



400-010-5818  
WWW.BJHCGK.COM



## HC-AQT 锚杆无损检测仪



北京海创高科科技有限公司

BEIJING HICHANCE TECHNOLOGY CO.,LTD.

地址：北京市海淀区西三旗 801 号院军民融合  
创新创业基地 108 室

电话：400-010-5818 传真：010-62323261

网址：www.bjhcgk.com 邮编：100096

请在充分理解内容的基础上，正确使用。

使用说明书



## 1. 背景介绍

- 1.1 概述 ..... 2
- 1.2 锚杆的分类 ..... 2

## 2. 仪器原理及测试方法介绍

- 2.1 检测原理 ..... 4

## 2. 仪器介绍及使用方法

- 3.1 仪器介绍 ..... 6
  - 应用领域 ..... 6
  - 锚杆长度、锚固密实度检测； ..... 6
  - 技术特点 ..... 6
  - 性能指标 ..... 6
  - 支持标准： ..... 7
- 3.2 现场检测要求 ..... 7
- 3.3 系统设置 ..... 7
- 3.4 新建 ..... 7
- 3.5 采集 ..... 8
- 3.6 存盘 ..... 8
- 3.7 文件 ..... 8
- 3.8 模拟键盘 ..... 8
- 3.9 指数放大 ..... 9

- 3.10 波速校准 ..... 9
- 3.11 频谱 ..... 9
- 3.12 退出 ..... 9

## 4. 分析软件使用介绍

- 4.1 软件的安装 ..... 11
- 4.2 软件主界面 ..... 11
- 4.3 软件主要菜单操作 ..... 12
- 4.4 分析软件数据处理 ..... 14
  - 1. 锚杆的锚固长度分析 ..... 14
  - 2. 视图显示及参数的调整 ..... 15
- 4.5 报告输出 ..... 15

# 1

## 背景介绍

### 1.1 概述

传统的锚杆锚固质量主要通过设计、施工、试验和验收等过程进行控制，实验主要是进行材料试验、锚固力试验。近年来，随着锚杆过程数量的大量使用，一般的材料试验、锚固力试验还不能够很好的控制锚杆的锚固质量，尤其是决定锚杆锚固效果的锚杆杆体长度、锚固密实度两个主要参数。所以，一些大型工程（如水电工程、公路和铁路交通工程、矿山工程）逐渐使用反射法无损检测技术对工程的锚杆长度和锚固密实度进行检测，以达到有效控制锚杆锚固质量的目的。

当前，水利水电行业在其工程物探规程中的相应章节制定了锚杆锚固质量无损检测技术要求，还有一些行业实际上已经广泛采用反射法进行锚杆锚固质量检测。

### 1.2 锚杆的分类

锚杆的分类和定义一直没有严格的统一，各规程的命名也不统一，锚杆类型的划分有多重方式。

按照应用对象划分：如岩土锚杆、土层锚杆；按照是否预先施加应力划分：如预应力锚杆、非预应力锚杆；按照锚固机理划分：有粘结式锚杆、摩擦式锚杆、端头锚固式锚杆和混合式锚杆；有的锚杆按照杆体构造划分：如胀壳式锚杆、水胀式锚杆、自钻式锚杆和缝管锚杆；有按照锚固体材料划分：如砂浆锚杆、树脂锚杆、水泥卷锚杆；有按照作用时段和服务年限划分的：如永久锚杆、临时锚杆；有按照布置位置划分的：如系统锚杆、随机锚杆等。目前，工程上常用的锚杆总体上可按照锚固范围划分：如集中锚固类锚杆和全长锚固类锚杆。

# 2

## 仪器原理及测试方法介绍

### 2.1 检测原理

基于冲击弹性波的锚杆检测仪的基本原理与超声波类似，所不同的是采用电磁激振的方式诱发冲击弹性波，利用弹性波的反射特性，能量传递、衰减特性。根据标定所得的弹性波波速，并通过杆体底部的反射时刻进而推算杆体的长度。根据能量衰减的快慢、规律来判定锚固的密实度。

利用电磁激振装置在柱头截面上发出一个脉冲信号，该脉冲信号在杆体的端面发生弹性波反射。通过对采集到的弹性波反射信号分析判断，从而可以计算杆体的长度及锚固密实度。



上图为采集到的弹性波及反射信号的时域模型。

# 3

## 仪器介绍及使用方法

### 3.1 仪器介绍

#### 应用领域

锚杆长度、锚固密实度检测；

#### 技术特点

- 检测长度可达 30m；
- 便携式手持设计、轻便、小巧；
- 收发同步、余震短、能量可调；
- 采用程控一体式超磁震源，实现快速检测；
- 采用 A8+ARM 主控单元、低功耗、高速率；
- 嵌入式 WinCE 操作系统、高稳定性、超强兼容性；
- 工业彩色宽温液晶屏、全触摸屏操作、USB2.0 接口；
- 自动计算长度、判定密实度与锚固等级；
- 支持幅频、相频、能量谱等分析方法；



#### 性能指标

操作模式	触摸屏	数据转存	USB2.0
显示模式	8.4 寸、800 × 600 液晶屏	时窗数	2
分辨力	1 us	精度	优于 ± 4%
量程	0.75-30 m	存储容量	4GB
触发方式	信号触发、同步触发	激发能量	1 ~ 10 级
采样间隔	2 ~ 65535 us	采样长度	最大 8K
供电方式	内置锂电池	工作时间	≥ 8 小时
长度计算	自动	密实度判定	自动
速度校准	可校准	锚固等级判定	自动
主机重量	1.5Kg	主机尺寸	

### 支持标准:

水电水利工程锚杆无损检测规程 (DLT5424-2009)

锚杆锚固质量检测技术规程 (JGJT182-2009)

## 3.2 现场检测要求

传感器安装点平整,牢固;

震源及传感器纵向路径上无缺陷,小孔;

根据锚杆实际材料是否需要波速校准;

## 3.3 系统设置

打开仪器后进入设置菜单进行相关参数和系统时间设置。



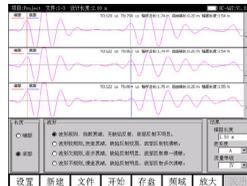
## 3.4 新建

开始测试前,为被测锚杆,新建测试文件并填写相关信息。



## 3.5 采集

新建好文件后,开始采集信号。建议每组测试2次,在窗口中可以查看波形曲线,并可手动定好端部、底部。



## 3.6 存盘

检测过程中根据现场需要执行文件存盘操作,存盘完成后当前检测结束。

## 3.7 文件

可在文件管理窗口中进行文件的拷贝<到U盘>、删除以及打开操作。注意:仪器中的文件删除后将不可恢复。

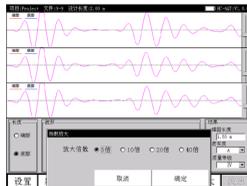


## 3.8 模拟键盘

采用全键盘布局、方便好用。

### 3.9 指数放大

根据信号实测特征、可选不同的指数放大倍数



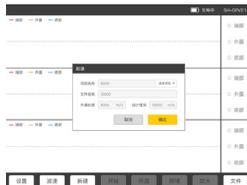
### 3.10 波速校准

如图：当材料波速存在差异时，可根据实际已知长度反推波速。



### 3.11 频谱

时域信号采集完成后、可现场绘制频谱曲线



### 3.12 退出

退出采集程序，再次启动采集程序可双击桌面图标“HC-AQT”。

# 4 分析软件使用介绍

## 4.1 软件的安装

1) 双击运行“海创高科 HC-AQT 锚杆无损检测分析工具\_Setup.exe”，如图：

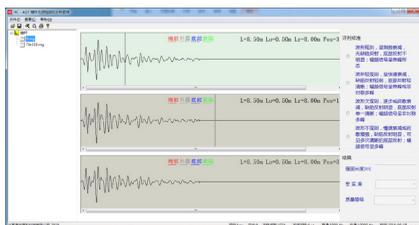


2) 根据提示，默认依次点击“下一步”即可完成安装；

3) 安装完成后，在桌面会生成“海创高科锚杆无损检测仪分析软件”的快捷方式。

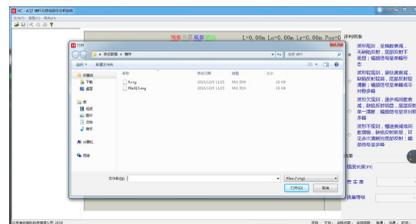
## 4.2 软件主界面

分析软件界面主要分为：文件列表区、数据视图区及菜单、工具区，如图：



## 4.3 软件主要菜单操作

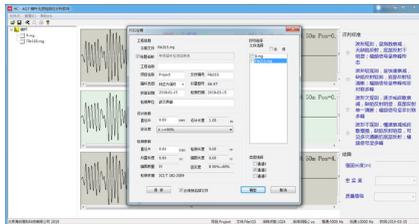
1) 打开文件：选择一个 mg 格式文件，软件会自动展示该文件目录下所有 mg 格式文件；



2) 保存文件：保存文件时，默认覆盖保存当前选中文件，如果需要另存文件，请修改文件名或保存路径；



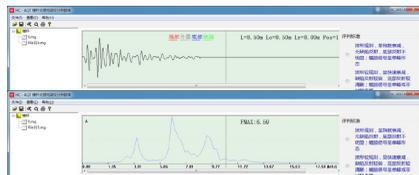
3) **打印设置**: 打印设置分为文件打印信息设置和打印文件选择两部分, 当修改某个文件打印信息后, 务必及时点击“保存”按钮, 然后再选择其他文件。另外, 打印时只打印当前选中的通道, 设置时请确认通道的选择。



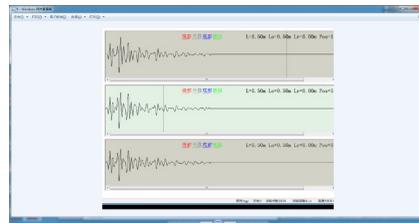
4) **打印预览**: 当在打印设置中有勾选打印文件时, 通过点击“打印预览”按钮查看打印效果, 如果在打印设置界面没有勾选任何文件, 则不能使用打印预览功能, 也即“打印预览”只有在存在勾选文件时可以使用。

5) **打印**: 打印功能, 也类似“打印预览”, 只有在打印设置中存在勾选文件时启用。

6) **时域\频谱视图切换**: 在视图区, 支持和提供“时域视图”和“波普视图”的显示和切换, 通过菜单或快捷键 (F7: 时域视图 F8: 波普视图), 软件默认显示“时域视图”。



7) **保存图片**: 为用户电子文档编辑工作的方便, 提供波形图片的导出功能, 导出文件为与 pt 文件的同名 jpg 文件, 并在保存在 pt 文件的同目录下。



## 4.4 分析软件数据处理

### 1. 锚杆的锚固长度分析

通过分析时域视图的波形, 可以手动设定“端部”位置, 软件会自动根据设定参数绘制出“底部”和“外露”位置 (同时, “底部”和“外露”, 包括“缺陷起点”、“缺陷终点”也可以通过手动设定调整)。其中, “端部”、“外露”、“底部”、“缺陷起点”、“缺陷终点”的手动设置方法为, 在视图区点击右键, 在弹出菜单中点击对应的“端部”、“外露”、“底部”、“缺陷起点”、“缺陷终点”菜单即可。

另外, 在视图区点击鼠标左键或按下键盘左右键, 视图区会动态在当前位置显示一条黑色细线帮助定位, 并且在视图右侧会有对应参数显示。当需要清除视图区的定位线条时, 通过点击右键菜单“清除”即可。



## 2. 视图显示及参数的调整

幅值调整：可以调整“时域视图”波形的纵向压缩比例，也可以通过键盘上下键按每次 50mv 的幅度调整幅值，当通过键盘调整幅值时可以调整的幅值下限为 1000mv。

## 4.5 报告输出

当测定好某文件的定位线（“端部”、“外露”、“底部”、“缺陷起点”、“缺陷终点”）后，请记得保存文件，然后点击“打印设置”设定该文件的打印相关信息，此时也请记得点击打印设置界面的“保存”按钮，然后勾选上本文件，点击“确定”按钮。

此时，点击“打印”按钮，选定好打印机（建议保持选中系统默认打印机）即可打印输出该文件的测定报告。