艾都慧测



MT 电磁勘探金箍棒 Pro

MT Electromagnetic Exploration Golden Rod Pro

操作手册

OPERATION MANUAL

官网/website:www.aidush.com

上海艾都慧测智能科技有限公司

Shanghai Aidu Intelligent Detection Technology Co. Ltd

目录

一、仪器概述 1
二、主要特点 2
三、工作原理介绍 2
3.1 电磁波传播理论、亥姆霍兹方程 2
3.2 波抗阻与电阻率 3
3.3 趋肤深度 3
四、仪器整体介绍 4
五、操作软件主页面介绍 6
5.1 固件信息 6
5.2 电池电量 6
5.3 中央区域 6
5.4 系统设置 6
5.5 连接模式 6
5.6 仪器设置 7
5.7 文件浏览 7
5.8 新建测量 7
5.9 数据处理 7
5.10 用户信息 7
六、初始化设置 8
6.1 选择操作主机或软件安装 8
6.2 初始化流程图 9
6.3 WiFi 热点设置 10
6.4 蓝牙配对 10
6.5 连接 MT 电磁勘探金箍棒 11
6.6 日常连接 MT 电磁勘探金箍棒 12
七、简易操作使用方法 13
7.1 仪器设置 13
7.2 在线测量 14
7.3 读取数据 15
7.4 离线测量 16
7.5 简易操作流程图 17
7.6 简易操作注意事项 18
八、绘图分析 18
8.1 绘图功能进入方式 18

8.2 平面、垂向等值线图 18
8.3 平面、垂向曲线图 20
8.4 3D 图/3D 切片图 21
8.5 AI 自动分析 22
九、仪器设置 24
9.1 连接设备 25
9.2 数据处理 25
9.3 AI 分析 25
9.4 间隔模式 25
9.5 开始深度 25
9.6 结束深度 25
9.7 叠加次数 26
9.8 恢复出厂设置 26
9.9 恢复参数 26
9.10 设置 26
十、数据处理 26
10.1 设备型号 27
10.2 配置方案 27
10.3 同步参数 27
10.4 自定义参数方案配置 27
10.5 保存设置 27
十一、系统设置 28
11.1 用户登录/退出 28
11.2 个人信息 28
11.3 扫码登录 28
11.4 设备绑定 29
11.5 语言设置 29
11.6 蓝牙设置 29
11.7 WIFI 设置 29
11.8 WIFI 热点 29
11.9 移动数据设置 29
11.10 屏幕亮度 29
11.11 关于我们 30
11.12 系统消息 30
十二、文件浏览 30
12.1 文件列表 30
12.2 帮助 30

12.3 删除 31
12.4 云端 31
12.5 备份 31
12.6 查看 31
12.7 绘图 32
十三、 艾都 WEB 智能数据处理系统 32
13.1 艾都 WEB 数据处理系统登录....32
13.2 数据上传 34
13.3 数据格式转换 35
13.4 数据合并 36
13.5 ADMT 数据处理....37
13.6 绘制等值线图 37
13.7 绘制曲线图 37
13.8 AI 自动分析 37
十四、MN 和 TT 两种测量模式使用方法....39
14.1 MN 电极模式测量方法....39
14.2 TT 电磁探头测量模式....40
十五、野外测线布设方法 42
15.1 直线剖面的平行布设方法 42
15.2 直线剖面的十字交叉或斜线交叉布设方法....42
15.3 圆形剖面布设方法 43
15.4 野外测线布置的几个原则 44
十六、仪器的使用注意事项 45

一、仪器概述

MT 电磁勘探金箍棒是在传统 MT 电法物探理论的基础上，参照国内外先进的物探仪器设计，结合物联网、AI 等先进技术综合研制而成，数据采集电路和算法经过了近 50 年技术迭代累积，能去除全球绝大部分地区的地形、地面环境干扰，特制的 MN（电极）和 TT（电磁探头）两种测量模式可以切换测量，在一些干扰特别大的地方尽量使用 MN（电极）测量，较大程度解决野外数据采集干扰问题，获得多项国家专利 （201110454869.X、201310205318.9、202121767124.4、202121767138.6 等）。特别是发明专利《地球电磁场场源修正的物探方法及测量装置》解决场源随时变化问题。

2016 年公司上市以来，深受全球广大用户的支持与信任，同时也收集了一些不足和希望提升之处，于是在 2024 年改款升级了全新的 MT 电磁勘探金箍棒，在多方面进行优化升级：提升测量精度，优化测量频率精度这样可极大的提升仪器测量精度，优化 MN 电极接地性能，提升数据采集稳定性；增加了深度分层模式，分为 5、10、20 米三种深度间隔可选，可满足用户对深度分层不同的需求；增加了深度分段选择，可设置测量起、止深度，满足用户只需要测量某段深度的特殊需求；增加数据处理功能，根据型号来设置数据处理参数，自动生成 2D、3D 和切片图；增加 AI 自动分析功能，可在线 AI 自动分析功能，24 小时在线数据分析。

MT 电磁勘探金箍棒通过蓝牙或 WiFi 无线来连接操控主机、手机和平板电脑（目前仅支持安卓和鸿蒙系统）设备终端来对相关参数进行设置、数据采集、数据处理、快速反演计算、2D/3D 自动成图、AI 自动分析等。还可以通过 WEB 端在 PC 上与云服务器间数据共享，实现 APP 端对采集数据进行各项数据处理功能。

二、主要特点

1、提升准确率和稳定性：优化测量频率精度这样可极大的提升仪器测量精度，优化 MN 电极接地性能，提升数据采集稳定性；

2、增加了深度间隔可选：分为 5、10、20 米三种深度间隔可选，可满足用户对深度分层不同的需求；

3、增加了深度分层模式：增加了深度分段选择，可设置测量起、止深度，满足用户只需要测量某段深度的特殊需求；

4、全新的软件:自带数据处理功能，自动生成 2D、3D 和切片图，还有在线 AI 自动分析功能，24 小时在线数据分析。

5、增加离线测量键：通过 WiFi 完全无线连接，无需连接任何电缆，即使在无手机和平板的连接下实现离线测量

三、工作原理介绍

MT 电磁勘探金箍棒是在 MT 电磁法基础上简化升级，利用大地电磁场作为场源来研究地球内部的电性结构，依据不同频率的电磁波在导电媒质中具有不同趋肤深度的原理，在地表测量由高频至低频的地球电磁响应序列，研究地下不同深度地质体的电性变化差异，确定地下地质体的赋存状态。

3.1　电磁波传播理论、亥姆霍兹方程

地面电磁波发送到地下，电磁波在岩土中的传播遵循 Maxwell 方程。如果假设大多数地下岩土为无磁性物质，并且宏观上均匀导电，不存在电荷积累，那么 Maxwell 方程就可简化为：

$$\left.\begin{aligned}\nabla^2 H + k^2 H = 0 \\ \nabla^2 E + k^2 E = 0\end{aligned}\right\} \qquad (1)$$

式中 k 称为波数（或传播系数）。

$$k = [\omega^2\mu\varepsilon - i\omega\sigma\mu]^{\frac{1}{2}} \qquad (2)$$

考虑到传播系数 k 为复数，令$k = b + ia$，其中：a 称为相位系数，b 称为吸收系数。

本产品的电磁波频率范围内（0.01Hz-8KHz）,通常可以忽略位移电流，这时 K 进一步简化为：

$$k = -i\omega\mu\sigma \qquad (3)$$

3.2 波抗阻与电阻率

有亥姆霍兹方程变化的磁场感生出变化的电场，我们有磁电关系：

$$\frac{E}{H} = -\frac{i\omega\rho}{k} \qquad (4)$$

表面阻抗 Z 定义为地表电场和磁场水平分量的比值。在均匀大地的情况下，此阻抗与入射场的极化无关，和地电阻率以及电磁场的频率有关：

$$Z = \frac{E}{H} = \sqrt{\omega\mu\rho}e^{i\pi/4} \qquad (5)$$

（5）式可用于确定大地的电阻率。

$$\rho = \frac{1}{5f}\left|\frac{E}{H}\right|^2 \qquad (6)$$

3.3 趋肤深度

在无磁性介质中，趋肤深度公式为：$\delta \approx 503\sqrt{\rho/f}$ （7）

由上式可知，电磁波的穿透深度与频率、电阻率有关系。频率一定，电阻率越高穿透深度越大，电阻率一定，频率越低穿透深度越大。

四、仪器整体介绍

MT 电磁勘探金箍棒因外形极像中国神话故事中孙悟空的神器金箍棒（图 1），主要用途用于找矿、测空洞、堤坝检测、金属探测，所以得名为 MT 电磁勘探金箍棒。它高度集成了采集电路、MN 电极、TT 传感器、高性能锂电池、开关按钮、充电口（图 2）。

其中电磁传感器采用经过特殊热处理后的合金材料作为电磁传导铁芯。在铁芯的外层使用模具骨架精心绕制一定数量线圈，精密匹配调试出不同精度的传感器来适用不同深度的测量要求。一般来说，电磁传感器的铁芯长度越长测量精度越高，性能也越稳定。特别在低频段测量效果好，测量深度会越深，常用几个型号长度有 34cm、64cm、79cm，长度不同重量也不同。



图 1

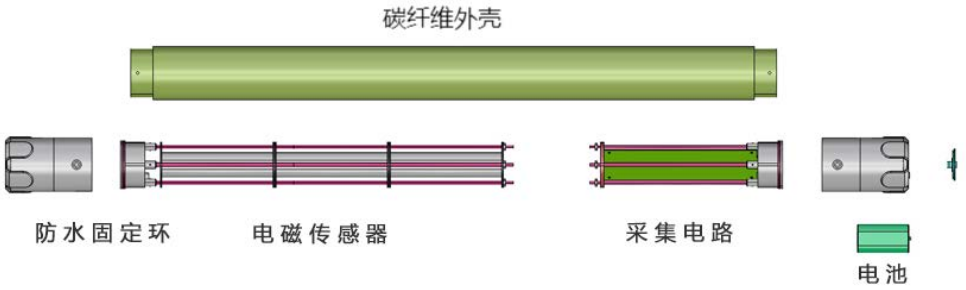


图 2

主要技术参数

型号 / 参数	ADMT-1G	ADMT-1GT2	ADMT-1GT3	ADMT-1600WT4	ADMT-1600WT5
最大深度	100m			1600m	
深度间隔	2/4(m)			5/10/20(m)	
电池功耗	7.4V2600mAH 锂电池，功耗约 140mA				
连接方式	WIFI，蓝牙				
MN 电极	100*95*30mm L 形合金电极 4 只				
主要功能	可选起止深度范围、深度间隔可设置、2D/3D 自动绘图、AI 自动分析、在线离线测量方式				
TT 电磁感应线圈（mm/w）	——	300/0.2	450/0.3	450/8	450/12
TT 电磁感应铁芯（KmH/m）	——	120	200	300	400
工作环境	只能插地	任何地面			
频率范围(HZ)	1-8K				
测量模式	MN	MN/TT			
分辨率	0.1mV±5%			0.01mV±1%	
采样时间(秒)	14-350			14-2240	
主机重量(kg)	0.8	1.9	2.6	3.3	4.0
主机尺寸(mm)	340*71	650*71	790*71	940*71	1090*71
运输重量(kg)	4.0	5.6	6.5	8.4	9.5
运输尺寸(cm)	53*21*18	77*21*18	92*21*18	110*20*18	124*20*18

图 3

五、操作软件主页面介绍



图 4

5.1 固件信息

显示软件 APP 版本号、MT 电磁勘探金箍棒的固件版本。

5.2 电池电量

显示操控主机、金箍棒设备电量，交替滚动显示，‘SYSTEM：电量百分比’表示当前操控主机的电量；金箍棒设备连接后显示“ID 编号：电量百分比”。

5.3 中央区域

显示产品名称、产品型号。产品名称和型号首次使用时会显示为空，在初始化连接了设备后会默认显示最后一次连接的产品名称和型号。

5.4 系统设置

主要包含有语言、蓝牙、WIFI、移动数据、屏幕亮度等系统功能，根据实际需要来使用，部分功能暂时可能不用到。

5.5 连接模式

连接模式中有三种模式，金箍棒支持 WIFI 连接、蓝牙连接两种模式。

5.6 仪器设置

连接设备、测量模式、间隔模式、叠加次数、开始深度、结束深度、测量起点、测点增量等操作功能。

5.7 文件浏览

可以看到已经测量或该账户上下载的文件，并且可以对文件进行删除、云端（分享、下载、删除）、备份、查看、绘图等操作功能。

5.8 新建测量

新建一个项目或选择已有项目继续测量。

5.9 数据处理

对数据进行平滑处理，可以下载默认参数，或自定义参数。

5.10 用户信息

主要包含有用户登录、个人信息、扫码登录、设备绑定等用户数据功能，根据实际需要来使用，部分功能暂时可能不用到。

六、初始化设置

6.1　选择操作主机或软件安装

使用操作主机直接打开“艾都慧测”APP 软件，如果是使用手机或平板电脑目前仅支持安卓和鸿蒙系统）设备终端来连接 MT 电磁勘探金箍棒，先扫描二维码（图 5）或输入下载链接（http://d.aidush.com/3x）来下载“艾都慧测”APP 软件，安装完成后并打开该软件来使用（图 6）。

图 5

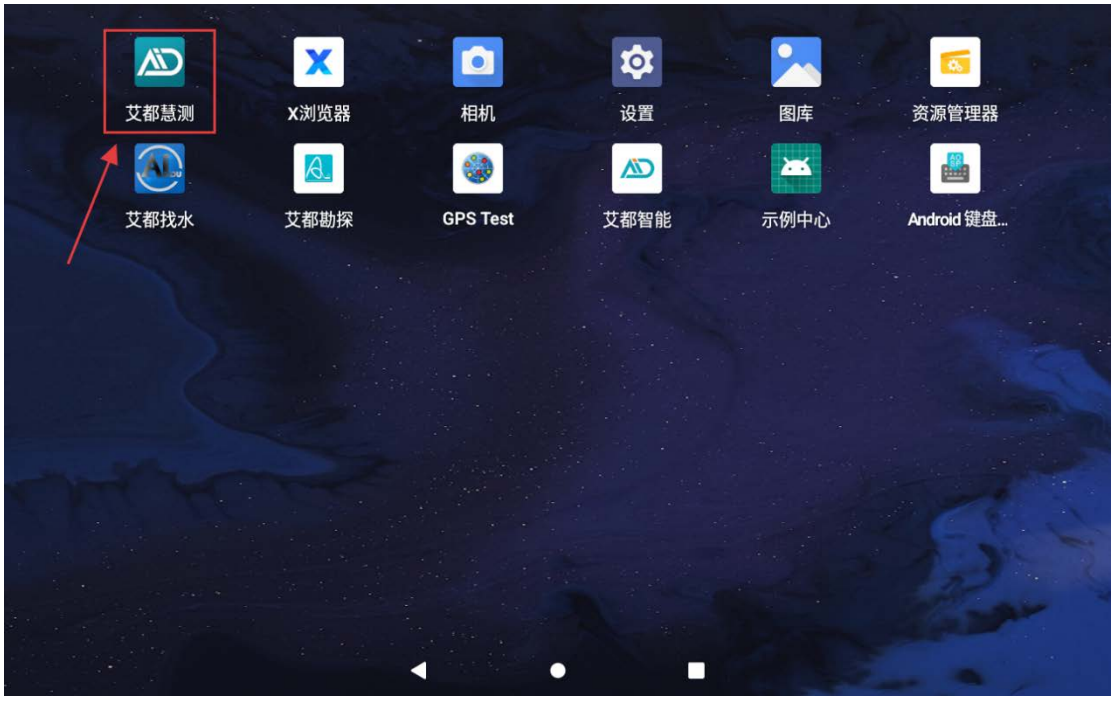


图 6

6.2　初始化流程图

首次时，应进行初始化连接注册，可参照以下流程图（图 7）：

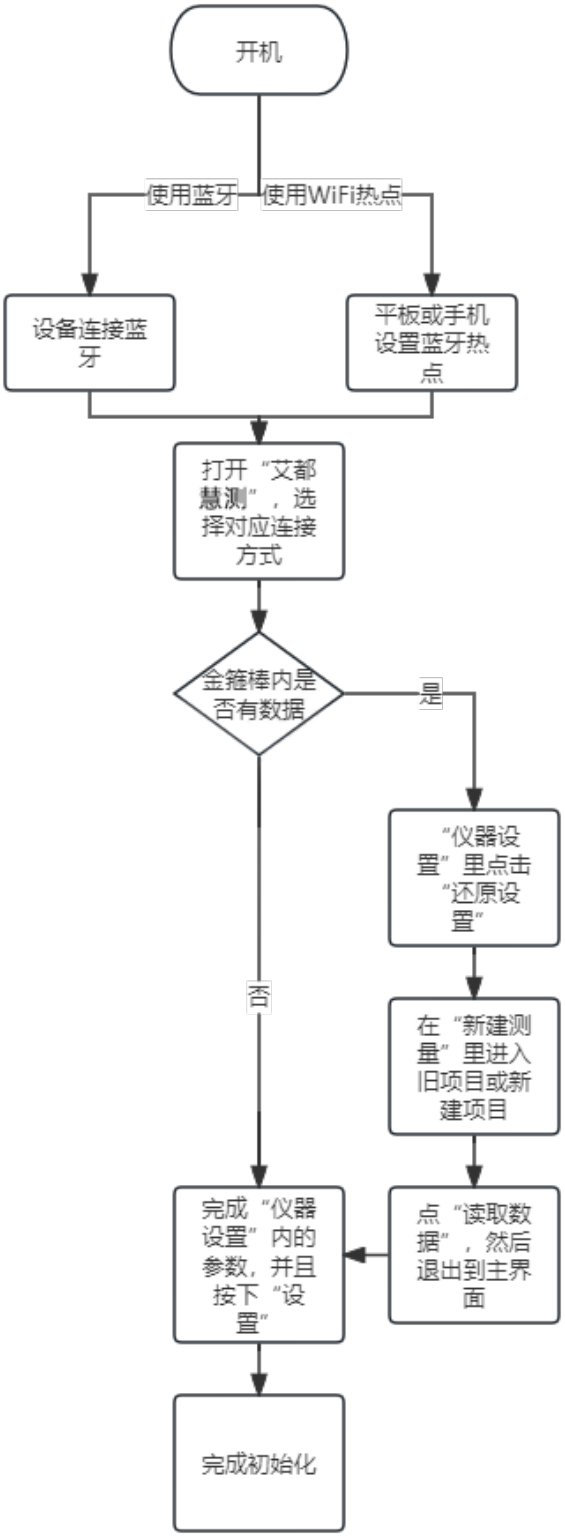


图 7

6.3 WiFi 热点设置

在软件主界面，选择系统设置→WiFi 热点→设置热点→设置 WLAN 热点（图 8）→网络名称设置为该仪器的型号全称（如:ADMT-1GT2）→安全性：WPA2 PSK→密码：88888888→保存→开启 WLAN 热点 →返回上一级界面→选择 WiFi 连接，连接成功可能需要 1-3 分钟。

或在系统设置中打开个人热点设置，按照以上流程进行设置。

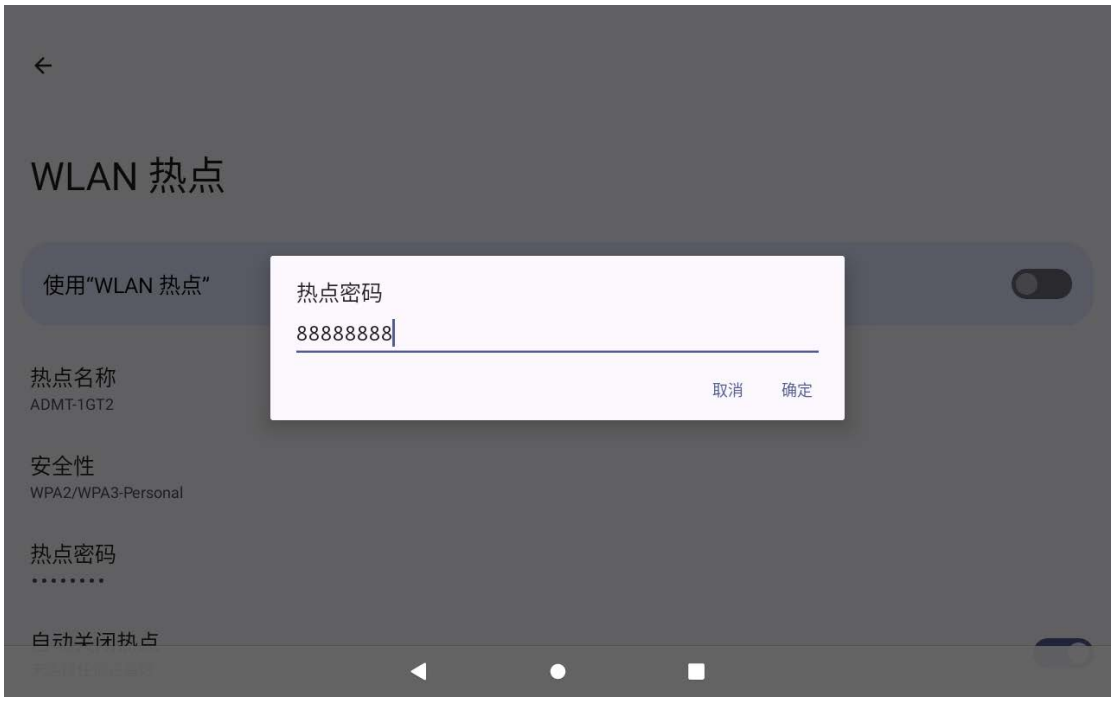


图 8

6.4 蓝牙配对

在软件主界面，选择系统设置→蓝牙→开启蓝牙→返回 APP 主界面→选择蓝牙连接→点击搜索→选择设备进行配对→确认，连接成功可能需要 1-3 分钟。

或在系统设置中打开蓝牙功能，按照以上流程进行设置。



图 9

6.5 连接 MT 电磁勘探金箍棒

WiFi 连接：个人热点设置完成并打开后，长按 MT 电磁勘探金箍棒一端的面板上电源按键开机红灯至常亮为开机成功，WF 灯（蓝灯）慢速闪烁。在 APP 软件主界面（图 9）连接模式中选择 WiFi 连接，等待 10-30 秒左右，APP 会自动跳转到仪器设置界面，金箍棒面板上的蓝灯将会常亮。主界面中央区域会显示版本号、MT 电磁勘探金箍棒及具体型号，初始化成功。

蓝牙连接：打开操作主机蓝牙功能，长按 MT 电磁勘探金箍棒面板上 WF\BT 按键切换到蓝牙模式，BT 灯（黄灯）慢速闪烁。在 APP 软件主界面（图 9）连接模式中选择蓝牙连接，等待 10-30 秒左右，APP 会自动跳转到仪器设置界面，金箍棒面板上的黄灯将会常亮。主界面中央区域会显示版本号、MT 电磁勘探金箍棒及具体型号，初始化成功。



图 10

6.6　日常连接 MT 电磁勘探金箍棒

初始化后，日常连接就方便很多。

WiFi 连接：长按 MT 电磁勘探金箍棒一端面板上的电源（红灯）至常亮，WF 灯（蓝灯）慢速闪烁。在软件主界面，选择系统设置→WiFi 热点→开启 WLAN 热点 →返回 APP 主界面→选择 WiFi 连接。等待 10-30 秒左右，APP 自动跳转到仪器设置界面，金箍棒面板上的蓝灯将会常亮，这样便连接成功了

蓝牙连接：长按 MT 电磁勘探金箍棒一端面板上的电源（红灯）至常亮，BT 灯（黄灯）慢速闪烁。在软件主界面，选择系统设置→蓝牙→开启蓝牙 →返回 APP 主界面→选择蓝牙连接。等待 10-30 秒左右，APP 自动跳转到仪器设置界面，金箍棒面板上的黄灯将会常亮，这样便连接成功了

七、简易操作使用方法

7.1 仪器设置

按照（6.6）日常连接后，首先检查一下在 MT 电磁勘探金箍棒中有没有数据。具体操作方法参照为：

在“仪器设置”内点击“恢复参数”→返回上一层→在“新建项目”中随意或根据自己习惯输入项目名和测线号→点击“读取数据”，如果读取到数据说明之前有测量数据未读取，确认是否是需要保持的数据来保持记录；如果未读取数据，则说明 MT 电磁勘探金箍棒没有数据，可以重新设置相关参数进行新的测量任务了。

点击“仪器设置”，确认连接设备已上线（出现设备 ID 号以及绿灯亮起），选择测量模式→间隔模式→开始深度→结束深度→叠加次数→设置，点击设置后会提示“设置保存成功”。



图 11

MT 电磁勘探金箍棒支持“在线测量”和“离线测量”两种操作方式，“在线测量”是指利用操控主机、手机或平板电脑上 APP 操作软件来设置相关参数后，直接进行数据测量、数据读取、数据处理、绘图分析等功能。“离线测量”是指利用操控主机、手机或平板电脑上 APP 操作软件来设置相关参数后，就不在操作主机、手机或平板电脑上操作了，而是利用 MT 电磁勘探金箍棒上“测量”按键来测量，测量完成后与操作主机、手机或平板电脑连接，一次性读取数据及完成数据处理、绘图分析等功能。

7.2 在线测量

在“仪器设置”完成后，直接“新建测量”（图 12）测量数据，页面中需要输入新建项目项目名称、第几测线，选择测线间距、测量模式，点击确认进入测量界面。



图 12

在“新建项目”中输入项目名和测线号→进入测量页面（图 13）→点击“仪器自检”→点击“数据采集”→待进度条走完，测量即完成。

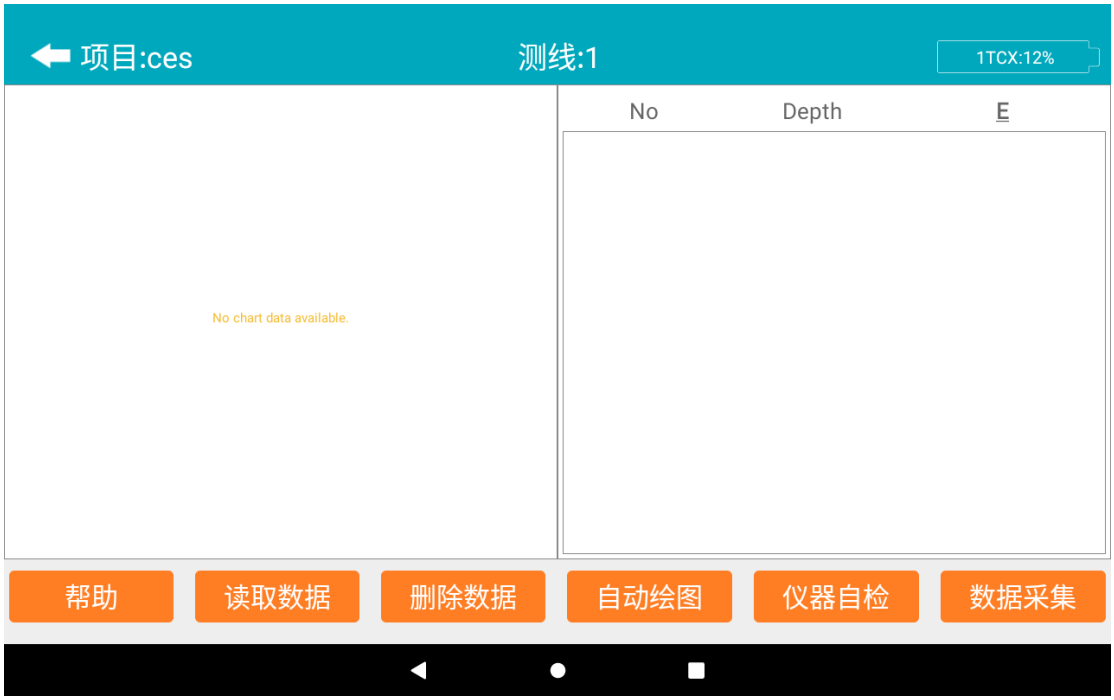


图 13

读取数据：读取 MT 电磁勘探金箍棒内的当前测量数据，在线测量或离线测量均可以完成测量后，一致性读取数据。

删除数据：删除上一条读取的数据，当读取了多条数据时，删除最后一条。

自动绘图：跳转至绘图分析页面，自动绘制前数据的垂向剖面图，也可以进展绘图的其他相关操作。

仪器自检：仪器自检能坚持连接通道是否有效连接、或其他相关功能。

数据采集：仪器在测点布置完成后点击，进行数据采集。

7.3 读取数据

“在线测量”方式下，自己确认已经完成本次剖面测量后，直接点击“读取数据”按钮，一次性把本次测量剖面数据读取过来。

“离线测量”方式下，按照第 6.6 日常连接后，在“仪器设置”内点击

“还原数据”→再“新建项目”中随意或根据自己习惯输入项目名和测线号→点击“读取数据”，一次性把本次测量剖面数据读取过来。

7.4 离线测量

在“仪器设置”完成后可以关闭或不连接 APP 软件，使用 MT 电磁勘探金箍棒一端“测量”键来实现离线测量，长按“测量”键后发出两声提示声，测量灯 MEAS（绿色）会闪烁，表示已经在测量中。待 MT 电磁勘探金箍棒再次发出两声提示声，并且测量灯 MEAS（绿色）停止闪烁为常亮，这时表示该测点已经测量完成，可以下移至下一个测点重复测量，直至完成整条剖面数据的测量。

7.5 简易操作流程图

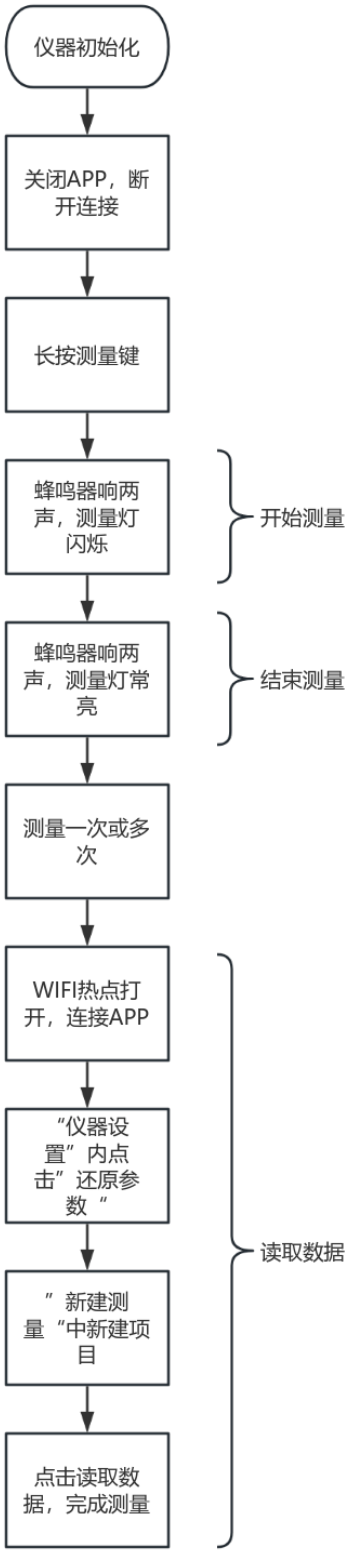


图 14

7.6 简易操作注意事项

1、在测量过程中有可能退出 APP 软件界面或软件后台进程被中断，可通过 MT 电磁勘探金箍棒面板上的测量灯 MEAS（绿色）会闪烁或停止来判断是否测量结束，一般闪烁时还在测量中，长亮是测量结束。

2、在测量过程中 APP 软件界面点击测量（在线测量）和 MT 电磁勘探金箍棒面板测量键测量（离线测量），可以交叉使用。APP 软件界面点击测量时，如果 MT 电磁勘探金箍棒在测量中，APP 软件会提示“正忙中”。

3、测量结束后数据是储存在 MT 电磁勘探金箍棒内部，不会自动上传到 APP 软件中，需要手动点击“读取数据”将数据上传至 APP 软件端。

4、测量过程中操作主机、平板或手机没电，但是 MT 电磁勘探金箍棒还有电量，是可以继续使用“离线测量”方式进行测量的，待操作主机、平板或手机充电完成后再进行连接读取数据即可。

5、金箍棒在测量过程中断电或死机，当前测量的数据会丢失，但是之前的数据都会保留。

八、绘图分析

8.1 绘图功能进入方式

艾都慧测 APP 软件有两个地方可以进入绘图分析功能，第一是在“新建测量”界面读取数据结束后，直接点击“自动绘图”按钮进入绘图分析功能；第二是在软件主界面的文件浏览页面，选择某个文件后点击“绘图”按钮进入绘图分析功能。

8.2 平面、垂向等值线图

等值线图可绘制垂向剖面图，平面等值线图。

在上述的第一种方式进入绘图功能后，会直接显示当前最新文件的“垂向剖面图”（图 15）。在上方的菜单栏中“02D”、“N2D”分别表示旧版 2D 图绘制、新版 2D 图绘制，点击按钮（例如“N2D”）可选择绘制平面、垂向等值线图，可选择不同测线绘制。

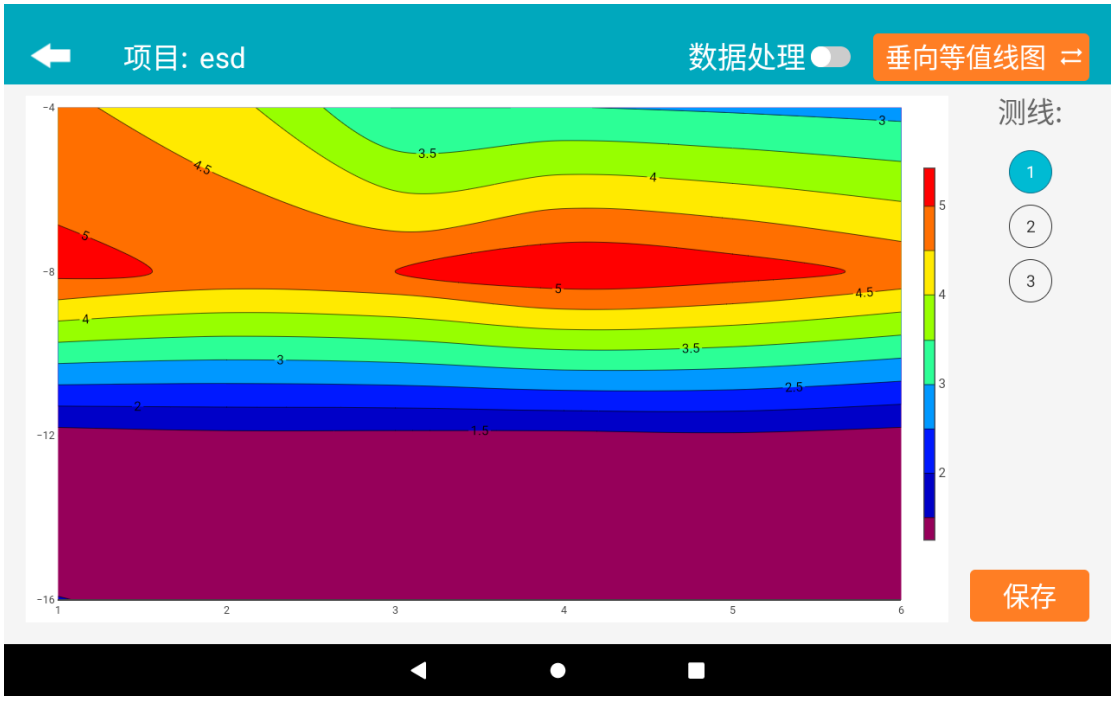


图 15

默认呈现当前项目文件中第一条测线的垂向等值线图，点击对应绘图按钮如图 15 中“N2D”，选择不同测线绘制。在“N2D”模式等值线图中点击会显示点击处的 XYZ 值（X-测点号，Y-深度，Z-具体数值）。绘图需要最少 1 条测线，每条测线上最少 6 个测点才能成图。

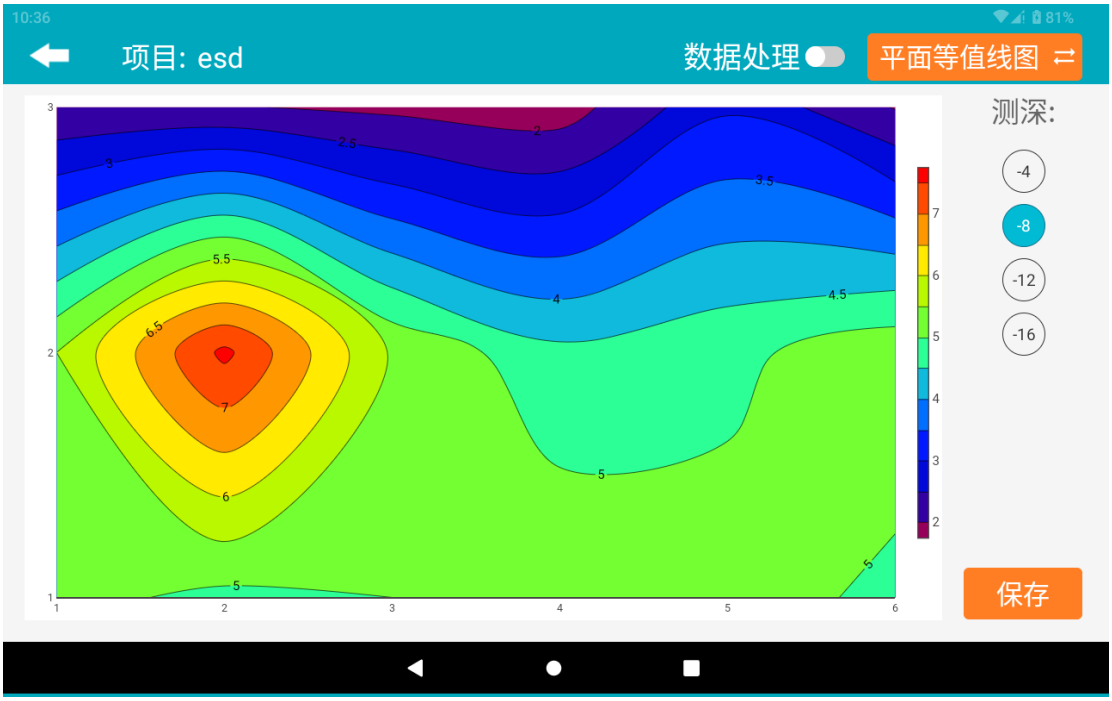


图 16

呈现当前项目文件中所有测线的平面等值线图（图 16），可选择该文件下不同的深度图形，在等值线图中会显示 XYZ 值（X-测点号，Y-测线号，Z-具体数值）。一般至少需要 2 条测线、每条测线最少 6 个测点才能平面等值线图。

8.3　平面、垂向曲线图

点击“LG”可绘制曲线图。平面曲线图呈现当前项目文件中所有测线的具体深度数据曲线（图 15），可选择该文件下不同深度。

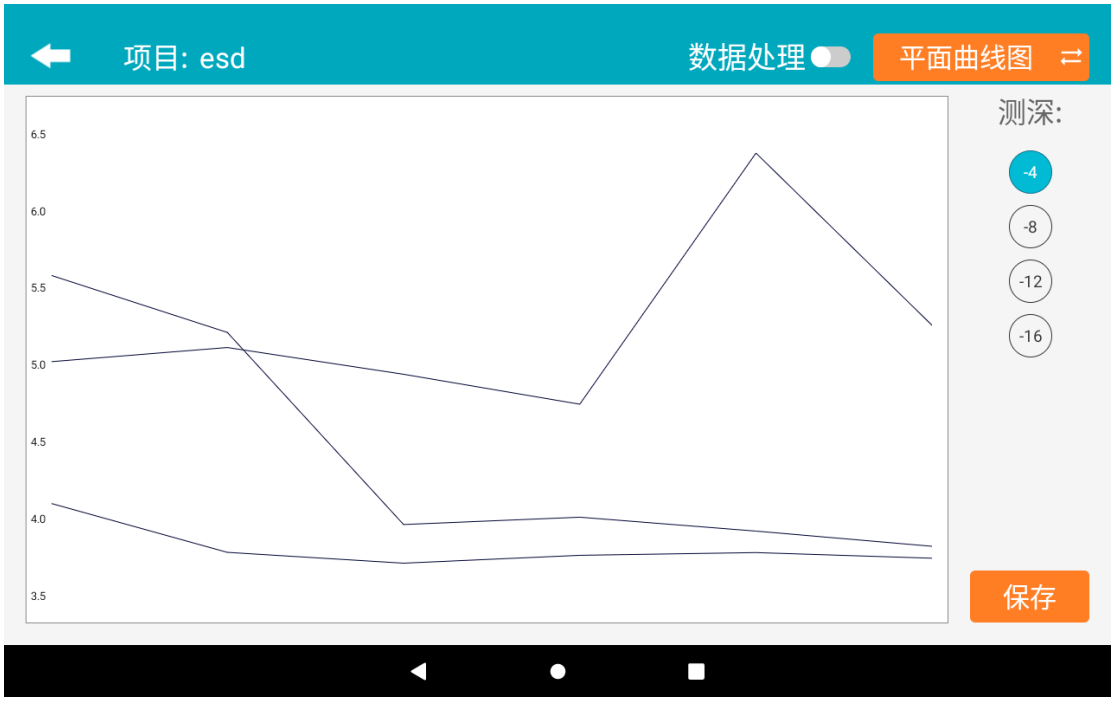


图 17

垂向曲线图可选择测线、测点来绘制垂直方向的曲线图。

8.4　3D 图/3D 切片图

选择 3D 图/3D 切片图可以根据数据文件绘制测量区域的 3D 示意图，方便在三维方向进行异常分析。

3D 图（图 18）/3D 切片图需要在单个文件中有 3 条或 3 条以上的测线数据才能进行绘制。

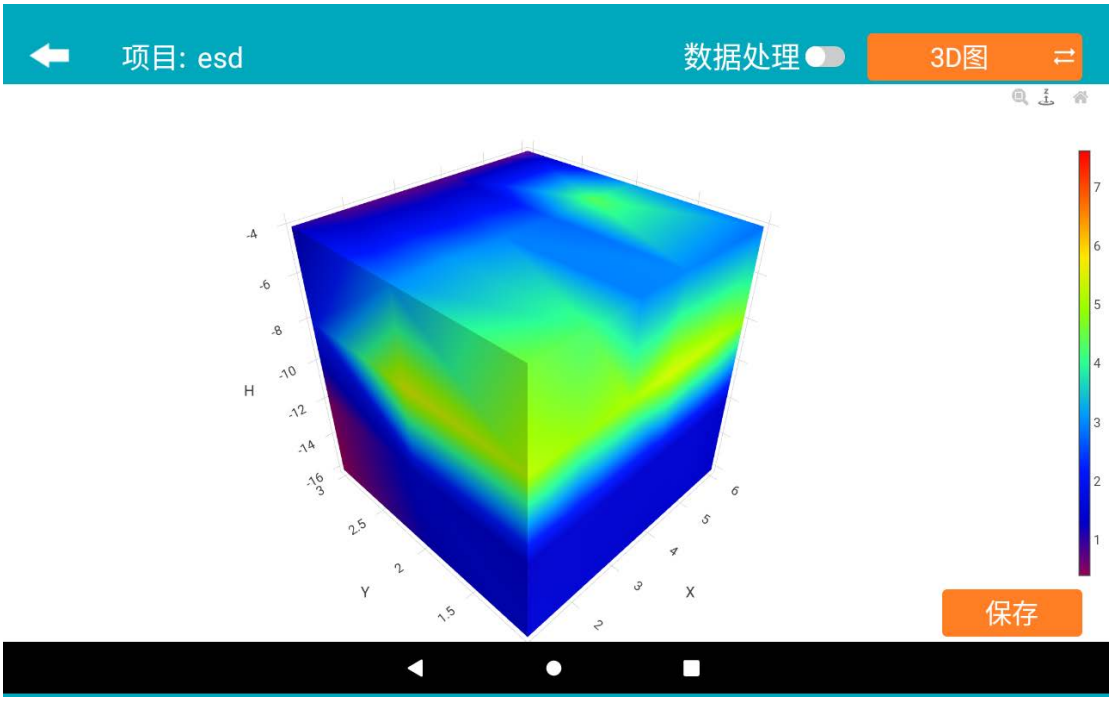


图 18

8.5 AI 自动分析

点击“AI”按钮后进入到 AI 分析参数设置界面，选择设备型号，使用的参数类型，绘制类型（平面、垂直），自定义标记区域数值范围，标记区域数量等。点击确认后开始绘图自动分析。

“数据下载”,可以下载最新的 AI 分析参数（需要登录账号），“默认”为公司旗下某型号产品设置的理想分析参数。

“添加”功能来手动添加属于您这个账户下的 AI 分析参数，我们所有的分析算法已经集中到一个百分比表示，一般百分百越小会显示似电阻率低值区域，百分比越大会显示似电阻率高值区域，也可以是某个中间等，通过对这个百分比的调整来显示到您认为最准确的区域，这样后期 AI 分析时会按照此设置来分析，这样会更准确。也可以设置标记区域为 1，这样只显示一个最优标记区域。

“删除”功能会删除该组设置 AI 分析参数。

AI 参数设置也在“仪器设置”界面->“AI 分析”进行操作。



图 19

确认参数后进入到该文件数据 AI 分析的结果（图 20），在底部会提示“测点 xx-xx 附近，深度为 XX-XX 米的黑色（红色）框标识区内为异常区域”等提示，这个异常区一般是仪器设置的常规异常判断，也是指导您打井的位置或深度，一般 AI 会提示 1-2 个区域供您选择，您可结合您的经验和实际水文地质环境做出综合判断，做出决策。

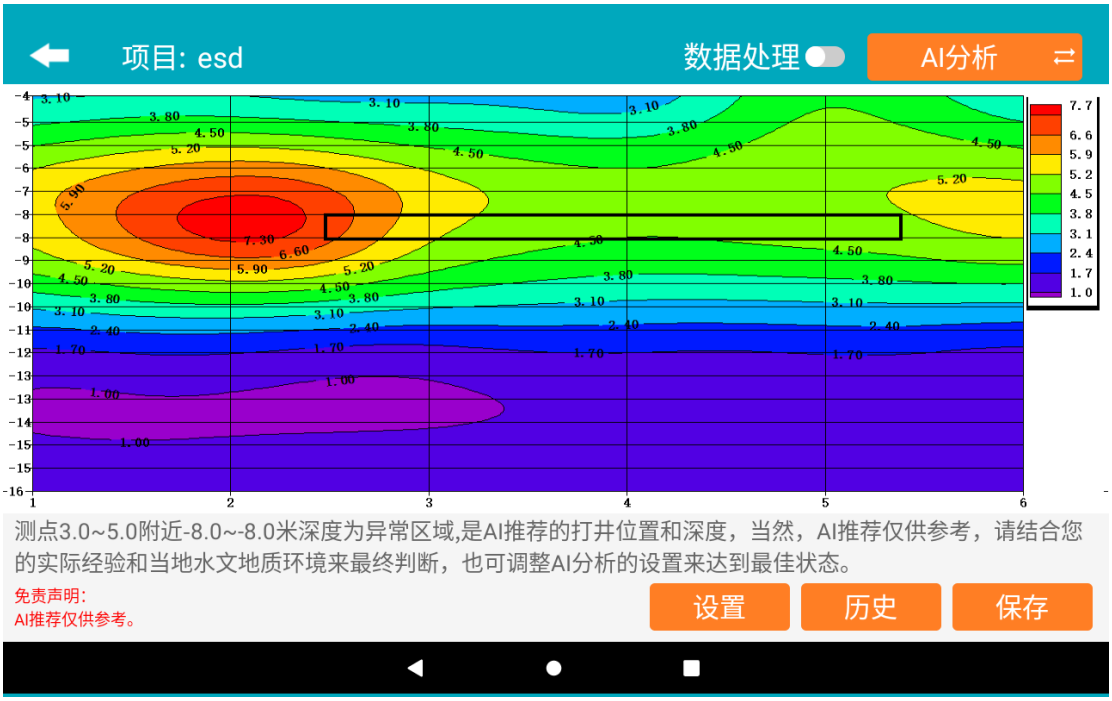


图 20

九、仪器设置

连接好仪器后，从艾都慧测 APP 软件主界面直接进入仪器设置界面（图 21）



图 21

9.1 连接设备

显示连接设备的 ID 号和连接状态，绿灯代表连接正常，红灯代表断开连接。

9.2 数据处理

选择数据处理方案，后文会详细说明。

9.3 AI 分析

AI 分析参数设置。

9.4 间隔模式

MT 电磁勘探金箍棒的升级改款后，有两种深度间隔模式选择，“1”模式为 2 米间隔，测量深度按照-2、-4、-6。。。。来进行；“2”模式 4 米间隔，测量深度按照-4、-8、-12。。。。。。来进行。一般默认为“2”。

每层深度测量时间约 7 秒，比如最小深度为-2，最大深度为-100，选择模式“1”需要测量 50 个分层，这样测量时间为 350 秒做左右。

9.5 开始深度

选择测量的开始深度，可选择在该 MT 电磁勘探金箍棒最大深度范围内的，并且在“1”、“2”任何一个模式下的任意一个开始深度，一般默认为该型号模式“2”下的最小深度值。

9.6 结束深度

选择测量的结束深度，可选择在该 MT 电磁勘探金箍棒最大深度范围内的任何深度，但不能与开始深度相同，一般默认为该型号模式“2”下的最大深度值。

9.7　叠加次数

这是设置 AD 转换的叠加次数，一般选择次数越高，数据将会越准确，但测量时间也会越长，软件默认是“4”，可选范围是“4-16”用户可根据实际需要来设置调整。

9.8　恢复出厂设置

恢复到出厂时默认设置。

9.9　恢复参数

可以读取 MT 电磁勘探金箍棒中上次设置的的相关参数。

9.10　设置

点击“设置”键来完成设置，并将当前界面相关参数设置传输至 MT 电磁勘探金箍棒仪器内。

十、数据处理



图 22

10.1 设备型号

在 APP 软件连接过一款仪器型号后，软件会自动识别仪器型号；也可以在“用户信息”来“设备绑定”中绑定过使用设备后，选择当前使用的设备型号。艾都慧测升级改款后更加遵守地球物探勘探原则，按照不同仪器的不同用途、不同深度等应用场景来设置不同的数据处理方法，原则上每个仪器型号的数据处理方法是不一样的。

10.2 配置方案

MT 电磁勘探金箍棒升级改款后根据不同的型号下提供“默认”的参数设置外，也可以自定义数据处理参数的详细设置，可以更好地符合使用者当地水文地质环境和个人使用习惯。当然需要设置参数一般是需要非常熟练使用该型号的仪器后或相对非常专业人士，一般情况下不建议使用，使用“默认”为佳。

10.3 同步参数

下载公司在云端为该型号匹配的最新参数来进行数据处理，会让数据处理工作更准确。

10.4 自定义参数方案配置

可添加、修改、删除自定义的参数方案。

10.5 保存设置

保存当前的数据处理参数设置，在数据中、绘图分析中使用。无论是下载的、自动匹配的、自定义的各项数据处理参数，都点击“保存设置”来保存设置。

十一、系统设置



图 23

11.1 用户登录/退出

用户登录：输入手机号，获取登录密码，输入手机短信中的登录密码后可以直接登录，登录要求阅读并同意用户协议和隐私保护政策，如果之前没有注册过，登录即注册。

用户退出： 退出当前账号。

11.2 个人信息

查看当前账号的个人信息。

11.3 扫码登录

使用有摄像头的操控主机、手机或平板电脑可扫码登录艾都数据处理系统 http://web.aidush.com，登录时请选择‘艾都慧测’账号。

11.4 设备绑定

可以把已经连接的仪器设备型号绑定到该登录的账号下，也可以解除绑定。

11.5 语言设置

切换软件语言设置，有中英文可选。

11.6 蓝牙设置

用于开启操控主机、手机或平板电脑中的系统蓝牙设置功能。

11.7 WIFI 设置

用于开启操控主机、手机或平板电脑中的系统 WiFi 功能，在仪器初始化需要使用来设置 WiFi 热点名称和密码。

11.8 WIFI 热点

用于开启操控主机、手机或平板电脑中的系统 WiFi 热点功能，初始化后的日常连接时经常进入本功能来开启 WiFi 热点，因为在于安卓或鸿蒙系统的系统中有自动保护机制，长时间不使用 WiFi 热点连接后会自动关闭。

11.9 移动数据设置

用于开启操控主机、手机或平板电脑中的移动数据开关设置功能，如果操控主机支持 4G 上网可选择，自行控制使用情况。

11.10 屏幕亮度

用于开启操控主机、手机或平板电脑中的屏幕亮度和熄屏时间。

11.11　关于我们

显示 APP 软件版本，用户协议和隐私保护政策详情。

11.12　系统消息

可以查询系统消息。

十二、文件浏览



图 24

12.1　文件列表

可查看所存储文件的文件名称、项目名称、测线数、测点数和时间等详细信息，可单选、全选该文件来进行其他功能操作。

12.2　帮助

帮助可以查询相关帮助信息，如果有的话。

12.3 删除

选中需要删除的文件后，点击“删除”键会提示“确认删除选择的文件吗？删除后不可恢复”。

12.4 云端

进入云端界面（图 25），可以分享云端文件给其他用户，下载云端文件或删除云端文件。



图 25

12.5 备份

选中文件后点击备份文件可以备份至云端。

12.6 查看

选中文件后点击查看文件可以进入到当前测量文件中查看数据。

12.7　绘图

选中文件后点击绘图，可以进入到对应文件的‘绘图分析’界面中，具体参照第七章的绘图分析。

十三、艾都 WEB 智能数据处理系统

13.1　艾都 WEB 数据处理系统登录

使用浏览器访问艾都数据处理系统（http://web.aidush.com），选择“艾都慧测”的账号类型，用仪器或手机一样的手机号、密码来登录，这样就共享该账号下所有数据了，也可通过手机中艾都勘探 APP 来扫码登录（图 26-29）。



图 26


艾都智能数据处理系统
中文
系统操作说明
账号类型:
艾都勘探
艾都慧测
艾都智能
艾都找水
手机登录
86
密码
发送密码
登录

图 27


艾都智能数据处理系统
中文
系统操作说明
账号类型:
艾都慧测
手机登录
邮箱登录
扫码登录
86
请输入手机号
密码
发送密码
登录

图 28



图 29

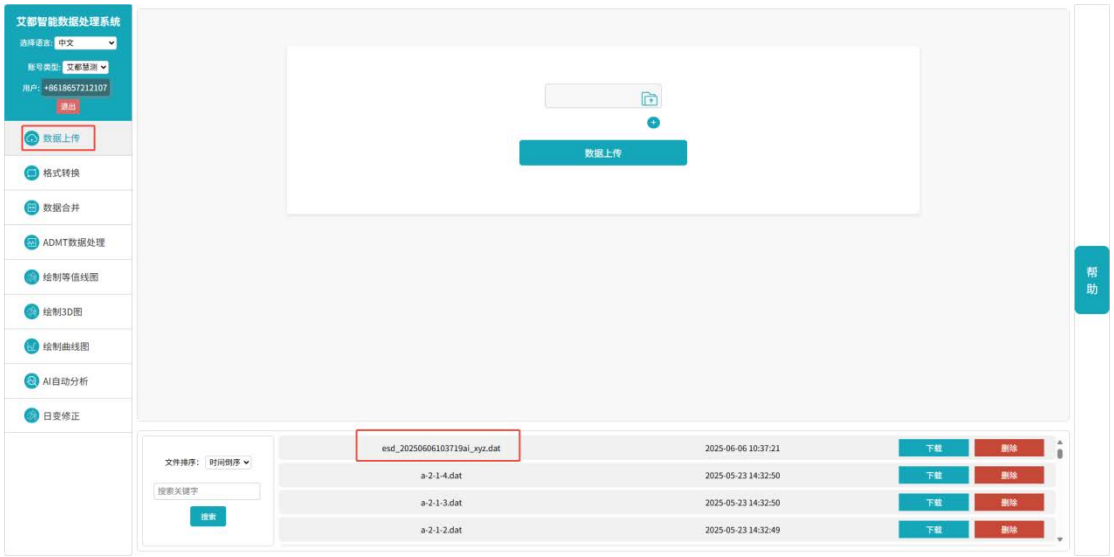


图 30

13.2　数据上传

选择左侧的“数据上传”后可以在中部的 文件夹图标选择电脑中的数据文件进行上传，点击+号可以选择多个文件，点击“数据上传”后会把数据上传到当前账号的当前应用类型的云端数据库中。如果是仪器中的数据，一般选择数据备份，就会自动存现在底部的数据文件列表中，无需使用本上传功能。

13.3　数据格式转换

点击“格式转换”，选择“老文件转换 ADXYZ”是将原来艾都旧款仪器数据的.dat 文件转换成.adxyz 文件（旧款仪器数据的.dat 文件的数据列是频率、行是测点数据）转换成.adxyz 文件后就可以网站功能的操作了；选择“新文件转换 ADXYZ”后选择需要转换的文件，可以选择 X、Y、Z 数据列用被转换文件的哪一列来组成，同时在还可以选择深度和测点的范围；选择“R2D 数据转换”可以把所选文件转转换成瑞典 Res2dinv 高密度仪器所需要反演数据格式，选择“下载”该数据后，可以用瑞典 Res2dinv 软件进一步反演绘图；选择“VOXLER 格式转换”后可以把所选文件转转换成 VOXLER 三维软件来绘制三维图。

在艾都设备或 APP 中已经使用过 AI 分析或成图会生成 _xyz.DAT 文件，该类型文件可以直接用于网页 AI 分析（图 31-32）。

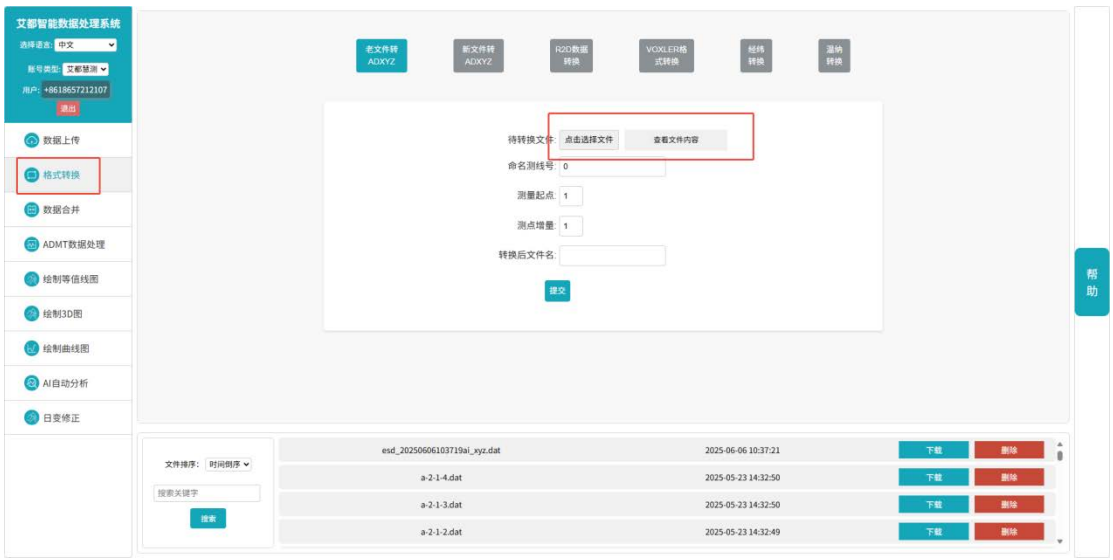


图 31

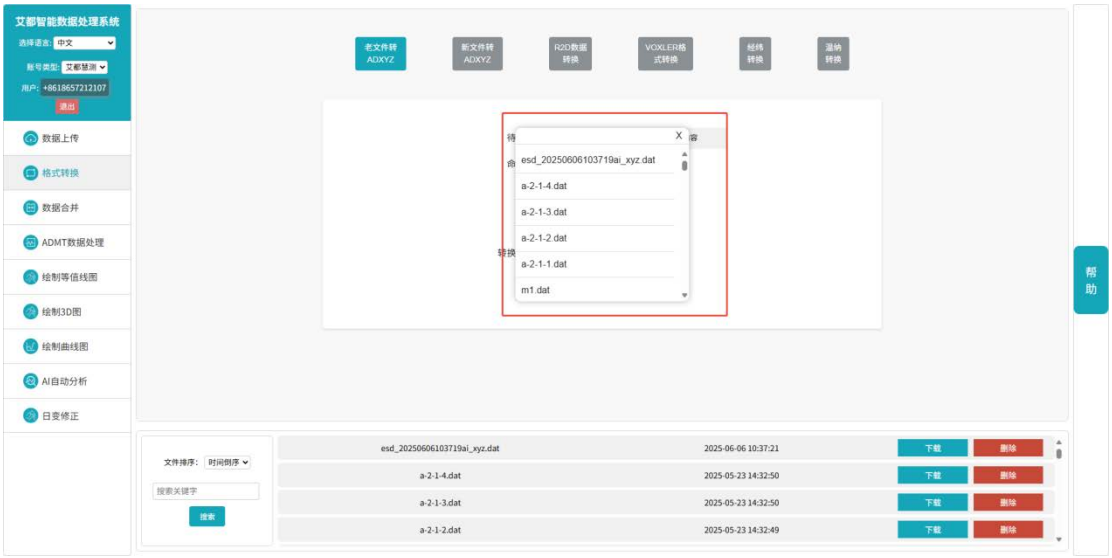


图 32

13.4　数据合并

数据合并分为剖面数据合并和测区数据合并。

剖面数据合并可以把多次测量文件合并到一个剖面数据中，具体操作为在剖面数据合并下“点击选择文件”来选择需要合并的第一个文件名称，可以点击加号⊕增加“点击选择文件”的对话框来选择其他文件，直到把需要合并的文件按顺序选择完成后，重新设置测量起点和测点增量，可以都默认为 1，并且设置好新的文件名称，点击“提交”后完成合并，完成后在数据行的前端显示新的文件名称，这各新的文件将是一个完整的剖面文件。

测区数据合并可以把测区内的多条测线（剖面）数据文件合并在一起，这样可以绘制三维图和平面剖面图等，具体操作为测区数据合并菜单下“点击选择文件”来选择需要合并的第一个文件名称，可以点击加号⊕增加“点击选择文件”的对话框来选择其他文件，直到把需要合并的文件按顺序选择完成后，重新定义测量起点、测点增量、第一测线编号、测线间距、新文件名称等参数，后“提交”执行合并，完成后在数据行的前端显示新的文件名称，这各新的文件是一个合并后完整测区文件。测量起点、测点增量可默认为 1、第一测

线编号可默认为0，测线间距可默认为1或相邻两条测线垂直距离、新文件名称自定义，各测线之间的线间距自动增加。

13.5 ADMT数据处理

ADMT数据处理功能可以对仪器的原始数据进行相应的数据处理，能处理的文件为. adxyz文件。

13.6 绘制等值线图

绘制等值线图可以把处理好的数据文件来绘制等值线图，具体操作为选择左侧“绘制等值线图”功能后，点击所需要绘制的文件名称并可以绘制等值线图，默认为“经典等值线图”可以在右上角切换到“新版等值线图”后再选择文件绘图，如果是测区数据文件可以切换“垂向等值线图”和“平面等值线图”,如何获得测区数据文件可以在仪器操作测量时设置各测线，也可以参照本说明书的第14.4条的测区数据合并功能来获得。

13.7 绘制曲线图

选择“绘制曲线图”可以绘制多种样式的曲线图，具体操作为选择左侧“绘制曲线图”功能后，点击所需要绘制的文件名称并可以绘制曲线图，可以切换右上角的多色折线图、灰色折线图、渐变折线图来切换不同的曲线图类型。

13.8 AI自动分析

点击左侧的“AI自动分析”的功能后，然后选择adxyz或xyz.DAT文件，也可以在网页右侧操作栏修改AI分析效果。在艾都仪器或艾都APP中已经连接过仪器的账户已经自动绑定该仪器，在“设备型号”中会默认显示已绑定的仪器（图33）。

没有绑定过仪器的账号需要在“型号查询”中手动输入使用的仪器型号。在手动输入“型号查询”后，可以在下方的“配置名称”中选择推荐的配置，或在“值”和“目标区域数量”中输入自己想要的值。

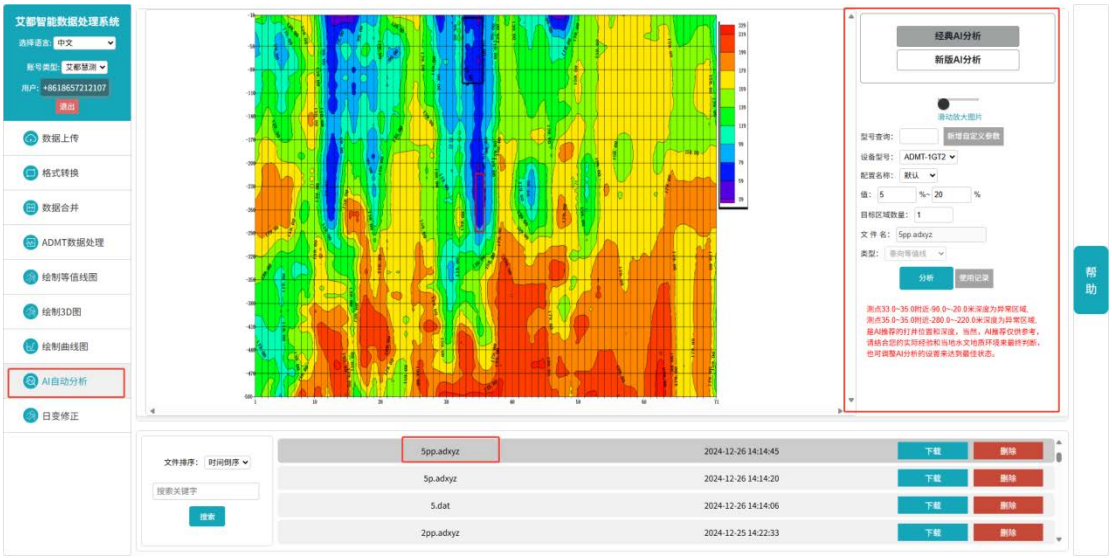


图 33

记录 AI 分析结果是否有效，点击右侧操作栏“使用记录”，选择分析过的数据文件后面的“有效”“无效”（图 34）。

如果分析结果和实际情况一致，则勾选有效，这时系统会记录有效数据，记录越多有效准确的数据，AI 分析会越来越准确。

不符合则勾选“无效”，会弹出提示框，可以手动调整分析结果和实际结果一致，再重新记录有效，如不调整则不记录（图 35）。



图 34

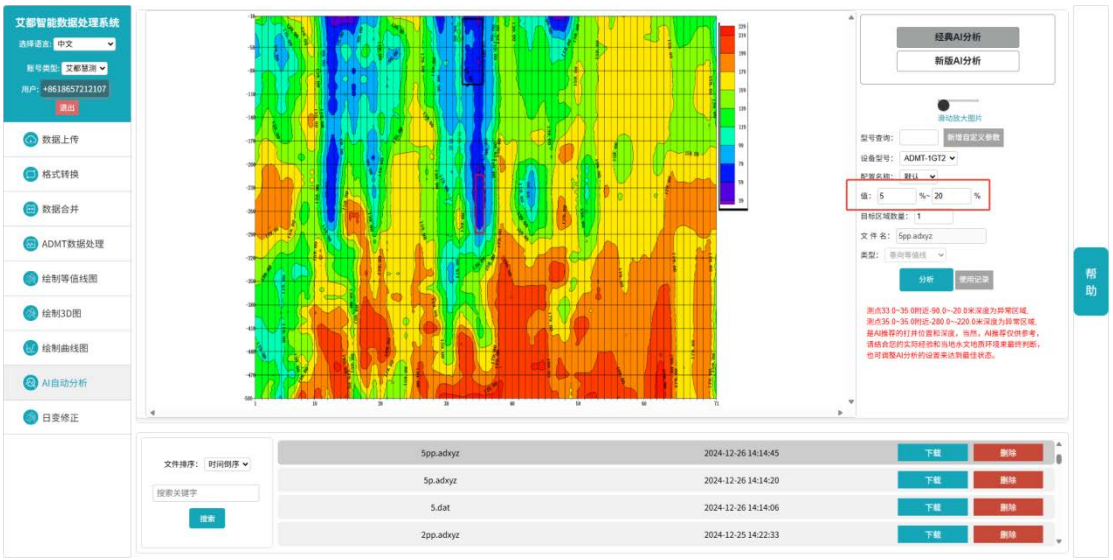


图 35

十四、MN 和 TT 两种测量模式使用方法

14.1　MN 电极模式测量方法

把 MT 电磁勘探金箍棒的 MN 金属电极连接好，仪器初始化和日常连接设置等参照本说明书的第四、五章介绍。

设备开机后，选择好测量深度、测量模式选择 MN 电极，将安装好的 MN 金

属电极插入大地中，并可开始在线测量或离线测量方式下进行数据采集，测点记录点 MT 电磁勘探金箍棒的位置，完成第一次测量 01 后移动至第二次测量 02,依次类推完成点第三次测量 03、04、 05、06、…直至完成整条剖面测量（图 36）。其中 01 和 02、02 和 03 之间的距离叫做点距，点距一般≤勘探目标物尺寸大小单位为米。

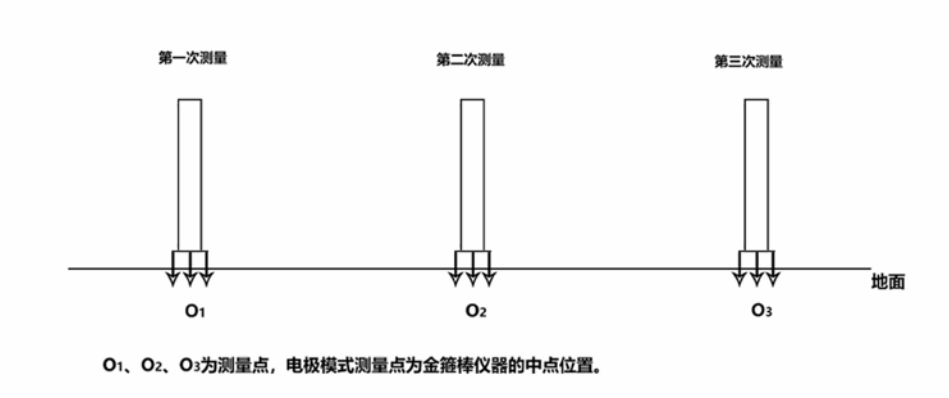


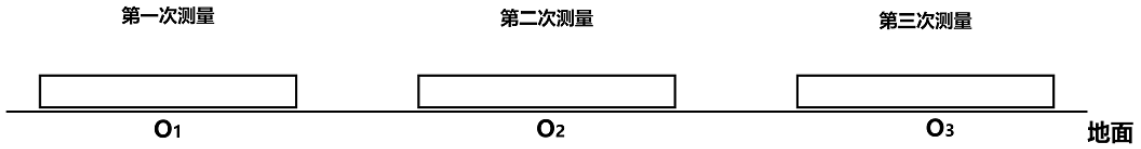
图 36

14.2 TT 电磁探头测量模式

设备开机后，选择好测量深度、测量模式选择 TT 探头，将设备平放地面上并可开始在线测量或离线测量方式下进行数据采集，记录点设备中心位置 0，完成第一次测量 01 后移动至第二次测量 02,依次类推完成点第三次测量 03、04、05、06、…直至完成整条剖面测量（图 37）。其中 01 和 02、02 和 03 之间的距离叫做点距，点距一般 ≤ 勘探目标物尺寸大小，单位为米。

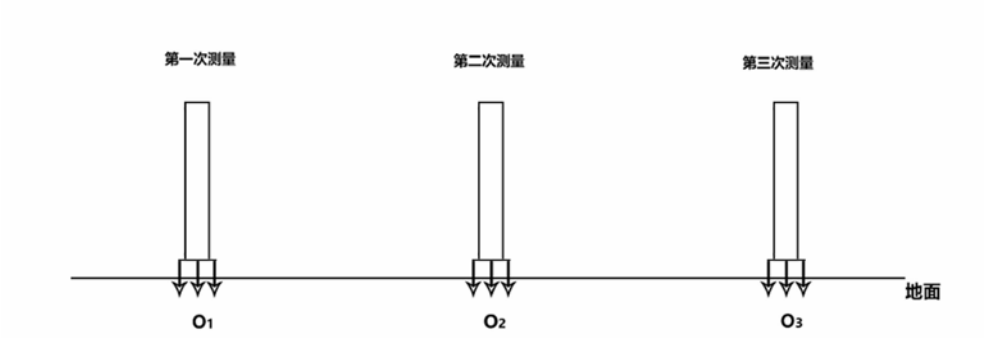
当然，也可像 MN 电极模式一样竖着测量（图 38），将安装好的 MN 金属电

极插入大地中或置于地面（不用到 MN 金属电极，以固定或放平为主），并可开始在线测量或离线测量方式下进行数据采集，测点记录点 MT 电磁勘探金箍棒的位置，完成第一次测量 01 后移动至第二次测量 02,依次类推完成点第三次测量 03、04、 05、06、…直至完成整条剖面测量。其中 01 和 02、02 和 03 之间的距离叫做点距，点距一般≤勘探目标物尺寸大小，单位为米。



O1、O2、O3为测量点，为传感器的正下方。

图 37



O1、O2、O3为测量点，电极模式测量点为金箍棒仪器的中点位置。

图 38

十五、野外测线布设方法

测线布设是勘探中非常重要环节，测线布设好坏会直接影响到测量精度和提高抗干扰能力，基本原则是测线方向最好能垂直勘探目标体走向，直线剖面尽量直、圆形剖面尽量圆、地面尽量平。根据实际地形地貌选择不同的测线布设方法。

15.1　直线剖面的平行布设方法

直线剖面是最常用的一种布设方法，并且由多条直线剖面平行形成多直线剖面，这样的方法可以快速判断勘探目标物的走向。首先假设和判断出勘探目标物的走向，垂直勘探目标物方向来布置测线（如图 39）直线剖面可布设一条或多条，一般布置 2-3 条可以快速判断异常体的走向，根据勘探目标物的长度来布设多条直线剖面，每条直线剖面之间的距离叫做线距，线距一般 ≤ 勘探目标物的长度，单位为米。

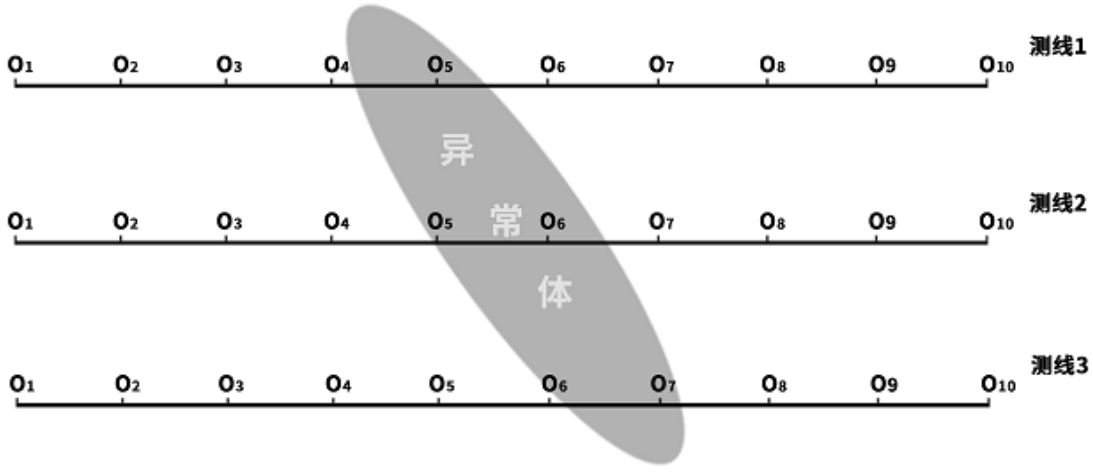


图 39

15.2　直线剖面的十字交叉或斜线交叉布设方法

测量完一条直线剖面后发现有异常体或场地比较有限难以布设多条直线剖

面时，可以使用十字交叉（如图 40）或斜线交叉（如图 41）来布设第二条直线剖面，结合两条直线剖面异常区域可以重复确认勘探目标物的存在，也可以辅助判断确认勘探目标物的大致走向。

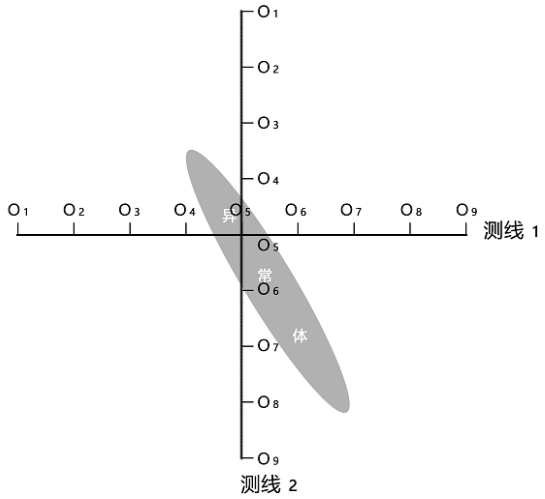


图 40

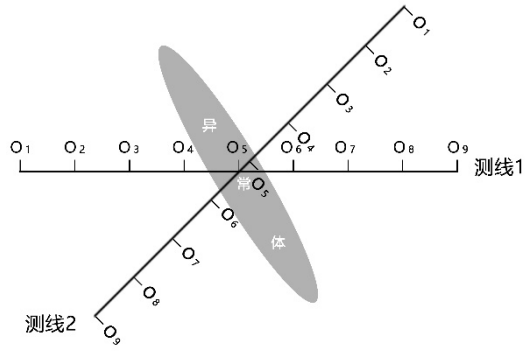


图 41

15.3　圆形剖面布设方法

部分区域勘测场地确实比较窄小或者附近有类似变压器、信号发射塔等点状干扰物时，以场地或干扰物为中心做圆形（图 42）或半圆形（图 43）布设剖面来测量，也可快速追索勘探目标物体（水脉、矿脉等）走向和位置。

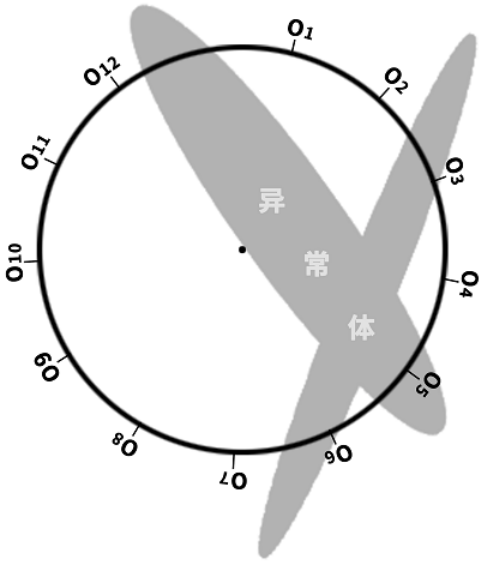


图 42

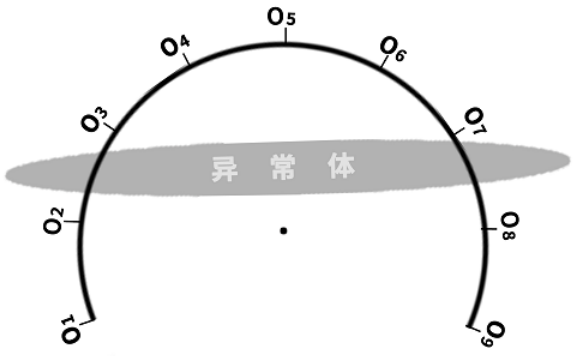


图 43

15.4　野外测线布置的几个原则

1、在山坡上测量时尽量选择相同海拔高度布设，遇到无法等高布设时，尽量选择坡度一致或者坡度较缓方向布设，相邻点之间的高差最好不超过 2 米。

2、测线应尽可能地远离高压输电线和电话线，当不能远离时，布线方向尽可能与其平行。

3、测量时尽可能保证 M、N 电极在同一平面，记录点为 M、N 电极中心点或设备传感器下方。

4、在同一测区中的点距尽量保持相同、线距保持相同，方便记录和分析。

5、MN 电极模式测量时尽量保持 M、N 电极接地一致性。

6、测线布设应尽量垂直异常体走向，直线剖面尽量直、圆形剖面尽量圆、地面尽量平。可以借助用罗盘或标杆三点一线的方法确定测线尽量直。

7、在山坡上测量时尽量选择相同海拔高度布设，遇到无法等高布设时，尽量选择坡度一致或者坡度较缓方向布设，相邻点之间的高差最好不超过 2 米。

8、测线应尽可能地远离高压输电线和电话线，当不能远离时，布线方向尽可能与其他平行。

9、测量时尽可能保证 M、N 电极在同一平面，记录点为 M、N 电极中心点或设备传感器下方。

10、在同一测区中的点距尽量保持相同、线距保持相同，方便记录和分析。

11、MN 电极模式测量时尽量保持 M、N 电极接地一致性。

十六、仪器的使用注意事项

1、请定期检查设备电池电量，定期充电。工作时间保持电量充足，工作结束后及时关闭电源。

2、请使用原装充电器进行充电，非原装充电器可能导致仪器损坏。

3、设备在运输或使用过程中要有专人保管，避免仪器受剧烈震动、撞击和进水受潮。

4、每次工作结束后，保持设备及 MN 电极干净，放置在通风干燥处。

5、MN 测量模式下，电极未连接或者断开会提示 MN 通道异常，请检查电极是否连接良好。

6、设备测量中遇到每个测点的测量数据都偏小且数值基本一致时，可能是仪器故障，请联系售后确认。

MT 电磁勘探金箍棒操作手册

MT Electromagnetic Exploration Golden Rod Pro OPERATION MANUAL

上海艾都慧测智能科技有限公司

Shanghai Aidu Intelligent Detection Technology Co. Ltd

官方网址/Website： https://www.aidush.com

服务热线/Tel： 400-902-5836