

SH-GT 灌浆质量检测仪使用手册

武汉声赫科技有限公司

公司简介

武汉声赫科技主要从事建设工程无损检测技术方法的研究，检测仪器设备的研发，生产及销售，并提供相关技术的咨询，培训工作。公司从事技术、方法、设备的研究研发工作均为本科及以上学历，并拥有相关专业的中级及高级职称工作人员。具备较高的产品研发、技术咨询能力。

武汉声赫科技有限公司主要研发、生产的产品包括：高速公路钢质护栏立柱检测类设备、混凝土灌注桩超声波检测类设备、混凝土结构检测类设备、磁测井类设备、钻孔、管桩垂直度及路径检测、孔道灌浆质量检测类设备等。公司产品均系自主研发、并拥有软件著作权、外观设计专利、实用新型专利以及发明专利等多项知识产权。

声明

尊敬的用户，在使用本公司产品前，请您仔细阅读相应的使用手册，凡在销售合同中未曾涉及的使用规定，均以用户手册内容为准。

一、安全规定：

1、本公司产品以直流供电为主，交流供电为辅，在接通交流电使用本产品之前，请按章操作，使用带接地端的 AC220V 交流电；

2、本公司产品应在仪器规定的电压范围内使用，交流电 AC220V $\pm 10\%$ 、直流电 DC 6V $\pm 5\%$ ，DC 12V $\pm 5\%$ ，DC 24V $\pm 5\%$ ，否则极易引起故障；

3、进入工程现场应按现场管理要求，配戴安全帽及其它防护用品，注意自身和仪器安全。

二、方法及标准的引用：

1、相应用户手册中涉及的有关测试方法与国家标准，均系普及性说明与引用，准确的法定描述和引用，请直接查阅有关技术资料、规程规范和国家标准，本公司仅对销售产品的质量符合本企业标准负责。任何因使用不当引起的仪器故障或其它损失，本公司概不负责；

2、本公司产品中涉及的各种方法，国家有相应规范、规程者，以国家规范、规程为准绳；没有规范、规程或超出规范、规程内容者，仅供参考；争议较大的测试方法与测试内容亦仅供参考，本公司对测试方法的使用不当概不负责。

目录

一 背景介绍.....	5
二 仪器原理及测试方法介绍.....	8
2.1 检测原理.....	8
三 仪器介绍及使用方法.....	9
四 数据分析与处理.....	12
4.1 分析软件使用介绍.....	12
4.2 分析软件数据处理.....	17
五 报告结果图.....	20
六 参考资料.....	20

一 背景介绍

1.1 概述

在预应力混凝土梁的制作中，管道灌浆的密实度的质量保证是非常重要的。否则，会加速结构的劣化和降低结构承载力，严重时甚至造成安全隐患和垮桥等恶性事故，带来巨大的社会经济损失。此外，在建筑行业中，装配式混凝土结构的应用也在日益广泛，其中的钢筋套筒连接，以及浆锚搭接连接的灌浆密实度也直接影响到结构的承载力。SH-GT 灌浆质量检测仪基于无损检测技术，具有测试效率高、可靠性好、对结构无损伤等特点，直接反应孔道灌浆质量的密实度。

1.2 灌浆质量控制的重要性

预应力钢绞线的质量在桥梁使用过程是非常重要的。如果压浆不密实，水和空气的进入使得处于高度张拉状态的钢绞线材料易发生腐蚀，造成有效预应力降低。严重时，钢绞线会发生断裂，从而极大地影响桥梁的耐久性、安全。因此预应力筋的防腐是后张预应力混凝土的关键问题，而预应力孔道内的压浆的质量成为防腐的重点。

1.3 灌浆不密实的分级

结合灌浆密实度的分级标准，根据对钢绞线的危害程度，可将灌浆密实度分为如下 4 级：

- A 级：注浆饱满或波纹管上部有小蜂窝状气泡、浆体收缩等，与钢绞线不接触；
- B 级：波纹管上部有空隙，与钢绞线不接触；
- C 级：波纹管上部有空隙，与钢绞线相接触；
- D 级：波纹管上部无砂浆，与钢绞线相接触并严重缺少砂浆。

1.4 检测技术现状

■ 电磁波法：

由于受金属屏蔽，因此不适合于铁皮波纹管，即使是塑料波纹管或者无管状况，也不合适于钢筋密集状况，因此，电磁雷达受钢筋影响大，适用范围窄、对缺陷不敏感、测试精度低。

■ 超声法：

需要从两侧面对测，需要耦合，因此作业性差，效率很低，难以实用；

■ 放射线法：

该方法的检测精度较高；测试设备复杂；具有放射性；需要底片等费用，检测成本高；

■ 弹性波法：

理论符合实际、符合规程的要求；现场操作简单、便捷、检测结果可靠；

SH-GT 灌浆质量检测仪是基于弹性波法为基础理论、结合实际施工及现场情况研发的一款快速检测灌浆质量的检测设备。参照规程有：

河北省桥梁预应力孔道密实注浆质量检测技术规程（DB13/T 2480—2017）

山西省桥梁预应力孔道注浆密实性无损检测技术规程（DB14/T 1109-2015）

福建省公路混凝土结构桥梁预应力体系质量检测技术规程（DB35/T1638—2017）

二 仪器原理及测试方法介绍

2.1 检测原理

2.1.1 测试的基本原理

利用瞬时机械冲击在孔道一端产生应力波，应力波在传播到结构内部，经注浆孔道、钢筋传波到孔道另一端。利用外露的预应力钢束分别接收信号，通过分析信号传波过程中能量、波速及频率等参数的变化，定性判定预应力孔道灌浆密实度。包括：

全长衰减法：

根据冲击弹性波在传播过程中的能量衰减来判定预应力孔道的密实性。若孔道密实性较好，则能量在单波过程中衰减大、振幅比小；反之则能量的衰减小、振幅比大。检测结果以全长衰减法分项注浆指数 I_{EA} 来量化表达。

全长波速法：

根据冲击弹性波在传播过程中的波速大小来判定预应力孔道的注浆密实度。若孔道密实性较好，则波速在传播过程中接近混凝土波速；反之则波速在传播过程中接近钢绞线的波速。检测结果以全长波速法分项注浆指数 I_{PV} 来量化表达。

传递函数法：

根据冲击弹性波在传播过程中的频率的变化来判定预应力孔道的注浆密实度。若接收端频率小于激振端频率，则孔道密实性较好；反之较差。检测结果以传递函数法分项注浆指数 I_{TF} 来量化表达。

综合灌浆指数：

$$I_f = \sqrt[3]{I_{EA} * I_{PV} * I_{TF}}$$

三 仪器介绍及使用方法

应用领域

预应力桥、梁、锚索的孔道
灌浆密实度检测；

支持标准

- 河北省桥梁预应力孔道密
实注浆质量检测技术规程
(DB13/T 2480—2017)
- 山西省桥梁预应力孔道注浆密实性无损检测技术规程 (DB14/T 1109-2015)
- 福建省公路混凝土结构桥梁预应力体系质量检测技术规 (DB35/T1638—2017)

技术特点

- 便携式手持设计、轻便、小巧；
- 采用 A8+ARM 主控单元、低功耗、高速率；
- 超磁致震源、收发同步、余震短、能量可调；
- 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；
- 自动读取信号时间、幅度、频率以及自动计算波速、密实度；

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	时窗个数	2
分辨力	2 us	精度	优于±4%
量程	最大 150 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
时间判读	自动	幅度判读	自动
速度计算	自动	密实度计算	自动
主机重量	1.5Kg	主机尺寸	



3.2.1:设置

设置						
高通滤波	5000 Hz	CH1窗口	2500 mV	显示模式	☐ 室内	☒ 户外
低通滤波	10000 Hz	CH2窗口	2500 mV	CH1增益	☐ 1倍	☒ 2倍
钢筋波速	5010 m/s	采样间隔	2 μs		☐ 4倍	☐ 8倍
混凝土波速	4000 m/s	采样点数		CH2增益	☐ 1倍	☒ 2倍
通道选择	☒ CH1 ☒ CH2	☐ 1024	☐ 2048		☐ 4倍	☐ 8倍
震源能量	10 级	☒ 4096	☐ 8192			
确定		取消				

根据仪器参数指标与现场实际情况设置如上参数；

3.2.2:新建

新建			
项目	WuHan	钢筋长度	0.75 m
工地	BD13	波速低值	3200 m/s
文件	126	波速高值	5500 m/s
确定		取消	

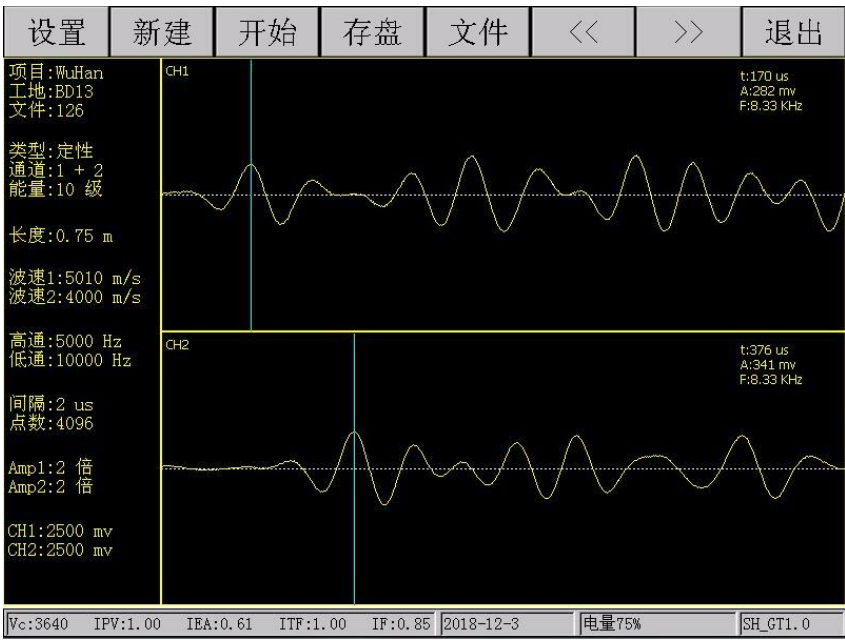
新建文件是录入项目名称、工地名称、孔道编号以及钢绞线全长。

3.2.3:采集

新建好文件后，开始采集信号。一次激振双通道同步接收，在窗口中可以查看波形曲线，并可手动设置接收波形的时间位置。

3.2.4: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。



如图：主界面分为菜单栏、信息栏、波形窗口、状态窗口。分别显示各类信息。点击时间窗口可设置系统时间。

3.2.5:输入面板



如图，界面中定制了符合输入习惯、方便好用的输入面板。

3.2.6: 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。

3.2.8: 退出

退出采集程序，再次启动采集程序可双击桌面图标“SH-FTS”。

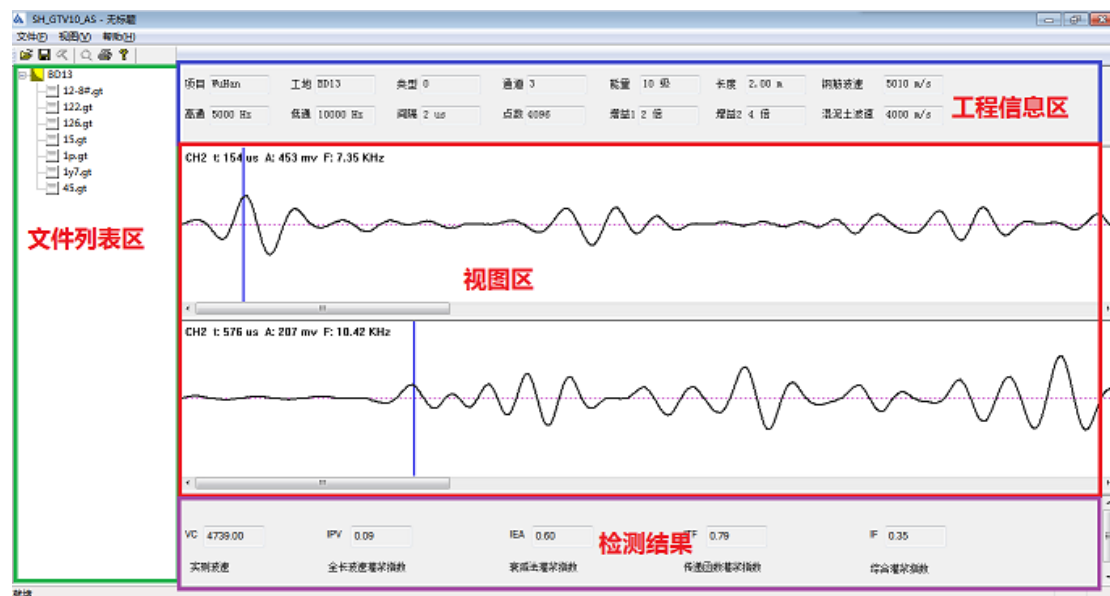
四 数据分析与处理

4.1 分析软件使用介绍

4.1.1 软件的安装

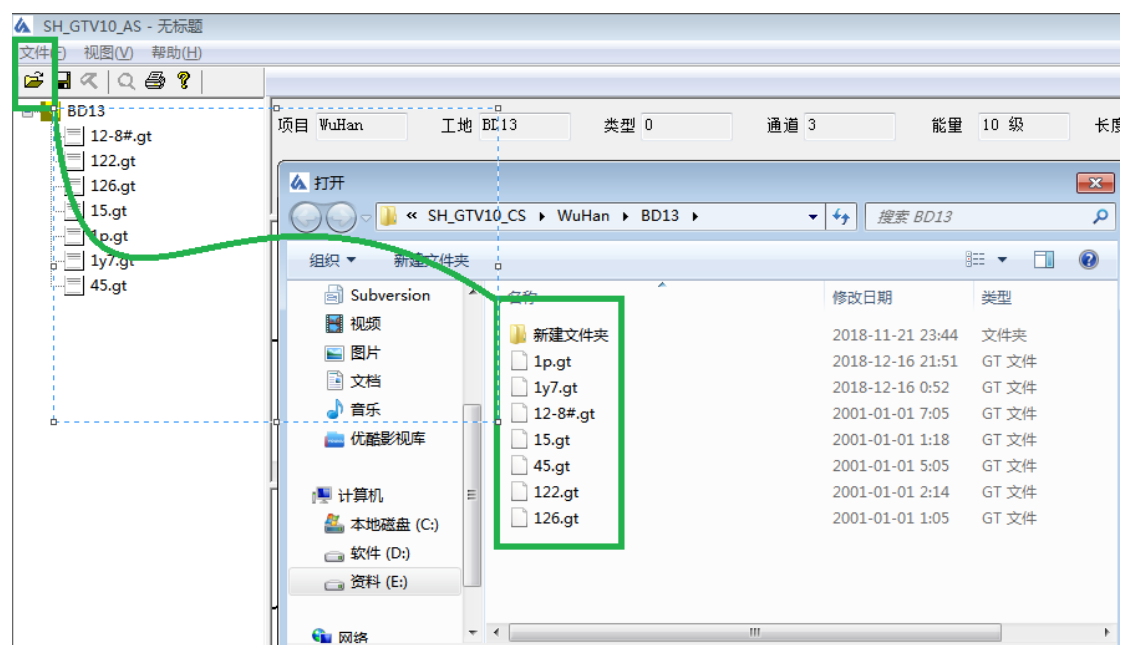
4.1.2 软件主界面

分析软件界面主要分为：文件列表区、工程信息区、数据视图区、检测结果及菜单、工具区，如图：

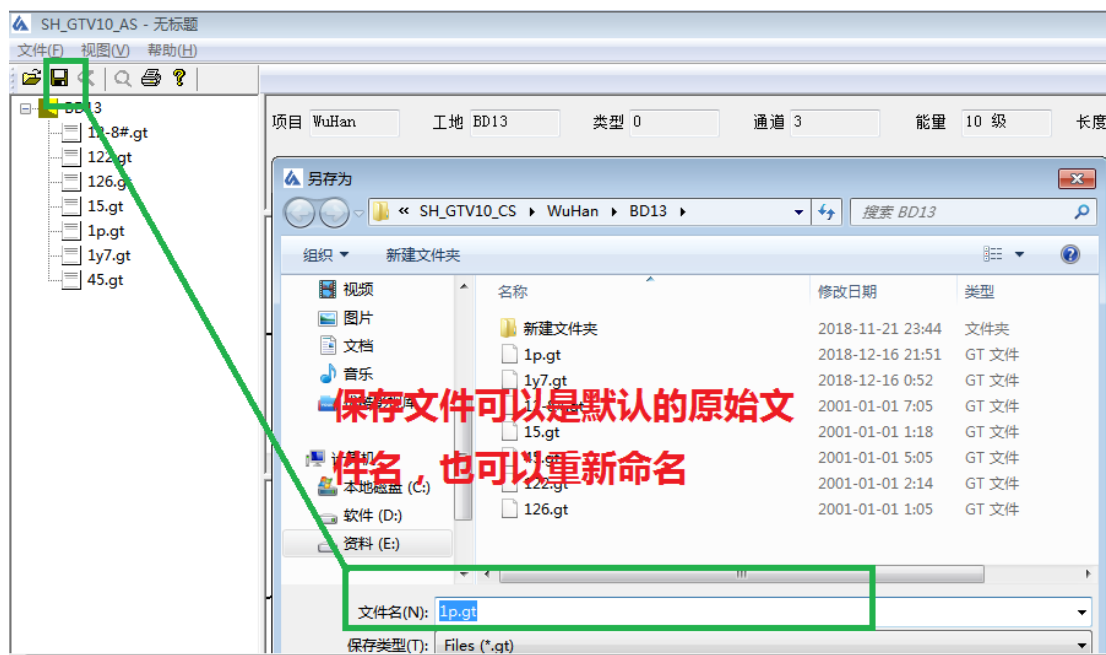


4.1.3 软件主要菜单操作

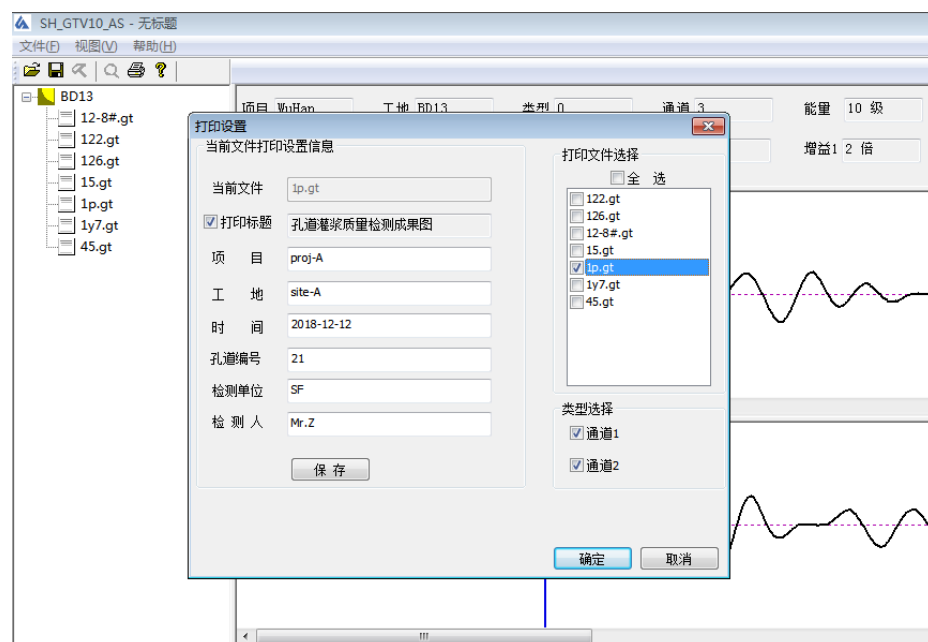
1) 打开文件：选择一个 gt 格式文件，软件会自动展示该文件目录下所有 gt 格式文件；



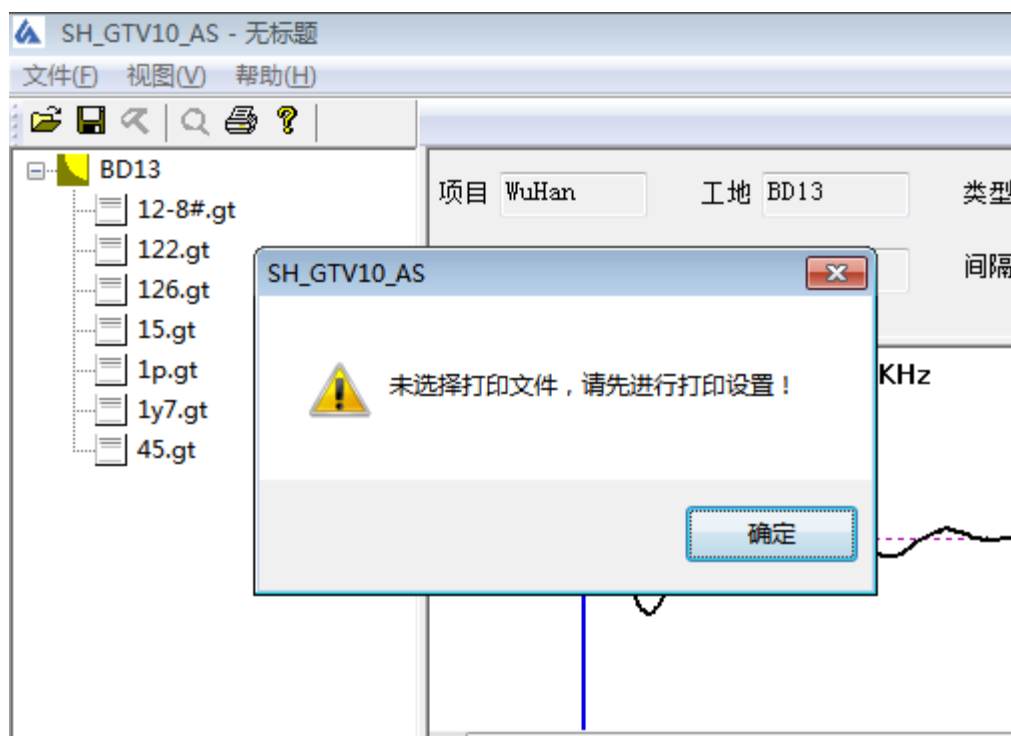
2) 保存文件：保存文件时，默认覆盖保存当前选中文件，如果需要另存文件，请修改文件名或保存路径；



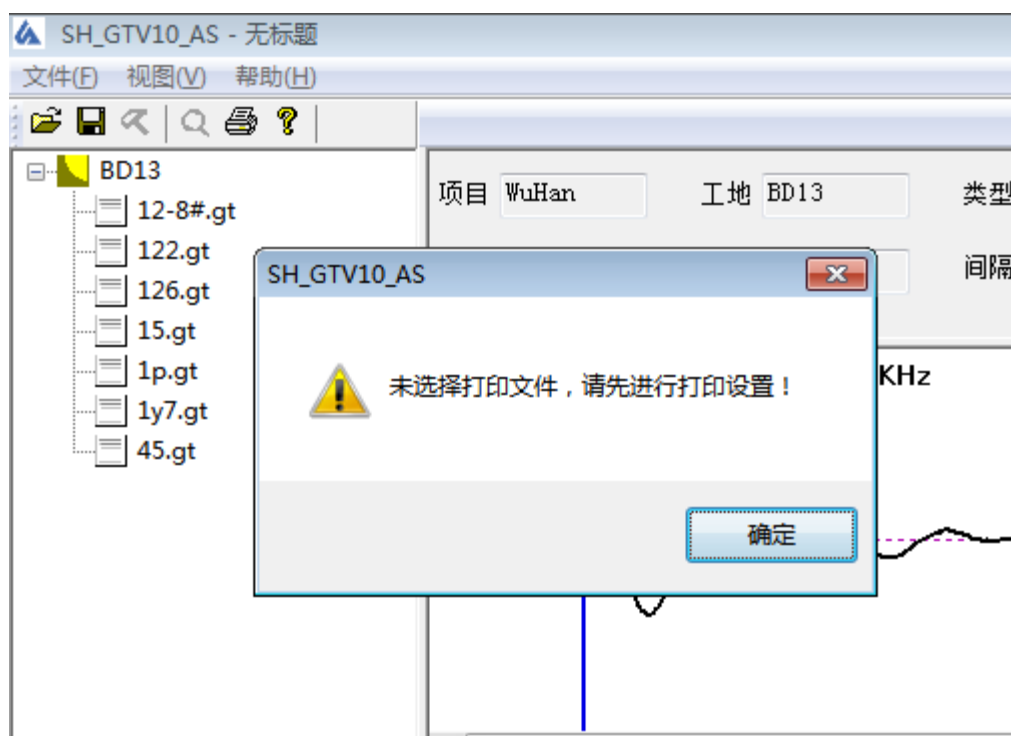
3) 打印设置：打印设置分为文件打印信息设置和打印文件选择两部分，当修改某个文件打印信息后，务必及时点击“保存”按钮，然后再选择其他文件。



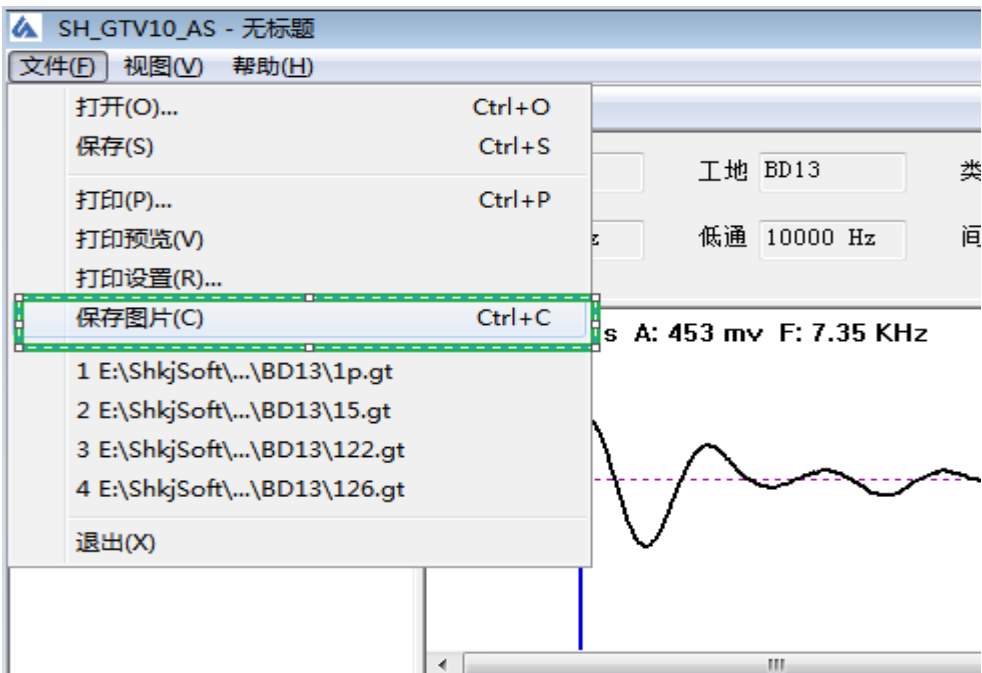
4) 打印预览：当在打印设置中有勾选打印文件时，通过点击“打印预览”按钮查看打印效果，如果在打印设置界面没有勾选任何文件，则会提示勾选文件。



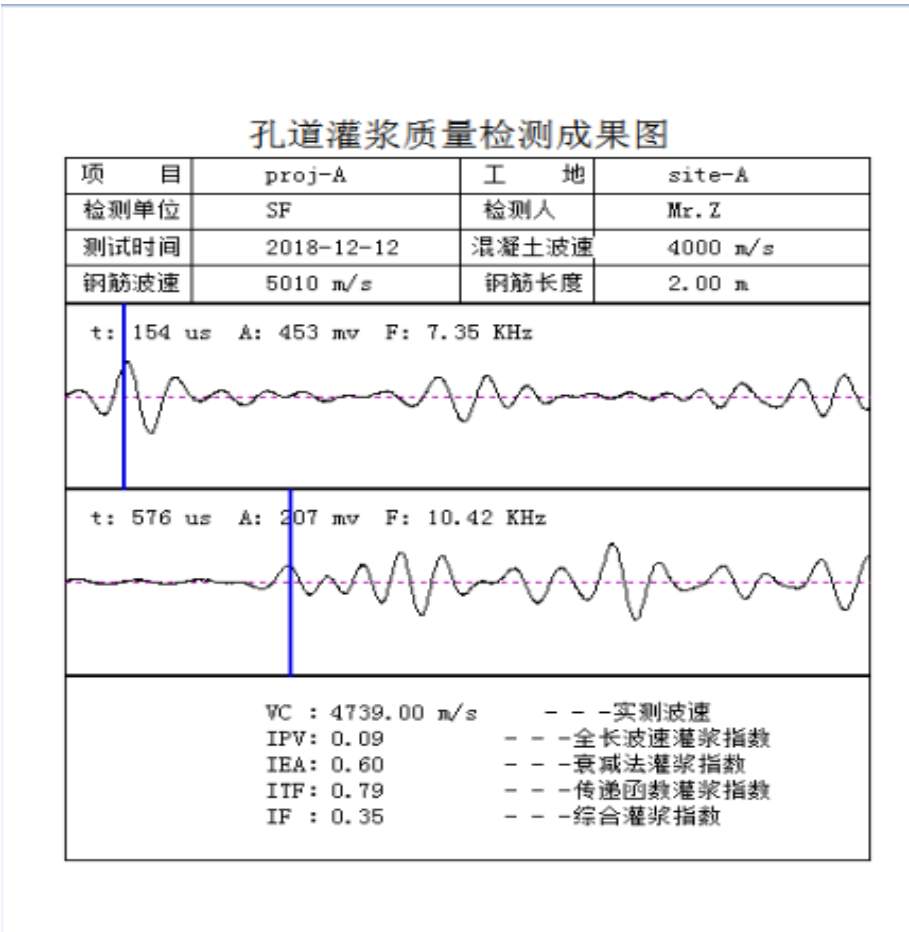
5) 打印：打印功能，也类似”打印预览”，只有在打印设置中存在勾选文件时启用。



6) 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 gt 文件的同名 jpg 文件，并在保存在 gt 文件的同目录下。



保存图片下图：



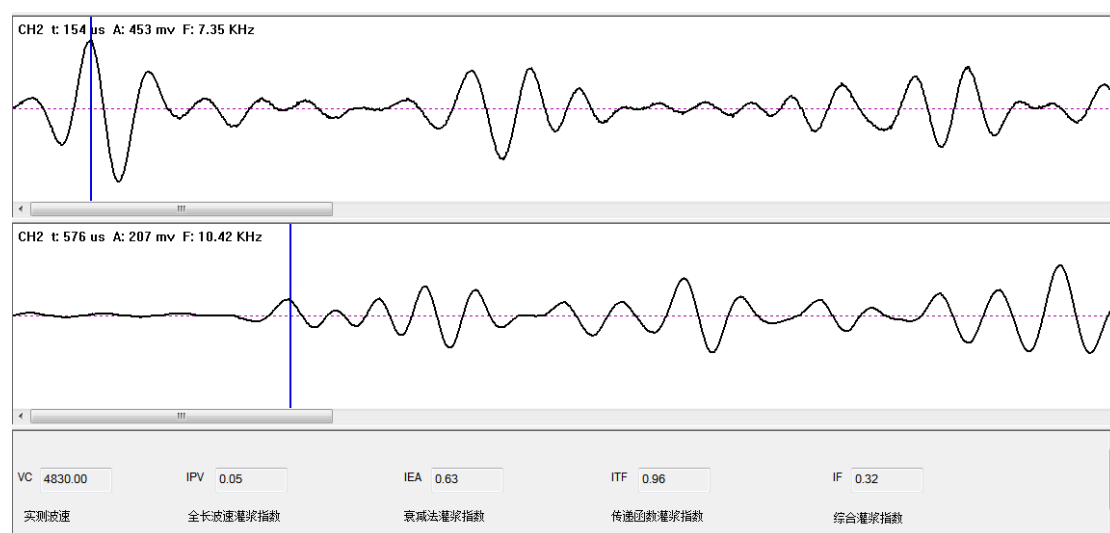
4.2 分析软件数据处理

4.2.1 数据处理

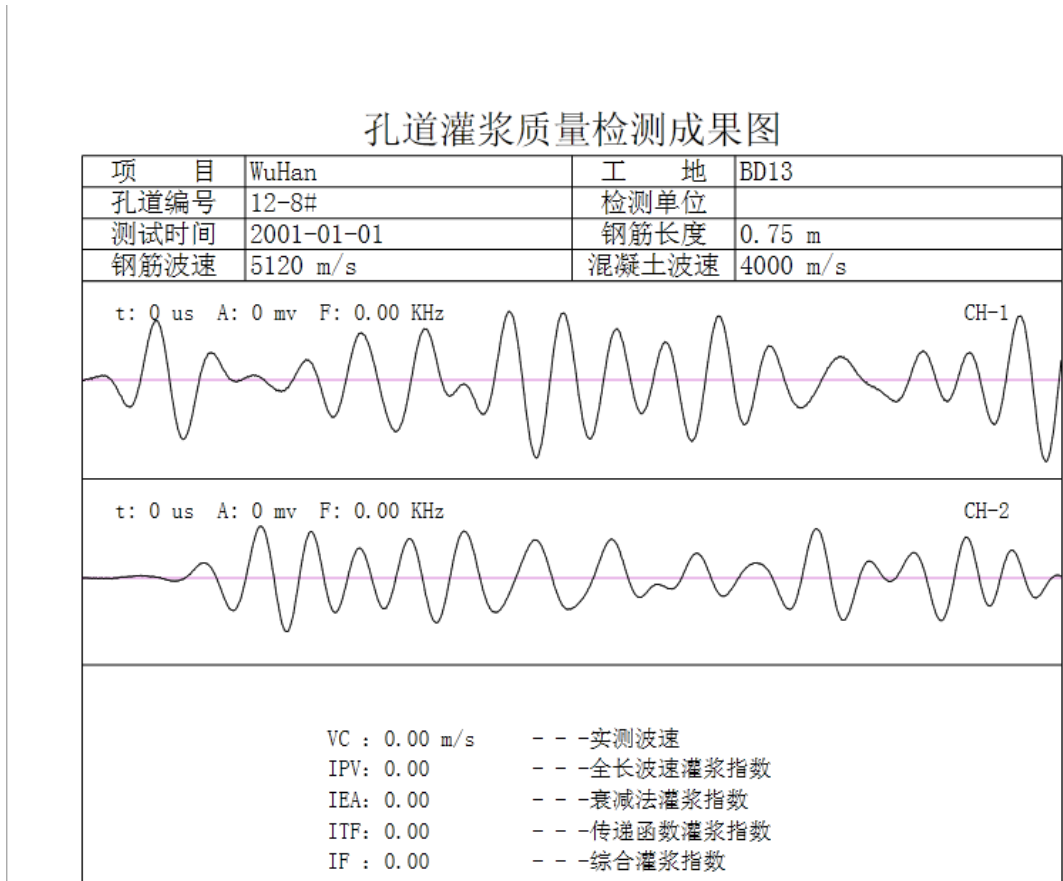
1) 灌浆指数分析

通过分析视图的波形，可以手动设定位置，软件会自动根据设定参数计算出实测波速、全长波速灌浆指数、衰减法灌浆指数、传递函数灌浆指数、综合灌浆指数。

另外，在视图区按上下方向键，可以对显示的波形做放大、缩小处理。



五 报告结果图



六 参考资料

- 1.河北省桥梁预应力孔道密实注浆质量检测技术规程 (DB13/T 2480—2017)
- 2.山西省桥梁预应力孔道注浆密实性无损检测技术规程 (DB14/T 1109-2015)
- 3.福建省公路混凝土结构桥梁预应力体系质量检测技术规 (DB35/T1638—2017)

封底