



成都中科测控有限公司

产品使用手册

TC-4850 爆破测振仪

适用于 TC-4850-3, TC-4850-6

成都中科测控有限公司版权所有

V2025. 02

目 录

仪器简介	4
概述.....	4
主要特点.....	4
典型应用.....	4
技术指标.....	5
硬件使用说明.....	6
传感器安装及要求.....	7
接口/按键/显示.....	8
通用软件使用.....	13
概述.....	13
运行环境.....	14
软件安装.....	14
软件卸载.....	15
启动软件.....	16
驱动安装.....	17
仪器连接.....	18
仪器状态.....	18
仪器设置.....	20
高级设置.....	23
数据处理.....	25
波形显示.....	26
分析功能.....	28
报告导出.....	34
原始数据处理.....	35
工具功能.....	36
仪器保养.....	37
常见问题.....	37

安全使用说明及注意事项

感谢您选购中科测控的产品，为使您的操作更加方便快捷，请详细阅读本说明书。

随仪器附产品出厂校准系数，请妥善保存；

本仪器内置可充电锂电池，仪器放置时间不得高于 5 个月，否则电池会被过量放电，仪器电池电压过低时请及时充电；

存放仪器时，请尽量避开爆破、辐射、腐蚀、电磁干扰等场所，防止仪器损伤；

本仪器如果需要加长信号线，请用标准屏蔽电缆，避免干扰信号进入影响测试精度；

用户请不要擅自打开仪器，如出现故障，请及时与我们联系；

本说明书及配套软件若遗失，可直接官网下载；

本公司致力改善产品的质量，不断推出更新版，故说明书所载与产品的功能、规格或设计可能略有不同，请以您的仪器为准。此等更改恕未能另行通知，敬请谅解。

成都中科测控有限公司

联系电话：028-85238246

售后电话：189 8219 0307

网 址：www.zkck.com

仪器简介

概 述

TC-4850 爆破测振仪是一款专为工程爆破设计的便携式爆破振动监测仪，仪器在原 TC-4850 基础上全方位换代升级而来，首次在爆破振动监测领域实现一台采集仪配套 2 支三向传感器，可实现一台仪器测试 2 个测点，目前分 3 通道版本和 6 通道版本。使用更方便，节约用户成本。仪器特别适用于测试环境复杂、复线施工等需要多测点监测的爆破振动项目。

主要特点

- ◇ 根据国家《爆破安全规程 GB 6722-2014》测试要求设计；
- ◇ **三通道**并行采集版本，可配 1 支三向传感器；
- ◇ **六通道**并行采集版本，可配 2 支三向传感器；
- ◇ 24 位 A/D；
- ◇ 支持 U 盘数据导出；
- ◇ 可充电锂电池供电；
- ◇ 一体化三维传感器，安装方便、接线简单，即插即用；
- ◇ 配套对应传感器，可支持相应物理量测试；
- ◇ 专用分析软件，包括常规分析、高级分析及打印测试报告等功能；
- ◇ 支持选配升级网络版；

典型应用

- ◇ 工程爆破环境安全评估
- ◇ 爆破振动监测/爆破施工监理
- ◇ 机械振动
- ◇ 教学、科研分析

技术指标

主要技术指标

TC-4850-3/6 爆破测振仪	
通道数:	并行三通道/并行六通道
供电方式:	可充电锂电池供电
采样率:	10 sps ~100K sps, 多档可调
A/D 分辨率:	24 Bit
频响范围:	0~10 kHz
记录方式:	手动记录、单次记录、连续记录
记录时长:	1~5000s 可调
触发模式:	内触发, 外触发, 同步触发
量程:	±1V、±10V, 最大输入值±10V(±35 cm/s)
存储容量:	最大可存储 5.7 万条数据, 等效 128G
记录精度:	0.0001cm/s
读数精度:	1 ‰
U 盘功能:	支持单个数据/批量数据导出/升级底层程序
定时功能:	支持 4 组定时开关机设置
报警:	实时显示报警
时钟精度:	≤5 秒/月
传输方式:	USB/485 等有线接入
续航时间:	内置电池续航≤48 小时
适应环境:	-10 ~ 75 °C, 0~ 95% RH (无凝结)
主机规格:	尺寸: 185mm × 120mm × 80mm 重量: 1.8Kg
传感器尺寸:	45 × 45 × 45 mm /66 × 66 × 66mm (三向传感器)
现场打印 ^{选配} :	支持现场直接打印凭条 (需配套接 POS 打印机)

硬件使用说明

标准 TC-4850 爆破测振仪硬件由 2 个部分组成。

TC-4850 采集仪可配套接速度、加速度、冲击波、噪声声压等传感器，测试相应物理量，满足各类测试需求。

- 速度传感器（标准配置）

接收爆破振动信号的三向速度传感器。

- 爆破测振仪

记录存储数据，可屏幕直接查看特征值及波形数据、支持数据 U 盘批量导出，支持连接电脑查看处理分析数据。



传感器安装及要求

安装方式:

传感器通过专用信号线分别与 TC-4850 传感器 I 接口和传感器 II 连接，3 通道版本仅接信号 I 口即可。

可选用生石膏粉、胶剂、工装夹具、螺栓等方式安装；

*详情参考随机附送的快速手册。

安装要求:

- 1 根据各测点的地形条件确定振动监测仪器的安装方法；
- 2 有坐标的一面始终水平向上（不可倒置）；
- 3 应根据测点的布置情况对测点及其传感器进行统一编号，并使传感器方向与所测量的振动方向一致（径向与切向），每一测点不同方向的传感器安装角度误差不大于 5° ；
- 4 在介质表面安装传感器时，应使传感器与被测介质形成刚性连接或紧密连接；
- 5 在介质内部安装传感器时，应使充填材料与被测介质的声阻抗相一致。

接口/按键/显示

传感器 I：接三向速度传感器（选配其他传感）

传感器 II 六通道通用：接三向速度传感器

充电/接电脑/U盘取数接口



方向选择键盘
左右键切换光标，上下键可切换数值大小

开关机键

启动采集

停止采集

确认和取消键

长按3s左右开机，再次长按关机

日期/时间/星期 11-19 09:42 星期二

USB连接状态



传感器 I 编号

SID1: No02406009 SID2: No02406008

传感器 II 编号

仪器编号

TMSN: 2309413721

报警次数

报警: 0 次

本次采集次数

采集: 1 次

电量状态

充电状态

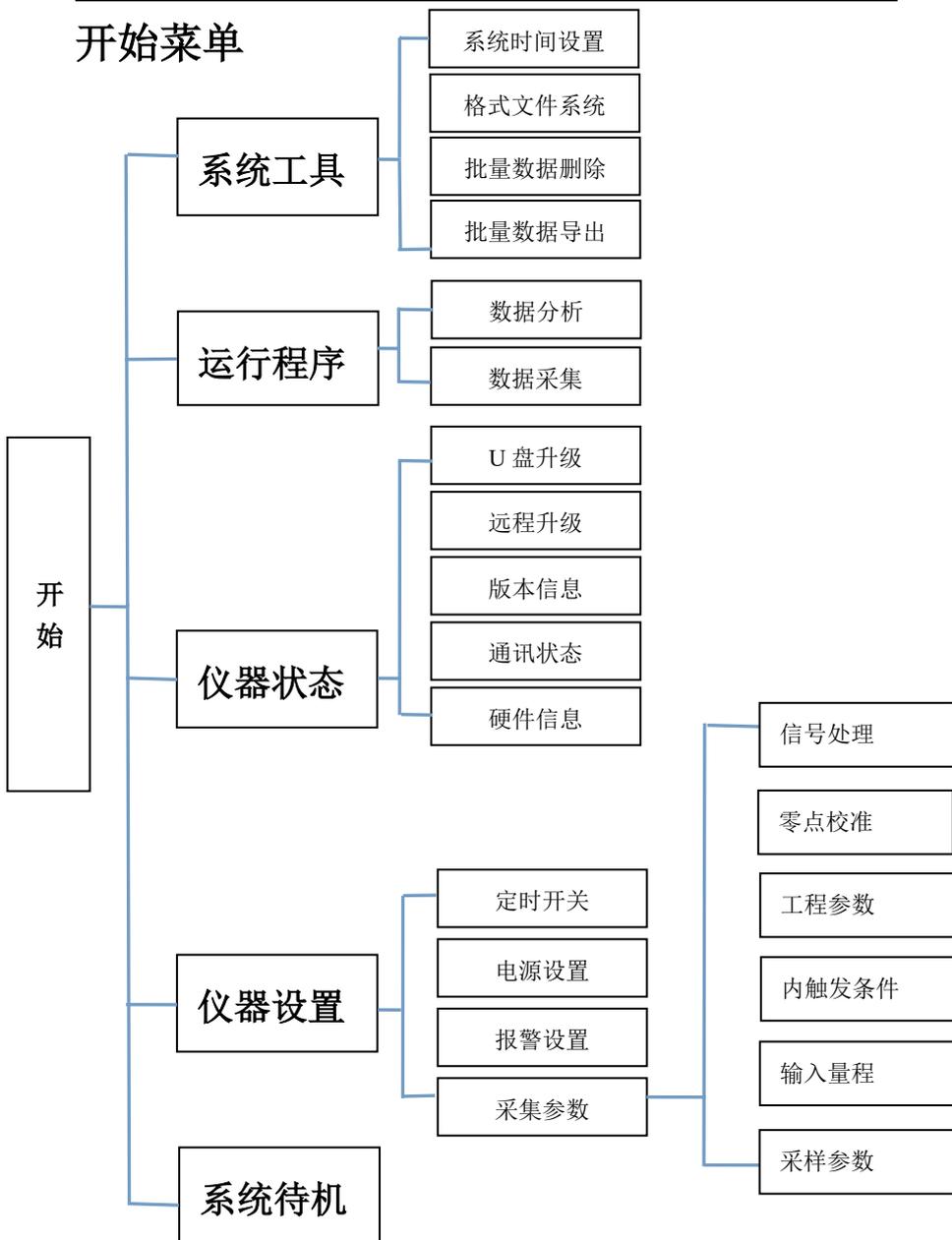
功能菜单

存储容量剩余百分比

通讯状态

采集状态 (空闲/等待/采集)

开始菜单



- **系统待机：** 关闭屏幕显示
- **仪器状态：** 查看硬件信息
 - U 盘升级： 仪器底层程序通过 u 盘即可升级
 - 远程升级： 仪器底层程序通过电脑客户端软件升级
 - 版本信息： 当前仪器底层程序及通讯版本信息
 - 通讯状态： 当前仪器网络状态
 - 硬件信息： 仪器物理硬件配置信息
- **运行程序：** 分析仪器内数据、控制仪器数据采集
- **系统工具：** 设置时间、格式化文件系统、批量删除数据和数据导出功能等

批量数据导出： 将 U 盘连接转换线后插入仪器【充电/接电脑/U 盘取数】口，等待屏幕顶部 u 盘图像识别成功后，选择开始-系统工具-批量数据导出，查询数据后，选中想要导出的数据，单按【确定】键可以导出单个数据到 U 盘；长按【确定】键既可以批量导出数据到 U 盘。

软件端选择【工具】-【U 盘文件打开】-选择对应文件即可查看数据。

- **仪器设置：** 采集参数、网络参数、报警设置、电源设置、定时开关机

定时开关： 设置仪器开关机时间。

电源设置：设置背光时间亮度等，蜂鸣器开关；

-外设电池：正常模式设置无效；针对使用外接电池供电状态下且设置了定时开关机需设置为有效。

报警设置：电量、磁盘空间、阈值超限等屏幕显示报警

采集参数：采样参数、内触发条件、工程参数、零点校准、
信号处理

采样参数：设置采集模式，速率，存储长度，出厂默认设置满足 95%以上的工程爆破。

- 采样速率

采样率为模数 (A/D) 转换时取点数的间隔时间，单位为 SPS (样点/秒)，通常根据被测信号的频率选择设置。

工程振动频率一般在 100Hz 左右，既要使采集到的信号完整又要避免引入高频噪声信号，我们需要将采样频率设为信号频率的 10~100 倍 (1K sps~10K sps)，也就是说每个振动周期需要采集 10~100 个样点时才能够保证被测信号波形不失真。

测试前，需要对被测信号频率作预估，据此设置采样率。若采样率设置不适当，会导致采集的信号波形混叠或者波形失真，从而引入测量误差。**常规爆破振动测试推荐设置 5K sps 或 10K sps 采样率。**

- 触发信源

仪器有三种触发模式：内触发、外触发和同步触发。内触发采用的是电平触发，当信号高于设定的触发电平值瞬间触发，仪器进入采集；外触发为外接模块触发；同步触发为多台设备同步采集触发；

- 存储长度

是指仪器从触发开始记录到记录完毕的时间。单位为秒（s）。

- 触发延时

可设为正延时或负延时。为了保证不丢失触发前的信号头，需要在信号缓存区内预留一定的空间来保存信号头，即从触发点向前预保留数据，我们就需要设置负延时。正延时相反。

注意：采样延时一定要小于采样时间，否则会造成采集失败。

- 采集模式

连续采集为信源阈值达到设置触发阈值一直记录数据；单次采集为信源阈值达到设置触发阈值后只会记录 1 条数据；**一般设置为连续采集。**

- 同步模式 同步触发状态下的几种模式，默认同步输入。

- 自动覆盖

允许覆盖当仪器数据存储满后，会覆盖最初数据；禁止覆盖则不会覆盖数据；两种模式更换后都需要格式化重启仪器才能生效。

内触发条件：设定数据记录阈值，大于设置的阈值时才被存储。系统默认值 0.1cm/s，推荐设置为被测信号幅度峰值的 20%为宜。

工程参数：设置传感器系数，系数 1, 2, 3 分别对应信号 I 传感器 X, Y, Z；系数 4, 5, 6 分别对应信号 II 传感器 X, Y, Z

零点校准：当零点有偏差时，在无信号输入时选择校准零点。

信号处理：

- 零点跟踪 当信号存在偏移时候可根据情况开启
- 数字积分 配套 TCS-X3 传感器测试速度信号时需开启
- 数字低频 配套速度传感器时如要对低频数据有要求可开启
- 高通滤波 配套 TCS-X3 传感器测试加速度信号时需开启
- 双输出积分：配套加速传感器时，可同时输出速度值和加速度值；

通用软件使用

概 述

TC-4850 配套的 Workbench 软件是我公司听取众多老客户的宝贵意见，在整合本公司其它软件的部分功能基础上完成的一款通用软件，适用于本公司所有仪器，免去用户安装多个软件繁琐复杂。软件具有很强的稳定性和简捷直观的操作界面，包括对仪器的参数设置、仪器控制、远程取数、特定的事后分析等功能。

软件界面友好，操作简便，分析方法多样。用户可以根据不同需求选择合适的分析方法。

公司将不断更新完善软件，用户可通过官网自行下载最新软件升

级，或者通过软件内部在线升级，确保用户更好使用体验。

通用软件下载地址：www.zkck.com/d

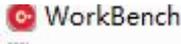
运行环境

【硬件配置】CPU：1GHz 以上；内存：1G 以上；磁盘空间：10G 以上。

目前支持 Windows XP/2000/Vista/7/8/10/11。

软件安装

1. 打开 U 盘安装包双击 setup.exe 安装完成，点击桌面



打开平台软件，软件显示登录界面：



2. 初始化完成后弹出安装路径选择界面。注意，用户需要选择两个安装路径,不推荐安装在系统盘。
3. 阅读许可协议，接受协议后根据提示选择，点击“下一步”，直到安装完成。

软件卸载

进入 Windows “控制面板”，打开控制面板中的更改或删除程序，并选择“workbench”软件，选择“删除”完成软件卸载。

Win10 系统卸载,控制面板\程序\程序和功能-卸载



软件更新

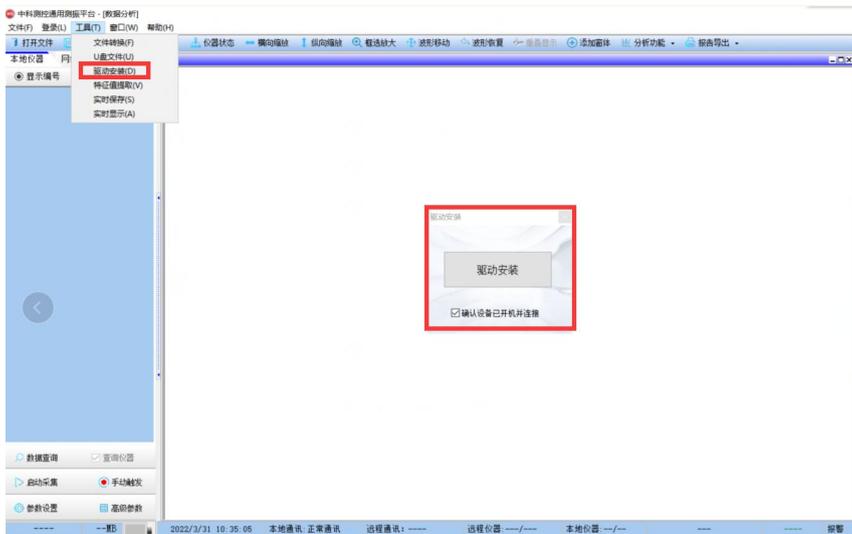
本软件支持在线更新，安装完毕后，软件顶部-帮助-软件更新-版本检测，即可查看更新内容及下载更新到最新软件版本。

启动软件

鼠标左键双击桌面“workbench”图标，启动软件，本地通讯时无需输入远程服务器、用户名、密码等信息。安装过驱动的前提下直接点**本地仪器**即可，底部本地通讯正常。

驱动安装

(支持系统 win7/win10) 针对通过 usb 连接方式与电脑端平台软件通讯的，需要安装驱动。首先使用需要安装驱动后才能使用。



1. 仪器需**开机状态**下并连接好电脑 USB 口
2. 软件界面顶部点击【工具】-【驱动安装】
3. 弹出界面在勾选“确认设备已开机连接”后转变为可用。
4. 根据安装设备类型选择 4850N，然后点击安装按钮，等待自动完成安装。

备注：如果**安装失败**，可能是已经安装了驱动或者电脑缺少相应组件

无法成功安装，此时请通过 U 盘内驱动手动安装包或者官网下载手动驱动安装包安装即可。

仪器连接

1. 仪器开机后使用数据线（充电取数）与电脑 USB 口连接，仪器屏幕右上角 USB 状态为✔表示连接成功，打✘表示连接未成功，检查连接；

2 与电脑连接的仪器均显示在软件主界面左上方的**本地仪器**列表内绿色状态表示连接成功。USB 连接默认软件会自动本地登录，软件底部显示**本地通讯：正常通讯**，如未显示检查驱动是否安装成功，或者重新插拔 USB。



仪器状态

鼠标选中仪器编号后，软件状态栏在仪器列表的下方，有：“仪器空闲”、“准备采集”、“正在采集”三种状态，可根据状态栏观察仪器状态。右侧为仪器剩余可用存储容量和剩余电量信息。

TC-4850 爆破测振仪使用说明



数据查询

选中仪器编号后，点击**数据查询**，弹出可选时间段，查询后右侧列表显示本仪器所有数据。双击数据即可查看波形。

仪器设置

点击软件左下方的“仪器设置”按钮，弹出采集参数设置对话框，仪器和软件上修改参数都会同步修改，任意一种方式即可。



【采样率】

采样率为模数（A/D）转换时取点数的间隔时间，单位为 SPS（样点/秒），通常根据被测信号的频率选择设置。

工程爆破振动频率一般在 100Hz 左右，既要使采集到的信号完整又要避免引入高频噪声信号，我们需要将采样频率设为信号频率的 10~100 倍（1K sps~10K sps），也就是说每个振动周期需要采集 1K~10K 个样点时才能够保证被测信号波形不失真。

测试前，需要对被测信号频率作预估，据此设置采样率。若采样率设置不适当，会导致采集的信号波形混叠或者波形失真，从而引入测量误差。

当采用速度选择 **1K sps** 后，可启用低速采样，最低可选 10 sps。

本仪器有多档采样率供用户选择，可满足多种测试场合。

【存储长度】

存储长度是指仪器从触发开始记录到记录完毕的时间。用户可在 1~5590s 之间设置。

【采样延时】

采样延时可设为正延时或负延时。为了保证不丢失触发前的信号头，需要在信号缓存区内预留一定的空间来保存信号头，即从触发点向前预留数据，我们就需要设置负延时。正延时相反。

仪器采样延时可以设置为：-32767~32768ms。

【触发信源】

仪器有三种触发模式：内触发、外触发、同步触发。内触发是信号触发，当输入信号达到设定的触发电平值触发，仪器开始采集；外触发为外接电平信号触发；同步触发为多台仪器级联时同步触发。

本仪器为多通道并行采集模式，当任意一个通道触发，其他所有通道同时采集。

【采集模式】

单次采样：仪器完成一段数据记录后，进入空闲状态，即只采样一次后自动停止采样。

连续采样：仪器完成单次记录后，自动进入等待下一次触发。

【同步模式】

本仪器同步模式有：同步输入、同步输出、双向同步 模式。默认状态同步输入即可，其他为扩展其他功能用。

【单位】

即工程单位，仪器在配接不同传感器时请注意修改对应的工程

单位，如配接速度传感器需设为 m/s，加速度传感器需设为 g，以此类推。点击各通道对应表格的下拉框选择设置。

【系数】

即传感器灵敏度系数，将传感器输出电压量转换成物理量的比例系数，每支传感器有其相应的灵敏度系数,出厂默认已经设置好。

【偏移】

即直流零偏或直流偏压，对有直流零偏的传感器，用户可设置相应的偏移值来加上或减去零点。双击各通道对应表格输入设置。

【触发电平】

为了避免环境干扰噪声而引起仪器误触发，需要设置一个门坎值，也就是触发电平。需要注意的是，如果触发电平值设置过高，仪器不会触发，信号不能被记录；设置太低，仪器会误触发。

推荐：测试前，预估本次测试信号幅度的大小，将触发电平值设为被测信号幅度峰值的 20%，这样既避免了干扰引起的误触发，又能保证有效信号可靠触发。默认一般设置为 0.1cm/s。

【自动覆盖】

勾选后，当仪器数据存储满后，会覆盖最初数据，两种模式更换后都需要格式化重启仪器才能生效。

【DSP 模式】（仪器端信号处理功能）

零点跟踪：自动校准零点值；

数字积分：进行积分算法,加速度积分变速度,速度积分变位移；

数字低频：当配套速度传感器，且对低频信号要要求可以开启；

高通滤波：过滤低频信号；

双输出积分：当接入加速度传感器时，可同时输出速度值和加速度值；

【传感器标定】

传感器编号处，输入对应传感器编号，然后点击获取传感器参数，即可获得远程传感器对应系数。

高级设置



【高级仪器参数设置】

格式化仪器：将仪器存储数据格式化，清除所有数据。

时间同步：将仪器时钟与电脑时钟同步。

【定时开关机设置】

仪器可设置 4 组定时开关机，每组可勾选星期一~星期日开关机时间；每组时间设置请在 00:00-23:59，注意多组数据别重复交叉混乱。

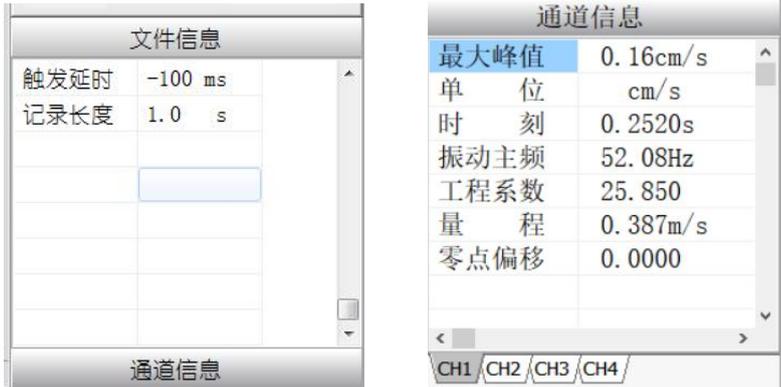
时		分		时		分		星期选择						
开机	<input type="text" value="6"/>	:	<input type="text" value="0"/>	关机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="1"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
开机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	关机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
开机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	关机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
开机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	关机	<input type="text" value="0"/>	:	<input type="text" value="0"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

仪器系统时间: **10:49:17** 确定

数据处理

【特征值查询】

点击界面右下角的“文件信息”“通道信息”可以查询数据特征值，通道信息界面的底部可以进行通道特征值显示切换



【通道信息】

最大峰值：该通道数据的峰值或最大值；

单位：该通道设置的工程单位；

时刻：最大值对应的时刻；

主频：最大值对应的频率；

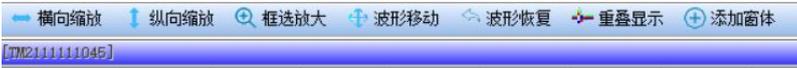
系数：该通道设置的传感器灵敏度系数；

量程：该通道设置的测量范围；

偏移：该通道设置的零点偏移；

波形显示

鼠标可选择顶部波形操作，



或者鼠标右键点击红色框区域，弹出各类图像操作：

平铺显示：每个通道波形分开显示

重叠显示：每个通道波形重叠在一个坐标轴显示（默认模式）

通道选择：可勾选需要显示的通道波形图



【波形缩放】

通过图形的缩放可以改变窗口内的数据量（一屏的数据量），也可以改变图形的形状，同时 X、Y 轴的刻度尺寸也作相应的改变。

“**波形恢复**”将波形还原到原始状态，即撤销对波形的一切操作；

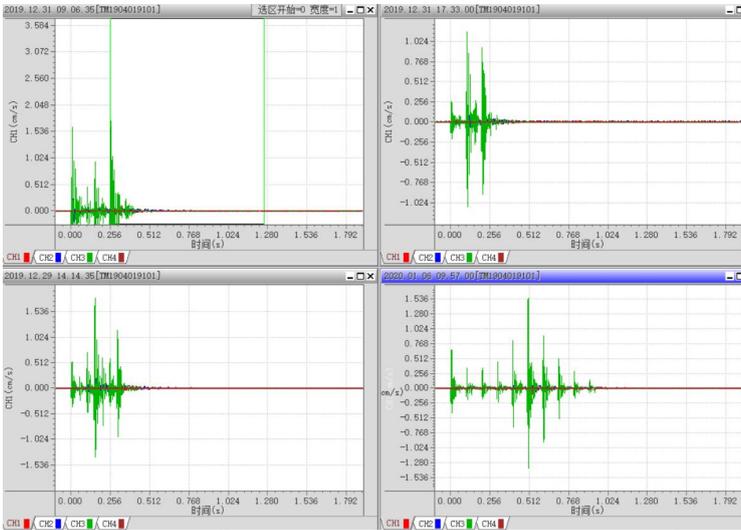
“**横向缩放**”激活后，单击鼠标左右键可将波形以鼠标所在的位置为中心沿 X 轴方向放大或缩小；

“**纵向缩放**”同横向缩放；

“**波形移动**”将波形向任意方向拖动；

“**框选放大**”在欲放大的一段数据的起点位置按住鼠标左键，然后拖动鼠标，一直拖动到要选取的一段曲线的末尾，松开鼠标左键，即可放大所框选的矩形范围内的一段曲线。

“**添加窗体**”可打开 4 个窗体，添加 4 个不同数据，可用于不同数据分析对比。



分析功能

【矢量合成】

位置：分析功能——矢量合成

矢量合成遵循平行四边形法则。由于三向速度传感器 CH1(X)、CH2(Y)、CH3(Z)三个方向互相垂直，因此，由平行四边形法则可得：

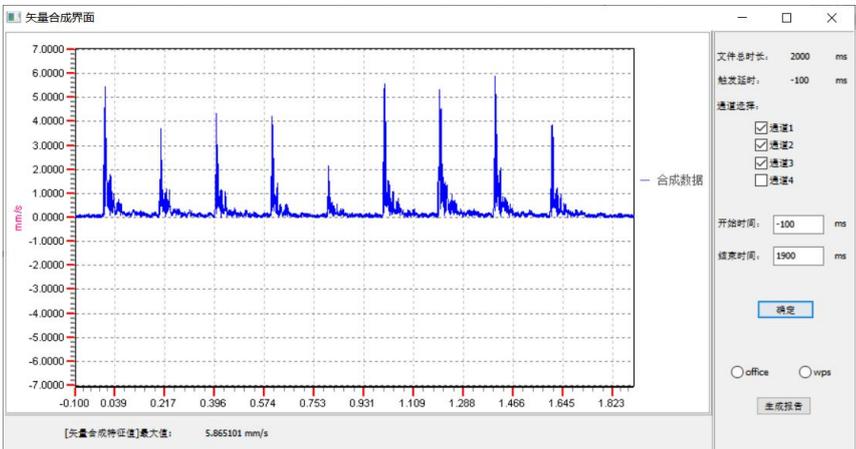
$$\text{二矢量合成: } \sqrt{(\text{矢量1})^2 + (\text{矢量2})^2}$$

$$\text{三矢量合成: } \sqrt{(\text{矢量1})^2 + (\text{矢量2})^2 + (\text{矢量3})^2}$$

矢量运算得到 2 通道或 3 通道的合成信号，显示出信号在三维空间的真实信号。

软件操作步骤：

1、打开一个数据文件，选择“**矢量合成**”，弹出设置窗口，如图：



- 3、勾选需要的合成通道，选择时间范围；
- 4、点击确定即可从底部查看矢量合成值；
- 5、勾选对应输出格式，导出数据及图像到相应的 office 或 wps 文档。

【FFT(快速傅里叶变换)】

位置：分析功能—— FFT

时域数据经过 FFT 变换后得到其傅里叶谱的幅值谱，其中幅值谱反应了频域中各谐波分量的单峰幅值。傅立叶变换本身是连续的，无法使用计算机计算，而离散傅立叶变换的运算量又太大，为提高运算速度通常使用快速傅立叶变换方法(FFT)，但此时所得到的频谱不是连续的曲线了，具有一定的频率分辨率。由于频率分辨率的存在以及时域信号为有限长度等原因，使 FFT 分析结果具有泄露的可能，为此常常使用一些措施来消除，如加窗。本套软件提供以下几种窗函数：矩形窗、汉宁窗、海明窗、布拉克曼窗、指数窗、高斯窗、三角窗。窗函数具有不同的效果，但都可以提高主频处的幅值精度，其中矩形窗相当于没有加窗。分析主界面如图：



软件操作步骤：

- 1、 打开一个数据文件，选择菜单项**分析|FFT**，在窗口右下弹出 FFT 分析辅助窗；
- 2、 数据选择，选择 FFT 分析的通道；
- 3、 选择加窗类型；
- 4、 选取数据长度。用来设定分析一次所需的数据量，如当前文件的总长度为 4096，只能选取 512、1024、2048、4096 几种长度；
- 5、 选择显示方式，对数和线性两种方式可选；
- 6、 调整 FFT 波形曲线，通过工具栏调整曲线大小及位置进行分析处理。

【滤波分析】

位置：分析功能—— 滤波分析

环境等因素可能导致信号波形叠加干扰信号，滤波是将信号中特定波段频率滤除的操作，从而得到更准确的结果，是抑制和防止干扰的一项重要措施。本软件滤波分为：低通滤波、高通滤波、带通滤波、带阻滤波四种。

低通滤波：滤掉高频信号，保留低频信号。

高通滤波：与低通相反。

带通滤波：滤去高、低频信号，保留中频信号。

带阻滤波：与带通相反。

滤波设置界面如图：

软件操作步骤：

- 1、 打开一个数据文件，选择菜单项**分析|滤波**



分析，弹出设置窗口；

- 2、选择滤波通道、滤波方式，输入上/下限截止频率；
- 3、通过工具栏调整曲线大小及位置分析处理。

【一阶微分与一阶积分】

位置：分析功能——一阶微分/一阶积分

加速度信号一阶积分，得到速度信号；位移信号一阶微分，得到速度信号；积分和微分互为逆运算。

软件操作步骤：

- 1、打开一个数据文件，选择菜单项**分析|一阶微分/一阶积分**，弹出辅助窗；
- 2、通过界面具栏调整曲线大小及位置，读取积分/微分数据。



【萨道夫斯基回归】

位置：分析功能——一回归分析

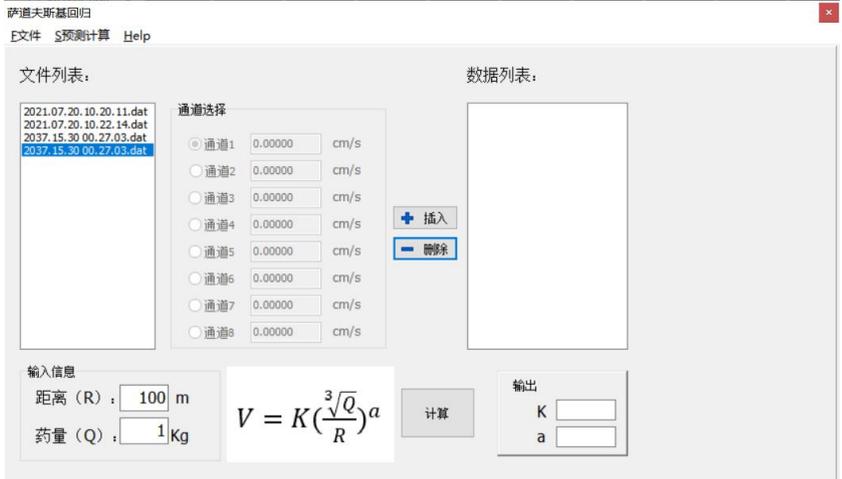
萨道夫斯基公式是由前苏联科学院地球物理研究所的M. A. 萨道夫斯基等通过研究集中药包的爆破地震效应，按照大量实测数据和相似律原理得到的经验公式：

$$v = K \left(\frac{\sqrt[3]{Q}}{R} \right)^\alpha$$

式中：v为质点振动速度，cm/s；K为与爆破场地条件有关的参数；Q为装药量，Kg；R为测点到药包中心的距离，m； α 为与地质条件有关的系数。

因此，根据爆破装药量、测点到药包中心的距离及测得的振动速

度值就可以得到K和 α 两个系数。萨道夫斯基回归分析界面如下图：



软件操作步骤：

- 1、选择“文件”功能，把数据导入文件列表；或选中某个数据用“删除文件”功能将其删除。
- 2、选择文件列表中的数据文件，被选中文件名底色变蓝；
- 3、输入该数据对应的爆破装药量和测点离爆心的距离；
- 4、选择通道最大值并插入至数据列表；
- 5、按以上操作方法添加其他文件数据；
- 6、添加完成后点击“计算”按钮，得到K值和 α 值。

振速预测：根据 k 、 α 、药量和距离，反算振速。

药量推算：根据 k 、 α 、距离、振速，反算药量。

注：用作回归分析的测点最好不要少于四个，选取的测点越多，分析结果越准确。

【分段分析】

位置：分析功能—— 分段分析

针对由于采集时间过长或者需要单独处理分析某段数据的情况，需要把 1 段数据拆分成 2 段或者多段，从而得到更合理的结果。

软件操作步骤：

打开波形数据后，选择“分析功能 -分段分析”
右下角选择需要获取的开始和结束时刻。
点击确认即可查看截取的波形数据，并可导出报告。



【噪音分析】

位置：分析功能—— 噪音分析

针对接噪音传感器情况下，对噪音数据处理及分析。

软件操作步骤：

打开波形数据后，选择“分析功能 - 噪音分析”
右下角选择相应参数即可计算分析，并可导出报告。



报告导出

支持打印，输出到 word/wps/PDF/Excel 等，支持分通道打印。

报告导出打印界面设置

- 1 单文件打印:双击打开单个文件导出时使用
- 2 多文件打印:勾选多个文件批量导出时使用

检测类型：根据最近爆破安全规程，给出参考阈值是否超标，本结果只针对振动速度值。

报告设置

请输入报告相关信息

仪器编号:	TM21072	检测单位:	
工程名称:	0	测点位置:	
采样频率:	1000 SPS	检测人员:	
采样延时:	-100.00 ms	炮次:	
采样长度:	2.00 s	距离:	
记录时刻:	2022-12-13 15:15:11	药量(KG):	
制表时间:	2022.12.14 11:32:17	制表人员:	
传感器编号:		检测类型:	====选择类型====

显示方式
 平铺显示
 重叠显示

通道选择
 CH1 CH2 CH3

加载配置 报告导出

显示方式：平铺为所有波形分别显示。重叠显示为所有波形重叠显示

通道选择：根据需求选择需要展示的通道波形

加载配置：配置后保存后可以不用每次手动填写信息，直接调用即可



第一项直接打印，第三项保存可保存为 Word、PDF、Excel 等格式。

原始数据处理

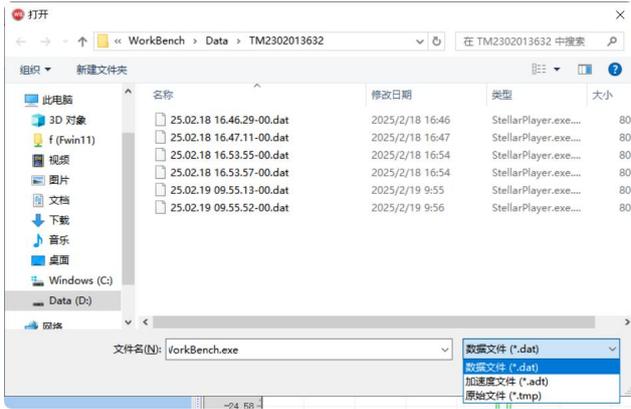
软件右上角有：打开数据、保存数据、删除数据选项。



【打开数据】

如下图左下角，可以打开三种格式

- *.dat 格式：可以打开通过 workbench 保存的振动速度值数据格式；
- *.adt 格式：可以打开通过 workbench 保存的振动加速度值数据格式；
- *.tmp 格式：可以打开仪器 u 盘保存的原始数据格式；



【保存数据】

勾选文件后保存原始数据到电脑指定地方，保存类型可选择*.dat 、*.txt 、*.csv 三种格式。

注意：只有.dat 格式才能通过软件二次打开波形。

【删除数据】

勾选文件列表内的文件后，选择删除即可删除仪器内数据。

工具功能

【文件转换】保存格式转换，满足不同格式需求。

【U 盘文件】通过仪器导出保存有数据的 U 盘插入电脑 USB 口，选择软件工具-U 盘文件即可单个或者批量选中数据导入软件。

【特征值提取】多个数据提取主要特征值导出表格，用于大量数据筛选提取。

【实时保存】仅网络版可用。

【实时显示】仅网络版可用。

仪器保养

- ◆ 尽量避免爆破、辐射、腐蚀、电磁干扰等干场合存放。
- ◆ 仪器长期不用,应 2 个月开机一次,时间 4 小时。
- ◆ 仪器充满电后,3—4 个月不使用时,应对仪器充电。
- ◆ 配套传感器建议定期清洁保养。
- ◆ 仪器连接传感器或电脑时请注意区分线缆,误用线缆可能会造成接头损坏。

常见问题

- 1.设备不能开机,请连接充电器充电后再开机,如果能开机则说明是电池电量不足,请及时充电。
- 2.不能充电,确认充电器与仪器连接正常,并检查充电器指示灯是否正常,是否长时间亏电导致电池损坏。
- 3.连接传感器后设备不能采集数据,请检查传感器与设备之间连接是否正确,如使用智能模式,确保采集准备中时没有过大的振动干扰。
- 4.连接传感器后,一直处于采集状态,检查是否将触发电平设置过低,传感器参数(如迁移)是否设置正确;
- 5.连接传感器后,测试敲击不触发,查看触发模式是否设置正确;
检查是否将触发电平设置过高;
- 6.发生未知错误时,请重启设备。



电话：028-85238246 13088055927

技术：18982190307 18081027174

Q Q：800098707 邮箱：sales@zkck.com 官网：www.zkck.com

公司地址：成都市武侯区人民南路四段 9 号中科院成都分院光电所

成都中科测控有限公司