

TS-C1201WD

无缆存储式钻孔成像仪

— 使用说明书 —

版本号: TS 202511-1 YZ



使用须知

尊敬的用户：

为了您能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，从中您可获取有关本仪器的功能特点、性能参数、操作方法等相关方面的知识。我们建议您在使用本产品之前，请务必先仔细阅读，这会有助于您更好的了解和使用本产品。

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，我们会对仪器的硬件和软件做一些改进和升级，这可能会导致本说明书内容与实物存在差异，请以实物为准，但这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！

目录

第一章 仪器简介	1
1.1 简介	1
1.2 主要用途	1
1.3 优势及技术特点	1
1.4 产品组成	2
1.5 产品使用要求	4
1.6 工作原理	5
1.7 仪器主要技术参数	5
第二章 现场采集操作	7
2.1 检测前准备	7
2.1.1 钻孔准备	7
2.1.2 技术人员配备	7
2.1.3 设备准备	7
2.2 设备操作	10
2.2.1 设备启动	10
2.2.2 仪器推进准备	13
2.2.3 数据提取	17
第三章 数据分析处理	22
3.1 软件安装	22
3.2 打开文件	22
3.3 岩性描述	24
3.3.1 产状量取	24
3.3.2 缝宽量取	25
3.3.3 矩形体面积量取	25
3.3.4 多边形面积量取	26
3.4 轨迹分析	26
3.5 显示裂隙分布	28
3.6 报告生成	28
3.6.1 打印设置	28
3.6.2 打印预览	29
3.6.3 报告生成	30
第四章 维护保养、使用注意事项	32
第五章 包装、运输、贮存	33
5.1 包装	33
5.2 运输	33
5.3 贮存	33
第六章 开箱检查及售后服务	33
6.1 开箱检查	33
6.2 售后服务	33

第一章 仪器简介

1.1 简介

TS-C1201WD无缆存储式钻孔成像仪是一款随钻杆推进/钢丝绳吊送并同步进行电视录像、轨迹测量和推进深度测量的设备，视频图像和空间角度等数据实时保存在探管内。测量结束后，探管内保存的数据传输到PC机并与深度测量数据融合，再拼接成完整的全孔壁展开图，进行孔壁完整性观测和地质构造岩性描述，解算裂隙真产状，形成玫瑰花图和极坐标图，并按裂隙优势倾向和优势倾角统计裂隙分布。

1.2 主要用途

- 1) 对钻孔进行全孔壁成像、录像、测量钻孔三维空间轨迹；
- 2) 观测断层裂隙产状及发育情况；
- 3) 观测含水断层、溶沟溶洞、含水层出水口位置、导水裂隙带等的探测；
- 4) 观测和定量分析岩层等矿体走向、厚度、倾向、倾角，层内夹矸及与顶板岩层的离层裂缝程度等；
- 5) 从成像平面图上量测地层或各种构造的厚度、宽度、走向、倾向和倾角，并进行裂隙分布统计等；
- 6) 区分矿体、岩体、夹矸、土层等各种地质结构体；
- 7) 适用于各种类钻孔的检测，尤其适用于以钻孔代替平硐的深孔检测。

1.3 优势及技术特点

1.3.1 优势

- 1) 随钻推进/钻井平台钢丝绳吊送，检测深度不限；
- 2) 1080p高清录像，画面清晰细腻；
- 3) 录像和深度测量高精度同步，确保图像拼接准确；
- 4) 探头直径小，视窗高强防护，最大限度降低受损风险；
- 5) 完全自研的高性能集成主板，实现全孔连续高清录像，颜色逼真，图像清晰，检测速度可达4m/min；

6) 分析软件可同步联动动态录像、二维展开图、三维柱状图、空间轨迹，一键生成检测报告；

7) 垂直孔、倾斜孔和水平孔裂隙真产状解析，自动形成玫瑰花图、极坐标图和优势倾向优势倾角裂隙统计表。

1.3.2 技术特点

1) 拼录一体：探头内置存储卡，支持拼图、录像，实时存盘；

2) 高集成性：探管内采用自研的4核ARM高集成主板，集成度高，功耗低，系统稳定可靠；

3) 高可靠性：整机系统高度集成，稳定性好；仪器整机密封，防水防尘性好；

4) 高清晰度：摄像头为彩色低照度700Lines，0.01Lux，200万像素；配备高亮度LED光源；前置前景无遮挡探头，从而保证对各种探测对象均可清晰成像；

5) 宽视角：摄像头视角宽，可实现水平360度全景成像，无需调焦；

6) 高续航性：探管内置大容量锂电池，连续工作时间不少于24小时；

7) 数据传输与图像拼接速度快：探管与PC机通过高速网络接口传输数据，传输速率可达1G/3min。图像拼接采取4线程同步拼接，速度快，效率高；

8) 三类显示灵活切换：分析软件可显示、输出平面展开图，立体柱状图，立体柱状图可360度连续旋转；也可同幅显示岩芯描述结果表和岩芯柱状图和展开图，同时可对鼠标指定局部范围进行高精度放大查看；既可显示钻孔三维空间轨迹图像，也可显示三面侧视图，查看各点实际空间角度值；

9) 直接进行岩芯描述：展开图上可直接进行岩芯描述，裂缝的倾向、倾角和宽度可直接自动计算提取，宽度精度可达0.1mm，方位角度可达0.1度；准确解析水平孔和倾斜孔的裂隙产状；

10) 图像可转换为多种格式：可将图像转换为JPG、BMP和PDF等多种格式文件；

11) 探头承压能力强：探头采用不锈钢外壳、钢化光学玻璃探头罩，最大可承受压力不小于20MPa。

1.4 产品组成

TS-C1201WD无缆存储式钻孔成像仪由高清无缆探头、深度计数器、深度测量同步主机、主机—深度计数器连接线、主机充电器、探头充电器、数据传输线等组成；详见表1-1。

标配	序号	名称	产品	数量
	1	高清探头		1
	2	深度测量同步主机		1
	3	深度计数器（水平孔）		1
	4	探头保护套		1
	5	主机—探头连接线		1
	6	主机—深度计数器连接线		1
	7	主机—充电器		1
	8	探头—充电器		1
	9	数据传输线		1
	10	水平孔探头钻杆转接法兰		1
	11	真空密封硅脂		1
	12	航空机箱		1
	13	备用密封圈		若干

	14	软件U盘		1
	15	说明书、合格证		1
选配	16	探头吊环		2
	17	登山扣		2
	18	垂直孔防卡孔尼龙件		1
	19	深度计数器（垂直孔）		1

表1-1 组成清单

1.5 产品使用要求

1.5.1 产品使用方式

产品使用方式为便携式仪器。

1.5.2 产品使用环境条件

- 1) 在下列条件下应能正常工作：
 - ① 环境温度：-10℃~60℃；
 - ② 平均相对湿度：不大于95%（+25℃）；
 - ③ 大气压力：80kPa~106kPa；
 - ④ 无强烈震动和冲击的地方；
 - ⑤ 无破坏金属和绝缘材料的腐蚀性气体的地方；
- 2) 能承受的最恶劣的贮运条件为：
 - ① 高温：+60℃；
 - ② 低温：-40℃；
 - ③ 平均相对湿度：95%（+25℃）；
 - ④ 振动：加速度20m/s²；

⑤ 冲击：峰值加速度 500m/s^2 。

1.5.3 安全使用要求

垂直孔检测过程中，需要将探头与卷扬机钢丝绳悬挂牢固，避免在测量过程探头脱落掉入孔内损毁。

1.6 工作原理

深度计数滑轮用来记录探头在钻孔内行进的深度；探头内置LED白光发光二极管（带亮度调节电路）和摄像机，用来摄取孔壁图像。探头内置高性能三维电子罗盘，用来测量探头所在位置的钻孔方位角和倾角。探头内的视频信号和罗盘数字信号实时存储在探头内，探测深度信息随钻杆推进/钢丝绳吊送实时保存在深度主机内。测量结束后，探管内保存的数据可传输到PC机并与深度测量数据融合，再拼接成完整的全孔壁展开图，进行孔壁完整性观测和地质构造岩性描述，解算裂隙真产状，形成玫瑰花图和极坐标图，并按裂隙优势倾向和优势倾角统计裂隙分布。

1.7 仪器主要技术参数

➤ 主机

- 1) 显示方式：2.8寸真彩液晶显示屏
- 2) 处理器：高性能低功耗嵌入式处理器
- 3) 操控方式：触摸
- 4) 数据接口：网络接口
- 5) 防护等级：IP67
- 6) 存储器：内置1G存储内存
- 7) 操作系统：Free Rhos操作系统
- 8) 供电模式：内置12V锂电池，连续工作大于24小时
- 9) 外形尺寸：151mm×108mm×39.4mm
- 10) 质量：1.1KG

➤ **深度编码器**

- 1) **防护等级:** IP67
- 2) **测深精度:** 0.1mm
- 3) **供电模式:** 主机供电
- 4) **质量:** 0.99KG

➤ **探头**

- 1) **探头直径:** $\Phi 52\text{mm}$ (可随钻杆定制)
- 2) **耐压等级:** 不小于20MPa
- 3) **检测孔深:** 0~10000米 (无限制)
- 4) **摄像头:** 彩色低照度700TV Lines, 0.01Lux, 全景360°
- 5) **图像像素:** 200万像素
- 6) **三维罗盘:** 倾角范围: $-90^{\circ}\sim 90^{\circ}$, 精度: 0.1° ; 方位角范围: $0\sim 360^{\circ}$, 精度: 0.1°
- 7) **工作温度:** $-10^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$
- 8) **检测孔径:** $\geq \Phi 60\text{mm}$
- 9) **供电模式:** 探头内置12V锂电池供电, 连续工作大于24小时
- 10) **控制器:** 内置高性能单片机
- 11) **辅助光源:** $\geq 30\text{Lux}$, 高亮度LED光源
- 12) **存储器:** 内置128G内存卡
- 13) **外形尺寸:** $\Phi 52\times 945\text{mm}$
- 14) **质量:** 6.6Kg

第二章 现场采集操作

2.1 检测前准备

2.1.1 钻孔准备

- 1) 探测孔孔径要大于探测头直径，一般不应小于60mm；
- 2) 钻孔应保证合理掌握钻进压力，尽量保持平直，避免出现台阶孔；
- 3) 打孔后，用高压气或水将孔冲洗干净，保证孔壁上没有粉尘；
- 4) 清孔完成后，垂直孔要放置24小时以上，水平孔要放置2小时以上，待孔中水澄清或雾气消失后再进行检测，以保证检测效果。

2.1.2 技术人员配备

本设备体积小、重量轻、操作简便，使用时一人即可操作。但因探头推进时应用到了钻机，所以检测时需寻求钻井队帮助。对于垂直孔的检测，需钻井队启动卷扬机用钢丝绳收放探头。对于水平孔的检测，需钻井队启动钻井平台使用钻杆推进探头。

2.1.3 设备准备

- 1) 检查仪器主机和探头电源是否足够完成当前检测工作；
- 2) 因单次检测数据量较大，每次启动检测时会自动清零内存，检测前请确保上次检测数据已下载保存完善；
- 3) 检查罗盘信号是否正常；
- 4) 检查视频信号是否正常；
- 5) 检查测深滑轮是否工作正常。

检查方法：

- 1) 将探头与PC机连接（**电脑IP地址需修改成固定为192.168.1.100才可连接成功**），如图2-1，图2-2所示。打开无缆存储式钻孔成像仪软件，可在软件右下角观察到探头电压与探头内存，如图2-3所示。点击成像设置，可观察到探头成像视频和罗盘角度信息。如图2-4所示。



图2-1



图2-2

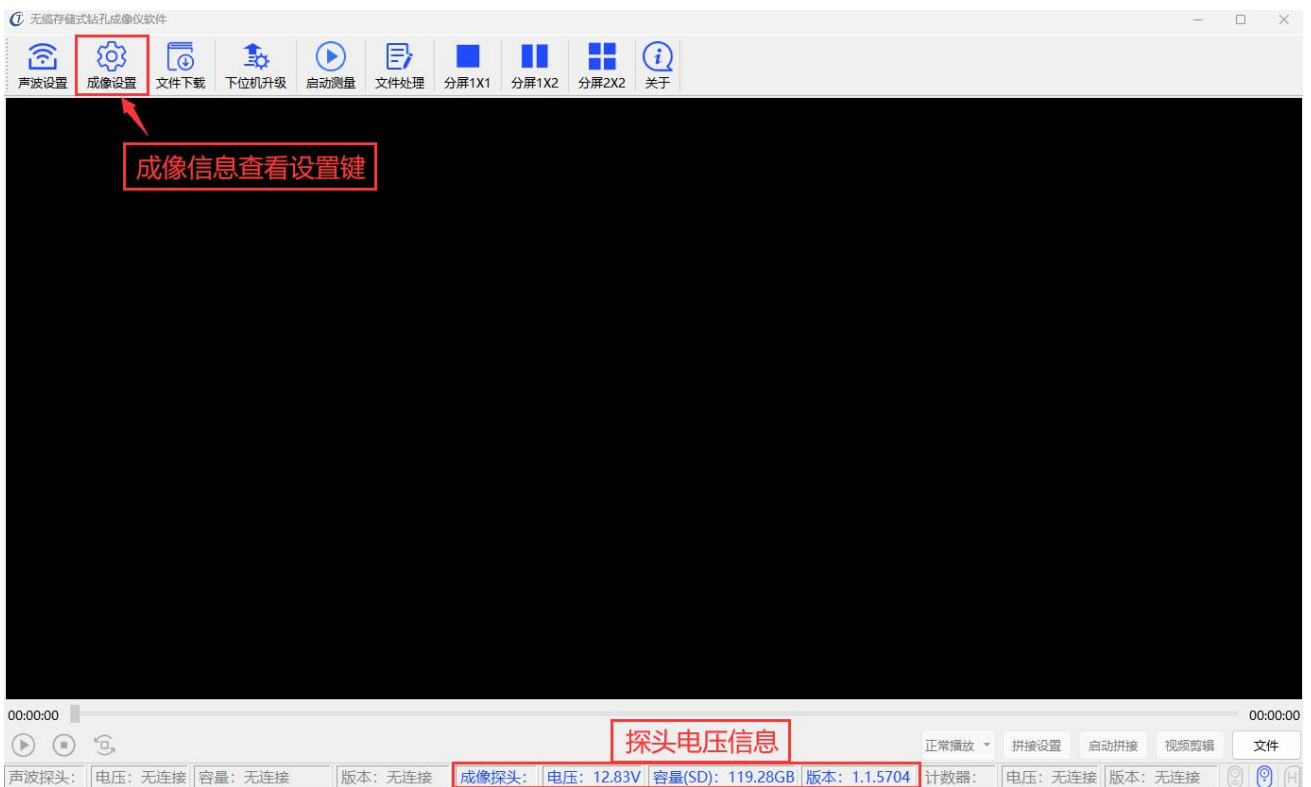


图2-3



图2-4

2) 将计数主机与计数滑轮连接，打开计数主机电源，可在显示界面右上角观察到计数主机电量，点击启动测量，转动计数滑轮，可观察到深度与速度显示有数值变动。如图2-5，图2-6所示。



图2-5



图2-6

2.2 设备操作

2.2.1 设备启动

1) 按下电源开关启动计数主机，拧开探头密封尾椎，按下探头电源开关，指示灯亮，将两者分别连上电脑，用软件将时间同步（点击软件右下角时钟同步，再获取同步时钟即可，如图2-8），再用主机探头连接线把两者相连。如图2-6，图2-7，图2-9所示。



图2-6



图2-7



图2-8



图2-9

2) 当探头灯开始闪烁，主机上探头标记亮，说明两者连接成功。如图2-10所示。



图2-10

3) 连接成功后，点击屏幕中间进入参数设置界面，分别设置时间参数，起始深度，罗盘模式和编码间距，水平模式对应间距0.32226；如图2-11所示；垂直模式对应间距0.20805。如图2-12所示。



图2-11



图2-12

4) 参数设置完成后返回主界面，点击“启动测量”，拔掉信号连接线（此时灯常亮表明启动测量成功，灯闪说明启动失败，请重试），拧上密封尾椎，仪器即准备完成。连上计数滑轮后即可开始检测。如图2-13，图2-14，图2-15所示。

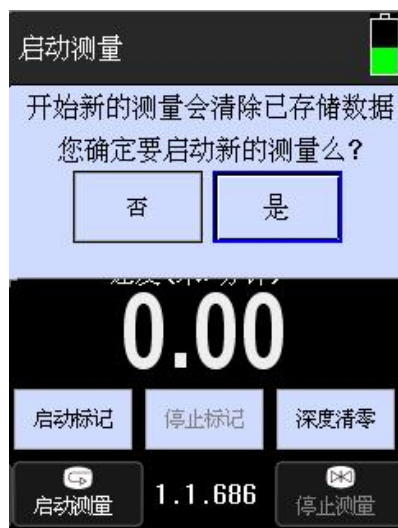


图2-13



图2-14



图2-15

2.2.2 仪器推进准备

1) 水平模式，如图2-16所示。

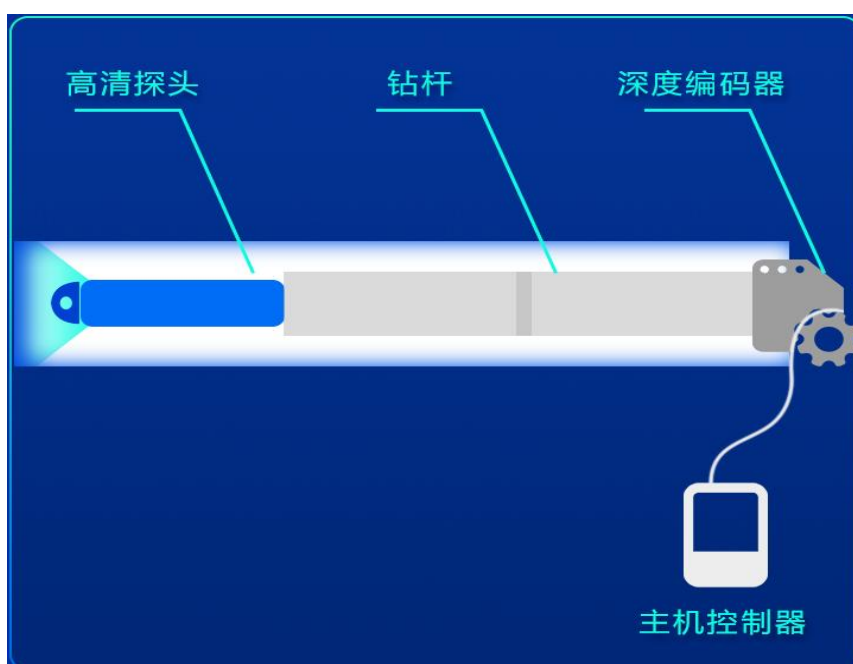


图2-16 水平孔检测示意图

a 计数滑轮安装：将计数滑轮固定在钻孔套筒上。如图2-17所示。

- 计数滑轮安装：将计数滑轮固定在钻孔套筒上

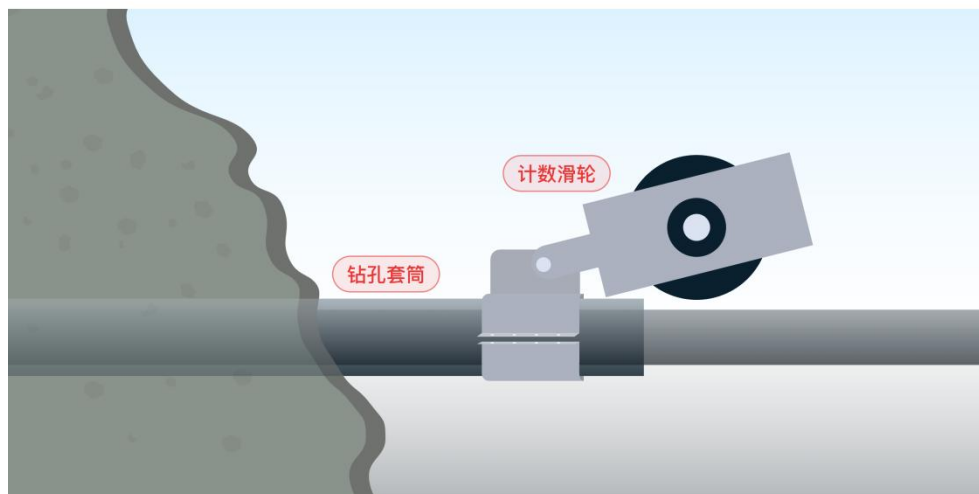


图2-17

b 探头安装：将探头用钻杆转接法兰连接在钻杆上并加装在钻机上推进到合适位置。如图2-18所示。

- 探头安装：将探头用钻杆转接法兰连接在钻杆上并加装在钻机上推进到合适位置

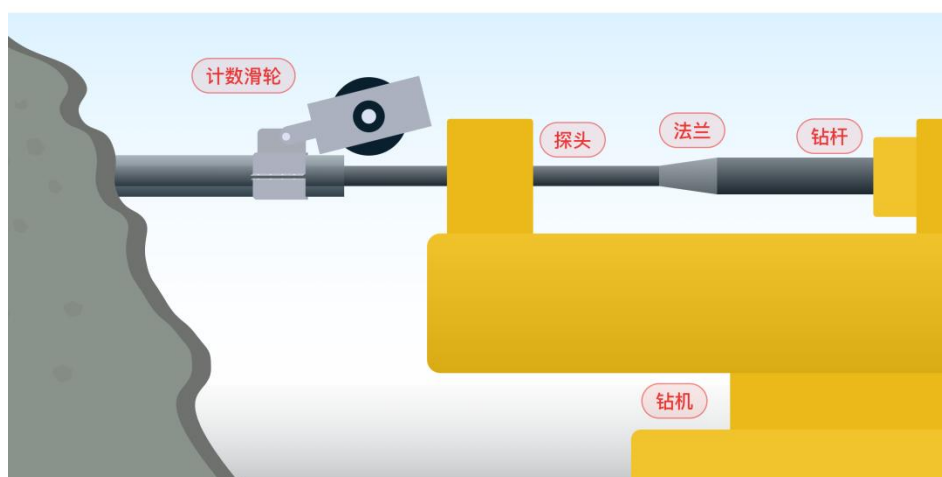


图2-18

c 计数器连接：用深度计数器线将滑轮和计数主机连接好。填好起始深度后即可启动钻机推进作业。如图2-19所示。

- 计数器连接：用深度计数器线将滑轮和计数主机连接好。填好起始深度后即可启动钻机推进作业。

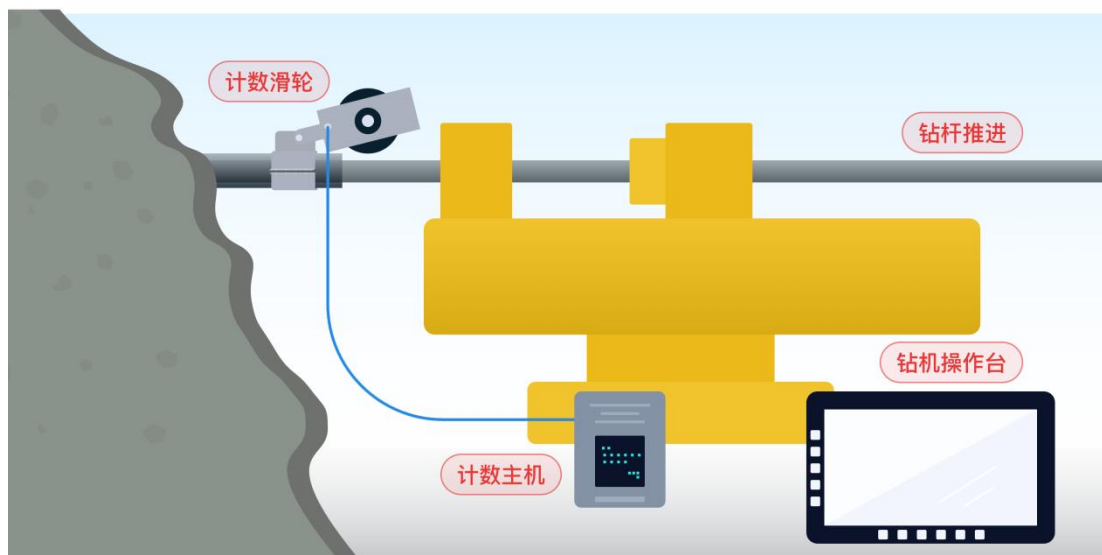


图2-19

2) 垂直模式：如图2-20所示。

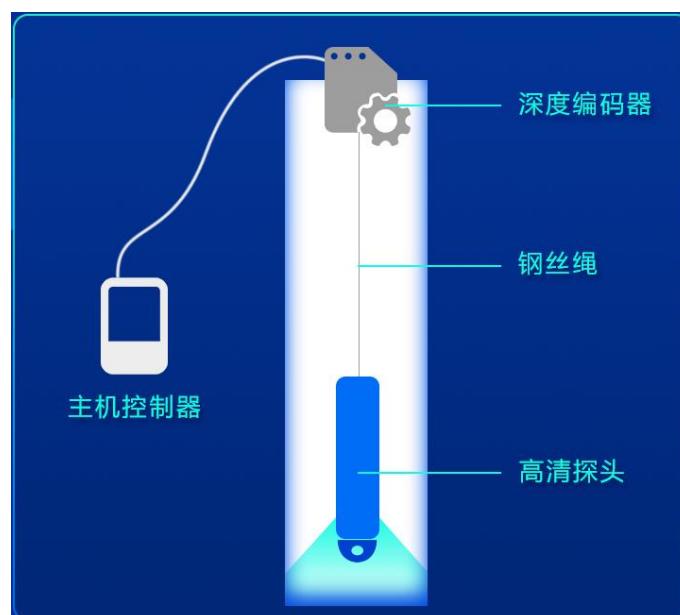


图2-20 垂直孔检测示意图

a 探头安装：将钻井的卷扬机钢丝绳收回，钢丝绳末端与登山扣连接，用登山扣挂上探头吊环后锁死。如图2-21所示。

- 探头安装：将钻井的卷扬机钢丝绳收回，钢丝绳末端与登山扣连接，用登山扣挂上探头吊环后锁死。

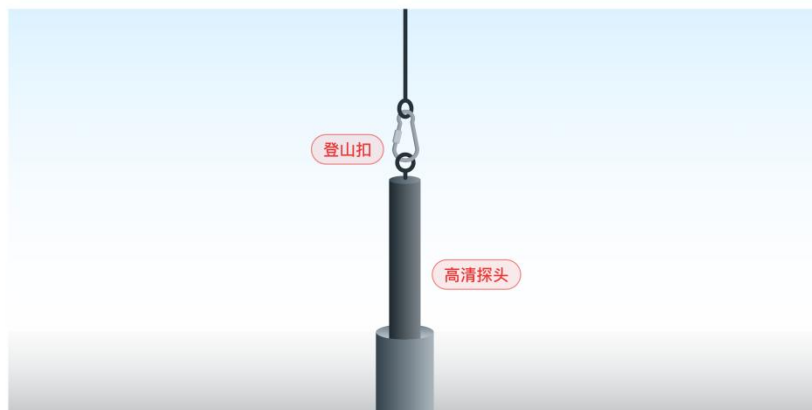


图2-21

b 计数滑轮安装：将探头放入孔内并调整至合适位置，然后将计数滑轮固定在钻孔套筒上。钢丝绳绕过计数滑轮固定好。如图2-22所示。

- 计数滑轮安装：将探头放入孔内并调整至合适位置，然后将计数滑轮固定在钻孔套筒上。钢丝绳绕过计数滑轮固定好

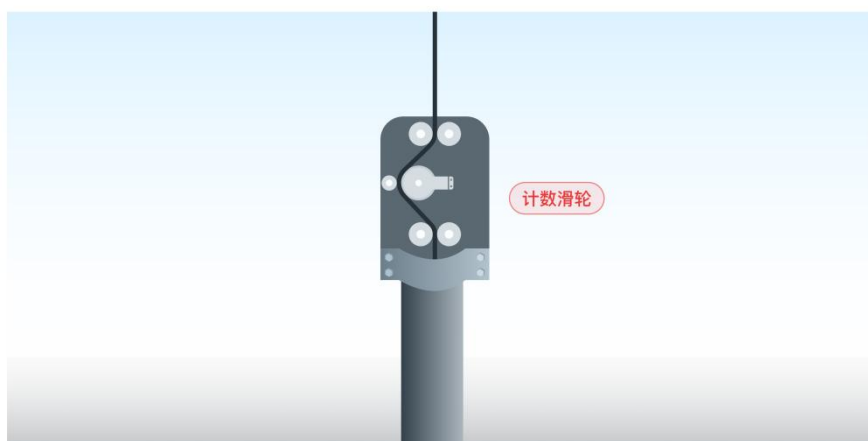


图2-22

c 计数器连接：用深度计数器线将滑轮和计数主机连接好。填好起始深度后调整下放速度保持在2-3米/分即可开始下放采集作业。如图2-23所示。

- 计数器连接：用深度计数器线将滑轮和计数主机连接好。填好起始深度后调整下放速度保持在2-3米/分即可开始下放采集作业。

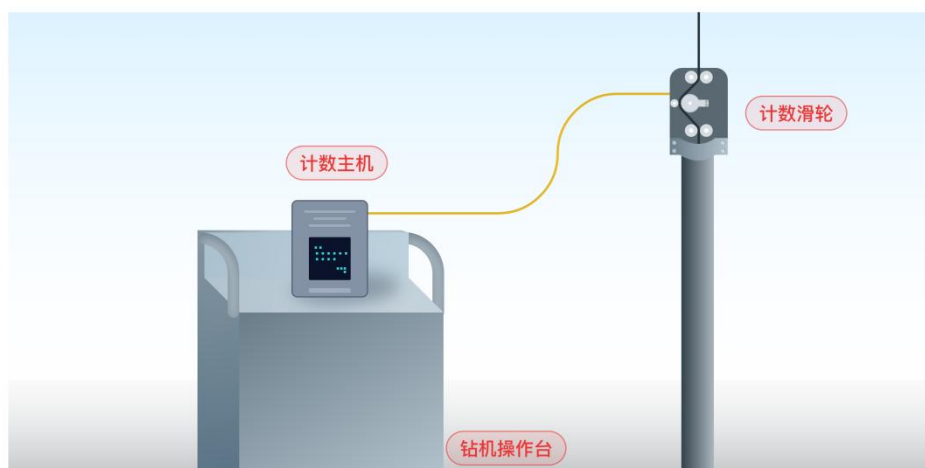


图2-23

2.2.3 数据提取

1) 仪器回收：探头推进至预定深度后，钻机停止工作，在计数主机上点击“停止测量”按钮，然后回收探头。如图2-24，图2-25所示。

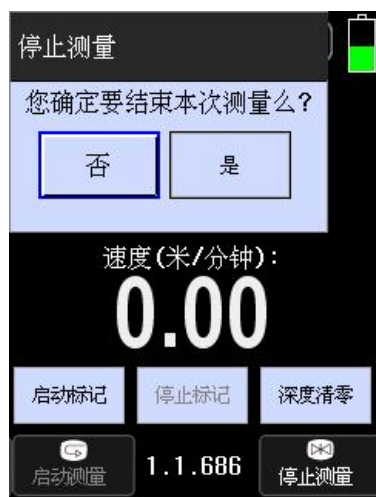


图2-24



图2-25

2) 数据接收:

a 将探头从钻机上取下，拧下密封尾椎，拔掉供电插头，用主机探头连接线将探头与电脑相连。如图2-26所示。



图2-26

b 打开无缆存储式钻孔成像仪软件，点击右上角“文件下载”按钮，进入文件下载界面，在界面右下角选取对应的文件类型“成像探头视频文件”，点击左下角“获取文件列表”，选取对应文件后点击“下载文件”开始下载。注意下载前确保电脑容量足够，如果所选数据大小超过电脑剩余容量，将会导致下载数据出错。如图2-27所示。

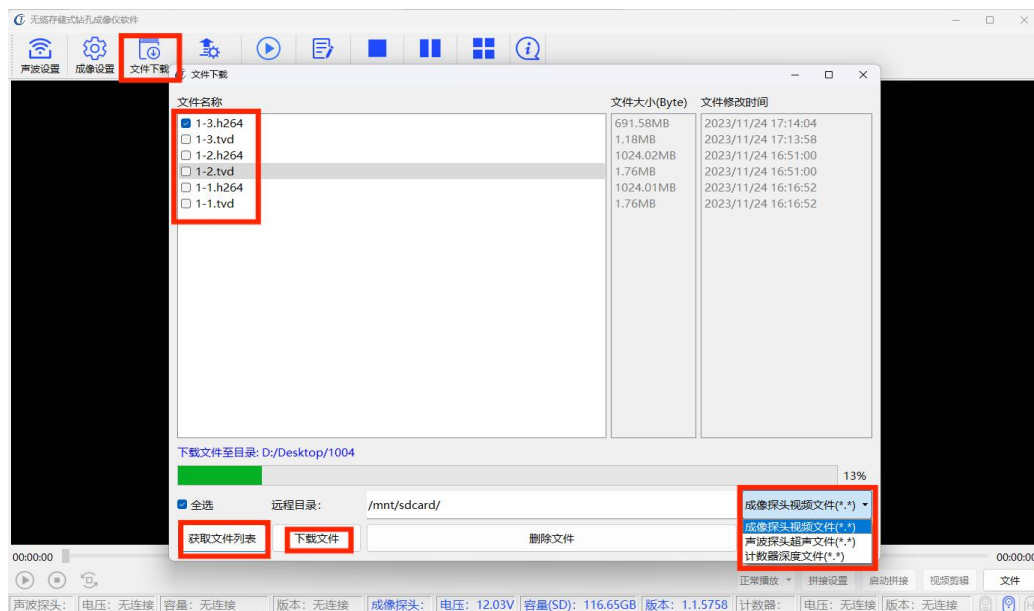


图2-27

c 下载完成后将计数主机用网线与电脑连接，同样将对应文件下载至探头文件所在同一文件夹。因深度文件隐藏，只需在界面左下角选中“计数器深度文件”，点击“下载文件”即可自动下载。如图2-28所示。此时软件会自动将视频与深度数据做合并处理生成完整的MP4视频文件。

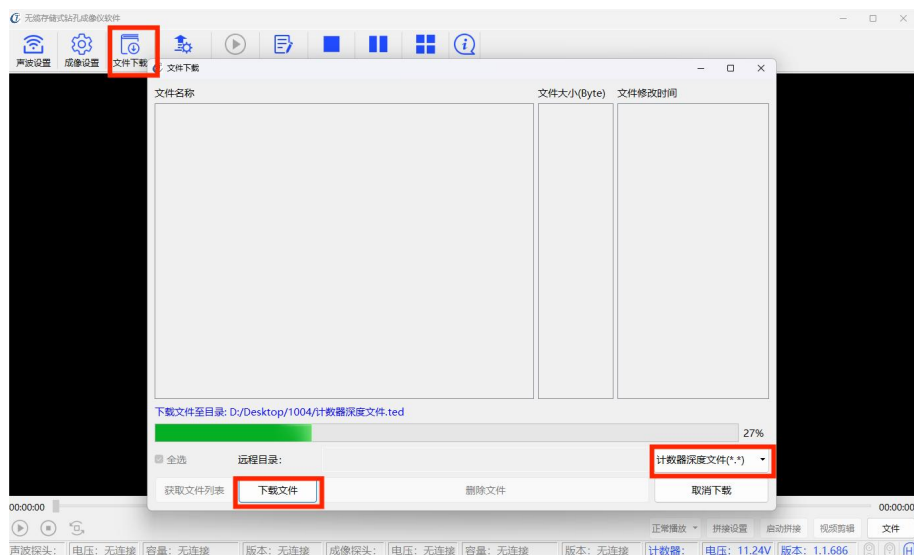


图2-28

3) 数据处理：数据下载完成后即可用软件对视频做拼接处理形成孔内图像平面展开图。步骤如下：

a 打开“无缆存储式钻孔成像仪软件”，点击界面右下角“文件”选择需要处理的视频文件。（当需处理数据较多式可把软件做分屏处理，4线程同步节省时间）如图2-29所示。

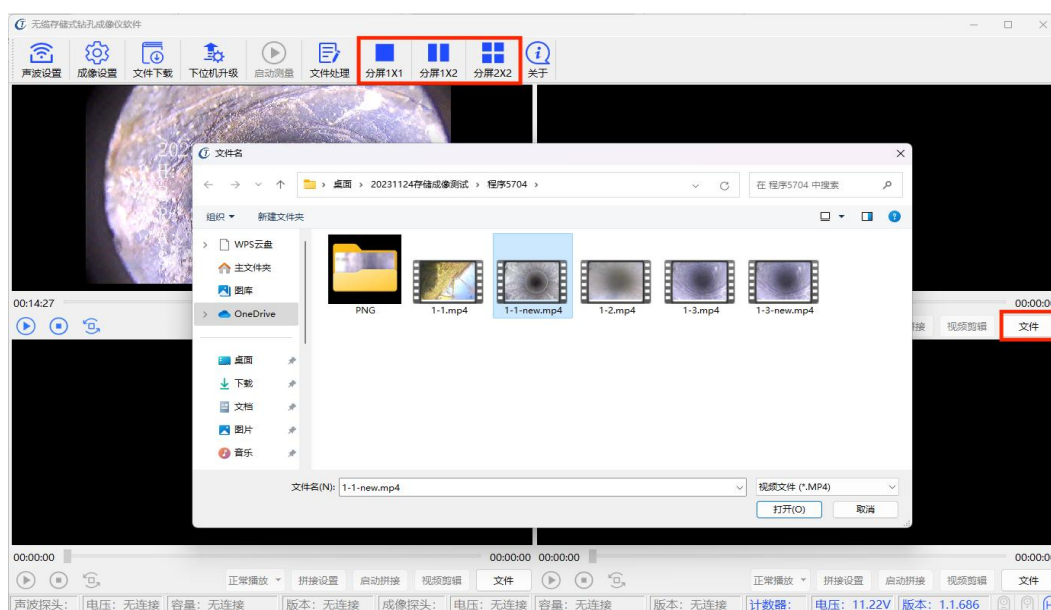


图2-29

b 点击右下角“视频剪辑”可将换钻时探头停顿时间切除，使视频播放更流畅并减小视频时长，为数据处理节省时间。如图2-30所示。

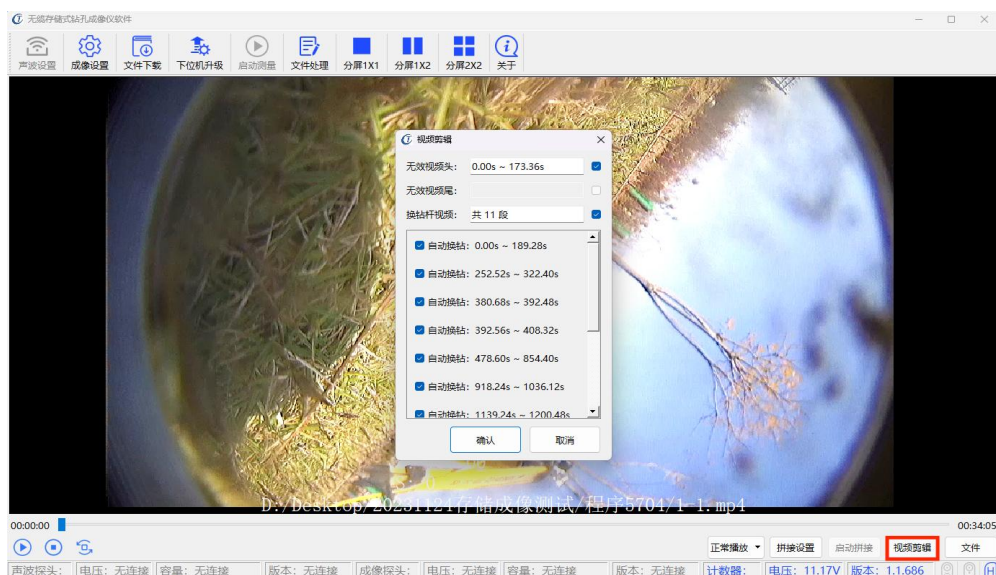


图2-30

c 点击右下角“拼接设置”，进入界面后根据所测钻孔实际情况填入合适的参数，如“钻孔编号”：ZK616，“钻孔直径”：75，“罗盘状态”：水平模式等。再通过调整右下角“中心坐标”和“展开内外径”参数，使图像上的拼接光环处在最清晰的位置，且内外径差为20。点击确定，进入拼接界面。如图2-31所示。

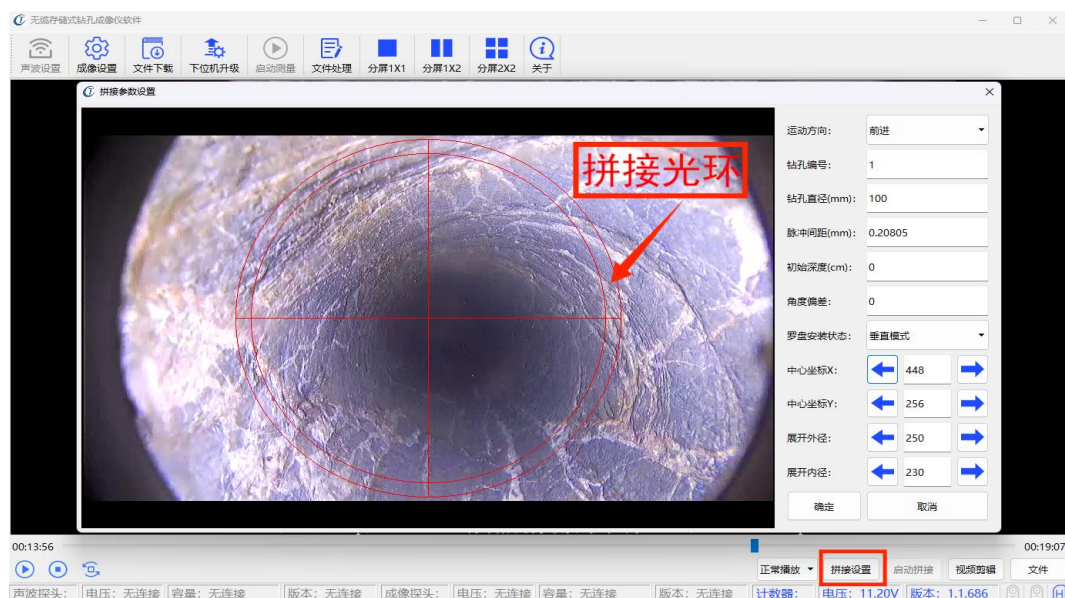


图2-31

d 选择合适的播放速度，点击“启动拼接”，开始视频播放，数据就开始做展开图拼接处理，直至视频播放完毕，数据即处理完成，形成可分析处理的展开图“tcd”文件。如图2-32所示。

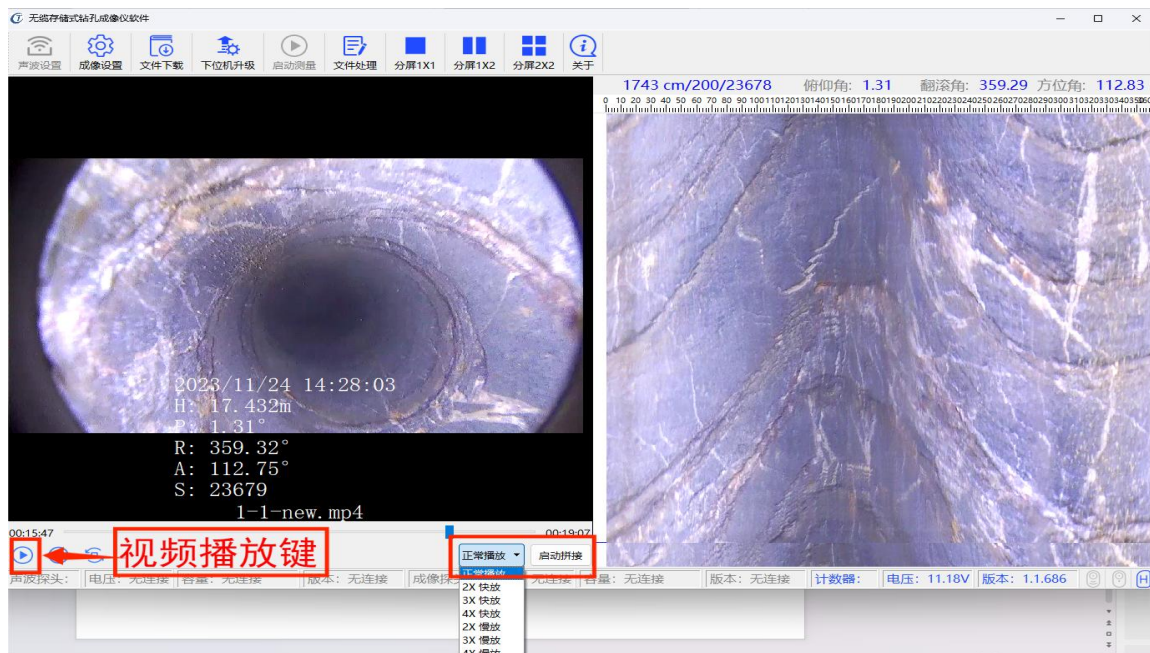


图2-32

第三章 数据分析处理

3.1 软件安装

打开软件U盘，双击“综合测井仪分析软件.exe”，根据安装步骤提示，选择安装位置等，安装好分析软件，如图3-1所示：

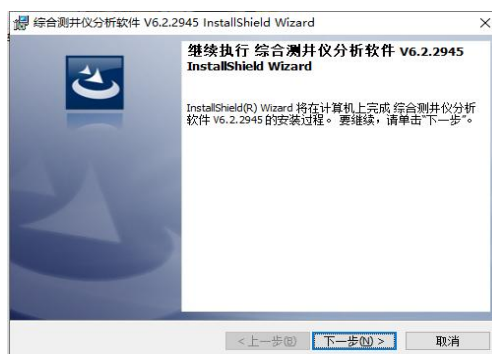


图3-1 图像采集

3.2 打开文件

打开“综合测井仪分析软件”进入软件主界面，如图3-2所示：

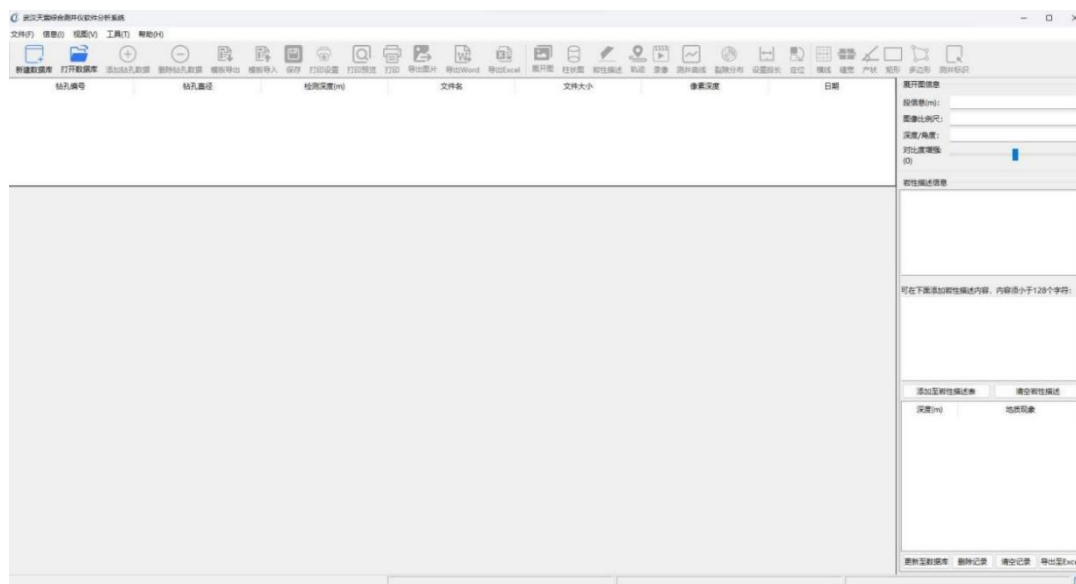


图3-2 软件主界面

在软件主界面点击在主界面点击



或者点击文件 → 新建数据库，如图3-3所示：

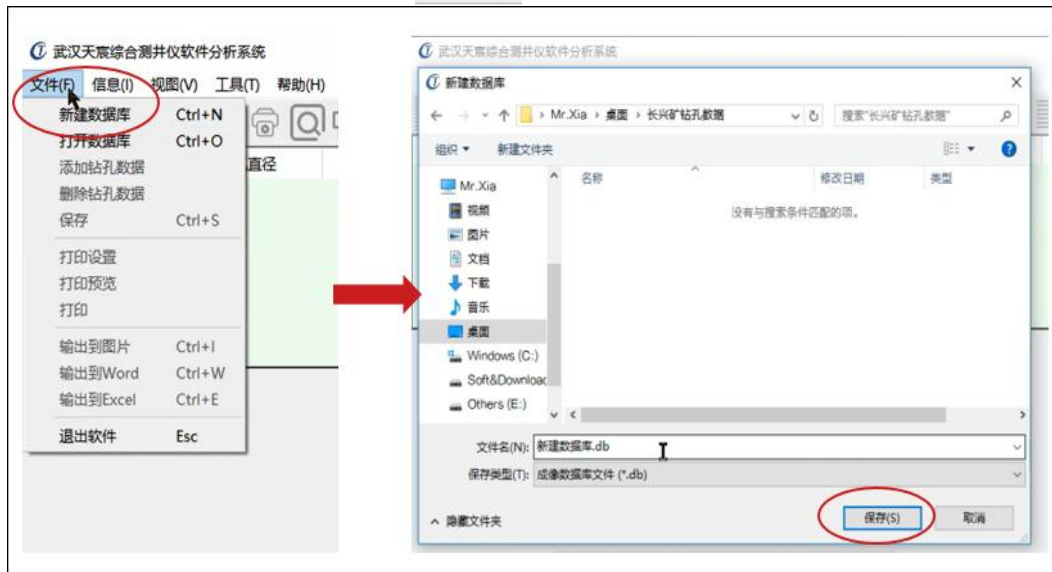


图3-3 新建数据库

在主界面点击



或者点击文件 → 添加钻孔数据，可添加对应钻孔文件数据到当前打开数据库中，如图3-4所示：

在软件主界面点击

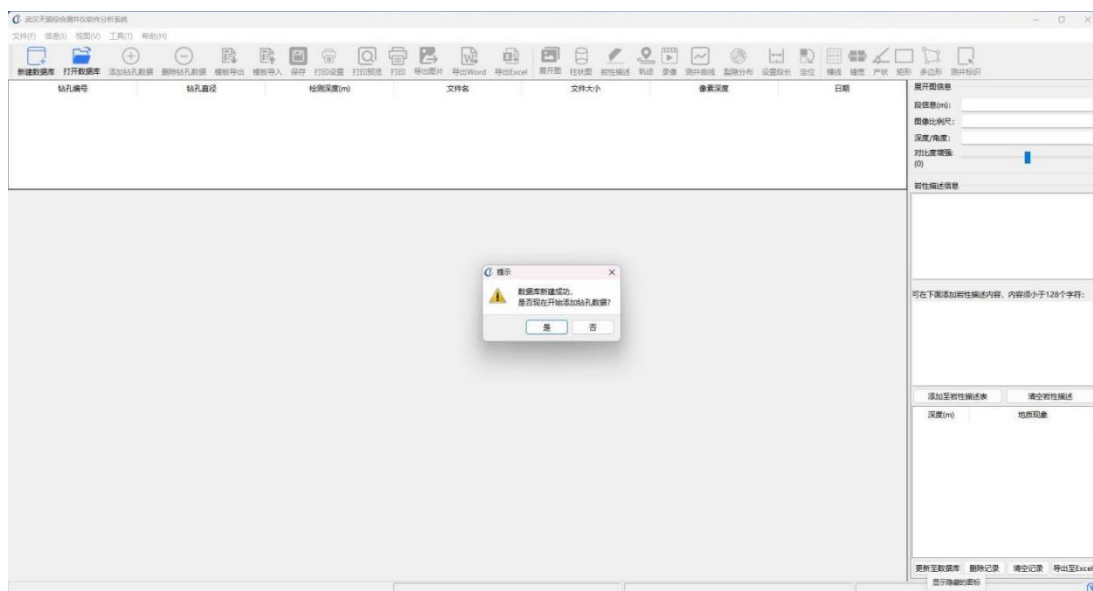


图3-4 添加钻孔数据

双击数据表格栏里对应钻孔编号的文件，显示钻孔平面展开图和柱状图，如图3-5所示：

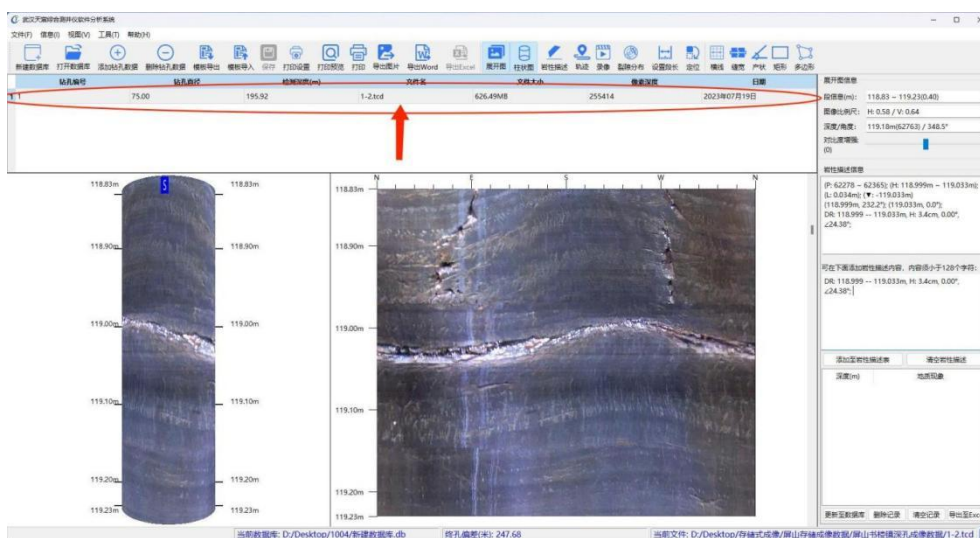




图3-5 打开钻孔数据

3.3 岩性描述

在主界面点击  “显示/隐藏岩性描述”按钮，激活岩性描述功能 ，从左往右依次为测量缝宽、测量产状、测量矩形面积、测量多边形面积。

3.3.1 产状量取

在软件快捷菜单栏按下“产状”按钮，钻孔平面图上鼠标左键单击产状最高点，再单击产状最低点，此时平面图上显示产状示意图，“岩性描述信息”栏显示产状的方位角倾角等信息，依次点击“添加至岩性描述表”、“更新至数据库”完成产状描述，如图3-6所示：

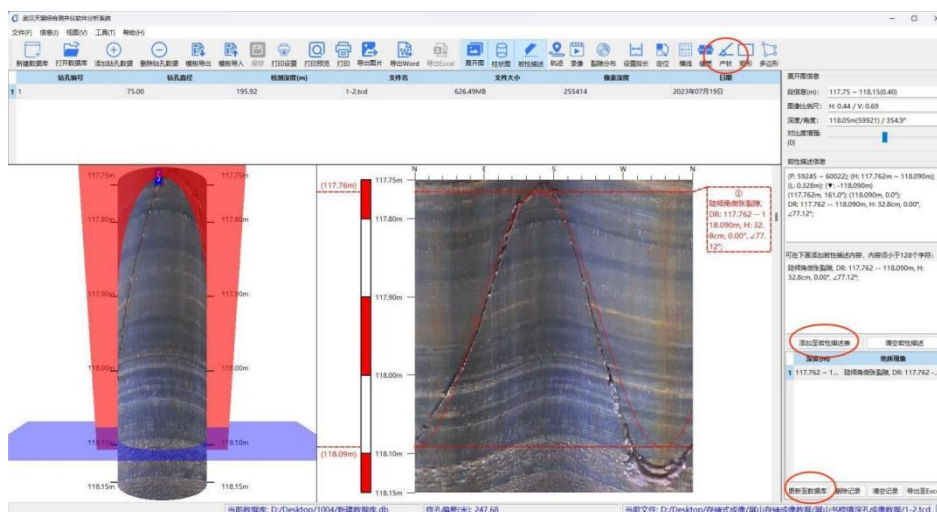


图3-6 产状量取

3.3.2 缝宽量取

在软件快捷菜单栏按下“缝宽”按钮，钻孔平面图上鼠标左键单击裂缝一侧某点，再单击垂直裂缝的另一侧某点，此时平面图上显示缝宽示意图，“岩性描述信息”栏显示裂缝宽度，依次点击“添加至岩性描述表”、“更新至数据库”完成缝宽描述，如图3-7所示：

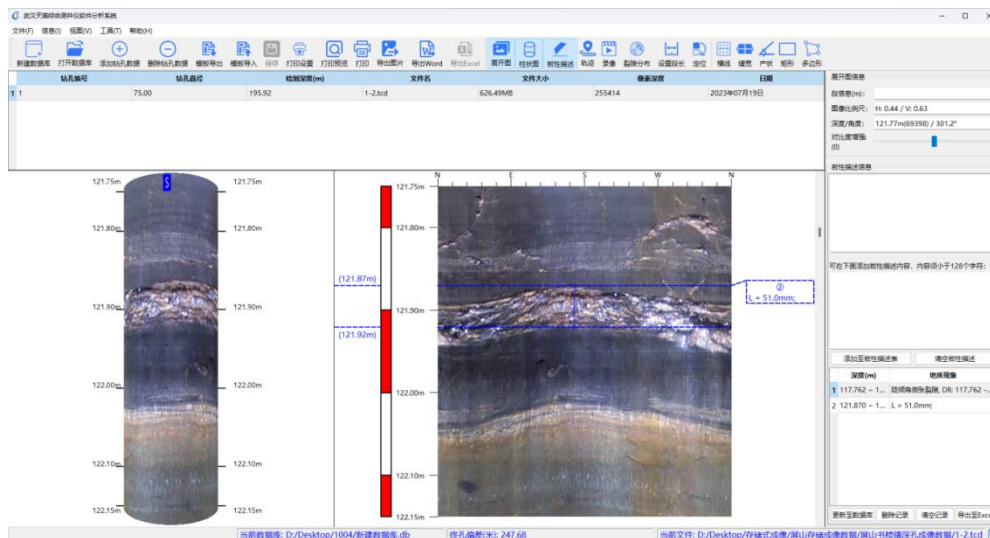


图3-7 缝宽量取

3.3.3 矩形体面积量取

在软件快捷菜单栏按下“矩形”按钮，钻孔平面图上鼠标左键单击矩形体左上角，再单击矩形体右下角，此时平面图上显示矩形体示意图，“岩性描述信息”栏显示矩形体面积，依次点击“添加至岩性描述表”、“更新至数据库”完成矩形体面积量取，如图3-8所示：

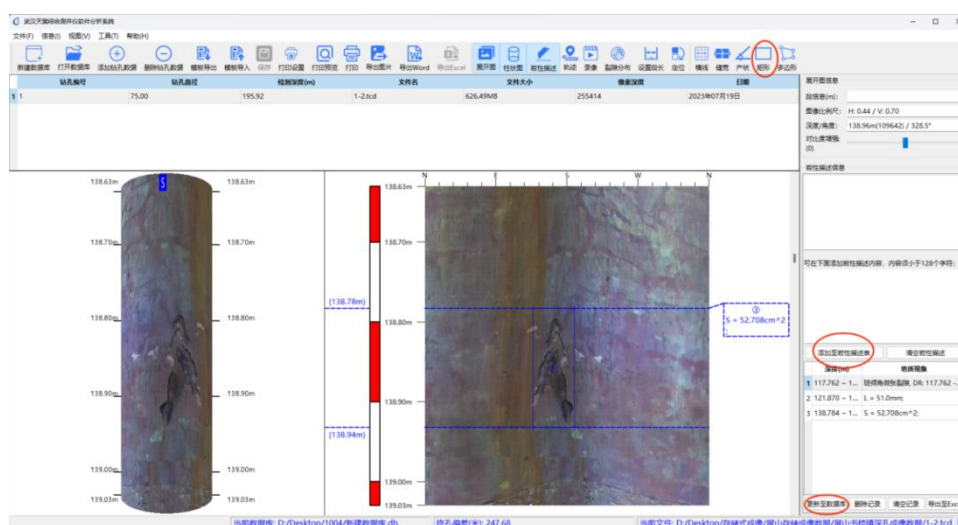


图3-8 矩形体面积量取

3.3.4 多边形面积量取

在软件快捷菜单栏按下“多边形”按钮，钻孔平面图上鼠标左键单击多边形拐点一点，再次点击下一点，直到形成闭合多边形，此时平面图上显示多边形示意图，“岩性描述信息”栏显示多边形面积，依次点击“添加至岩性描述表”、“更新至数据库”完成多边形面积量取，如图3-9所示：

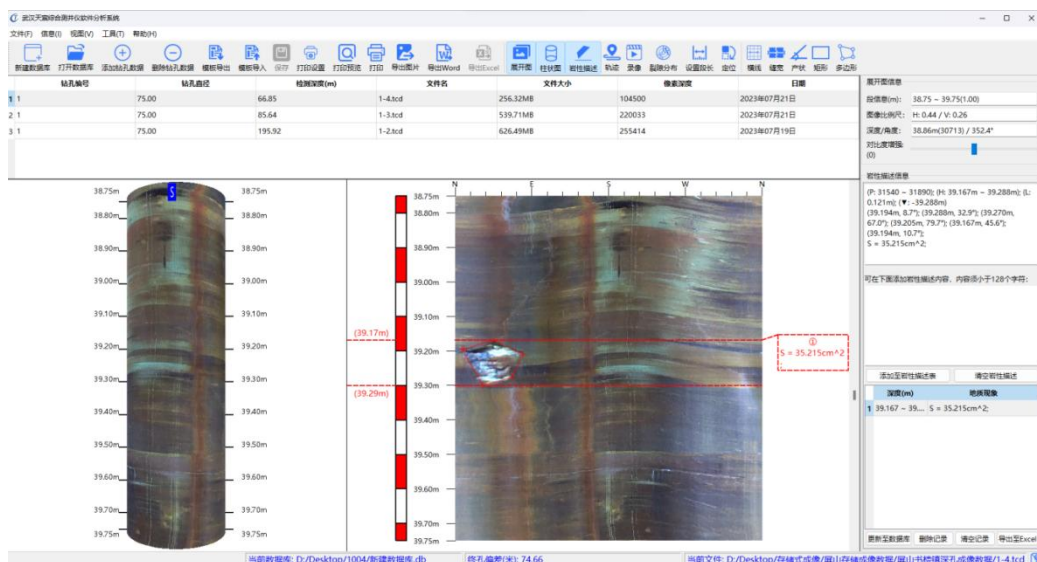


图3-9 多边形面积量取

3.4 轨迹分析

在软件快捷菜单栏按下“轨迹”按钮，显示钻孔轨迹立体图、平面图、和数据表格，如图3-10所示：

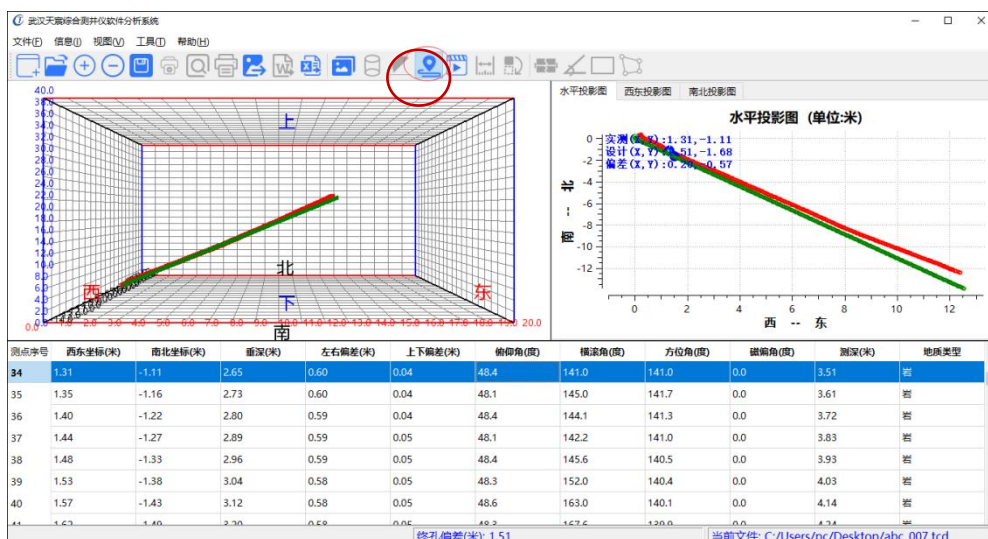


图3-10 轨迹界面

在菜单栏选择“信息”→“轨迹参数设置”进入参数设置界面，用户根据钻孔信息修改设计方位角、倾角、深度等基本信息，如图3-11所示：

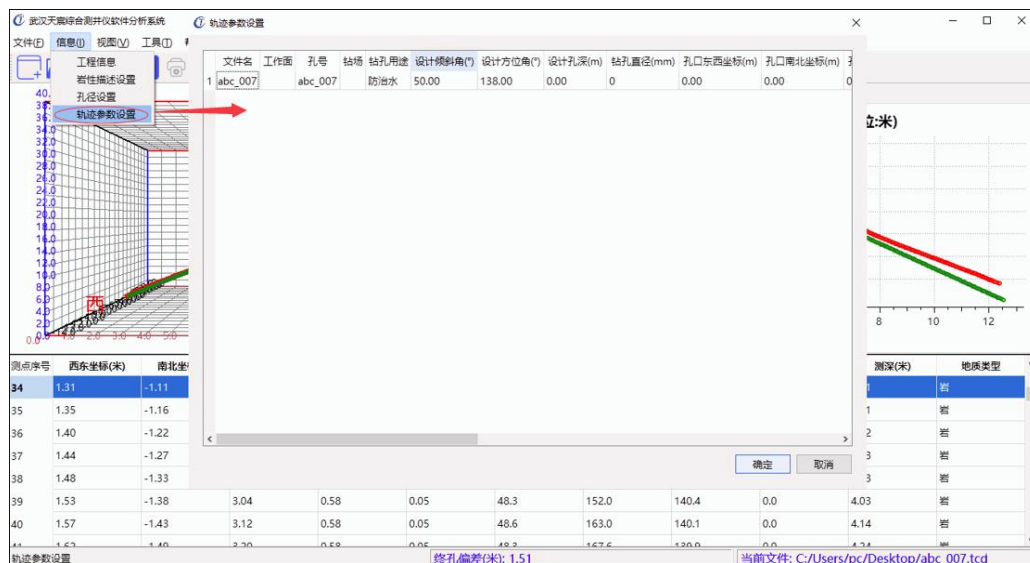


图3-11 轨迹参数设置界面

参数设置完成，点击“确定”，软件自动计算“上下偏差”、“左右偏差”、“立体偏差”如图3-12所示：

点号	西东坐标(米)	南北坐标(米)	深度(米)	左右偏差(米)	上下偏差(米)	俯仰角(度)	横滚角(度)	方位角(度)	磁偏角(度)	测深(米)	地质类型
173	12.13	-12.19	22.16	1.40	0.36	55.2	8.4	135.4	0.0	28.45	岩
174	12.17	-12.24	22.24	1.41	0.37	54.9	12.0	135.0	0.0	28.55	岩
175	12.21	-12.28	22.32	1.42	0.37	54.7	11.7	134.3	0.0	28.65	岩
176	12.25	-12.32	22.41	1.43	0.38	54.2	13.1	134.6	0.0	28.76	岩
177	12.32	-12.38	22.54	1.44	0.39	54.5	357.4	133.8	0.0	28.91	岩
178	12.37	-12.43	22.64	1.45	0.40	55.1	357.5	134.1	0.0	29.04	岩
179	12.41	-12.47	22.72	1.46	0.40	54.2	2.7	134.0	0.0	29.14	岩

图3-12 轨迹偏差结果

点击快捷菜单



点击快捷菜单




图像段设置中输出模式有两种，如下图，一种是一般模式，另一种是仅展开图模式。一般模式输出报告含有岩性描述各种信息；仅展开图模式输出时只有孔壁展开图，不含岩性描述信息。



图3-15 打印输出设置

3.6.2 打印预览

点击快捷菜单  或者点击文件 → 打印预览，用户可以根据预览界面效果再次调整打印设置参数，如图3-16所示：

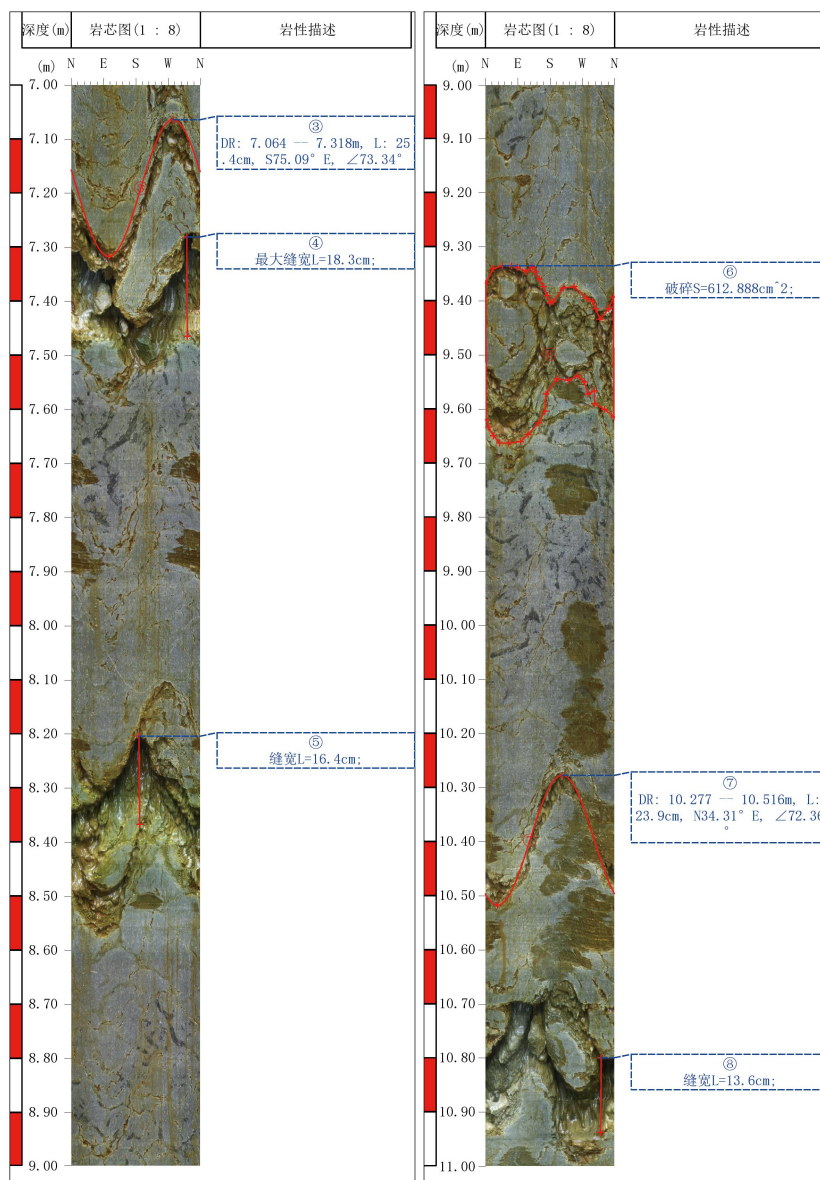

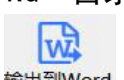



图3-16 打印预览

3.6.3 报告生成

- 点击快捷菜单  或者点击文件 → 输出到图片，生成报告到图片，会在当前数据库目录生成“PNG”目录，保存数据的所有PNG格式图片；
- 点击快捷菜单  或者点击文件 → 输出到图片，生成报告到word文件，会先导出图片到PNG目录，自动生成word文件，自动插入图片到word文件内；
- 点击快捷菜单  或者点击文件 → 输出打印，选择打印机为PDF打印机，可生成PDF格式报告。

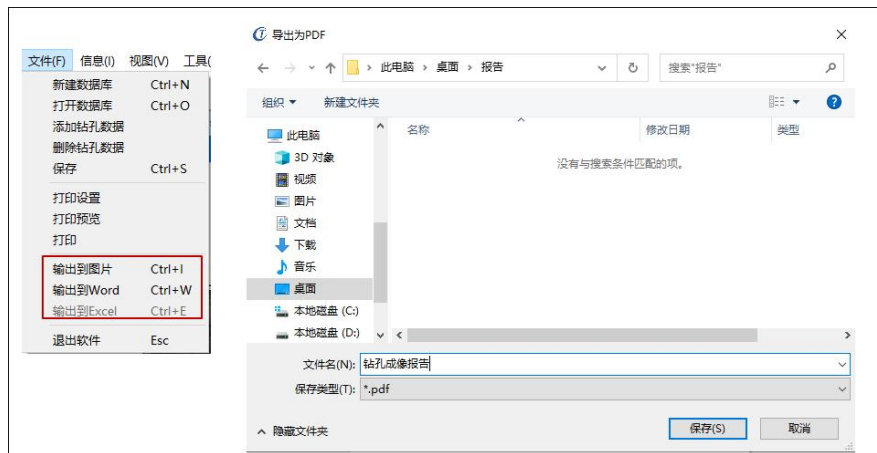


图3-17 成像打印

点击快捷菜单



或者点击文件 → 输出到Excel，生成轨迹报告到表格，如图3-18

所示：

测点序号	西东坐标(米)	南北坐标(米)	垂深(米)	左右偏差(米)	上下偏差(米)	俯仰角(度)	横滚角(度)	方位角(度)	磁偏角(度)	测深(米)
0	0	0	0	0	0	49.6	94.3	134.4	0	0
1	0.03	0.06	0.08	0.11	0	49.6	94.3	135.8	0	0.1
2	0.06	0.12	0.16	0.22	0	49	103.8	135.3	0	0.21
3	0.09	0.18	0.23	0.33	0	50.2	116.8	135.3	0	0.31
4	0.13	0.23	0.31	0.42	0	52.7	115.8	135.5	0	0.41
5	0.17	0.27	0.39	0.52	0	50.9	104.4	137.5	0	0.51
6	0.22	0.32	0.47	0.61	0	50.6	108.5	134.4	0	0.61
7	0.26	0.37	0.55	0.71	0	50.6	114.3	135.8	0	0.72
8	0.25	0.3	0.63	0.7	0	50.1	111.7	135.3	0	0.82
9	0.26	0.24	0.71	0.69	0	49.2	112.6	135.3	0	0.92
10	0.28	0.17	0.78	0.68	0	48.3	112.2	135.5	0	1.02
11	0.32	0.11	0.86	0.67	0	48.1	136.6	137.5	0	1.13
12	0.36	0.05	0.94	0.66	0.01	46.8	140	137	0	1.23
13	0.4	-0.01	1.02	0.66	0.01	47	142.4	134.4	0	1.35
14	0.45	-0.06	1.1	0.65	0.01	47	145.4	135.8	0	1.45
15	0.5	-0.11	1.18	0.66	0.01	50.4	97.3	135.3	0	1.55
16	0.54	-0.16	1.25	0.66	0.01	48.8	89.3	135.3	0	1.65
17	0.59	-0.2	1.33	0.66	0.02	48.6	89.5	135.5	0	1.76
18	0.64	-0.25	1.41	0.66	0.02	48.9	95.3	137.5	0	1.86
19	0.69	-0.3	1.49	0.66	0.02	49	93.6	135.5	0	1.96
20	0.73	-0.35	1.57	0.66	0.02	49	103.2	137.5	0	2.07
21	0.78	-0.4	1.65	0.65	0.02	49.5	102.4	137.5	0	2.17
22	0.82	-0.46	1.73	0.65	0.02	49.3	99.8	135.5	0	2.28

图3-18 轨迹报表

第四章 维护保养、使用注意事项

1) 探头外视窗口采用石英玻璃制成，受到撞击时易碎，应避免剧烈振动和受到撞击。使用完毕后，将探头取下清理干净放入探头箱内妥善保管。

2) 使用钻杆推送探头时速度要均衡，且保持在4m/min以下，避免探头撞击受损，探头在钻孔内偏斜容易导致外视窗口上存留杂物，遮蔽探头。

3) 在钻杆推送过程中遇到阻碍时可以轻微的来回推进，使探头能够平稳伸入。

4) 使用时不要将主机放置在上方有水淋或地面积水较多的地方，使用过程中请注意防护，应及时清理掉主机面板上的积水。

5) 本仪器为精密电子仪器设备，使用过程中一定要注意防护，轻拿轻放，否则容易损坏，影响正常使用。

6) 所有的连接线，在使用时必须先连接好后再开机，在要断开连接线时，必须先关机，然后再断开连接线。

7) 使用过程中有问题时请及时联系经销商或生产厂家，切勿自行拆开修理。

8) 电池的维护保养方法：在日常工作中，电池电量在接近耗尽时充电，充电过程中充电器指示灯为红色，充满电后充电器指示灯变绿，并断电保护。充电应在地面安全通风场所进行；仪器在长期存放不用时，每间隔15天要检查一次仪器的电池电量，电量不足须立即充电。电池禁止在无电状态下长时间存放，否则严重影响电池使用寿命。

9) 严禁将带磁性的物品与产品接触。

第五章 包装、运输、贮存

5.1 包装

仪器采用纸箱包装，包装箱外应有“精密仪器，轻拿轻放”等标志。随机文件有：

- 1) 装箱单；
- 2) 产品合格证；
- 3) 产品使用说明书；
- 4) 产品保修卡。

5.2 运输

包装后的仪器在避免雨雪直接淋袭的条件下，可适用于水运、陆运及空运等各种运输方式。

5.3 贮存

包装后的仪器应能在温度为 $-10^{\circ}\text{C}\sim+40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于90%的环境中储存1年。

第六章 开箱检查及售后服务

6.1 开箱检查

- 1) 开箱检查应对照装箱单是否与物品名称、数量相符；
- 2) 开箱时应注意不得损坏设备，开箱后应对照装箱单核对箱内部件是否相符，如有问题，请及时与厂家或经销商联系。

6.2 售后服务

在用户遵守保管及使用规则的条件下，自发货之日起一年内如性能低于产品标准的规定，制造厂负责免费修理或更换。对于超期使用损坏以及确因用户使用不当损坏的产品，应积极修理，适当收取维修费用。仪器内已经无效的电池，公司负责回收。



以客户为中心，珍惜每一次服务机会!



地址：武汉市东湖新技术开发区流芳路52号光谷芯中心B区10栋

电话：027-87539108

邮箱：whtcwy@163.com

网址：www.tensense.com.cn



天宸官微