

ANCHOR ROPE OF NONDESTRUCTIVE TEST

YL-ANT

锚杆锚索无损检测仪

技术说明书

MANUAL

 感谢您选择本公司的仪器，在使用本仪器前，请仔细阅读本说明书。

尊敬的岩联用户：

为了使您尽快掌握本仪器的使用方法，我们特别为您编写了此说明书，从中您可获得有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等方面的知识。我们建议您在使用的产品之前，务必先仔细阅读，这会有助于您更好的使用本产品。

我们将尽最大的努力确保本说明书中所提供的信息是正确可靠的，如有疏漏，欢迎您指正，我们表示感谢。

为了提高本仪器的整机性能和可靠性，我们可能会对仪器的硬件和软件做一些改进和升级，导致本说明书内容与实物存在差异，情义实物为准，单着不会实质性的影响您对本仪器的使用，请您能够谅解！

谢谢您的合作！

Y-LINK 团队

仪器配置

序号	名称	数量	备注
1	ANT 主机	1	
2	加速度传感器	1	
3	小手锤	1	
4	电源适配器	1	
5	USB 数据线	1	传输数据
6	U 盘	1	导出数据、存储分析软件和说明书电子版
7	背带	1	
8	仪器箱	1	
9	附件		用户手册、出厂合格证

注意事项

1. 仪器的使用及储藏过程中应注意**防尘、防水**；
2. 在运输过程中应注意**防撞、防摔**；
3. 显示屏易碎，请勿尖物碰撞，应防水防热；
4. 本仪器采用内置专用可充电锂电池进行供电，如完全充满，最长工作时间 ≥ 8 小时；随着使用次数的增加，最长工作时间会变短。
5. 仪器充电状态下充电器充电指示灯为红灯，充满状态下，充电指示灯为绿灯，产品采用 6V 直流供电，满电量电压为 6.8V，低于 5.8V 应该进行充电，**切忌不要对电池进行超长时间充电**。
6. 仪器长期闲置不用时，应定期对仪器进行使用放电、充电。
7. 在充电过程当中，若出现过热等异常现象发生时，请立即切断电源开关。
8. 仪器及传感器在使用过程中应注意保护，应防止仪器从高处跌落或被压在重物之下；同时不能随意扯拉加速度计连线。
9. 本仪器已进行密封处理，未经允许**请勿自行拆卸仪器**。

目 录

前言	2
概述	3
仪器简介	3
检测原理	4
仪器操作说明	6
主机面板介绍	6
主机充电	7
主机使用方法	8
数据分析软件	14
分析软件安装	14
软件界面介绍	14
文件	15
查看	17
编辑	18
预处理	19
预处理	20
其他功能	23
锚杆特殊位置标注	24
数据分析流程	27
仪器的防护与保养	28
联系我们	29

前言

基于国内外大量而广泛的锚杆支护技术的研究与应用，锚杆支护技术的优越性与实用性越来越得到认可。

锚杆是锚固在岩体内用来维护隧道围岩的杆状结构物。锚杆支护作为岩土工程加固的最重要，最主要，使用最广泛的一种加固形式，其具有支护工艺简单，材料消耗小、支护成本低、支护效果好、运输与施工方便等优点。继 19 世纪 70 年代英国北威尔士煤矿首次采用钢筋来加固矿洞的页岩之后，在 20 世纪初期美国某矿山也将此方法应用在了工程当中；随后到了 20 世纪 40 年代，国外的地下工程中锚杆支护技术得到了迅猛的发展与广泛应用。

在我国岩土锚固技术与发达国家相比起步较晚。我国是于 20 世纪 50 年代末期将岩土锚固技术应用于工程当中，到了 60 年代，我国在矿山巷道，铁路隧洞等地下工程当中大量应用了粘结型锚杆；在 1964 年，在梅山水库的坝基加固中采用了预应力锚索。近 20 年来我国的锚固技术已经广泛的应用于土木工程建设各个方面，如边坡、坑隧、隧洞、坝体、码头、桥梁等，也取得了明显的社会效益。

虽然锚杆锚固支护技术在许多工程领域起到不可或缺的关键性应用，但是由于其隐蔽性，在锚杆支护之后无法直观的观测到锚固的内部情况，在进行锚杆加固之后无法判定其可靠性，无法知晓其内部是否存在加固的缺陷，导致该工程发现问题和处理问题困难的情况。鉴于此，对于锚杆检测的重要性时不言而喻的。通过检测来判断锚固工程的可靠性来保证工程质量，这样才能提高工程的可靠性与安全性。

根据各国这方面的专家团队进行不断的研究与测试实验，最终得到一种可以有效地对锚杆质量进行检测的方案——超声波检测。因为锚固内部不同的情况声波会进行不同的反射，它根据发射和接收超声波得到不同的波形，从而进一步判断该锚固工程的可靠性。

对此，我们研发生产出了锚杆无损检测仪。该仪器根据声波传播的特性，通过接收向锚杆发射的波的反射波，可以检测出锚杆各个特殊点，例如锚杆顶端、自由端与锚固段的分界面、锚杆底端、及缺陷点等的波形，再对这些波形的幅值，频率，畸变等进行处理分析，从而通过系统的内部计算，可以得出锚杆总长度、自由端长度、缺陷位置以及缺陷大小，同时也可以内部计算出该锚固工程的密实度从而判断该工程是否符合预定的标准，排除工程隐患。

概述

仪器简介

YL-ANT 锚杆索无损检测仪是上海岩联信息技术有限公司研制的高性能检测仪器，适用于各工程行业；具有测试精度高、性能稳定、界面友好、操作方便等特点。主要适用于：（1）新近安装锚杆的质量检测（锚杆长度、灌浆密实度）；（2）长期运行锚杆的状态评价（锚杆受损情况）。

产品特点

- 采样精度高，仪器数字采样 AD 精度为 24 位；
- 仪器具有两通道并行采集功能，应用范围广，功能强大；
- 仪器采用 24 位 500kHz 的模数转换单元，具有超强的微弱信号检测能力和检测精度；
- 主机与传感器采用有线连接工作方式，可靠性高，适应范围广，安全高效；
- 波形激发可采用小锤或超磁震源激发，现场操作方便，数据稳定可靠；
- 采用 8 寸电容型触摸屏，可直接用手指进行触控操作，操作方便快捷；高亮液晶显示屏，适用于更多种环境。
- 主机内软件系统为嵌入式操作系统，中文界面，美观大方，简单高效；
- 主机与超磁致声波震源高度集成，操作简单，携带方便；
- 主机采用 USB2.0 数据接口，数据传出简单方便；
- 主机内置 8G 存储器，采用 FAT32 数据存储格式，可在通用 Windows 操作系统下通过 USB2.0 接口对实测数据文件直接进行复制粘贴；
- 主机外壳模具成型，美观大方，防水防尘，防护等级达到 IP54；

主要特性参数

- 供电电源：4.2V DC（锂电池）；充电电源：220V±10%，50Hz AC；
- 工作时长：10 小时；
- 体积：235×140×42（mm）；
- 整体重量（含电池）：1.8KG；
- 采样间隔 1~8000us，可灵活设置；
- 24 位 A/D 采样，浮点放大；
- 8G 存储卡；
- 全反 8 寸 800×480 真彩 16 万色液晶屏；
- 8 寸电容触摸屏触控操作；
- 全部采用军工级元器件，内置各种保护功能，性能稳定可靠；
- 声时长度不确定度：<1%（锚杆长度大于 1m 小于 100m）；
- 幅值测量级线性：±0.3dB/6dB；
- 使用工作环境温度：-20℃~60℃；
- 使用工作环境相对湿度：≤90%；
- 使用工作环境大气压力：80~106Kpa。

检测原理

长度检测原理

由于在锚固体中 $d \ll L$ ，因此，可将锚固体作为一维弹性杆件，锚固结构中锚杆（索）通过与混凝土、围岩胶结在一起，杆体与围岩（土）之间存在着较大的弹性波波阻抗差异，用一维弹性波反射原理及弹性波在锚固体系中的传播、散射、反射和衰减特性来检测分析锚杆（索）与混凝土的胶结质量、混凝土与围岩（土）的胶结质量及锚杆（索）的长度、缺陷位置。

$$L=L_1+L_2,$$

L1 为未锚固段长度，L2 锚固段长，按(1)式计算长度时，分别用未锚固段平均波速和锚固段平均波速。

密实度检测原理

能量比值法

$$D = (1 - \beta\eta) \times 100 \% \quad \eta = E_r / E_0 \quad E_r = (E_s - E_0)$$

- η —— 锚杆杆系能量反射系数；
- β —— 杆系能量修正系数，可通过锚杆模拟试验修正或根据同类锚杆经验取值，若无锚杆模拟试验数据或同类锚杆经验值，可取 $\beta = 1$ ；
- E_0 —— 锚杆入射波总能量，自入射波波动开始至入射波持续波动结束时间段内 (t_0) 的波动总能量；
- E_s —— 锚杆波动总能量，自入射波波动开始至杆底反射波波动持续结束时刻 ($2L/C_m + t_0$) 的波动总能量；
- E_r —— ($2L/C_m + t_0$) 时间段内反射波波动总能量。

缺陷检测原理

在缺陷位置波形会发生明显变化，根据时域反射波法，有了一下缺陷位置以及长度的计算公式：

$$x = \frac{1}{2} C_m \times \Delta t_x$$

$$L_x = \frac{1}{2} C_m \times \Delta t_f - x$$

其中：x —— 锚杆顶端至缺陷界面的距离；

C_m —— 同类锚杆的波速平均值，若无锚杆模拟实验资料，按以下原则取值：锚固密实度小于 30%，取杆体波速 (C_b) 平均值；当密实度大于或等于 30%，取杆系波速 (C_t) 平均值；

Δt_x —— 缺陷界面反射波旅行时间；

L_x —— 缺陷总长度；

Δt_f — 缺陷末端反射波旅行时间。

仪器操作说明

主机面板介绍

主机正上面（图 2-1）接口：CH1 和 CH2（CH1 为锚杆接口，CH2 为锚索接口）。



图 2-1 主机上部接口

主机左侧、右侧面（图 2-2）按钮：USB、DC 接口和主机电源开关。

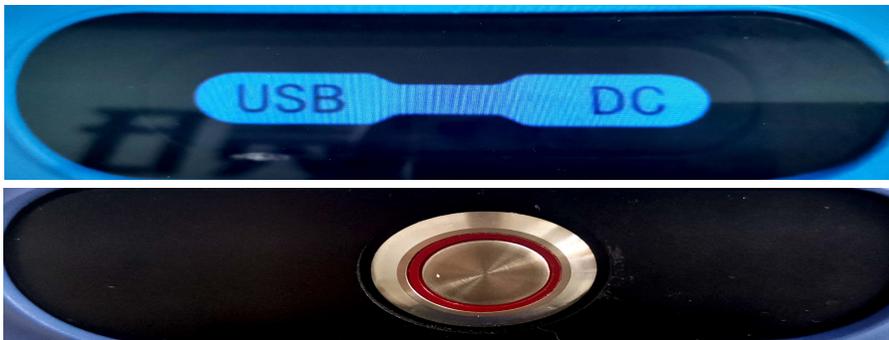


图 2-2 主机左右侧面

➤ 主机充电

YL-ANT 锚杆索无损检测仪仪器内部装有高能量镍氢可充电电池，充满电后可供仪器连续工作 8 小时以上，充电如图 2-3 所示。DC6V 充电器充电时红灯亮起，充满电自动变绿。正确的镍氢电池充、放电方法及注意事项：

- (1) 最好是电池能量快用完时才充电；
- (2) 每次充电要充足（建议用户白天在室外工作一天后，晚上给电池充电一晚上，使用快速充电电源者除外）；
- (3) 充电完毕后，请务必将充电器拔掉。



图 2-3 主机充电

主机使用方法

将主机 CH1 端口与传感器用信号线连接，把传感器吸附于锚杆端头平整处，如图 2-4 所示。



图 2-4 传感器连接

仪器按开机按钮后进入主界面，如图 2-5 所示，主界面有四个菜单选项，包含设置、采集、管理、帮助，右下角为采集软件版本号。



图 2-5 程序主界面

设置

点击参数设置按钮，进入设置界面，如图 2-6。当各选项设置完成后点击确定保存参数设置，进入采集界面。主界面分为状态栏和参数设置栏。

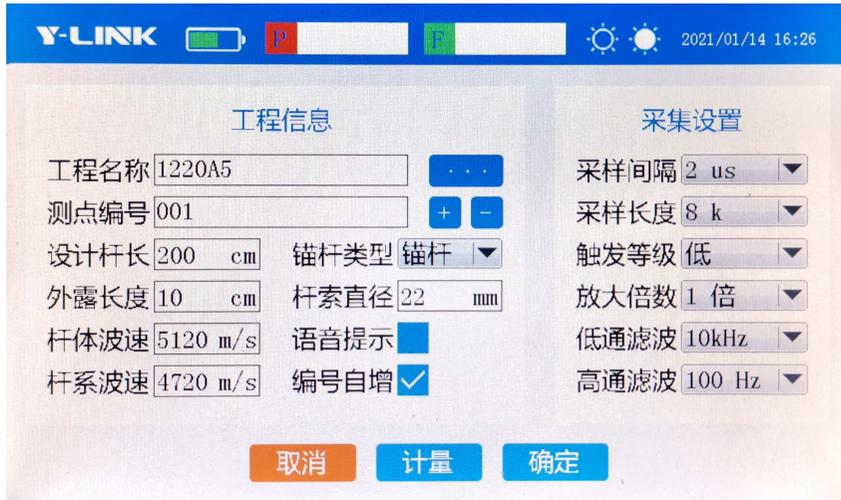


图 2-6 参数设置界面

主机状态栏依次为：

- ：主机电量显示。
- ：文件夹与文件名显示。
- ：主机屏幕亮度调节。

参数设置栏包括工程信息以及采集设置。

- 工程名称：根据实际情况输入工程名称即可，点击后面的 ，可以查看并选择之前的工程。
- 测点编号：锚杆锚索的编号，自定义输入，例如 001。点击 ，锚杆索编号自动依次加减。
- 设计杆长：根据实际情况输入设计杆长，不影响杆长判读，但会影响杆长是否合格，注意单位为厘米。
- 锚杆类型：有锚杆、锚索、钻孔三种测试对象可选。
- 外露长度：需要现场手动测量记录并输入。

- 杆索直径：根据现场实际情况输入。
- 杆体波速：裸杆波速，一般设为 5120m/s。
- 杆系波速：锚杆入岩与砂浆密实部分，经验速度值 4700m/s。
- 语音提示：用户根据自己习惯选择是否勾选，建议开启。
- 编号自增：锚杆编号自动增加，建议开启。
- 采样间隔：波形采样时间间隔，有 2us、5us、10us 可选。
- 采样长度：有 512、1K、2K、4K、8K、16K 可选。
- 触发等级：触发难易程度，有低、中、高三个选择，建议选中。
- 放大倍数：由于信号衰减，需要对波形进行增益放大有 1、2、4、10 倍可选。
- 低通滤波/高通滤波：现场不做滤波处理，一般低通选最大，高通选最小。
- 取消：返回到主界面。
- 计量：设备计量，不对用户开放。
- 确定：点击确定，进入采集界面。

采集

主界面点击采集，或者设置界面点击确定，进入采集界面如图 2-7 所示。

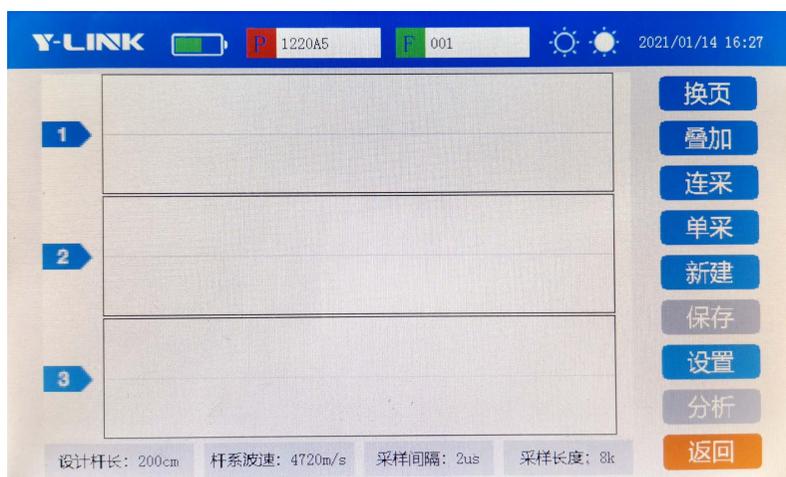


图 2-7 采集界面

- 换页：现场一般采集 6 道波形，主界面每次只能显示 3 道，点击换页可以查看波形。
- 叠加：采集数据不理想时，可以点击叠加，采集更好的波形。
- 连采：连续采集 6 道波形，建议使用，提高现场效率。
- 单采：每次点击只能采集一道波形。
- 新建：进入采集界面，第一步就需要点击新建，确保最后数据保存在设置的文件夹内。
- 保存：采集完数据，需点击保存。
- 设置：跳入到设置界面。
- 分析：现场进行数据简单分析。
- 返回：返回到主界面。

分析

在采集界面点击分析或者在管理界面点击分析，进入分析界面，如图 2-8 所示。一般在现场采集完数据后可以简单做下判读，但还是建议用分析软件对数据进行处理，具体分析过程参照说明书分析软件部分。

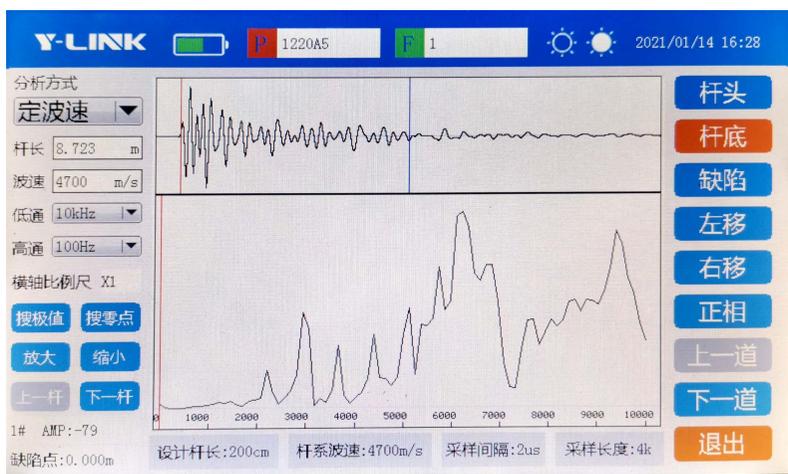


图 2-8 分析界面

文件管理

在主界面点击管理，进入管理界面，如图 2-9 所示。在此界面可以进行波形回放、删除文件等操作。



图 2-9 管理界面

- 上一页/下一页：当数据比较多的时候，界面一页不能全部显示，需要点击上下页来查看所有波形，可对应工程列表和文件列表使用。
- 排序：文件或数据排列方式，有时间文件名和正序倒序两种方式。
- 多选工程/文件：可以同时多选几个工程或文件。
- 删除工程/文件：数据删除，不可恢复，需谨慎。
- 返回：回到主界面。

帮助

主界面点击帮助，进入帮助界面，如图 2-10 所示。



图 2-10 帮助界面

- 说明书：提供电子版说明书。
- 升级：对采集软件进行升级。
- 返回：返回主界面。

数据分析软件

分析软件安装

软件图标：

该软件没有繁琐的安装步骤，无需安装任何驱动，直接双击此图标即可打开分析软件进行操作。

软件界面介绍

分析软件界面如图 4-1 所示，主要分为操作功能以及快捷键显示、测点数据文件显示、工程信息以及信号处理显示和波形显示等区域。

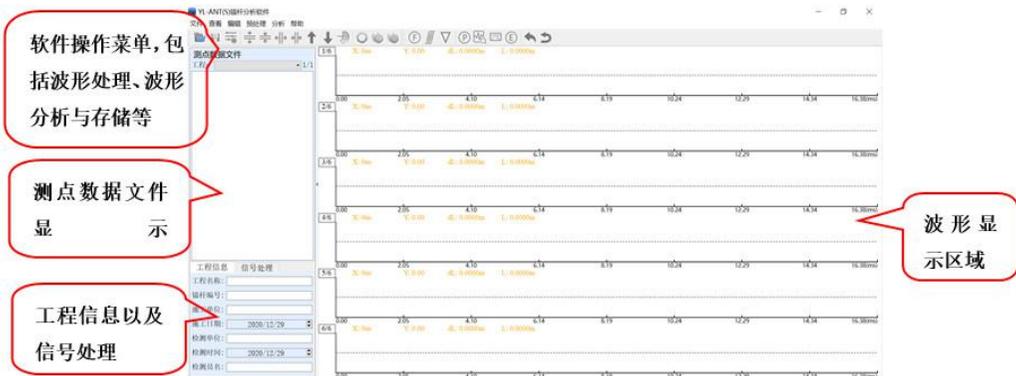


图 4-1 分析软件界

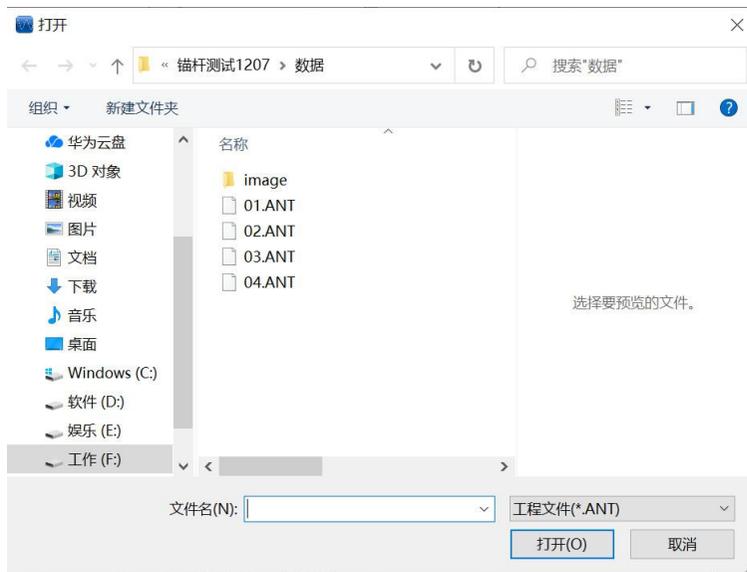
文件

“文件”菜单项主要实现数据导入、保存、打印、报表输出等功能，如图 4-2 所示。



图 4-2 文件界面

- 打开数据文件：点击【打开数据文件】如图 4-3 所示，找到数据存放文件夹，选择后缀为“ANT”的数据，打开即可，此时测点数据文件区域会显示此文件夹的所有数据。打开数据文件的快捷键为 。



4-3 数据导入

- 保存：分析完数据后需要点击【保存】，其快捷键为 。

- 显示屏为图像：将分析好的波形图以及结果截屏，存为图片，如图 4-4 所示。点击【显示屏为图像】，提示图片截取成功，在数据存放的文件夹里可以找到该图片。

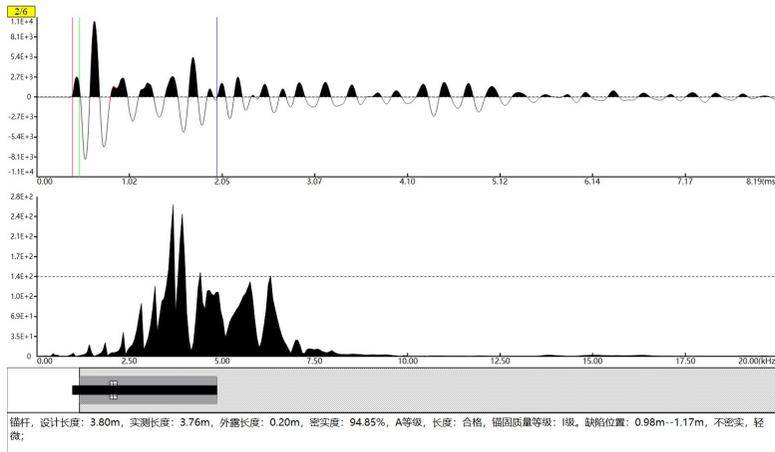


图 4-4 显示屏为图像

- 报表设置：点击【报表设置】，可对导出的 Word 报表进行设置，如图 4-5 所示。双击表头区内容（黄色区域）可以删除报表表头中显示信息，移动表头字段内容到表头区，可添加报表表头信息。

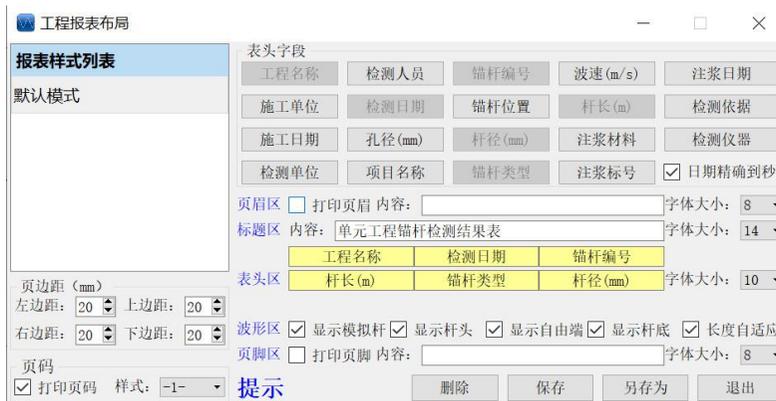


图 4-5 报表设置

- 导出：分析软件支持导出 Excel 数据以及 Word 报表，其中 Word 报表包含单根报表、工程报表、汇总报表。
- 退出：点击【退出】，软件关闭。

查看

“查看”菜单项主要实现的功能有：坐标轴显示、波形填充方式、采样信息、结果参数设置、密实度计算、工具栏，如图 4-6 所示。

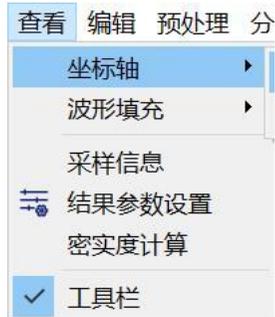


图 4-6 查看界面

- 坐标轴：有时间和长度两种方式显示，默认时间。
- 波形填充：有不填充、正向填充、反向填充和双向填充四种显示方式，对波形分析不影响，个人习惯问题，默认正向填充。
- 采样信息：显示数据采集时，仪器设置的采集信息，如图 4-7 所示。



图 4-7 采样信息

- 结果参数设置：显示数据判读结果以及锚固密实评价标准，如图 4-8 所示，快捷键为 .
- 密实度计算：密实度计算方法分为长度计算法和能量计算法。
- 工具栏：快捷栏显示和隐藏功能，默认显示快捷键，提高数据分析效率。



图 4-8 结果参数设置

编辑

“编辑”菜单项主要实现的功能有：恢复当前波形、恢复所有波形、恢复当前文件到原始、左右拉伸、左右压缩、上下拉伸、上下压缩，波形上移、波形下移、波形反向，如图 4-9 显示。



图 4-9 编辑界面

- 恢复当前波形：对当前波形进行拉伸、压缩等操作后，使用此功能，可将当前波形恢复到原始状态，快捷键为🔄。
- 恢复所有波形：对所有波形进行拉伸、压缩等操作后，使用此功能，可将所有波形恢复到原始状态，快捷键为🌐。

- 恢复当前文件到原始：将文件里面的数据恢复到原始，快捷键为。
- 左右拉伸/压缩：对波形进行左右拉伸压缩，快捷键分别为。
- 上下拉伸/压缩：对波形进行上下拉伸压缩，快捷键分别为。
- 波形上移/下移：对波形进行上下移动，快捷键分别为。
- 波形反向:波形旋转 180 度显示，快捷键为。

预处理

“预处理”菜单项主要实现的功能有：傅氏变换、积分、微分，如图 4-10 所示。



图 4-10 预处理界面

- 傅氏变换：对需分析的波形进行傅立叶变换 FFT，产生频谱信息，并显示在视图的第二块区域，傅氏变换后波形如图 4-11 所示。从频域上分析该波形的特性，分析采集到的波形的特征，进而对锚杆进行滤波处理，快捷键为。

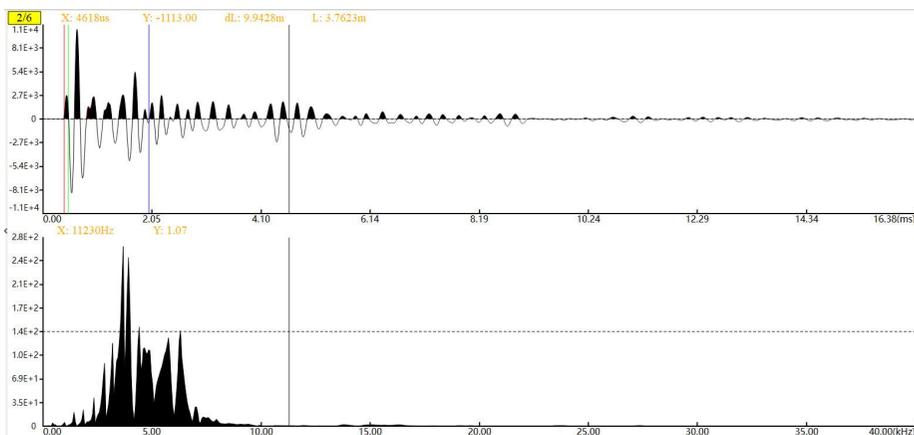


图 4-11 傅氏变换

- 积分：对需分析的波形进行积分操作，并显示在分析视图的第二块区域，变化如图 4-12 所示，快捷键为 。

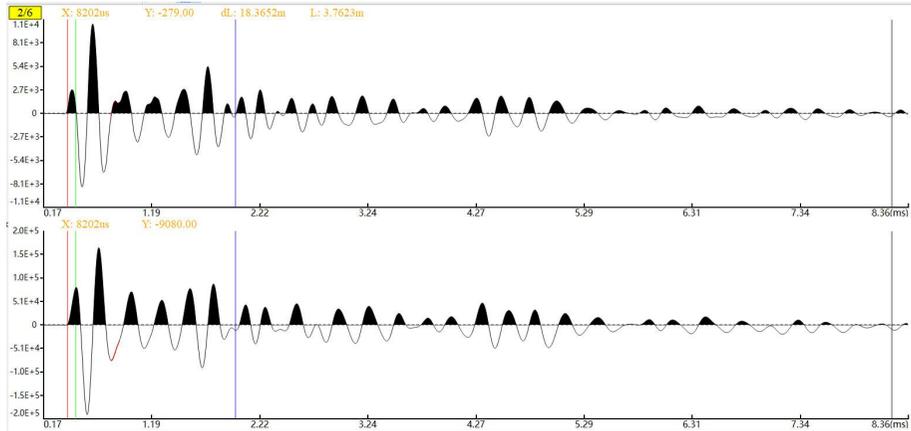


图 4-12 积分

- 微分：对需分析的波形进行微分操作，并显示在分析视图的第二块区域，变化如图 4-13 所示，快捷键为 。

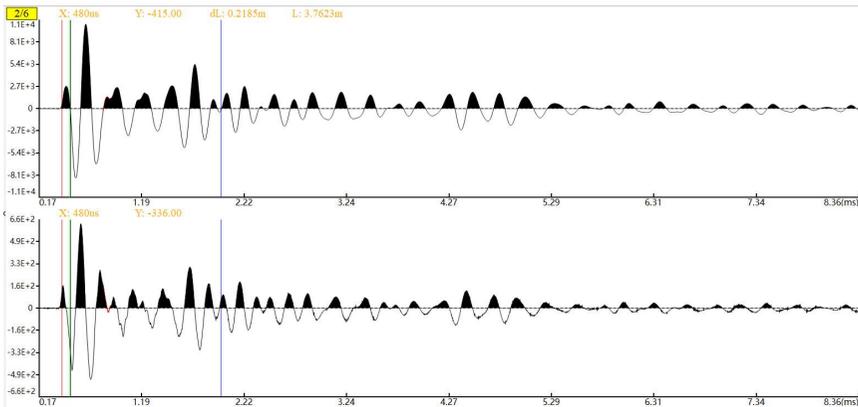


图 4-13 微分

预处理

“预处理”菜单项主要实现的功能有：相位分析、异常提取、包络提取、EMD 分析、撤销单个缺陷、撤销所有缺陷，如图 4-14 所示。



图 4-14 预处理界面

- 相位分析：对需分析的波形进行相位分析，产生相位信息，并显示在分析视图的第二块区域，变化如图 4-15 所示，点击相位分析图标在原波形下方会显示波形的相位图，通过分析识别该图的畸变点或者突变点可判断分析出锚杆杆头、孔口、杆底和缺陷位置，如下方波形中第七第十波峰顶点间波形明显发生畸变，且两者相比其余相邻两波饱满程度差异大，故存在缺陷点。快捷键为 **P**。

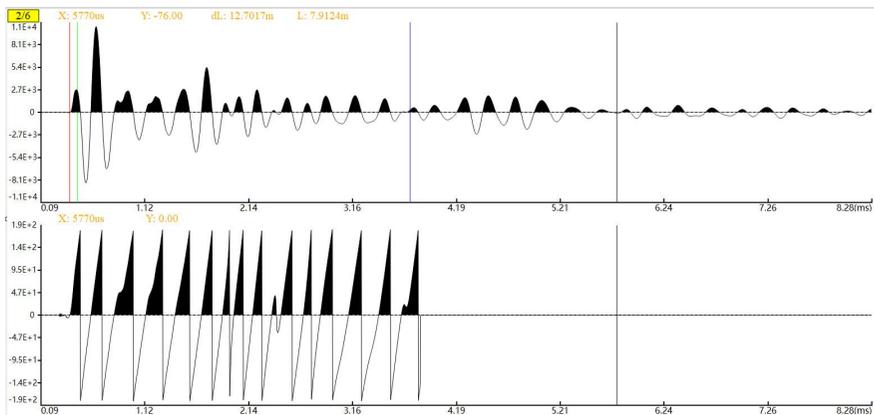


图 4-15 相位分析

- 异常提取：对需分析的波形进行异常提取操作，并显示在分析视图的第二块区域，变化如图 4-16 所示，点击异常提取之后观察下方的波形，从时域来分析该波形的变化和直观的观察的它的突变点可以分析判断缺陷大致位置，快捷键为 **M**。

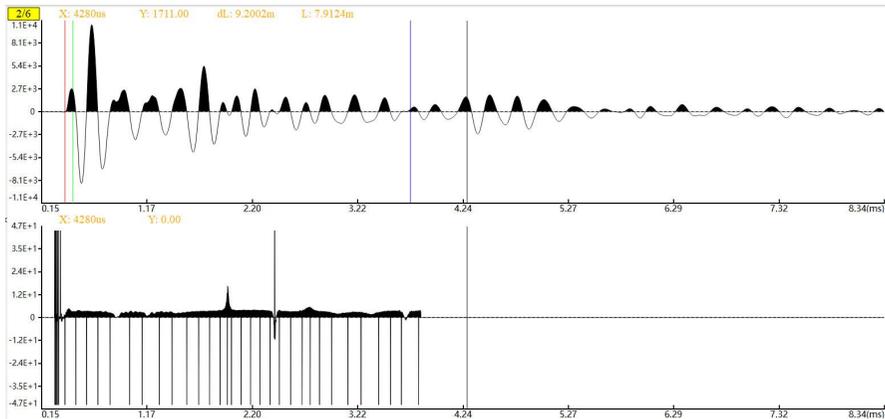


图 4-16 异常提取

- 包络提取：对需分析的波形进行包络提取操作，并显示在分析视图的第二块区域，变化如图 4-17 显示。包络所反映的是在锚杆中波形传播的状态，在正常情况下波形是会呈衰减状，如有幅值突然变大则多为反射点，再进一步判定是否为杆头，孔口，杆底或缺陷点。

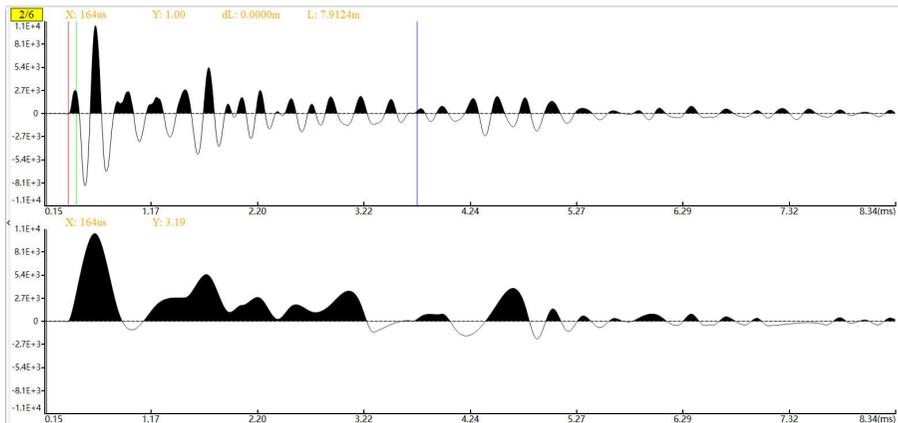


图 4-17 包络提取

- EMD 分析：在点击 EMD 选项图标以后在原波形上会分别出现出现紫色、棕色和红色的标注，这 3 个标注分别定位的是锚杆的杆头，自由端与锚固段临界点和杆底的位置，如图 4-18 所示。在操作过程中这些标注可以用作参考来方便对整个杆体进行分析，关注 EMD 后波形的尖峰点，该处可能对应缺陷位置。快捷键为 **E**。

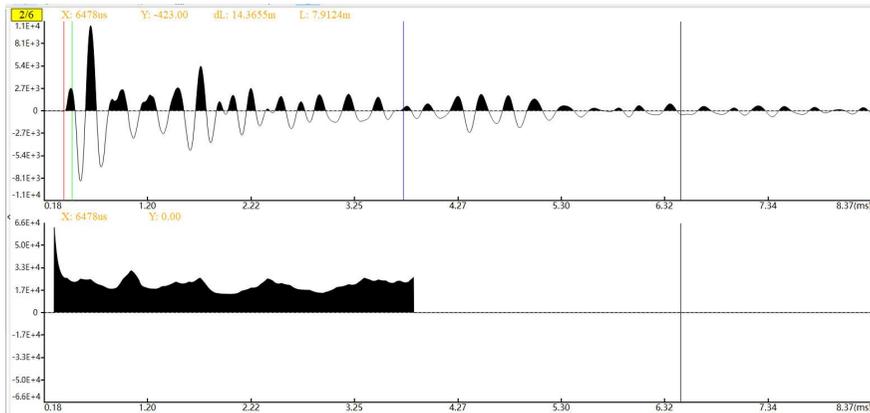


图 4-18 EMD 分析

- 撤销单个缺陷：撤销分析完的单个缺陷如图 4-19，快捷键为 。

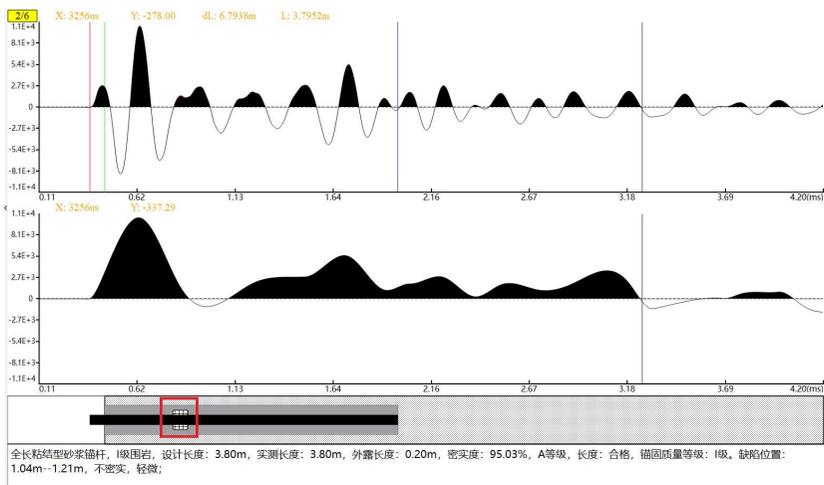


图 4-19 撤销单个缺陷

- 撤销所有缺陷：撤销分析完的所有缺陷，快捷键为 。

其他功能

软件还有其他功能，可以协助我们数据分析，包括数字滤波、指数放大、小波消噪等。

- 数字滤波：对当前选择的波形进行数字滤波，滤波后的数据显示在视图的第二块区域，滤波前后波形如图 4-20 所示。

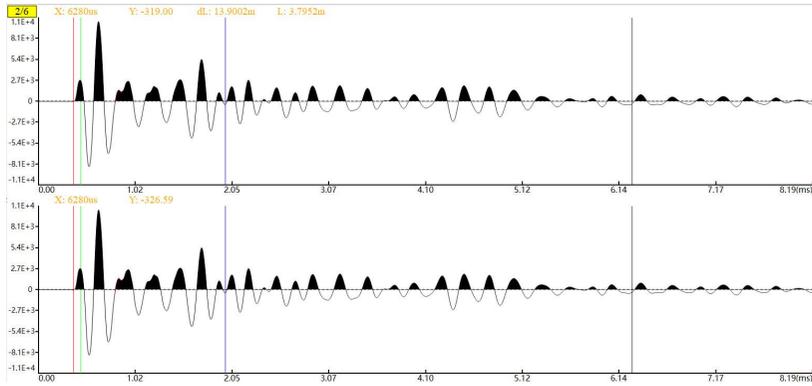


图 4-20 滤波后波形

高低通滤波功能在左侧面板上有快捷操作，如图 4-21 所示，根据频谱分析输入高低通值后按下回车后执行滤波操作，操作范围为波形处理模块的当前选中波形；输入高低通值后，点击选中“应用数字滤波”执行滤波操作，此操作范围为整个分析过程的当前选中波形。



图 4-21 应用数字滤波

- 指数放大：波在锚杆中传播的过程中是会不断衰减的，所以对于采集到的波形的幅值也是随着时间越来越小的，而指数放大就是按时间变化对波形幅值进行一定程度的增强。
- 小波消噪：可以通过选择小波系数来减少或者剔除波形上出现的噪声，最大限度的还原原本的波形，使得波形看起来更加直观便于分析。

➤➤ 锚杆特殊位置标注

对于锚杆特殊位置的标注是通过对采集到的波形进行分析再进行标注的，所以在进行标注前需对波形进行分析类的操作，否则是无法进行标注的。这样得出标注结果更具有可靠性。

- 杆头/外露端/杆底 

在标注锚杆杆头/外露端/杆底时，鼠标左键单击杆头/外露端/杆底对应图标，然后在波形上选择标注位置进行双击，会出现一条紫色/棕色/红色的竖线，该位置即为标注的锚杆杆头/外露端/杆底，如图 4-22 所示。此三个端点相互之间存在着约束关系，即：标注的外露端不可向左越过杆头；标注的杆底不可向左越过外露端。这样在进行标注的时候可以标注的精准性和减少误操作。

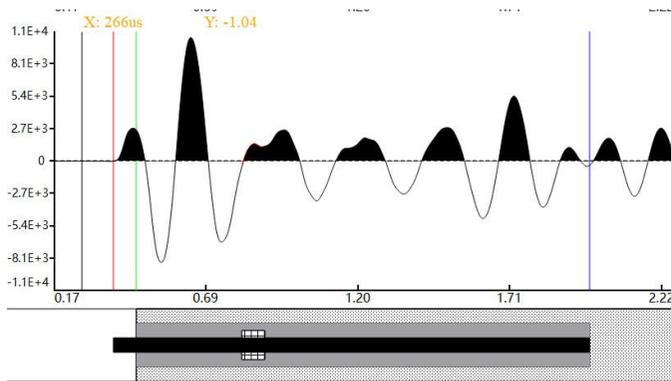


图 4-22 杆头外露端杆底标注

- 缺陷的标注与缺陷种类

缺陷是指锚固内部结构不紧密地方，所以在该软件标注缺陷前必须标定好锚杆的顶端、孔口和底端方可标注缺陷，且根据工程实际情况标注的缺陷位置无法包含顶端和孔口，减少误操作。

标注方法：按住鼠标右键然后再波形指定范围内拖动，会出现黄色的区域，该区域表达的就是缺陷的所在位置，如下图 4-23 所示。

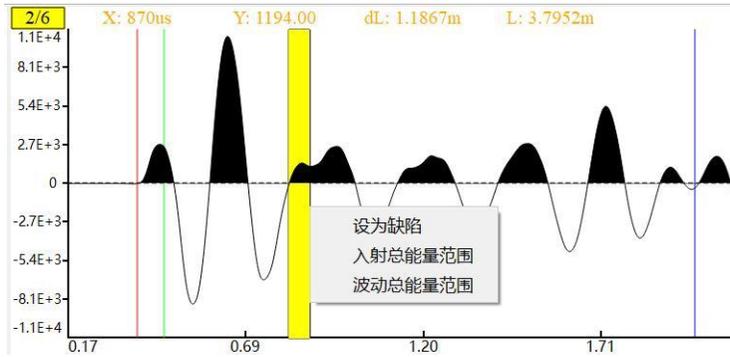


图 4-23 缺陷标注

点击设为缺陷会自动弹出对话框来进行缺陷种类和缺陷严重程度的标定，如下图 4-24 所示。

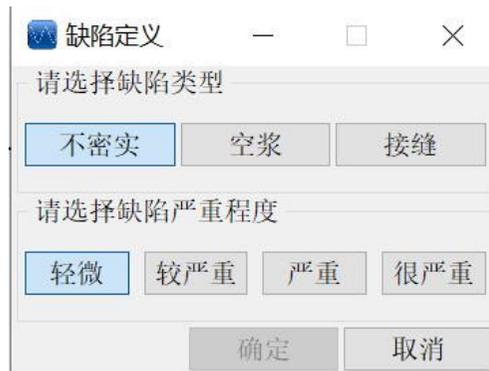


图 4-24 缺陷定义

- 密实度计算方法设置

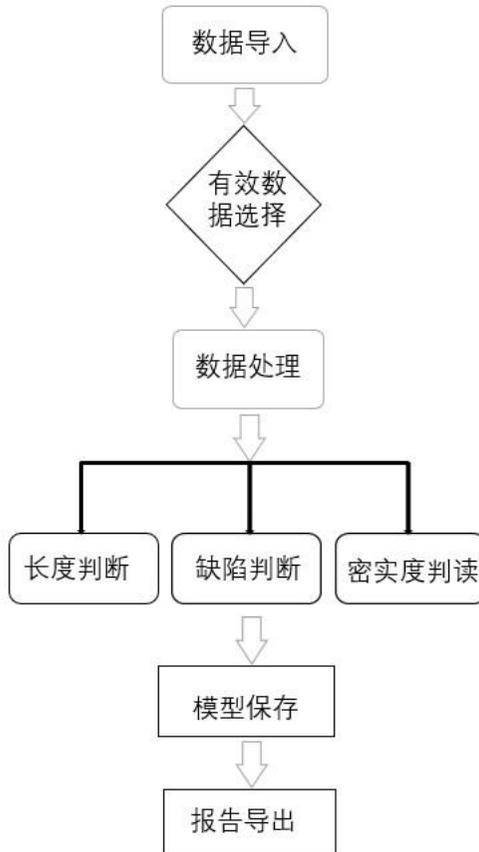
进入波形分析界面，可进行密实度计算方法的选择，根据长度/能量计算计算锚杆密实度，并显示于实物模拟图区域下，如下图 4-25 所示。



图 4-25 密实度计算

数据分析流程

数据分析流程如图 4-26 所示，数据分析过程可见分析软件操作视频。



仪器的防护与保养

除了在前面主机参数内所说的使用条件与环境外，还需要注意以下几个方面，做好防护与保养工作，确保仪器使用性能与的使用寿命。

- 主机接口：锚杆仪有四个接口，深度、信号、充电、USB 传输。使用时应注意，不能让接口进水，尽量防尘，避免短路。如果不小心接口进水后，应立即关机，去水，进行风干处理，最好放置一段时间，开机使用。（需要改动）
- 主机电源开关：此开关为按钮式开关，按到陷入时为开，按到弹出为关，需要注意防水、防尘，避免进水短路。
- 主机触摸屏：仪器液晶屏上安装有电容型触摸屏，对尖锐物体需要做好防护，避免撞击和挤压造成损坏，请注意防热、防水和防尘。
- 加速度传感器和信号线：传感器属于精密设备，需做到防摔和防潮。传感器后的信号线时通过接口进行连接，建议用电工胶布包裹进一步的加固和保护。信号线内芯为细线，请勿对其碾压。检测完毕之后，请手握传感器将其取下，请勿拉扯信号线，导致信号线内部断开或其他会影响之后正常的情况。
- 充电器和充电事宜：充电时必须保证主机关机后在充电。不推荐设备接交流电充电时工作。正确做法为先将充电接头对接上主机的充电接口，再将充电插头接上电源进行充电并保证充电器插头与插孔接触紧固。充电时充电器上指示灯会显示为红色，当仪器电池充电饱和之后，充电器上指示灯显示为绿色。如长期不使用设备，请保证每个月至少完成一次充放电过程。如长时间没有给设备充电，充电时充电器红灯不能正常亮起，请将充电器与设备多次连接，使瞬间高电压给设备电池加压充电。充电时间最好不要超过 8 小时，指示灯灭后即可停止充电。
- 数据传输线：放置和使用的过程中主要注意勿让数据传输线接口和线进水，避免其他物体对数据传输线的碾压和损害。
- 激震设备一手锤：在进行锚杆检测时，注意不要锤到传感器从而造成不必要损失和伤害。

附：在仪器出现异常或者故障时请不要随意拆装仪器，请在第一时间联系厂家！

联系我们

CONTACT

如果您对本仪器或说明书有任何疑问，请及时与我公司联系
我们将竭诚为您服务！

客服电话：021-69899545

销售电话：021-69899545 | 13917511776

24 小时技术支持电话：13517256013

电子邮箱：supports@y-link.cn



一切从顾客感受出发 ● 珍惜每一次服务机会



上海岩联信息技术有限公司

Shanghai Y-Link Engineering&Technology Co.,ltd

地址：上海市嘉定区沪宜公路1188号18幢

Tel:021-69899545 Fax:021-69899545