件试用剩余时间提示

2.3 软件界面

软件启动时，显示初始化界面。初始化完成后显示登录界面，可以选择已有数据库或新建，如果数据库有访问密码，需在此输入。

主界面标题显示软件名称，最下方状态栏显示当前数据库信息和软件信息，双击状态栏弹出，显示软件详细信息和历次修订简介。

如果您的计算机有多个显示器，显示的效果会更好，我们默认您的显示器是分辨率不低于 1400×900 的宽屏显示器，1400×900 的宽屏显示器放在标准机柜中比较美观。



图 2-14 软件初始化界面



图 2-15 数据库登录界面

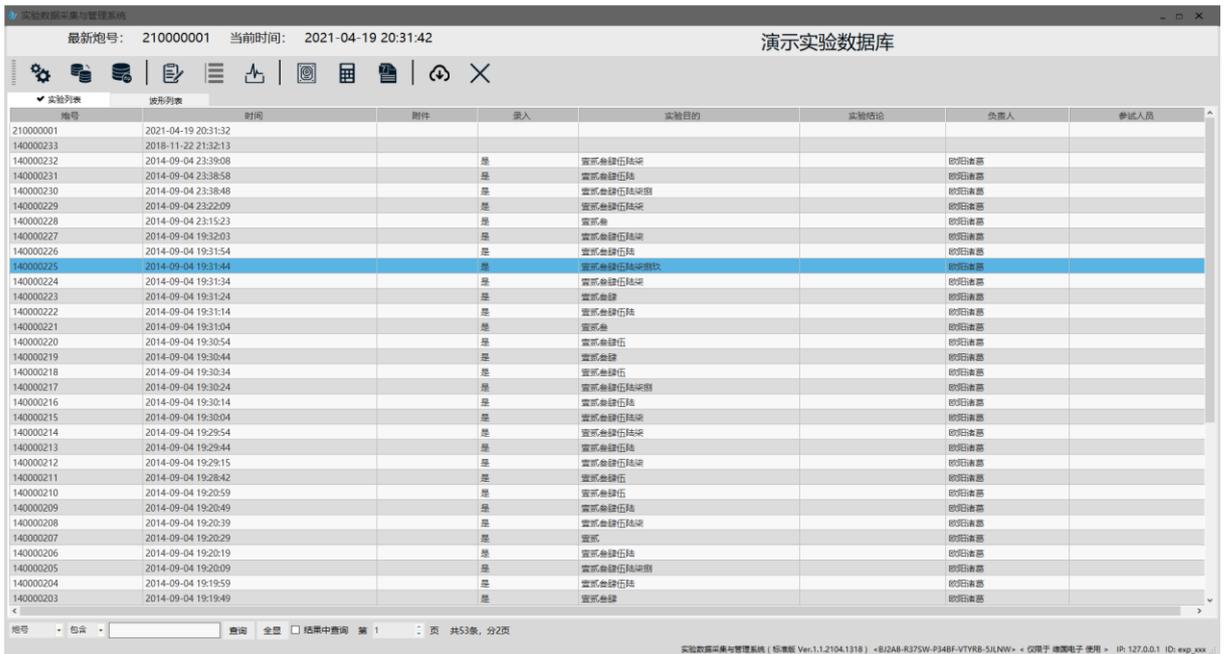


图 2-16 本系统的主界面



图 2-17 本系统的“关于”界面

主界面最上方显示当前时间、炮号和当前数据库的名称，下方为主工具栏，包括 11

个功能按钮:

- 1.系统设置:进行数据管理本系统和数据库设置
- 2.换数据库:更换其他数据库
- 3.导入导出:备份和还原数据服务器上的数据
- 4.信息录入:手工录入实验信息
- 5.列表界面:切换至数据列表界面
- 6.采集界面:切换至波形采集界面
- 7.本地资料:打开存储本地资料的文件夹
- 8.计算工具:打开文本计算器
9. 帮助文档:打开本系统帮助文档，即本文档
- 10.获取最新版本的安装软件
11. 退出本系统



图 2-18 主工具栏

2.4 新建一个数据库

本系统自带的演示数据库在本系统卸载时会被删除，所以应该新建一个数据库。而且最好将相互独立实验的数据放在不同的数据库中，这样方便数据的管理和导入导出。

在本系统登录界面(主工具栏“换数据库”按钮)，选择新建数据库，弹出对话框，提示输入新建数据库代号。代号应具有唯一性，且一般不再改动，至少本系统是不提供改动功能的。代号只能使用小写字母、数字和下划线“_”。代号建议以“exp_”开头。建议设置管理密码，防止他人设置密码，请妥善保存管理密码。

图 2-19 提示输入新建数据库代号、名称和管理密码

和 2.1.2 类似，这里使用了命令行操作。

2.5 数据库操作

单击主工具栏的“导入导出”按钮，在弹出的对话框中，进行数据库操作。

2.5.1 修改数据库名称

修改数据库名称，单击“修改库名”按钮保存更改。



图 2-20 数据库导入导出界面



图 2-21 要求输入管理密码

2.5.2 导出数据库数据

单击“导出数据”按钮，导出的数据文件命名规则为“数据库代号”@“导出时间”.expdata。例如:exp_xxx@2018-08-06.expdata。导出数据操作要求提供当前数据库的管理密码。

和 2.1.2 类似，这里使用了命令行操作。

2.5.3 导入数据库数据

单击“增量导入”按钮，选择要导入的数据文件，将数据文件导入当前数据库，导入数据操作要求提供当前数据库的管理密码。如果您需要得到仅含导入数据的库，请先执行新建数据库操作。导入为增量导入，原有数据不会覆盖。

导入操作时，会提示您确认操作，请仔细阅读提示，确保操作结果与您的预期一致。

和 2.1.2 类似，这里使用了命令行操作。



图 2-22 导入提示

2.5.4 重新安装数据库

在安装文件夹的“MySQL”子文件夹下，运行“MySQL Installer.exe”可以卸载或安装数据库，其图标为。和 2.1.2 类似，这里使用了命令行操作。



图 2-23 安装数据库界面

2.6 系统设置

2.6.1 本地设置

本地设置保存于本系统的本地数据文件，这些设置不影响其他计算机。

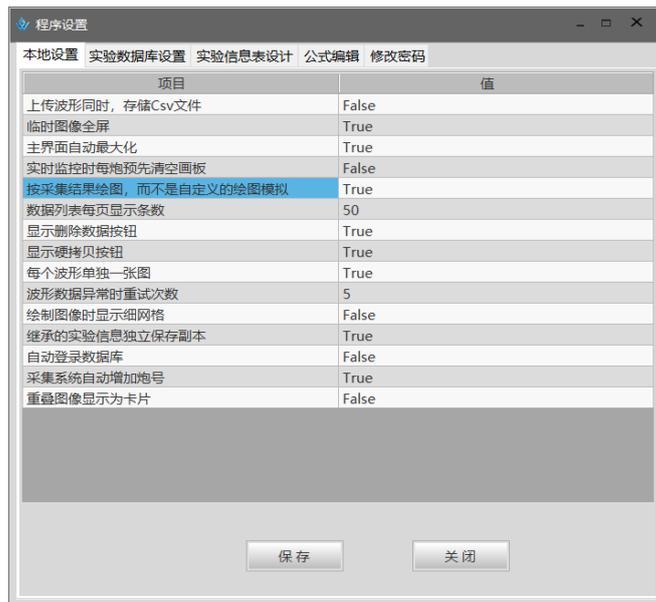


图 2-24 本地设置

1. 上传波形同时，存储 Csv 文件
为兼容文件存储需求，在上传波形时在 Data 文件夹另存一份 Csv 文件，每炮一个文件夹，每台示波器一个文件。建议设为 False
2. 临时图像全屏
在波形列表绘制临时图像时，默认全屏。建议设为 True
3. 主界面自动最大化
启动时，主界面自动最大化。建议设为 True
4. 实时监控时每炮预先清空画板
为明确区分不同炮的波形，可以选择实时监控时每炮预先清空画板。建议设为 False，尤其是采集后自动增加炮号时，不要设为 True。
5. 按采集结果绘图，而不是自定义的绘图模式
选择默认的绘图模式，此项为真时，自定义的绘图模式在监控状态下失效，建议设为 False
6. 数据列表每页显示条数
该项过大会导致本系统反应慢，建议值 50~200
7. 显示删除数据按钮
为防止误删数据，平时不显示删除按钮，建议需要时临时设为 True，操作完成后设为 False
8. 显示硬拷贝按钮
由于硬拷贝操作过于耗时耗资源，平时不显示硬拷贝按钮，建议需要时临时设为 True，操作完成后设为 False
9. 每个波形单独一张图
按采集结果绘图时，每个波形单独一张图，否则每台示波器的波形在同一张图上。如果波形较多，建议设为 False，如果波形较少或者差异较大时，建议设为 True
10. 波形数据异常时重试次数
针对某些“老古董”示波器，数据异常时，自动重试，一般不超过 5 次。
11. 绘制图像时显示细网格
显示细网格会有类似图像纸的效果，建议设为 False
12. 继承的实验信息独立保存副本
在连续实验时，不需要每一炮都录入实验信息，这里有两个处理方法: False 是只做标记，并不填写实验信息。True 是在处理数据时，直接以上一炮实验信息填充，这种填充每次处理数据时都会重新进行。建议设为 True

13. 自动登录数据库

不显示登录界面，直接登录上次使用的数据库，在数据库有访问密码时，此项无效。

14. 采集系统自动增加炮号

当所有参与采集的示波器均完成至少一次采集，和每次启动采集工作之前，自动增加炮号。建议设为 True

15. 重叠图像显示为卡片

在对某一炮所有波形进行绘制时，会出现图像重叠的现象，可以将本项设为 True，使用卡片式显示。建议设为 True

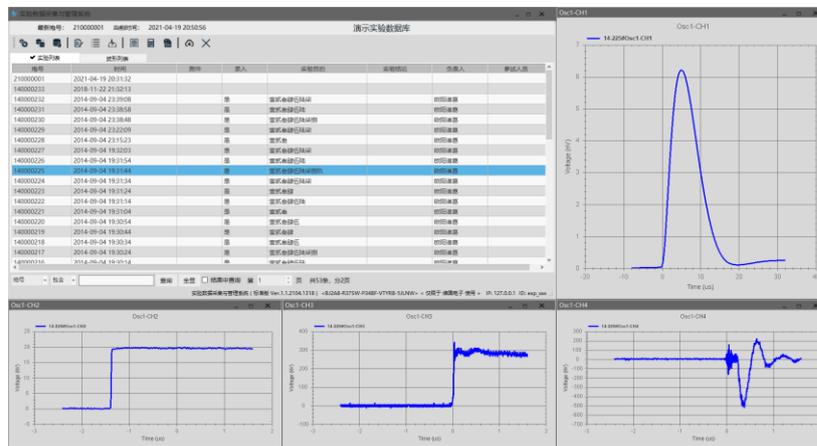


图 2-25 非卡片式显示

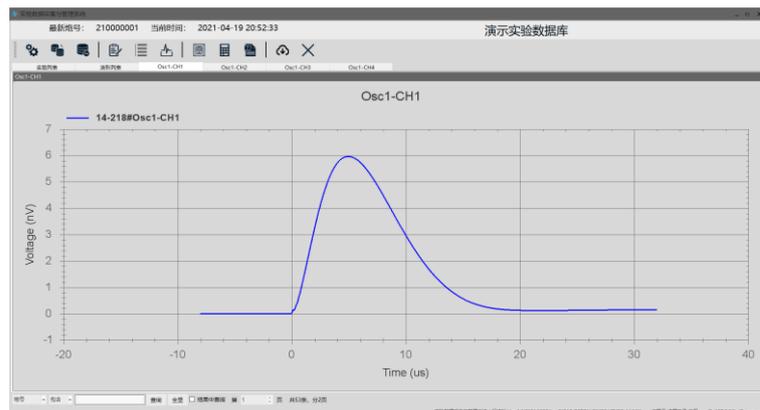


图 2-26 卡片式显示

2.6.2 实验数据库设置

实验数据库设置保存于实验数据库，所有登录到该数据库的本系统使用相同的设置。

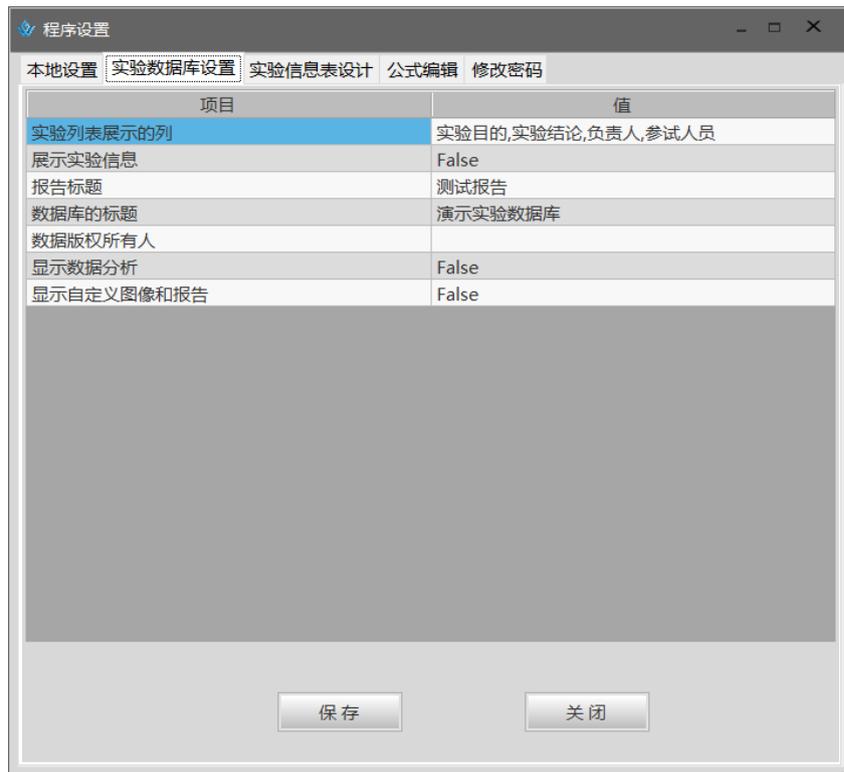


图 2-27 实验数据库设置

1. 实验列表展示的列
主界面实验列表中包含的列，用逗号隔开，其中错误的项会被删除。为防止输入错误，可以在实验信息表设计界面中添加，在本界面删除。
2. 展示实验信息
按炮绘图时，展示实验信息。建议设为 False
3. 报告标题
实验报告的标题
4. 数据库的标题
主界面显示的数据库标题
5. 数据版权所有人
实验数据的权利人
6. 显示数据分析
主界面显示数据分析卡片。建议设为 False
7. 显示自定义图像和报告
主界面显示自定义图像和报告卡片。建议设为 False

2.6.3 修改密码

管理密码和访问密码可以在提供当前管理密码的前提下分别修改。



图 2-28 修改密码

第3章 数据管理

下面以演示数据库为例，介绍数据管理的各项功能

3.1 浏览

本系统主界面左下区域展示了当前数据库中的实验和波形列表。在列表中右键单击唤出菜单，提供对全部数据或选中数据的各项操作。第三页是自定义图像和报告功能，第四页是数据分析功能，在有相关需要的时候使用。

实验列表		波形列表	
炮号			时间
210000001			2021-04-19 20:31:32
140000233			2018-11-22 21:32:13
140000232			2014-09-04 23:39:08
140000231			2014-09-04 23:38:58
140000230			2014-09-04 23:38:48
140000229			2014-09-04 23:22:09
140000228			2014-09-04 23:15:23
140000227			2014-09-04 19:32:03
140000226			2014-09-04 19:31:54

图 3-1 实验和波形列表

3.1.1 查询

3.1.1.1 表内查询

表内查询指在实验列表或者波形列表内部查询，方法有二：

一是在查询工具条中，依次选择或输入查询的项目、操作符和关键字，然后敲击回车键或单击“查询”按钮。

二是双击列表的单元格，根据该格项目和内容查询。

单击“全显”键，即可放弃查询，显示全部条目。

支持在查询结果中进行查询。



图 3-2 查询工具条

3.1.1.2 波形查询

波形查询指根据选中的实验，列出对应波形的操作。

可以通过切换到波形列表页或调用右键菜单的“查询波形”功能。

3.1.2 排序

单击各列标题，可以对该列进行排序

3.1.3 删除与恢复

根据数据可溯原则，数据不会被删除，所谓的删除相当于隐藏。

进行此类操作前，需要在“软件设置”中将“本地设置”的“显示删除数据按钮”

一项置为 True，操作完成后，应及时将该项置为 False。

这里提供三种功能：显示已删数据、删除选中数据和找回已删数据。

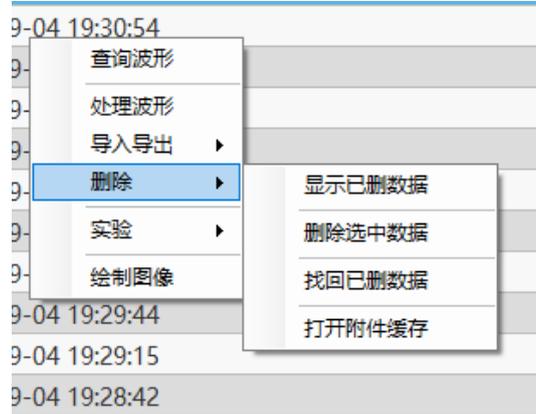


图 3-3 右键菜单中的删除功能组

3.2 导入导出

提供数据导出、波形导出和 Csv 文件导入功能

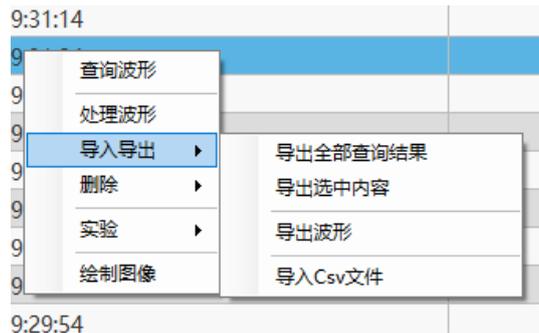


图 3-4 右键菜单中的导出功能组

3.2.1 数据导出

可以选择导出全部的查询结果或者当前显示的内容。

二者区别在于，在分页显示查询结果时，“全部查询结果”包括所有结果，而“表格显示内容”只包含当前显示的内容

3.2.2 波形导出

导出选中的波形或选中的实验中全部波形。导出的波形列表如图，给出峰值、半宽、前沿和后沿等参数，给出 CSV 和 XLSX 两种格式的数据，XLSX 包含波形相关信息，CSV 文件不包含。

导出波形@2018-12-31

炮号	波形	峰值	峰值时刻	峰值偏差	峰值区点数	半宽	前沿	后沿	Xlsx	Csv
140000231	14-231#Osc1-CH1	4.988	4.789us	2.23%	584P	8.496us	2.772us	9.908us	打开	打开
140000231	14-231#Osc1-CH2	299.6k	567ns	1.98%	3.605KP	2.979us	20ns	0s	打开	打开
140000231	14-231#Osc1-CH3	4.92M	54.2ns	4.12%	15P	1.579us	20.4ns	1.564us	打开	打开
140000231	14-231#Osc1-CH4	-510.6k	366.4ns	2.79%	57P	180.4ns	87.2ns	134ns	打开	打开

西安维国电子科技有限公司
Copyright © All Rights Reserved 2018

图 3-5 导出波形的索引文件

3.2.3 Csv 文件导入

导入单个文件时，首先选择文件，然后设置分隔符、标题行数、时间和幅值列号、年份、炮号和波形名称。重新选择文件时上述设置不改变。最后“导入数据”。

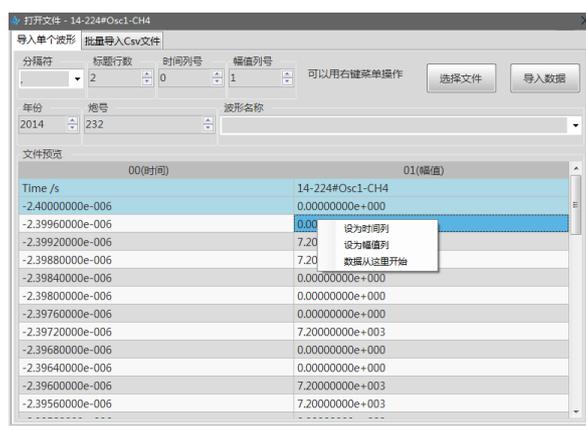


图 3-6 导入单个波形文件

导入批量文件时，首先指定年份、起始炮号和数量，然后生成数据文件夹，接着配置导入策略，手动将数据文件放入数据文件夹，最后导入数据。

导入策略除了分隔符、标题行数、时间和幅值列号与单个文件一致，文件名可以使用通配符“*”，以解决文件名略有差异的问题。



图 3-7 导入批量波形文件

3.3 波形功能组

波形功能组提供四项功能：波形处理设置、对比波形组、频谱分析和波形信息

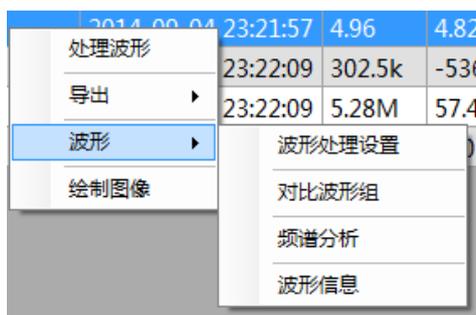


图 3-8 右键菜单中的波形功能组

3.3.1 波形信息

提供波形信息查看和信号外接信息的修改功能。

幅值相关的两项：

- 1.分压比:波形处理时将其乘给幅值，
- 2.衰减器:波形处理时将其按分贝折算后乘给幅值

时间相关的两项：

- 3.触发延迟:示波器触发迟于标准零时的时间,波形处理时扣除
- 4.信号延迟:电缆长于标准等情况下造成的时间延迟,波形处理时扣除

只记录，不参与波形处理的四项：

- 5.阻抗匹配:记录阻抗匹配情况,分:外置低阻、高阻、低阻
- 6.积分器:记录其积分常数,以备等值更换
- 7.电缆连接:应记录电缆编号、长度等信息
- 8.备注:其他应该记录的事项



图 3-9 波形信息界面

3.3.2 波形处理设置

波形处理设置采用同前设置。

波形处理流程：

0. 数据高于一定阈值时才被视作非零点，连续若干非零点才算有数据。波形首尾的零数据将被移除，然后将分压比和衰减器数据应用于波形。

1. 『信号延迟』减去『触发延迟』得到延迟时间，对波形进行延时校正；
2. 如果要求零漂校正，将处于设定的零漂起止时间内各点求平均值，即为零漂值，将各数据点减去零漂值；
3. 如果要求积分，对处于设定的积分起止时间内各点进行积分，时间限外点置0；
4. 如果要求平滑，对波形上各点的值设为该点左右各『平滑点数』个点所有值的平均值。平滑的次数由『平滑次数』决定；
5. 如果要求微分，对处于设定的微分起止时间内各点进行微分，时间限外点置0；
6. 如果要求截取数据，根据给定的数据起止时间和步长，插值生成新的数据。
7. 根据读数起止时间，判读指定的正峰或负峰，给出七个特征点和零漂。

上述时间限未指定时，将自动调整。

注意，积分结果的单位为 Vns，微分结果的单位为 V/ns。

图中，一对竖线为读数起止时间，四条横线对应 100%、90%、50%和 10%峰值，曲线的紫色部分为峰值区，绿色为零漂取样区，红点为峰值。

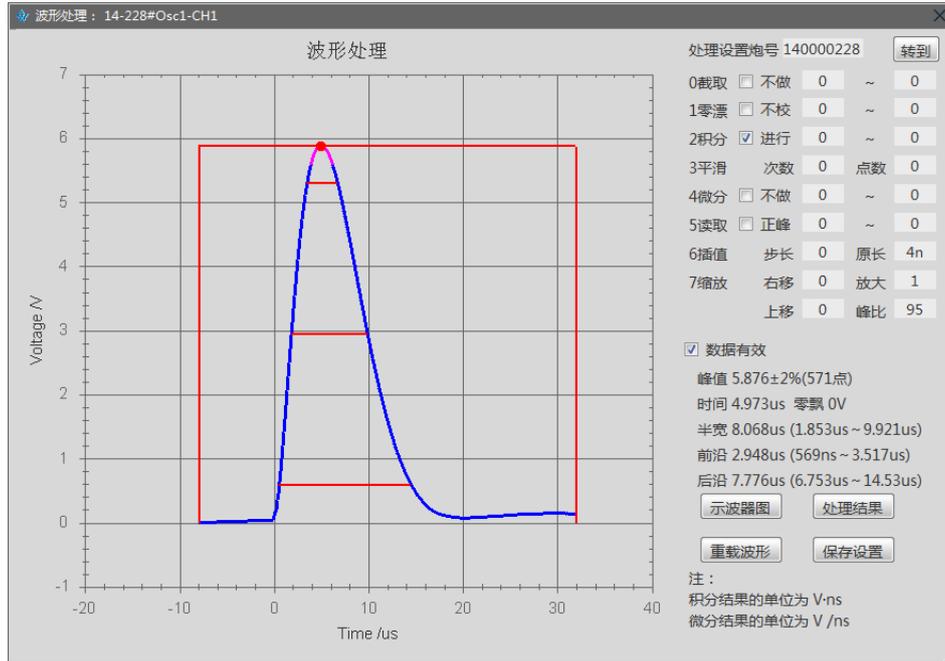


图 3-10 波形处理设置界面

3.3.3 对比波形组

对比波形组功能，是对比多炮实验的波形，对齐其中指定波形，其他波形和指定波形同步平移。

这里以 225 和 226 炮的 CH3 和 CH4 波形为例，其中 CH3 是触发信号。显然的触发信号的时间有一定的波动，如果想对比 CH4 相对于触发信号的时间延迟情况，就需要这样的功能。

首先选择波形，必须包含不同炮实验、不同名称的波形。

然后选择基准炮号、基准波形和对齐标准，单击“分组对齐”，即可得到波形组对比结果，这里可以选择“归一化”波形。单击“查看时延”，给出时延数据。单击“导出表格”导出时延数据。

实验列表		✔ 波形列表	
炮号	波形名称	序号	时间
140000226	Osc1-CH4	0	2014-09-04 19:31:53
140000226	Osc1-CH3	0	2014-09-04 19:31:53
140000226	Osc1-CH2	0	2014-09-04 19:31:53
140000226	Osc1-CH1	0	2014-09-04 19:31:48
140000225	Osc1-CH4	0	2014-09-04 19:31:43
140000225	Osc1-CH3	0	2014-09-04 19:31:43
140000225	Osc1-CH2	0	2014-09-04 19:31:43
140000225	Osc1-CH1	0	2014-09-04 19:31:38

图 3-11 选择波形

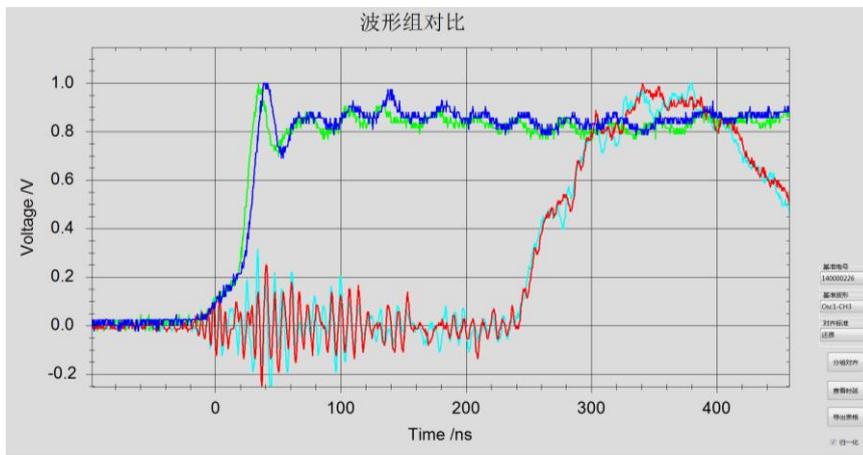


图 3-12 对齐前的波形

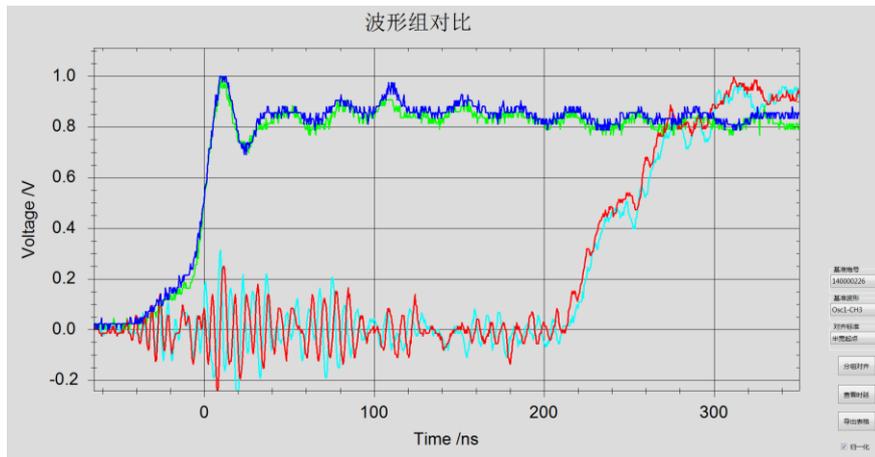


图 3-13 按要求对齐的波形

相对于两炮基准波形沿时延		相对于基准炮两各波形沿时延							
波形	基准波形	峰值时延	半宽起点时延	半宽终点时延	前沿起点时延	前沿终点时延	后沿起点时延	后沿终点时延	名称
14-226#Osc1...	14-226#Osc1...	0	0	0	0	0	0	0	Osc1-CH3
14-226#Osc1...	14-226#Osc1...	302.4n	239.6n	298n	255.6n	-1.142u	314.4n	-1.077u	Osc1-CH4
14-225#Osc1...	14-225#Osc1...	0	0	0	0	0	0	0	Osc1-CH3
14-225#Osc1...	14-225#Osc1...	344.4n	244.4n	328.4n	255.6n	-1.148u	344.4n	-1.079u	Osc1-CH4

图 3-14 波形时延数据

3.3.4 频谱分析

FFT 结果取低频部分，直接给出的是原始波形和 FFT 后重建的波形，通过右键菜单切换到频域图。

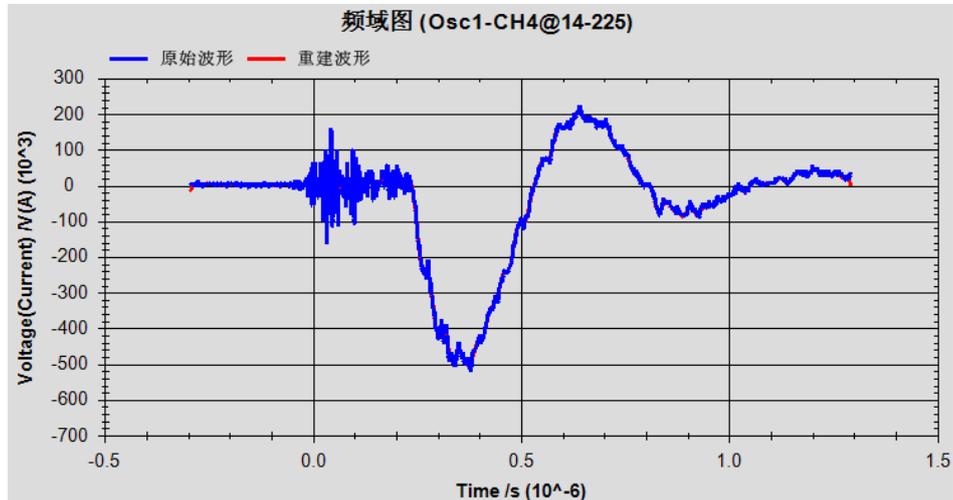


图 3-15 按要求对齐的波形

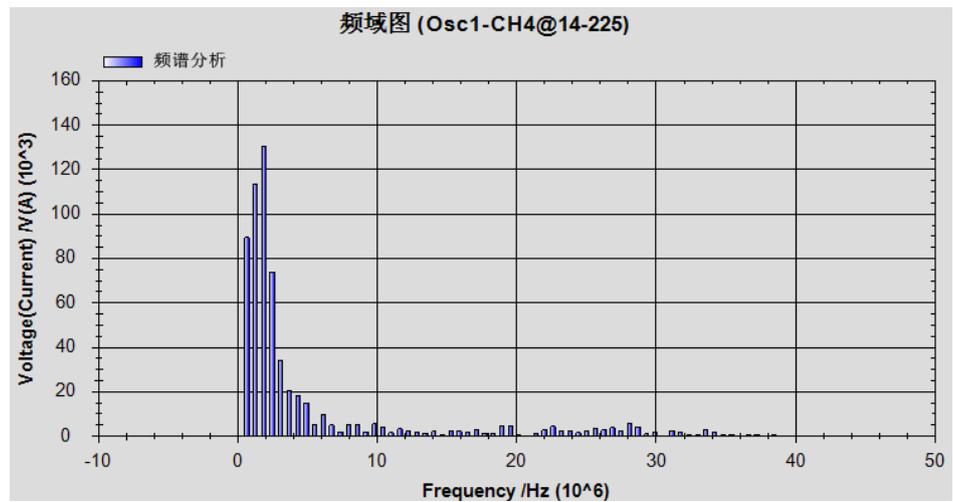


图 3-16 按要求对齐的波形

3.4 处理波形

处理波形菜单项，根据既定的波形处理设置，对选中的波形或选中的实验中所有波形进行处理

3.5 绘制图像

绘制图像菜单项，在波形列表中，绘制选中的波形。在实验列表中，绘制选中实验的图像组，图像组根据图像模板生成，如无模板，按一个示波器一幅图绘制。

绘制的图像自动放入各显示器的绘图区中。

注意，同名图像只能存在一个，因此按实验炮号绘制的图像组只会显示一组。

3.6 图像操作

图像操作功能主要由右键菜单提供

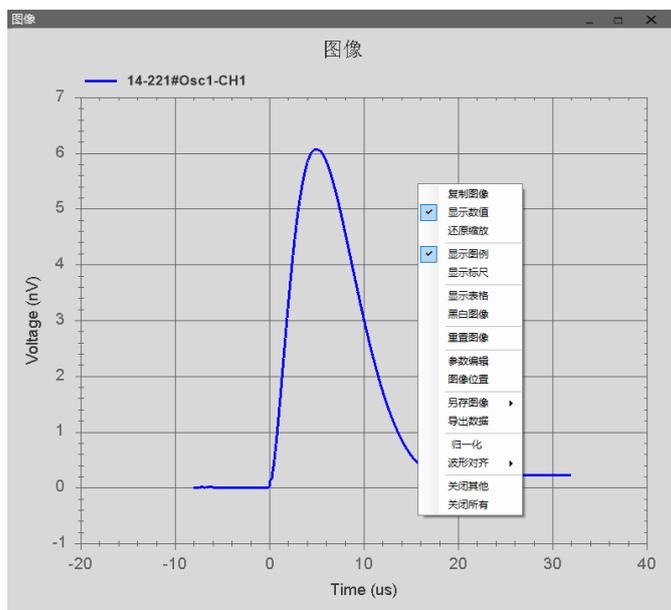


图 3-17 图像操作右键菜单

3.6.1 窗体的移动和缩放

绘图时，将每个显示器分为 24*24 个小格，图像窗体的高和宽会被自动调整为小格高宽的整数倍。

在移动图像窗体时，可以用左键按住标题栏拖动的办法。

调用右键菜单的“图像位置”，通过弹出的对话框可以调整窗体的位置和大小。

3.6.2 图像的移动和缩放

滚动滚轮可以缩放图像，采用左键框选的方式放大显示局部图像。

按下滚轮或者同时按下 Ctrl 键和鼠标左键可以移动图像。

使用右键菜单的“还原缩放”功能放弃所有的图像移动和缩放操作。

3.6.3 重置图像设置

单击右键菜单中的“重置图像”，放弃所有图像操作，恢复到初始状态。



图 3-18 调整窗口位置对话框

3.6.4 关闭图像

提供关闭其他图像和关闭所有图像功能。

3.6.5 调整显示状态

显示数值，指当鼠标悬停时，显示当前数据的数值

显示图例，指显示图像的图例

显示表格，指显示各波形的参数表格

表格中可调整的有：

右，指将该波形放置在右轴上，这项操作将使得大部分操作失效，应优先设置。

隐，隐藏该波形。

色，修改该波形颜色。

时单位、幅单位、右移、上移，缩放和平移波形

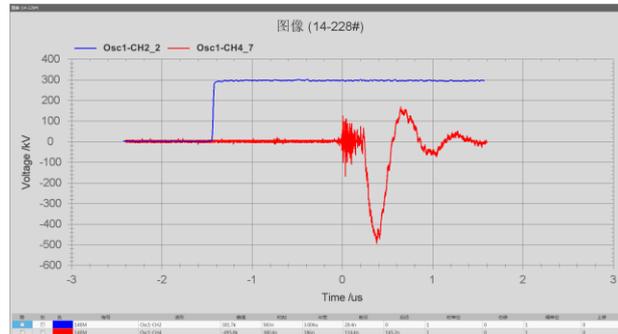


图 3-19 波形的参数表格

3.6.6 保存和复制图像

另存图像得到的是 1200*900 的图片，复制图像得到的是与当前显示相同的图像。

导出数据得到的是一个带附件的 HTML 文件。

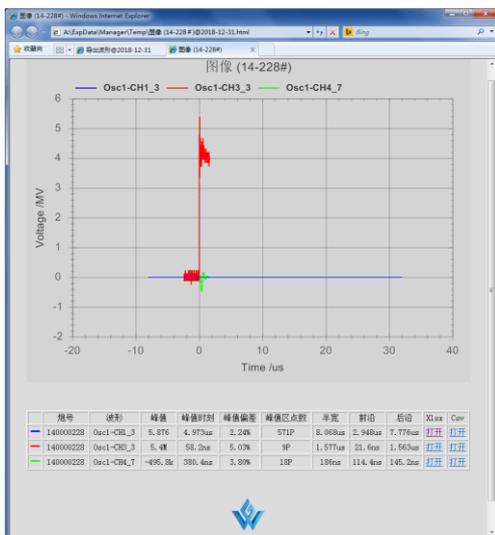


图 3-20 导出数据结果

3.6.7 编辑图像设置

可以通过选取波形列表中的波形，指定图像绘制的波形，不选择任何波形，将维持初始绘图时的波形列表。

“显示图例”、“归一化”、“黑白图”等绘图设置与右键菜单功能一致。

图像文字为图像四周文字，单位用括号“(”和“)”括起来，括号内可以使用括号。

图类型目前只支持 MultiWave 一种。

上溯炮号，指从当前炮算起，共显示几炮的波形。上溯炮数为-1 是指不进行上溯操作，为 0 是指进行上溯但仅取回本炮波形，二者不一样。

XY 轴坐标当起止均为 0 时，为自适应。

修改过程中，可以单击“应用”按钮进行预览。

如果只是修改，不需要保存，应单击“关闭”按钮。



图 3-21 编辑图像设置

3.6.8 图像标尺功能

选中右键菜单中的“显示标尺”，显示图像标尺操作界面。先设定点击是否设置 V1、V2、T1、T2，然后单击图像，即可设置纵横标尺，如果选中“吸附波形”，将标尺自动吸附到最近的数据。通过修改标尺数据亦可设置标尺位置。自动计算标尺差等数据。

图中绿色标尺为 1 号，红色标尺为 2 号。单击“标注数据”按钮，再单击图像，在图像上以文本框形式标注标尺差等数据。

注：标尺和文本框随曲线移动，可能因为图像放大操作而超出界面。

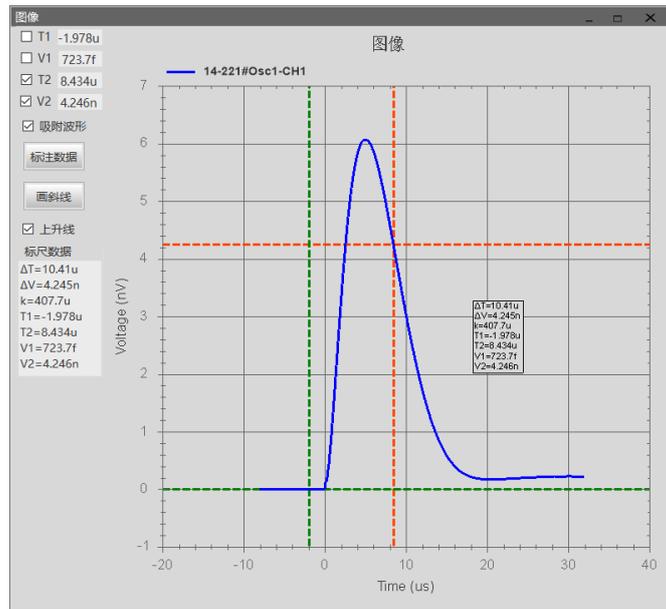


图 3-22 图像标尺操作界面与显示效果

3.7 实验功能组

实验功能组提供实验信息、附加文件等相关操作

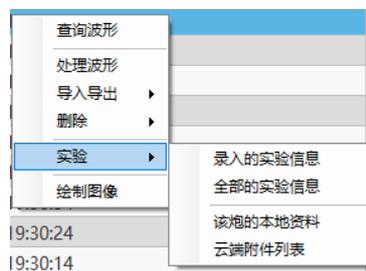


图 3-23 实验功能组

3.7.1 录入的实验信息

调用右键菜单“实验”功能组的“录入的实验信息”功能，编辑选中炮手工录入信息。

单击主工具栏中的“信息录入”按钮，编辑最新一炮的手工录入信息。

物理量的名称和单位在 3.7.3 介绍的实验信息表设计功能中设置,这里不允许修改。

鼠标在要录入的“值”一格上悬停,以气泡形式显示前一炮数据,编辑时自动以该数据填充。

物理量	值	单位	物理量	值	单位
模块设置气压	1		触发峰化气压	6	Pa
模块放电气压	1		触发单元电压	78.1	
模块气源气压	3.1		触发开关气压	3	Pa
模块设置电压	50		单元气源气压	6.7	
模块放电电压	50.6		去磁单元电压	37	
当前序	1		单元减压气压	3	

图 3-24 手工录入实验信息

3.7.2 全部实验信息

调用右键菜单“实验”功能组的“全部的实验信息”功能,只读显示选中炮的全部实验信息。其中单位一列在 3.7.3 介绍的实验信息表设计功能中设置。

物理量	值	单位	物理量	值	单位
拟工作	405.7m		模块设置气压	1	
当前序	1		模块放电气压	1	
市电	380	V	模块气源气压	3.1	
湿度	50	%	模块设置电压	50	
湿度	20		模块放电电压	50.6	
触发峰化气压	6	Pa	单元气源气压	6.7	
触发单元电压	78.1		去磁单元电压	37	
触发开关气压	3	Pa	单元减压气压	3	

图 3-25 全部实验信息

实验信息主要包括录入信息、机器读取信息和计算获得信息三种。其中录入信息在 3.7.1 中介绍,机器读取信息由 API 实现不在本系统人机交互范围内,计算获得信息在 3.7.3 中介绍。

3.7.3 实验信息表设计

单击主工具栏中“系统设置”按钮,调出“系统设置”对话框,转至第三页“实验

信息表设计”。

这里可以自定义实验信息项目，各列依次为：

名称:物理量的名称，要求在 10 个字以内，在当前数据库中是唯一的。

单位:单位不能随便更改,因为数据库中存储的是纯数字,更改单位会造成值的异常。

长度:物理量数据的长度，对于浮点数来说 7 是合适的，这项如无必要请勿改动。

组:为美观和便于查找，将物理量分组

位置:物理量在表格中的排序位置

手输:即前面提到的，是否“手工录入”的物理量。

公式:计算该物理量使用的公式。

为防止误操作，不提供删除功能。

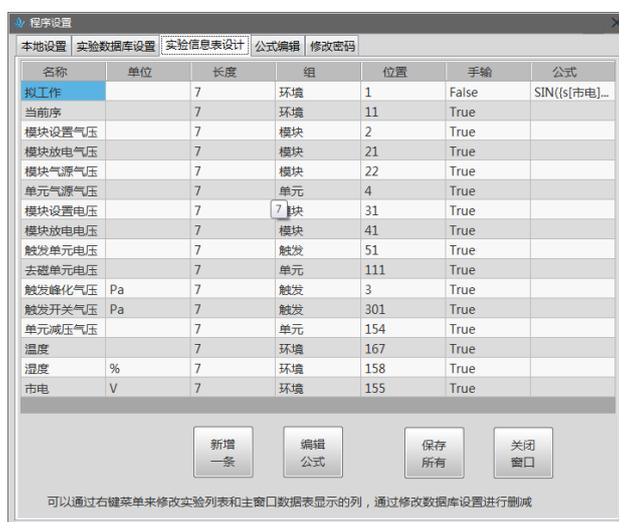


图 3-26 实验信息表设计界面

3.7.4 公式编辑

单击需要编辑的公式所在单元格，或者选中需要计算的物理量，单击“编辑公式”按钮，切换到“公式编辑”界面。公式中可以使用 a 到 s 等变量，使用内置的函数和四则混合运算符号。变量可以是实验信息或者波形信息。

公式编辑的步骤：

1. 选中要定义的变量，通过下拉菜单选择，单击对应定义按钮定义。
2. 编辑公式。
3. 检验公式，无误后单击“确认”。

注意 1: ID 要用小写，科学记数法的 E 要大写，不支持 SI 词头。

注意 2: 常量请采用继承的方式，在这里定义会形成全局变量。

注意 3: 公式按位置顺序依次计算，为防止出错，尽量不要引用计算得到的数据。



图 3-27 公式编辑界面

3.7.5 该炮的本地资料

本地资料指本机上以文件形式存储的实验资料，一般由于文件过大等原因，不适用于存储于服务器的资料。

单击主工具栏上的“本地资料”按钮，进入当前数据库对应的资料文件夹。

调用右键菜单“实验”功能组的“本地资料”功能，进入选中炮对应的资料文件夹。

3.7.6 云端附件列表

云端附件存储于数据库内，不同终端机访问数据库时均可对云端附件进行操作。考虑到云端附件的资源占用较大，目前对云端附件的删除操作是无法撤销的，删除的文件自动转存至资料文件夹，以后的版本可能会酌情添加撤销删除功能。

包含云端附件的炮，在实验列表中体现。

调用右键菜单“实验”功能组的“附件列表”功能，唤出附件列表对话框，展示选中炮的附件。通过右键菜单功能实现对附件的操作，其中打开操作也可以通过双击列表的形式引发，删除操作需要提供管理密码。

每个附件的大小不得超过 20M。

140000230	2014-09-04 23:38:48		壹贰叁
140000229	2014-09-04 23:22:09		壹贰叁
140000228	2014-09-04 23:15:28	附件	壹贰叁
140000227	2014-09-04 19:32:03		壹贰叁

图 3-28 附件列表及其右键菜单

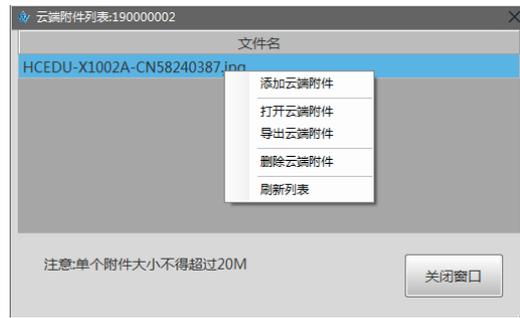


图 3-29 附件列表及其右键菜单

3.8 实用工具

3.8.1 计算器

提供第三方的文本计算器“SpeQ Mathematics”，功能强大而又简单易用。可以看成是一个弱化了了的 Matlab。

3.8.2 其他

Manager\Tools 目录下，提供一些实用工具程序，其使用不在本文叙述范围内，使用方法请自行摸索，造成的损失自负。

第4章 数据采集

单击主工具栏“采集界面”切换至数据采集界面。主工具栏右侧显示数据采集工具栏，八个按钮从左至右依次为：1 刷新列表、2 确认配置、3 驱动管理、4 全部待触、5 单次采集、6 采集次数、7 连续采集、8 停止采集。

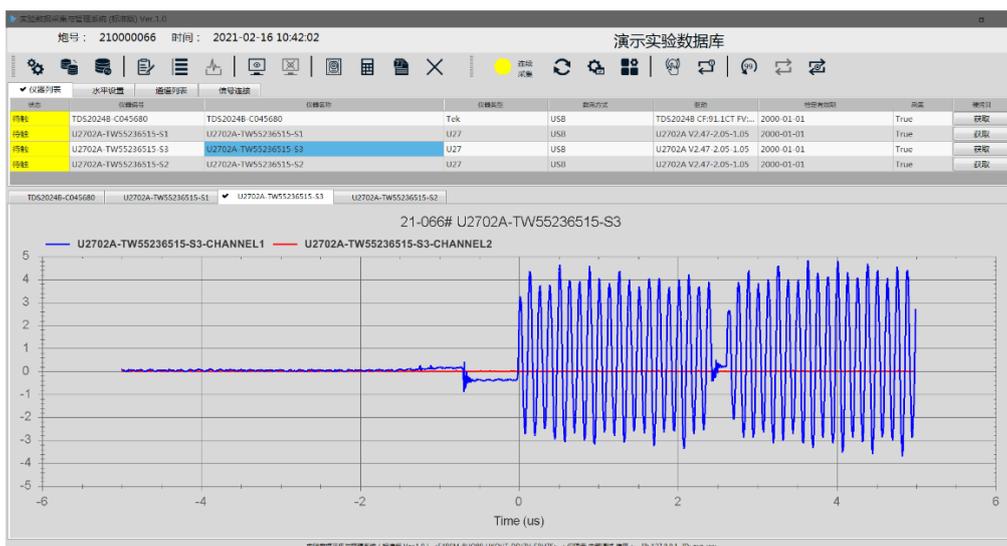


图 4-1 数据采集界面

4.1 刷新列表

唤出数据采集界面时，自动执行刷新列表操作，列出连接到计算机的示波器，执行初始化操作，并查询相关参数。

刷新过程中，如果某示波器第一次在该数据库中出现，将执行硬件驱动配置操作，期间对应示波器的状态显示为“驱动”，这一操作可能会耗费数分钟时间，请耐心等待。系统状态为“初始化中”。

4.2 确认并保存配置

当表中参数与数据库中参数不符时，用粉色背景标识该参数。单击“确认配置”后，当前参数将保存至数据库，以备下次比对。

仪器列表	▼ 水平设置	通道列表	信号连接					
仪器名称	每格时间	记录长度	数据格式	触发源	触发极性	触发电平	触发位置	适合窗口
EDU-X1002A-C...	200u	100k	1	CHAN1	POS	214.4m	-502u	-

图 4-2 示波器参数变化提示

其中部分参数可以编辑，双击将弹出参数编辑对话框。所有编辑完成后，请单击“确认配置”。



图 4-3 参数编辑对话框

4.3 驱动管理

单击“驱动管理”，修改示波器驱动。

注意：

- 1.不适当的驱动修改将引发未知错误。
- 2.请删除驱动以触发自动修复。



图 4-4 驱动管理对话框

4.4 全部待触

单击“全部待触”，将所有示波器置为待触状态。

4.5 单次采集

单击“单次采集”，炮号步进，然后采集示波器现有波形。

4.6 采集次数

这里设定连续采集的炮数，其中 0 次代表停止，99 次代表锁定次数无限循环。介于

二者中间时，每次采集导致数字减一，到 0 停止。

此项与“连续采集”联合作用，设置时，有多种选择：

- 1.单击左键加一，单击右键减一。
- 2.按住左键变为 99，按住右键变为 0。
- 3.向上滚动大量增加，向下滚动大量减少。

另，连续采集期间也可以修改采集次数。

4.7 连续采集

根据“采集次数”执行操作。可以形象地描述为“哪台有数据采哪台”。工作顺序为：先采集数据，再将示波器置为待触状态，然后查询示波器参数，最后并将波形数据和示波器参数上传至数据库。

所有参与采集的示波器均完成至少一次采集，为一个采集循环。如果系统设置“采集系统自动增加炮号”为 True，每个采集循环之初炮号加一，同时“采集次数”减一。

如果系统设置“采集系统自动增加炮号”为 False，则所有波形放在一炮之内，一般不建议这样做，除非另有累加炮号的机制。

注意：

- 1.一定要先开启“连续采集”，然后开展实验。
- 2.示波器当前波形应使用“单次采集”获取。
- 3.“连续采集”将舍弃示波器当前波形，执行之前请确认!!!

4.8 停止采集

停止连续采集作业

4.9 硬拷贝

如果如图 4-1 的位置上并没有“硬拷贝”按钮，请先修改对应的系统设置。单击“硬拷贝”按钮弹出硬拷贝图片对话框，或提示示波器不支持硬拷贝。

关闭硬拷贝图片对话框，提示保存，如保存，将作为当前炮的云端附件存储。

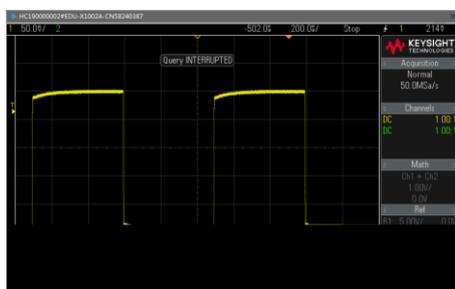


图 4-5 硬拷贝图片对话框



图 4-6 硬拷贝保存提示

4.10 示波器设置

4.10.1 TCP/IP 联接设置示例

设置计算机和示波器 IP 为 166.111.1.*，最后的*为 2~250 取值，且各计算机和示波器均不相同，建议示波器 IP 的*取其编号后两位。网关 166.111.1.1，子网掩码 255.255.0.0。

MDO3034 的 TCP/IP 联接设置：

按“utility”按钮，选择“辅助功能页面”，用旋钮 a 选择输入/输出，选择网络配置。



图 4-7 网络配置菜单位置

选择“手动设置 IP 地址”



图 4-8 手动设置菜单位置

输入 IP 地址、网管和子网掩码，选择“执行接受”



图 4-9 IP 设置示例