



高精度波速仪

数据采集系统开发方案

汇报人：崔立叶

北京华晖探测科技股份有限公司

2021.9

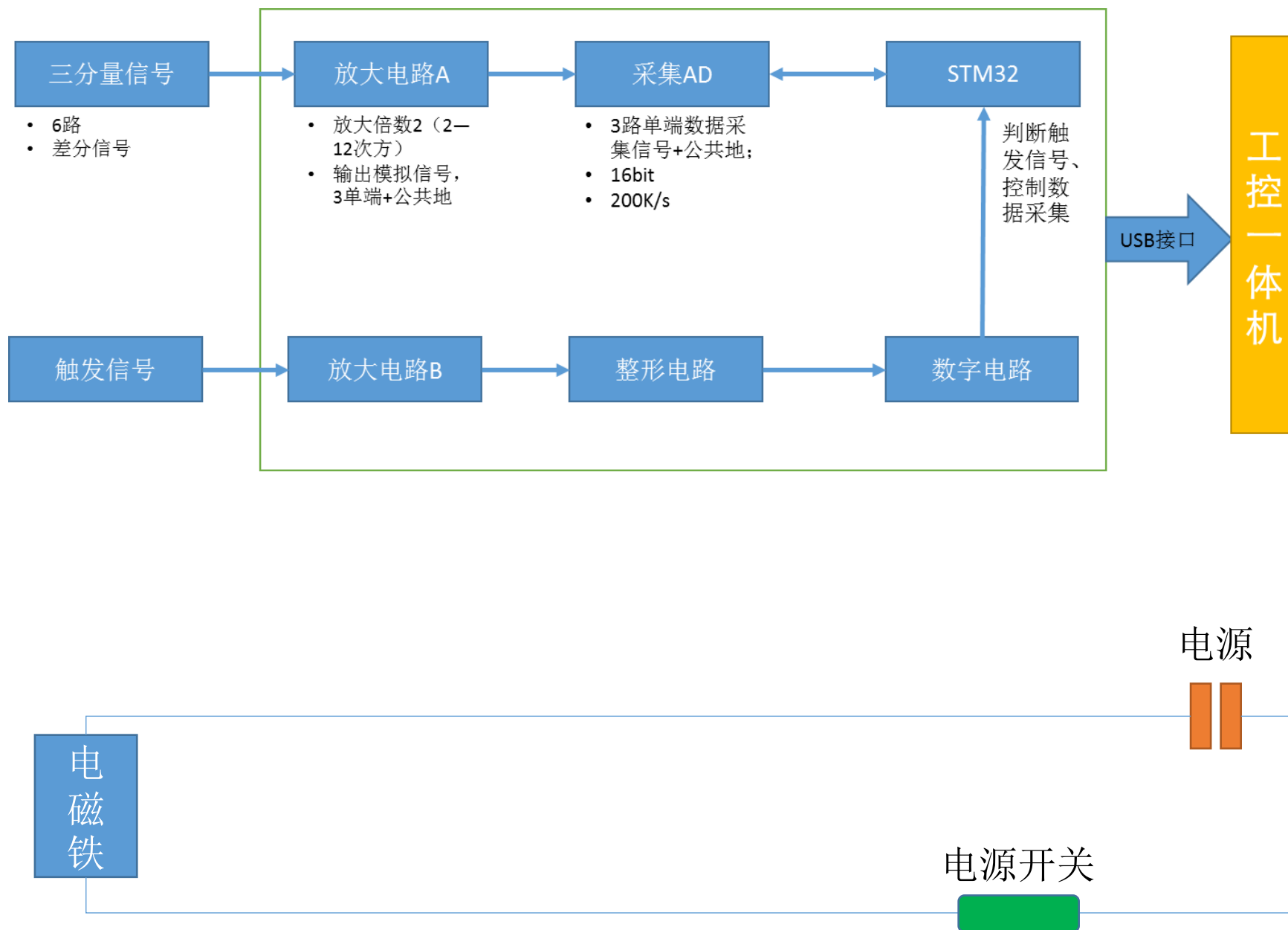
一、功能与外观

产品最终外观



- 9芯航插：6个通道为输入的地震差分信号、2个通道为吸合供电回路、1个通道空余；
- 触发接口：触发信号输入接口，触发信号输入，激活开始数据采集；
- 主机开关键：主机、电路板等所有设备的电源开关；
- 吸合键与指示灯：通断电激发电磁铁工作，指示灯亮表明通电电磁铁工作；
- USB数据传输接口1\2：采集数据传输接口；
- 电源管理：电源电量指示与充电接口；
- 旋钮控制键：通过旋钮控制屏幕中鼠标的移动，按压可以选取或激活相应控件；
- 采集键：系统采集完1个测点数据后，按压一次按照规则调至下一个测点，再按压一次开始激活采集功能，经信号触发后，开始数据采集。

二、系统接线示意图



三、采集软件系统设计方案

1. 采集性能指标

序号	指标	参数	
1	通道数量	3	
2	采样间隔	0.005-10s，默认0.1	多档可选择
3	采样点数	100—10000，默认1500 多档可选择	可据时长和间隔 自动定点数
4	A/D精度	16位	
5	触发方式	外触发（脉冲、通断）	
6	放大/增益	2—65536（6-96db）	多档调节
7	振幅一致性	<3%	
8	时间一致性	≤1个采样间隔	

默认参数与保存；

硬件选型

-
- 研祥工业主机：EC3-1820（E3845）、EC7-1823
 - 系统win
 - 屏幕：高亮度电容触摸屏，10.1，
 - 电路板：采集电路STM32，485通讯接口；模拟放大电路的放大倍数为6、12、18... ...96db；
-

综合波速采集系统

2、采集处理软件主要功能：

新建工程

剪切波采集

压缩波采集

数据管理

关于系统



控制屏幕大小（此图为实际大小21.7*13.56cm）
电阻触控屏
winCE/Linux

1、开机界面—开机自检，通讯状态，之后进入采集软件页面 GEOXPLORA

HH-BK高精度综合波速仪

电量显示

系统时间

综合波速采集系统

新建工程

剪切波采集

压缩波采集

数据管理

关于系统

设备自检进度条

版本号：HH-BK--

华晖logo 北勘logo

2、点击新建工程——进入下述页面——基本信息

- 工程名称为默认或者手工填写，该名称为默认的数据保存文件夹名称，如果存在则应用存在的，如果不存在则再默认路径下新建文件夹；
- 钻孔名称必选填写，该钻孔名称为数据采集内部数据名称；
- 其余均可默认

新建工程

剪切波

压缩波

数据管理

关于系统

电量显示

系统时间

工区、钻孔基本信息

工程信息

工程名称

检测单位

检测人员

检测日期

场地类别

钻孔信息

钻孔名称

孔口高程

钻孔深度

源孔水平距

源孔竖直距

键盘，具有推格按键-面积要大一些，
可以删除填入的文本

设为默认值

应用默认值

保存

下一步

版本号：HH-BK--

华晖logo 北勘logo

2、点击下一步进入——采集序列表设置

新建工程

剪切波

压缩波

数据管理

关于系统

电量显示

系统时间

采集序列表

新添加测点

向上
添加1行

向下
添加1行

工区名称

测量单位

检测人员

测量时间

检测孔号

钻孔深度

孔口高程

源孔水平距

源孔垂直距

开始深度

结束深度

测点总数

钻孔波速采集点序列表

序号	深度

设为默认值

应用默认值

新建

添加

删除

恢复

保存

上一步

下一步

始测深度: m

结束深度: m

测试点距: m

数字键盘 (0~9, 点, 删除, 横线, 退格)

版本号: HH-BK--

华晖logo 北勘logo

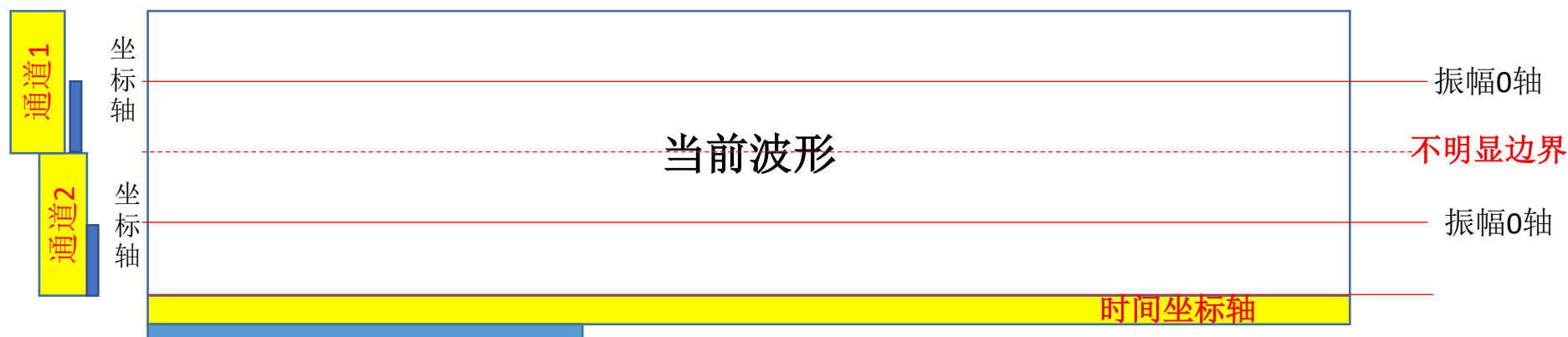
3、点击下一步进入——剪切波测量(可点击上述菜单切换) GEOXPLORA

- 正剪，反剪：单选，对应左右敲击时采集的波形；
- 叠加，点击激活或撤销；功能，激活时测量的波形与上次采集的波形叠加，具体计算过程：**叠加—滤波**；
- 撤销，撤销叠加的数据，可以连续撤销20次本点的叠加数据；
- 保存下一点，与《上测》和《下测》有关，对应于即将要测量的测点；点击后，当前测量结束测量，数据并按照处理后的形式予以保存，如果没有下一点数据，则直接保存当前窗口数据；
- 下一点，与《上测》和《下测》有关，对应于即将要测量的测点；
- 上一点：对应于已经测量的测点
- 重测：清空当前窗口内的波形并重新测量；
- 点击退出，数据保存，并直接退出至主窗口

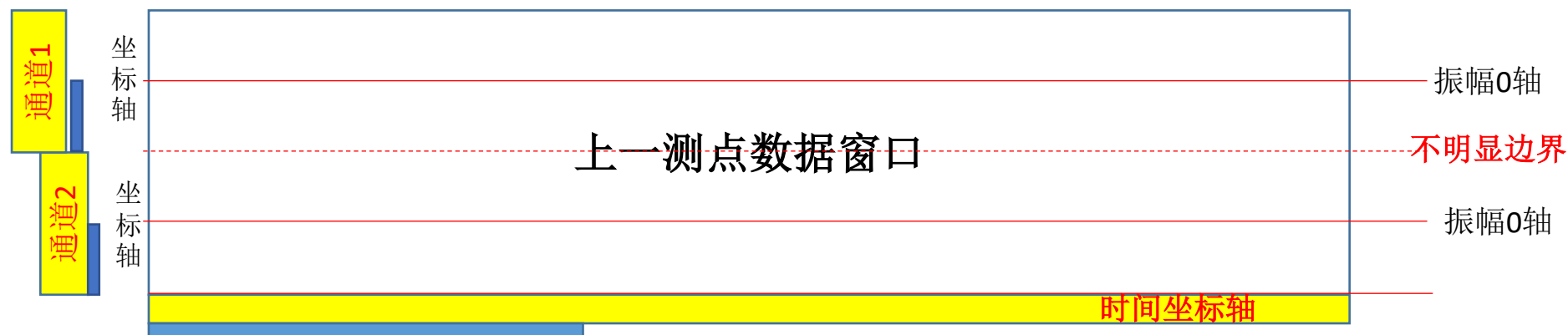


剪切波和压缩波可以自由切换；
数据记录到同一个文件中

3、剪切波测量——窗口功能



长按窗口，弹出竖线并显示时间值，可以随光标移动而变化；
再次长按窗口，关闭上述功能；



长按窗口，弹出竖线并显示时间值，可以随光标移动而变化；
再次长按窗口，关闭上述功能；

3、剪切波测量——参数设置功能

仪器设置

采集参数	滤波增益	
采样间隔	采集数据通道	
采样点数	通道1	通道2
采样延时	增益, 2-96db选择	增益, 2-96db选择
触发类型	滤波, 8个选择	滤波, 8个选择
触发水平		
测量方式 (上测、下测, 打勾)		
	设为默认值	应用默认值
		确定

3、剪切波测量——参数设置功能

1、采用间隔设置

序号	采样间隔	单位	默认
1	0.005	ms	0.1ms
2	0.01	ms	
3	0.02	ms	
4	0.04	ms	
5	0.05	ms	
6	0.08	ms	
7	0.1	ms	
8	0.2	ms	
9	0.4	ms	
10	0.5	ms	
11	0.8	ms	
12	1	ms	
13	2	ms	
14	4	ms	
15	5	ms	
16	8	ms	
17	10	ms	
18	20	ms	
19	50	ms	
20	100	ms	
21	200	ms	
22	500	ms	
23	1000	ms	

2、采用间隔设置

序号	样点长度	单位	默认
1	100	个	1500个点
2	200	个	
3	300	个	
4	500	个	
5	1000	个	
6	1500	个	
7	2000	个	
8	2500	个	
9	3000	个	
10	4000	个	
11	5000	个	
12	6000	个	
13	8000	个	
14	10000	个	

3、采样延时

序号	延时	单位	默认
1	0	ms	0ms
2	5	ms	
3	10	ms	
4	20	ms	
5	30	ms	
6	50	ms	
7	80	ms	
8	100	ms	
9	150	ms	
10	200	ms	
11	300	ms	
12	500	ms	
13	800	ms	
14	1000	ms	

3、剪切波测量——参数设置功能

4、触发类型

序号	触发类型	
1	外触发	

5、触发水平

序号	触发水平	单位	默认
1	5	%	? ?
2	10	%	
3	20	%	
4	30	%	
5	40	%	
6	50	%	
7	60	%	
8	70	%	
9	80	%	
10	90	%	
11	100	%	
12	150	%	
13	200	%	
14	500	%	

6、测量方式

序号	测量方式	
1	上测	
2	下测	

3、剪切波测量——参数设置功能

7、增益设置

序号	通道1增益	通道2增益	对于放大倍数
1	0	0	1
2	6	6	2
3	12	12	4
4	18	18	8
5	24	24	16
6	30	30	32
7	36	36	64
8	42	42	128
9	48	48	256
10	54	54	512
11	60	60	1024
12	66	66	2048
13	72	72	4096
14	78	78	8192
15	84	84	16384
16	90	90	32768
17	96	96	65536

8、滤波器

序号	高通	低通	单位	默认
1	1	60	Hz	1-60Hz
2	50	120	Hz	
3	100	300	Hz	
4	200	500	Hz	
5	600	1000	Hz	
6	1200	2000	Hz	
7	2400	4000	Hz	
8	4800	8000	Hz	
9	5	60	Hz	
10	5	120	Hz	
11	10	60	Hz	
12	10	120	Hz	
13	20	60	Hz	
14	20	120	Hz	

3、剪切波测量——参数设置功能

显示设置

显示设置

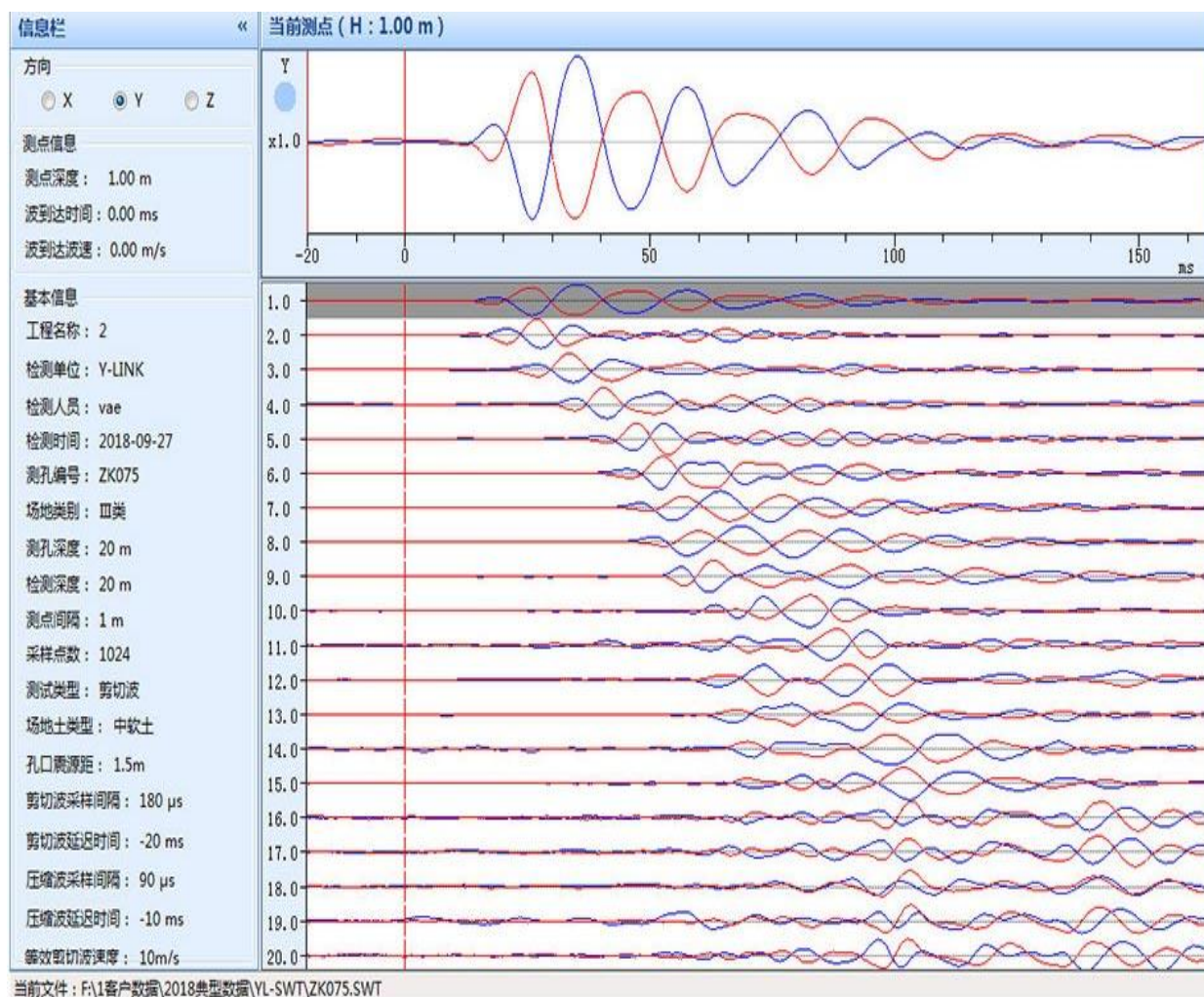
	通道1	通道2	
波形颜色			设为默认值
波形线宽			应用默认值
充填颜色			确定
波形显示			
纵向	幅值:	自适应	数字键盘 带小数点
横向	? ? ms/cm	自适应	

- 波形和充填颜色：红、橙、黄、绿、兰、黑、白、粉红；默认为黑色
- 线宽度：1pt、2、3、4、5、6、8、10，默认1
- 波形显示：波形图，变面积（波峰），变面积（波谷）；默认为变面积（波峰）；
- 纵向：幅值（设置Y坐标轴的范围）；默认为自适应
- 横向：设置X坐标轴的范围；默认为10ms/cm

3、剪切波测量——窗口功能

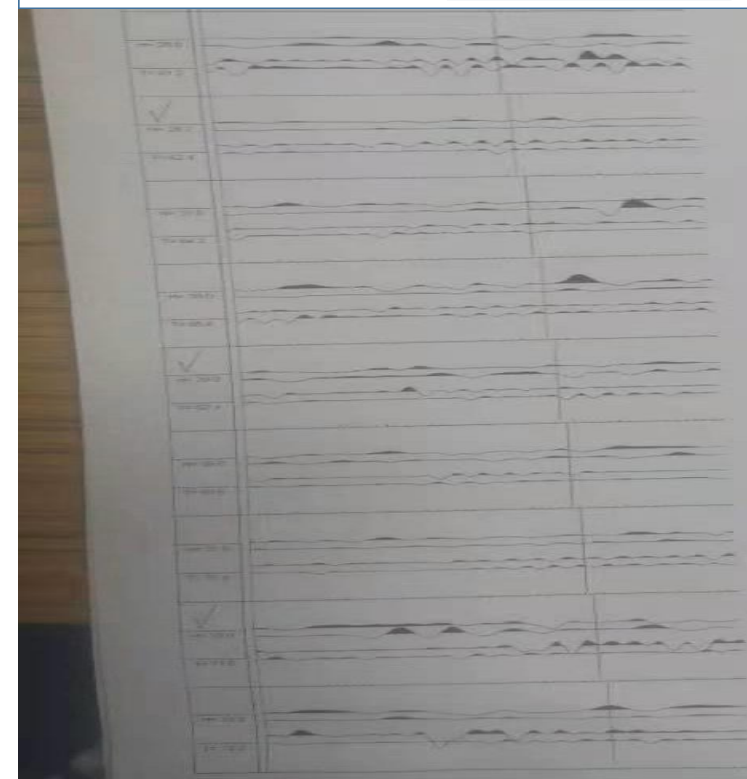
波列浏览

X, Y可单选, 可复选, 展示如右图



显示设置

	通道1	通道2	
显示数据	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	设为默认值
波形颜色	<input type="color"/>	<input type="color"/>	应用默认值
波形线宽	<input type="color"/>	<input type="color"/>	
充填颜色	<input type="color"/>	<input type="color"/>	确定
波形显示	<input checked="" type="checkbox"/> 波形变面积	<input checked="" type="checkbox"/> 波形变面积	
纵向	幅值:	自适应	数字键盘 带小数点
横向	?? ms/cm	自适应	



4、压缩波测量——参数设置功能

新建工程

剪切波

压缩波

数据管理

关于系统

系统时间

仪器设置

显示设置

波列浏览

当前深度:

上一测点:

下一测点:

横向缩小

横向放大

纵向缩小

纵向放大

拖动放大

保存当前

恢复设置

重测

退出

下一点

上一点

当前波形

上一点采集波形

撤叠

叠加次数

叠加

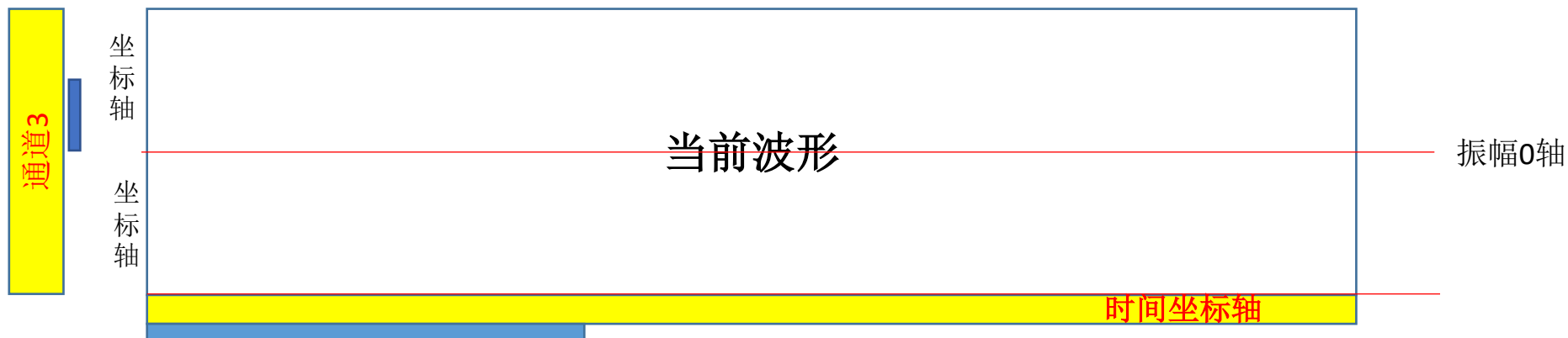
开始测量

保存下一点

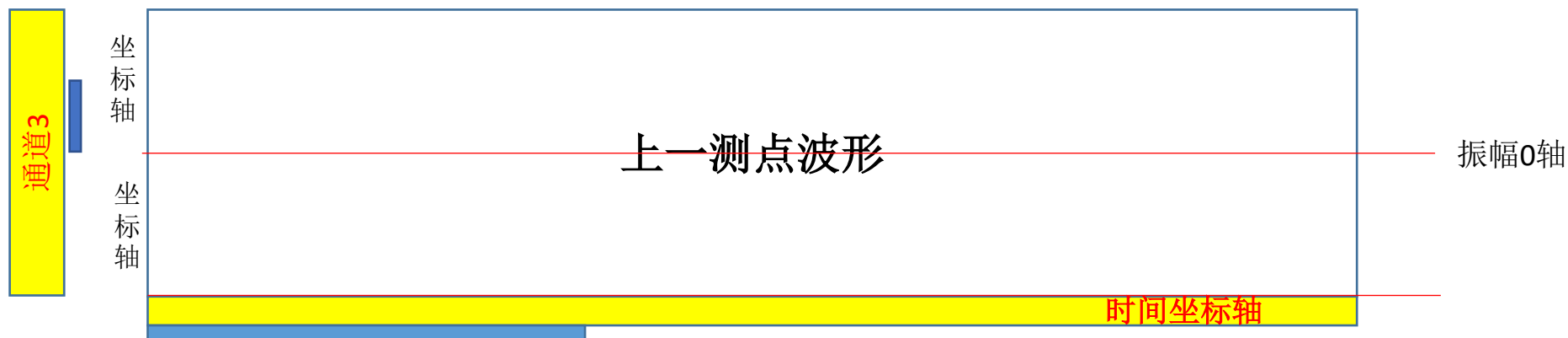
版本号: HH-BK--

华晖logo 北勘logo

4、压缩波测量——窗口功能



长按窗口，弹出竖线并显示时间值，可以随光标移动而变化；
再次长按窗口，关闭上述功能；



长按窗口，弹出竖线并显示时间值，可以随光标移动而变化；
再次长按窗口，关闭上述功能；

4、压缩波测量——参数设置功能

仪器设置

采集参数	滤波增益
采样间隔	采集数据通道
采样点数	通道3
采样延时	增益, 2-96db选择
触发类型	滤波, 8个选择
触发水平	
测量方式 (上测、下测, 打勾)	
	设为默认值 应用默认值 确定

1、采用间隔设置

序号	采样间隔	单位	默认
1	0.005	ms	0.1ms
2	0.01	ms	
3	0.02	ms	
4	0.04	ms	
5	0.05	ms	
6	0.08	ms	
7	0.1	ms	
8	0.2	ms	
9	0.4	ms	
10	0.5	ms	
11	0.8	ms	
12	1	ms	
13	2	ms	
14	4	ms	
15	5	ms	
16	8	ms	
17	10	ms	
18	20	ms	
19	50	ms	
20	100	ms	
21	200	ms	
22	500	ms	
23	1000	ms	

2、采用间隔设置

序号	样点长度	单位	默认
1	100	个	1500个点
2	200	个	
3	300	个	
4	500	个	
5	1000	个	
6	1500	个	
7	2000	个	
8	2500	个	
9	3000	个	
10	4000	个	
11	5000	个	
12	6000	个	
13	8000	个	
14	10000	个	

3、采样延时

序号	延时	单位	默认
1	0	ms	0ms
2	5	ms	
3	10	ms	
4	20	ms	
5	30	ms	
6	50	ms	
7	80	ms	
8	100	ms	
9	150	ms	
10	200	ms	
11	300	ms	
12	500	ms	
13	800	ms	
14	1000	ms	

4、压缩波测量——参数设置功能

4、触发类型

序号	触发类型	
1	外触发	

5、触发水平

序号	触发水平	单位	默认
1	5	%	? ?
2	10	%	
3	20	%	
4	30	%	
5	40	%	
6	50	%	
7	60	%	
8	70	%	
9	80	%	
10	90	%	
11	100	%	
12	150	%	
13	200	%	
14	500	%	

6、测量方式

序号	测量方式	
1	上测	
2	下测	

4、压缩波测量——参数设置功能

7、增益设置

序号	通道1增益	通道2增益	对于放大倍数
1	0	0	1
2	6	6	2
3	12	12	4
4	18	18	8
5	24	24	16
6	30	30	32
7	36	36	64
8	42	42	128
9	48	48	256
10	54	54	512
11	60	60	1024
12	66	66	2048
13	72	72	4096
14	78	78	8192
15	84	84	16384
16	90	90	32768
17	96	96	65536

8、滤波器

序号	高通	低通	单位	默认
1	1	60	Hz	1-60Hz
2	50	120	Hz	
3	100	300	Hz	
4	200	500	Hz	
5	600	1000	Hz	
6	1200	2000	Hz	
7	2400	4000	Hz	
8	4800	8000	Hz	
9	5	60	Hz	
10	5	120	Hz	
11	10	60	Hz	
12	10	120	Hz	
13	20	60	Hz	
14	20	120	Hz	

4、压缩波测量——参数设置功能

显示设置

显示设置

显示数据

通道3

设为默认值

波形颜色

应用默认值

波形线宽

应用默认值

充填颜色

确定

波形显示

波形
变面积

纵向

幅值:

自适应

横向

?? ms/1cm

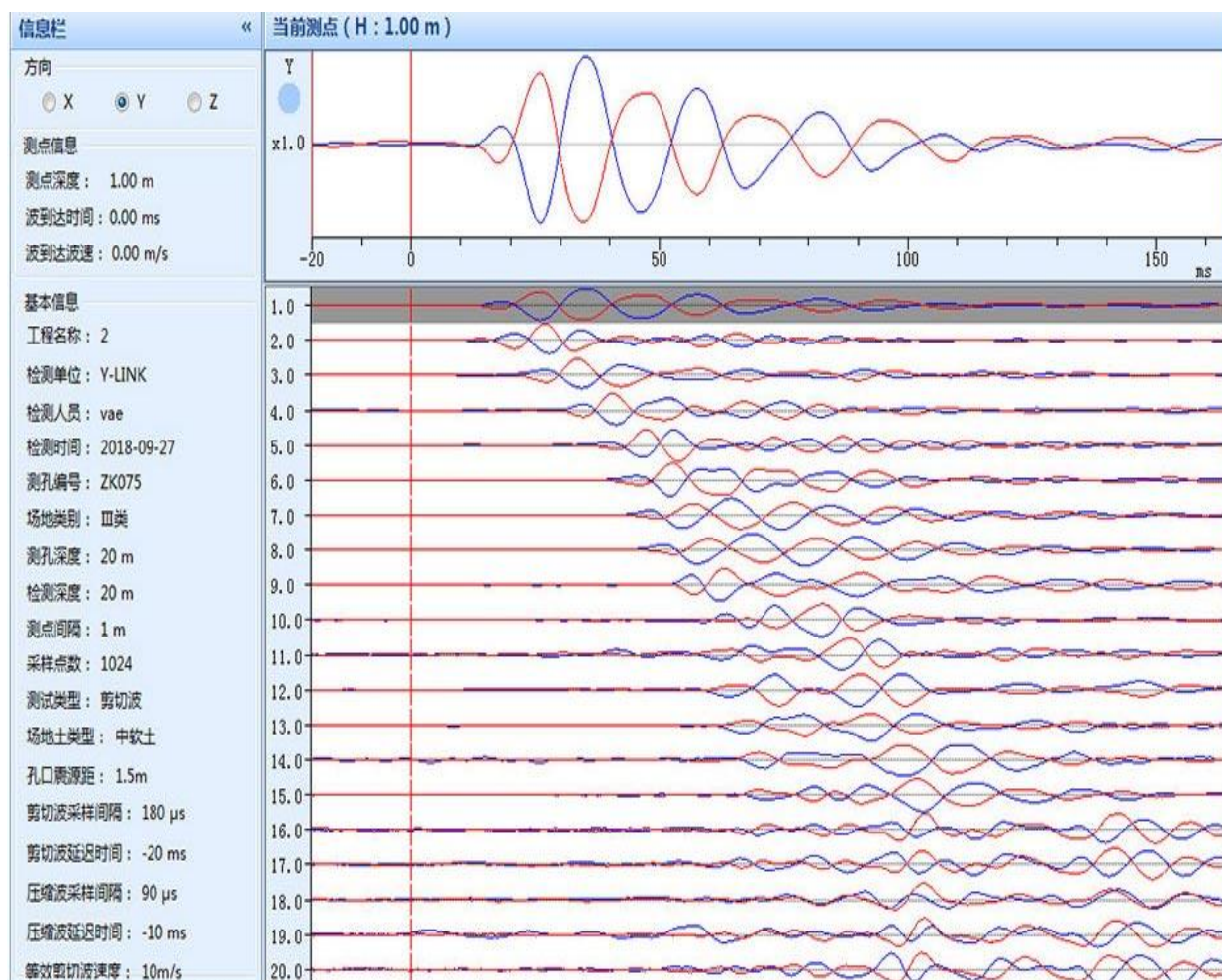
自适应

数字键盘
带小数点

- 波形和充填颜色：红、橙、黄、绿、兰、黑、白、粉红；默认为黑色
- 线宽度：1pt、2、3、4、5、6、8、10，默认1
- 波形显示：波形图，变面积（波峰），变面积（波谷）；默认为变面积（波峰）；
- 纵向：幅值（设置Y坐标轴的范围）；默认为自适应
- 横向：设置X坐标轴的范围；默认为10ms/cm

4、压缩波测量——窗口功能

波列浏览



当前文件: F:\1客户数据\2018典型数据\YL-SWT\ZK075.SWT

显示设置

显示数据: 通道3 设为默认值

波形颜色: 应用默认值

波形线宽: 应用默认值

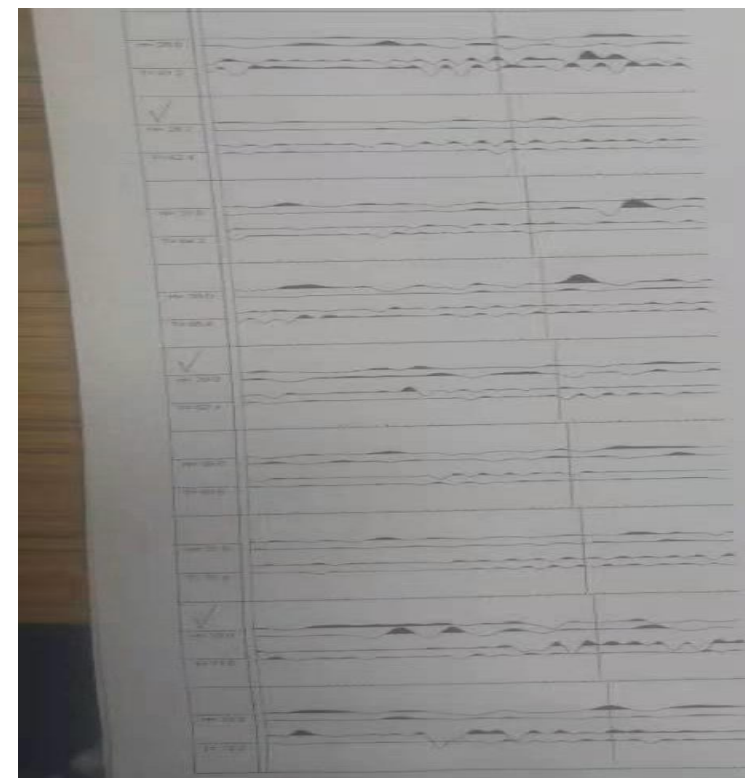
充填颜色: 应用默认值

波形显示: 波形变面积 确定

纵向: 幅值: 自适应

横向: ?? ms/cm 自适应

数字键盘 带小数点



5、数据管理

新建工程

剪切波

压缩波

数据管理

关于系统

电量显示

系统时间

数据回放

数据选择

导入

6、关于系统



数据格式：
将整口井存入一个数据文件

一、文件结构，包括两个部分：文件头和波形数据

二、数据头：长度512字节+4096

0-4： 长度：5， 数据文件标志， ASC码， xxxxx—公司定义标志

5-9： 长度：5， 版本号， ASC

10-69： 长度：60， 工区名称， ASC码（以下类同：左对齐，数据不够用空格）

70-129： 长度：60， 检测单位， ASC码

130-149： 长度：20， 检测人员， ASC码 *****

150-159： 长度：10， 检测日期， ASC码

160-169： 长度：10， 检测时间， ASC码

170-189： 长度：20， 检测类别， ASC码

190-219： 长度：30， 钻孔名称， ASC码 *****

220-229： 长度：10， 孔口高程， ASC码

230-239： 长度：10， 钻孔水平距离， ASC码

240-249： 长度：10， 钻孔竖直距离， ASC码

250-259： 长度：10， 钻孔坐标x， ASC码 *****

260-269： 长度：10， 钻孔坐标y， ASC码 *****

270-279： 长度：10， 检测孔号， ASC码

280-289： 长度：10， 记录的总测量点数， ASC码

其它：-511保留，为空格

0-4095： 数据索引，为了便于现场删除、插入处理。

0-3： 记录的总点数

4-7： 数据点1的记录长度

8-11： 数据点2的记录长度

其它保留0

数据读取可以根据数据索引读取，也可以按波形数据遍历读取。

三、波形数据

存储起始位置：512+4096

每个深度采样点一个数据块：数据头（长度：64）+数据通（长度：道数(CH)*2*采样长度(LEN)）

CH,记录的实际通道数，最大为5;

LEN,记录的实际采样点数;

DATALEN=CH*2*LEN+64.

这样每个数据块的长度是不固定的。

0-3： 长度4，标志AA55

4-4： 长度：1，实际采样通道数，2进制—CH

5-8： 长度：4，采样点深度，浮点

9-9： 长度：1，采样方式，2进制，0—上测井，1—下测

10-11： 长度：2，采样间隔，2进制，短整形，单位，US

12-21： 长度：10，检测日期，ASC码

22-31： 长度：10，检测时间，ASC码

32-35： 长度：4，采样长度，2进制，整形--LEN

36-37： 长度：2，采样记录延迟，短整形

38-38： 长度：1,通道波形类型，2进制,0-正剪切波，1-反剪切波，2-压缩

波

（0，1通道号，剪切波，2通道号，压缩波）

39-39： 长度：1,通道1增益，2进制

40-40： 长度：1,通道1滤波，2进制

41-41： 长度：1,通道1叠加次数，2进制

42-45： 通道2

46-49： 通道3

50-53： 通道4

54-57： 通道5

其它保留:为0

2）、每个数据长度：16位短整形（数据转电压，根据AD采集板的输出*****）

3）、数据的存储：数据总长度（字节）：通道数(CH)*2*采样长度(LEN)

每个通道存储连续存储

通道1数据（LEN*2），

通道2数据（LEN*2），

通道CH数据（LEN*2）

有几个关键数据头：

- 1. 道数据UI
 - 2. 测点序号
 - 3. 测点深度，（m）
 - 4. 采样通道号（ch1\ch2\ch3）
 - 5. 采样间隔：；
 - 6. 采样点数：
 - 7. 敲击类型：正剪、反剪
 - 8. 叠加：
 - 9. 滤波：
 - 10. 增益：
-

地脉动测量系统 (下一步开的)

1、开机界面—开机自检，通讯状态，之后进入采集软件页面 **GEOXPLORA**

HH-BK高精度综合波速仪

电量显示

系统时间

综合波速采集系统

综合波速模式

地脉动模式

新建工程

地脉动测量

数据管理

关于系统

设备自检进度条

版本号：HH-BK--

华晖logo 北勘logo

谢谢！
