

TS-C1201 钻孔多功能成像分析仪

培训教程

武汉天宸伟业物探科技有限公司

主要用途:

- 对钻孔进行全孔壁高清成像、录像，关键部位抓拍图片钻孔轨迹测量等；
- 测量钻孔在空间的轨迹和钻孔的实际深度；
- 观测断层裂隙产状及发育情况；
- 观测含水断层、溶沟溶洞、含水层出水口位置等；
- 观测和定量分析煤层等矿体走向、厚度、倾向、倾角，层内夹矸及与顶板岩层的离层裂缝程度等；
- 从成像平面图上量测地层或各种构造的厚度、宽度、走向、倾向和倾角等；
- 区分矿体、岩体、煤层、夹矸、土层等各种地质结构体；
- 煤矿顶板地质构造、煤层赋存、工作面前方断层构造、上覆岩层导水裂隙带等的探测；
- 适合于各种形状(如水平孔、垂直孔、倾斜孔等)和功能(如锚杆锚索孔、瓦斯抽放孔、抽排放水孔和地质勘探孔等)的钻孔检测。

工作原理：

TS-C1201 钻孔多功能成像分析仪主要包括成像分析仪主机、探头、深度测深滑轮等主要部件，以及电缆架、连接电缆、充电器和USB转接线等。对于水平孔和倾斜孔，另配有探头居中保护装置和推杆等附件。

深度测深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、控制信号和罗盘数字信号通过电缆传到主机，主机接收探头信号和测深滑轮的深度脉冲信号，计算探头所在的深度位置，并对视频信号进行图像录像、匹配拼接等处理。随着探头不断往孔内行进，整个孔壁就自动匹配拼接成一幅完整的平面展开图。

安装调试

钻孔准备:

- 探测孔孔径要大于探测头直径，一般不应小于40mm；
- 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；
- 打孔后，用高压气或水将孔冲洗干净，保证孔壁上没有粉尘；
- 清孔完成后，垂直孔要放置2小时以上，水平孔要放置半小时以上，待孔中水澄清或雾气消失后再进行检测，以保证检测效果。

安装调试

人员配备：

- 对于垂直孔的检测，现场操作人员2人即可，一个人放线，一个人操作主机；
- 对于水平孔的检测，现场操作人员至少3人，分别为探头操控人员1名，负责使用推杆将探头慢速平稳推入钻孔；线缆操控人员1名，负责将电缆匀速通过深度编码器；主机操控人员1名，负责操作主机。

安装调试

设备连接：

- 连接探头：视频电缆两端分别固结了一个7芯防水插头，插头连接探头，并将插头紧固帽与探头固定紧密；
- 安装滑轮计数器：将三角支架平稳安置在孔口下方，将带有测深滑轮的滑轮安装在三角支架的固定座上，将探头电缆安装在滑轮上；
- 连接主机：将连接探头的7芯视频电缆的另一端连接到主机的“信号”接口，用5芯连接线将测深滑轮接口与主机的“深度”接口连接起来。

安装调试

设备自检：

将电缆接头与探头连接，探头上的LED亮，说明探头供电系统正常；

将主机与线架连接，打开主机电源，进入主机界面，查看主机电压、探头电压、主机可用存储空间等信息。主机和探头正常工作电压为5.5V以上，电压低于5.8V，应立即充电。新电池充满电后，主机和探头电压在6.9V左右，连续工作时间在6小时以上；

在主机界面点击“参数设置”，若主机能显示罗盘三个参数P、R、H值，则说明仪器能检测到罗盘信号，否则罗盘角度显示位置无罗盘参数显示。

安装调试

罗盘校核：

准备一张白纸，垂直画上十字叉，顺时针标注N-E-S-W，粘贴在一块环氧板上，称为校准板。选择一个远离磁性物质的地方，将主机与探头连接上，打开主机电源，进入参数设置界面，准备进行方位校核。



罗盘角度偏差校准板

安装调试

垂直探头罗盘安装角度校核：

将仪器参数设置的“安装状态”设为“垂直”。将校准板水平放置，将地质罗盘放置在校准板的中心，调整校准板，使得十字叉的北方向N与地质罗盘的北方向一致，固定校准板。

将探头放置在校准板的中心，转动探头，使得仪器监视窗口的十字叉与校准板上的十字叉重合，校准板的N方向位于监视窗口的正上方，读取此时的罗盘方位角H，此角度即为罗盘安装角度偏差，输入到参数设置的“角度偏差”位置。

安装调试

水平探头罗盘安装角度校核：

将仪器参数设置的“安装状态”设为“水平”。将校准板竖直安装在罗盘校准台上，N方向朝上方；探头水平安装在校准台上，探头中心与校准板的中心对齐，旋转探头，使得仪器监视窗口的十字叉与校准板十字叉重合，校准板N方向在监视图的正上方。读取此时的罗盘R值，此即为安装角度偏差。

设备操作

开机自检：

按下主机右侧开机电源按钮，等待几秒后，仪器会进行设备自检。

再等待10几秒后，仪器自检完成，将进入主界面，如下图所示：



设备正在自检 请稍后....

仪器设备自检

CZCG601 矿用本安型
钻孔成像轨迹综合测试仪
Borehole Imaging Trajectory Multi-Purpose Tester

武汉天宸伟业物探科技有限公司研制
Made In Wuhan Tensense Geotech. Co., Ltd.

- 屏幕亮度
- 参数设置
- 图像采集
- 文件浏览
- 退出关机

主机电压：6.1V 探头电压：6.8V 总容量：1015M 可用容量：1009M 软件版本：V13.18a

仪器主界面

设备操作

参数设置：

旋动主机右侧的旋钮以在仪器主菜单选择参数设置项，轻按一次旋钮进入“参数设置”。

参数设置界面

设备操作

参数设置：

参数设置项目包括钻孔编号、钻孔直径、脉冲距离、初始深度、角度误差、罗盘状态、罗盘补偿、图像亮度、探头型号、中心X、中心Y、外径和内径等。

- **钻孔编号** 决定保存的文件名；
- **钻孔直径** 决定用分析软件打开文件时，图像显示的宽度和产状描述时量测的角度值，此值对图像质量无影响；
- **脉冲距离** 影响深度测试精度，此值为深度滑轮旋转 1° 时电缆行进的长度，由于此值与滑轮直径和电缆直径有关，因此当发现深度出现较大偏差时应进行脉冲距离校准；

设备操作

脉冲距离校准：

首先记录本机默认值，此处为0.691mm，从绞车上精确地量出一段20米长的线缆，在线缆上做好首尾两处标记。然后架起三角支架，并装上滑轮，让线缆穿过滑轮。将线缆从事先做好标记的一端放至另一端，观察屏幕上显示的深度数据的变化，记录线缆两处标记的两个读数相减后即为本机计量长度，假设为Lcm。如 $L=2000$ ，则表示计量值准确，无需进行校准。否则应返回到“参数设置”菜单，修改脉冲距离值，计算公式为：修改值 = 预设值 * 2000 / L。

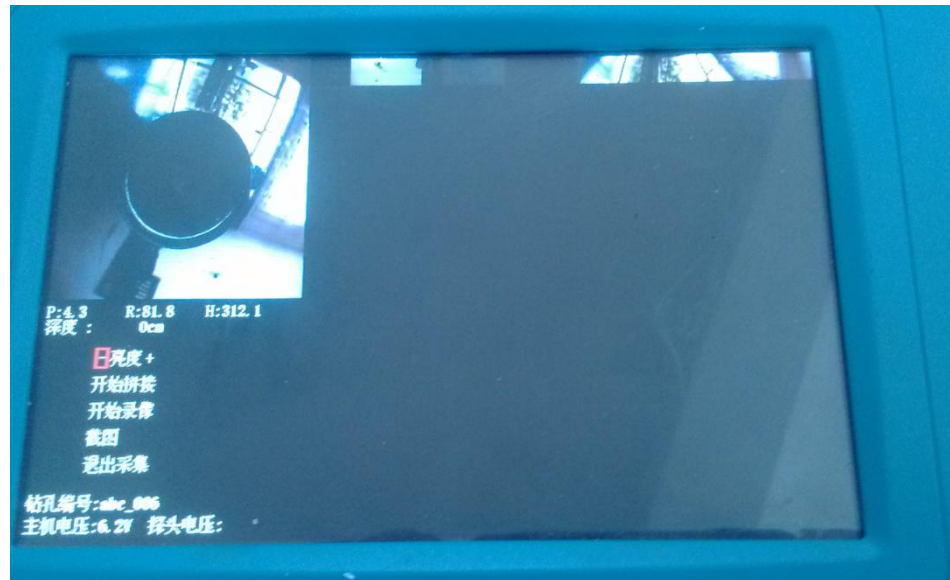
设备操作

参数设置：

- **初始深度**指开始启动拼接时探头所处的深度位置；
- **角度误差**指图像展开时的起始位置与N方向位置的偏离角度；
- **罗盘状态**指使用探头时罗盘所处的状态。当钻孔倾角（钻孔中心轴与水平面的夹角）大于 85° 时，选“垂直”，否则选“水平”模式；
- **罗盘补偿**暂未使用；**探头型号**设定为R；
- **图像亮度**是调节图像本身的亮度，不影响探头上光源的亮度；
- **中心X**和**中心Y**为左侧监视窗口中十字叉的中心，拼接图像时要将中心调解到图像的中心位置；
- **外径**和**内径**分别指左侧监视窗口中两个红色十字叉的外沿和内沿像素值。

图像采集

旋动主机右侧旋钮，在主界面选择“图像采集”菜单，按旋钮进入图像采集界面，如下图。图像采集界面包括亮度调节、开始拼接、开始录像、截图和退出采集等。拼接、录像和截图这三个功能可以同步进行，也可以各自独立进行。



图像采集界面

图像采集

光源亮度调节：

在图像采集过程中通过对灯光亮度进行调节来选择合适的光线亮度。在图像采集界面，选取“光源亮度”项目，轻按旋钮，光源亮度变成“-亮度+”，“+”表示光线变强，“-”表示光线减弱。左右旋转旋钮，进行亮度调节，观察监视窗口图像的变化，亮度不宜太亮。由于相机自身具有白平衡和亮度自适应调整的功能，当亮度调高达到一定程度后，图像上看不出明显变化，此时应将亮度调小，直到图像随着图像与调节产生相应的变化位置。亮度过量一方面会使图像颜色失真，另外会很快消耗电源。完成后，轻按旋钮退出亮度调节状态，恢复到图像采集主界面。

亮度调节时停止获取罗盘角度值，因此，在调节亮度时最好保持探头不动，调节完成后再继续图像拼接过程。

图像采集

开始拼接：

所有准备工作完成，参数正确设置后，即可进行图像拼接。

在“开始拼接”菜单项上轻按旋钮，即启动了图像拼接过程。随着探头向下行进，右侧展开图逐渐向下延伸，不断刷新。如果探头行进速度过快，右侧展开图上会出现黑色条带，表明图像拼接不完整，应降低探头行进速度。对于黑色条带或不清晰的图像段，可以将探头往回拉，直到要覆盖的图像段消失，再接着下放或向前推进探头，继续图像拼接过程。拼接后的图像文件扩展名为.tcd文件。

图像采集

开始录像：

在“开始录像”菜单项上轻按旋钮，即启动了图像录像过程，“开始录像”转变成“停止录像”。对钻孔进行实时摄像并显示，以便于人远程观测洞内情况。同时可进行录像，并压缩成.h264格式视频文件后保存至本机中，便于后期在电脑中对录像进行反复回放和分析。注意：在录像过程中，当录像的文件大小达到2G左右时，系统会自动停止录像并保存录像文件，然后自动开始新的录像，故一个钻孔录像可能有多个录像文件。

由于录像文件庞大，建议只对关键部位进行录像。如果确实需要对全孔进行录像，在启动录像前要确认可用存储空间，防止空间不足导致测试数据丢失。

图像采集

截图：

在实时摄像时，可以通过“截图”功能拍摄某些重点观测部位的静态图并保存至本机中，可方便地复制到电脑中进行反复观和分析。

特别注意，在使用以上功能时，结束时必须选择“退出采集”菜单进行正常退出(如下图所示)，退到主界面后方可关闭主机电源，否则会导致以上文件因未完整保存而出现丢失的情况。

退出界面

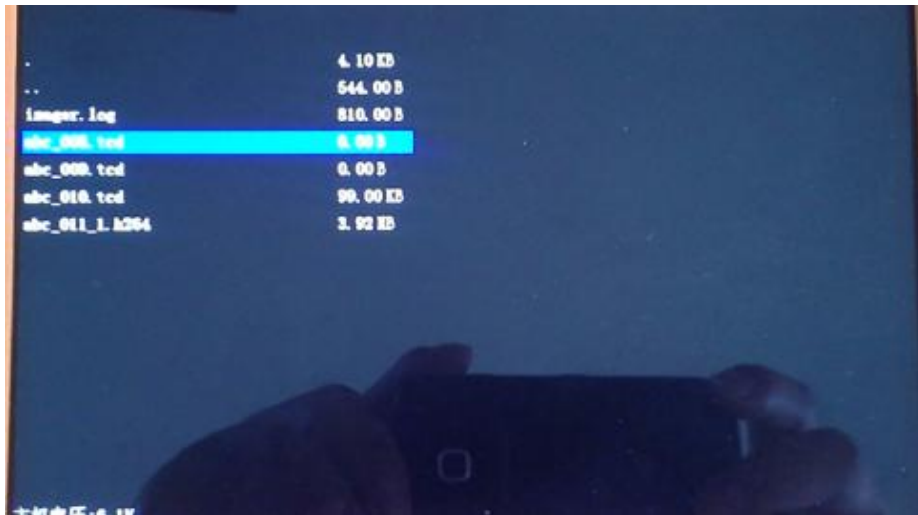
图像采集

进行图像采集时须注意以下事项：

- 采集速度不宜过快，须匀速，否则会导致图像拼接不连续而出现黑色的线条，若出现上述情况，须将探头回拉，待拼接图像将黑线覆盖后方可继续下放探头。
- 探头使用时，由于孔内外温度不一样，可能会导致玻璃罩外壁出现“雾气”，此时应将探头玻璃罩放置于孔内一段时间，待“雾气”消失后再进行图像采集，以免由于“雾气”而影响采集图像的清晰度。
- 图像采集之前应检查主机存储容量是否足够，防止由于容量不足导致图像采集时出现“卡机”的现象。

文件浏览

在主界面选择“文件浏览”菜单，轻按旋钮，进入到文件列表界面。通过旋钮选择某文件，然后单击后可进行相应的操作：



文件列表界面



文件操作界面

文件浏览

文件操作菜单包括文件浏览、删除文件、格式化、返回列表和退出浏览等。

在“文件浏览”项轻按旋钮，则打开拼接图像文件.tcd，并进入图像回放界面，选取图像自动向上或向下滚动，选取滚动方向后，通过转动旋钮来调节图像自动回放的速度。

- 后缀为.bmp的文件为截图文件，可在本机直接浏览。
- 后缀为.tcd的文件为孔壁拼接文件，可在本机直接浏览。
- 后缀为.h264的文件为录像文件，在本机不能浏览，需在电脑上采用VLC、暴风影音、plotplay等带H.264解码器的视频播放器进行播放浏览。

图像回放界面

关机

关机时请勿直接关闭主机电源，应按以下步骤操作：

在主机主界面上选择“退出关机”，随后弹出选择退出界面，确认关机后，系统自动将未保存的数据文件保存，关闭各端口，最后提示可以关闭电源。



选择退出界面



确认关机界面

故障分析与排除

➤ 检测不到视频信号

主要症状：按“图像采集”功能项时提示检测不到视频信号。

解决方法：首先检查主机、电缆与探头之间的连接线是否正常，连接是否可靠，若确定连接线与连接方式均正确，则将探头从连接线上松下来，检查探头上的插头是否松动，若插头松动，则可能是探头内部的连接线出现了故障，此时请立即与我们联系，将探头返回维修。

为防止出现探头内的连接线扭断故障，请在将探头与线架连接头紧固时，单独安排一个人握住与电缆固化在一起的连接头，使其不转动。

故障分析与排除

➤ 图像不拼接

造成图像不拼接的原因可能主要是测深滑轮不正常工作。

主要症状为：探头在沿深度计数滑轮往下放，监视窗口图像正常，但深度值不变。

解决方法：检查计数器的连接线是否与主机正确连接、连接线是否完好无损，若连接线和连接方式均完好正确，则打开深度计数滑轮侧面的防护罩，检查测深滑轮是否与滑轮的中心轴紧密固定。若故障仍无法解决，请与我们联系。

故障分析与排除

➤ 图像未正常保存

主要症状：在启动图像采集，系统提示是否保存时，选取了“是”，但采集结束后发现图像并未保存。原因主要为：在利用旋钮转动来选择某一项时，旋钮未旋转到位便下按确认，看着是选中了该项，但实际上在下按确认时，选择光标已不在该项上，造成误选取。

解决方法：在旋转旋钮进行选取时，操作慢一些，选好后，松开手，使旋钮处于正确位置，然后再下按确认。为彻底解决此问题，在新版仪器内软件中，将是否保存选项调整到了参数设置中，设置项为：图像保存。

故障分析与排除

- 图像扭曲变形：造成图像扭曲变形的主要原因是探头在孔中不居中。解决方法是在探头顶端安装一个与孔径相称的扶正器，在扶正器的作用下使得探头居中。探头不居中还会引起图像上光线不均匀，与探头距离近的光线强，距离远的光线弱。
- 开机白屏、花屏：打开仪器电源，显示屏泛白或花屏，不能正常显示。出现此类问题，可能是仪器的显示屏故障或主板故障，请立即返回维修。
- 供电不足：仪器内带可充电电池，正常情况下充满电时显示电压分别在6.9~7.1V左右，正常工作电压在5.5V以上。电量不足时须将仪器带到地面进行充电。

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，请使用电缆绞车卷好电缆，然后将探头插入到电缆绞车的放置筒内；

(2) 使用推杆推送探头时用力要均衡，避免探头偏斜，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) 使用推杆推送探头的过程中，不要一个方向转动推杆，这样会使电缆缠绕，增大阻力，在推送过程中遇到阻碍时可以轻微的来回转动推杆，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) 推杆的两端有连接螺纹，在使用过程中和放置的时候都应保护好，否则会影响推杆的连接；

(6) 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。

维护保养、使用注意事项

(7) 镍氢电池有记忆效应，电池在一次充满后大约能连续使用5小时左右，每次最好能使用到低于最低工作电压时再进行充电，这样能减小电池记忆效应的影响，延长电池的正常使用寿命；

(8) 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；

(9) 在使用USB传输完数据后，必须先断开与电脑的USB连接，再拔掉USB延长线，否则可能会造成严重损坏；

(10) 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；

(11) 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，充电结束时充电指示灯熄灭，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。

包装、运输、贮存

(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：装箱单、产品合格证、产品使用说明书、产品保修卡。

(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。

(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年以上。

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。



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，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。



感谢您使用TS-C1201钻孔多功能成像分析仪
我们将竭诚为您服务!

销售电话: 13545388336

售后电话: 027-87921088

网址: <http://www.tensense.com.cn>