快速版
多通道找水仪
使用说明书

上海艾都慧测智能科技有限公司
Shanghai Aidu Intelligent Detection Technology Co. Ltd

软件版本：艾都找水 V7.1

本操作手册适用以下仪器：

系列型号	兼容1-60通道 (标配单道MN，多款MN和TT配件可选配)
快速版找水仪	ADMT-180ZN
	ADMT-300ZN
	ADMT-600ZN
	ADMT-900ZN
	ADMT-1200ZN

一、仪器概述

ADMT系列快速版多通道找水仪是一款集1-60道于一体的智能化找水仪，实时进行数据采集、自动成像、数据多终端共享，配备7寸高清触摸屏(分辨率800*1280)，主机兼容1-60通道，并且通道数根据配件自动增加识别，特制磁吸多功能接口和触控开关，数据采集完成自动成图，仪器屏、手机屏和电脑屏均可查看数据和绘图分析。

多通道同时输入测量，解决了MT法场源随时变化的缺陷，可以获得相对稳定场源，重复测量一致性非常好，通过多通道同时输入测量，可获得高密度法测量的大数据，突破了传统高密度电法仪深度限制，使勘探深度最大能达到1200米。

二、仪器主要特点

1、主机兼容1、12、24、36、48、60等多通道于一体;

2、在仪器最大深度范围内可选;

3、标配7寸高亮触摸屏，横、竖屏自由切换显示;

4、磁吸多功能接口集中充电、数据传输、连接传感器和MN电缆于一体;

5、高性能散热器提升仪器性能，重量仅990g，防水、防摔、防水防尘;

6、支持无线投屏、多屏互动；

7、内置高性能锂电池，可接通用手机充电器、充电宝和汽载手机充电器充电和使用。

三、仪器工作原理简介

ADMT系列产品利用大地天然电磁场作为工作场源，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)

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

考虑到传播系数k为复数，令，其中：a称为相位系数，b称为吸收系数。

在ADMT系列天然电场物探仪测量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波阻抗与电阻率

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：

$$\delta \approx 503\sqrt{\rho/f} \qquad (7)$$

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。

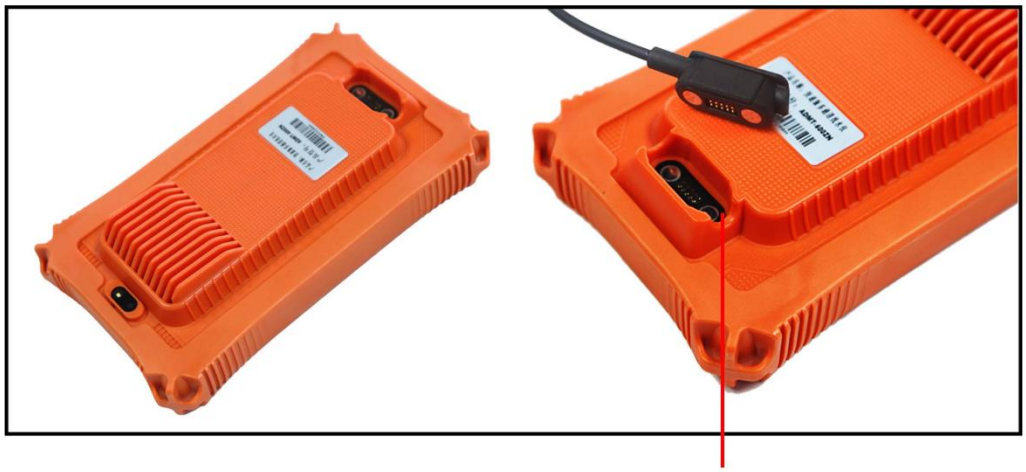
四、仪器介绍及主要技术参数

4.1仪器介绍



开关，轻触息屏，长安开关机

（图1）



磁吸多功能接口

（充电、数据传输、连接传感器和MN电缆）

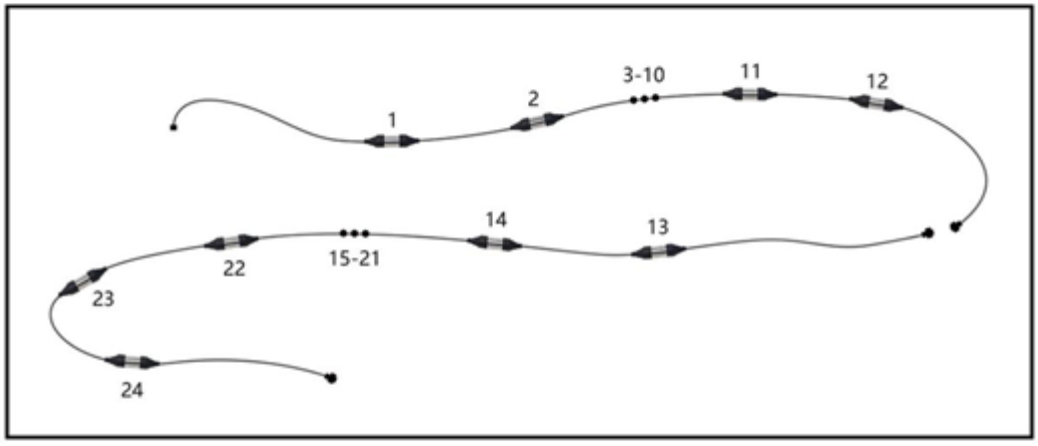
（图2）

全新的电缆、电极接头，更牢固、稳定：电缆节点内置低功耗高性能控制测量电路，连接更方便、测量更准确。抗拉防水结构设计，合金防锈金属触点经高压注塑与电缆密封一体。

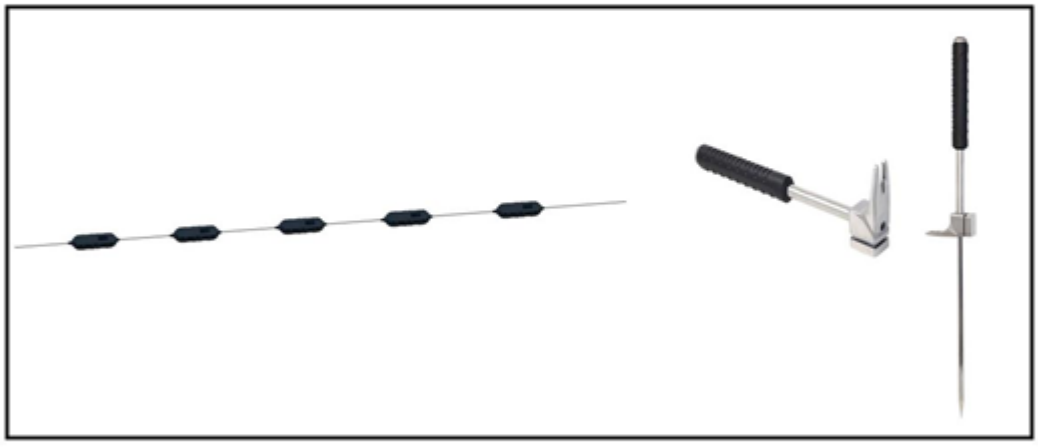
电极锤可锤、可拔、可作为手持式电极手柄、可踩；特制合金电极，可锤可拔、可插入。



（图3）



（图4）高密度级联电缆



（图5）高密度级联电磁传感器

（图6）特制多功能电极锤

4.2 主要技术参数

参数 型号	ADMT-180ZN	ADMT-300ZN	ADMT-600ZN	ADMT-900ZN	ADMT-1200ZN
最大深度(m)	≤180	≤300	≤600	≤900	≤1200
深度分层	10m				
通道兼容	兼容1-60道（标配单道MN，多款MN和TT配件可选配）				
测量模式	MN/TT				
频率范围(HZ)	0.1-6500HZ				
选频滤波	FFT智能选频滤波				
分辨率	0.01mV±2%				
采样时间 (秒)	10				
连接方式	多功能磁吸接头（含充电、USB、信号输入）、Wifi5、蓝牙4.2				
显示屏	7寸IPS高亮触摸屏、横竖屏自动切换				
分辨率	800*1280				
操作系统	安卓13				
CPU	RK 3568				
GPU	Mali G52				
内存	LDDR4/4GB				
存储器	32GB				
主要功能	自动分析、软件免费升级、通道兼容、深度分段设置、实时曲线图、等值线彩图				
其他功能	防水防尘、拍照、GNSS、选配4G通讯				
电池容量	6000mA/H				
尺寸	23.8*13.9*5.3cm				

（图7）

五、系统登录及注册

5.1系统介绍及网络连接

打开仪器电源后，屏幕显示：系统设置，USB连接，仪器设置，文件浏览，新建测量（如图8）。



（图 8）

首次使用本仪器建议有网络的环境下利用手机号发送验证登录和注册账号后登陆使用，登陆后的手机号或注册账号是云端数据管理账号，可以在手机、电脑上登陆本账号实现数据同步分析。仪器无网络，只可以使用基础测量功能和绘图功能。

WiFi连接方法为：点击设置菜单后，再点击“wifi”来搜索并连接附近的WiFi网络。

仪器连接网络后，点击左上方图标或在系统设置中点击“用户登录”可以进行登录和注册(图9)，可选择“手机号登录”、“邮箱登录”两种登录方式，建

议选择“手机号快速登录”输入手机号发送密码登录，手机发送密码在下次发送之前长期有效，下次登录或在其他设备上登录均可使用，建议获取一次密码并保存使用。

特别提示：一定要连接好WiFi网络或手机WiFi热点保持仪器网络畅通发送验证码和登录才有效，如未连接网络或网络异常情况下会提示发送验证码失败。



（图 9）

六、仪器连接与设置

6.1 仪器连接

在艾都找水 APP 中提供四种仪器连接方式，ZN 系列找水仪使用 USB 连接，在使用时需要确认连接方式设定为 USB 连接。



（图 10）

6.2 仪器设置

在仪器设置页面中显示仪器型号，ID 号，数据处理参数和测量参数等。

基于联网和登录状态，仪器设置有两种不同的设置形式。设置前需要确认连接方式为 USB 连接，并且设备连接正常。

建议在布线完成，仪器连接完毕后进行仪器设置。



（图 11）

6.2.1 未登录账户

账户未登录时，数据处理和 AI 分析的参数会根据本机型号进行默认设置，并且参数无法更改。

“采样通道数”：仪器会自动检测连接测线的通道数，根据需要自行选择测量通道数。

“测量模式”：未连接时显示为“MN”，连接后需在“仪器设置”中点击“采样通道数”选择通道数，并点击“设置”识别测量模式。连测线自动识别为“MN”，连探头为“TT”。

“叠加次数”：点击后可以设置仪器测量时的叠加次数。

“测量深度”：可以设置当前测量的最大深度，根据不同型号有不同的最大深度可以设置。

设置完以上四项后，点击设置，会自动跳转至新建测量页面。

6.2.2 已登录账户

账户登录后，用户除了可以进行 6.2.1 的设置，还可以对数据处理以及 AI 分析进行参数设置，可以使用艾都设置的默认参数，也可以针对当地情况进行参数调整。

(1)设置数据处理：同步参数→选择设备型号→如果有需要进行参数调整→保存设置。

在设置参数时，可以同步参数来下载登录账户中所有绑定设备的默认参数；

点击“添加方案”可以在修改参数数值后保存当前参数方案至服务器中；

点击“删除方案”可以删除当前选择的自定义方案；

点击“修改方案”可以修改当前配置方案的参数数值。

参数介绍：

【数据修正】是去除环境干扰或测量过程中其他干扰造成的部分过高或过低的异常测点数据，修正幅值的幅值越大，修正后的数据波动范围就越大。例如，如果修正幅值为 0.2 或 0.3，则修正数据可能在原始数据的 20%或 30％范围内波动；修正阀值输入值越大，坏点修正后的数据偏差就越大。若修正阀值过大，数据易发生明显偏移；若阀值过小，则修正数据可能与真实数据相差较大。并且数据修正分为 X、Y、Z 三个轴向来修正，X 是水平方向，一般指各测点之间，Y 是垂直方向，一般是深度或测线方向，Z 是整体数据的维度。

【数据整理】是按照中 X、Y、Z 三个维度来整体滤波处理，设置为 0 为不整理，设置为 1 为整理，X 是水平方向，一般指各测点之间，Y 是垂直方向，一般是深度或测线方向，Z 是整体数据的维度。

【数据平滑】数据平滑可以减少相邻数据之间的峰谷值，平滑曲线并降低噪

声，让图像效果更加流畅丝滑，可以选择 3 点、5 点、7 点、3 次 5 点、3 次 7 点等平滑方式，根据需要选择。

【似电阻率反演】似电阻率反演时对原始数据进行归一化、模型化处理，把原始测量的电场或电磁数值按照一定模型算法反演出地层电阻率，这不是真实的电阻率，跟电阻率相似，所以命名为“似电阻率”，也可以理解为视电阻率，反演模型选择一般是 0.1-0.9 个模型数据，模型值越大地层似电阻率变化越快，模型系数一般设置为 1，设置 0 时不执行该步骤。



（图 12）

(2)设置 AI 分析：数据下载→选择设备型号→如果有需要进行参数调整→保存设置。



（图 13）

(3)设置采样通道数，点击以后会自动检测通道，然后选择需要的通道数。

(4)设置叠加次数：选择弹窗内的预设数值。

(5)设置测量深度：选择弹窗内的预设数值。

(6)设置完成后点击“设置”，完成后点击“确认”进入新建测量页面。

七、新建测量

(1)设置新建项目名称：在弹窗内输入名称或点击“选择项目”选择之前使用过的项目。



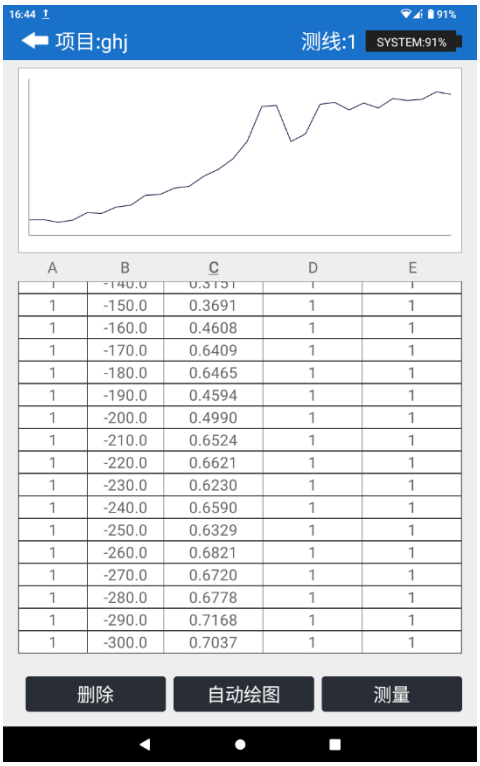
（图 14）

(2)设置第几测线，测线间距。

(3)点击“确认”进入测量页面。

(4)点击“测量”会先进行通道检测，检测通道连接情况。在通道检测弹窗中会显示所有通道的连接情况，红色代表通道断开，需要检查通道连接情况，蓝色代表通道连接正常，可以正常测量。

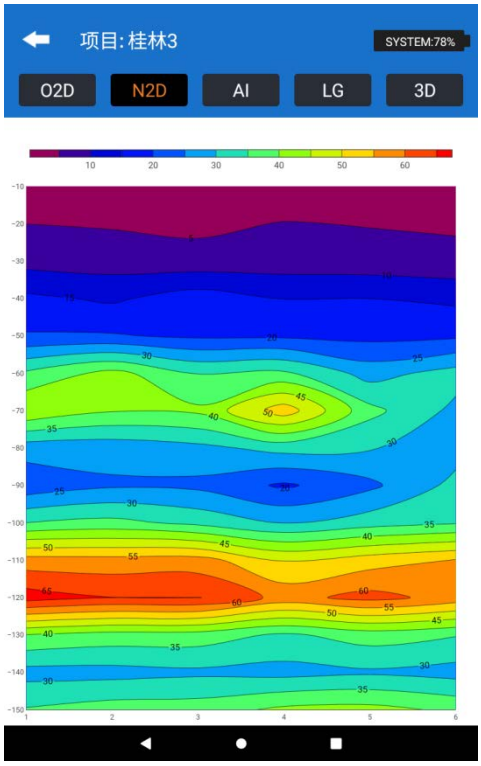
(5)点击“确认”可以进行测量，上方显示当前测量结果的折线图，下方显示数据，ABCDE 分别代表“测点编号”，“测量深度”，“视电阻率”，“当前通道编号”，“总通道编号”。



（图 15）

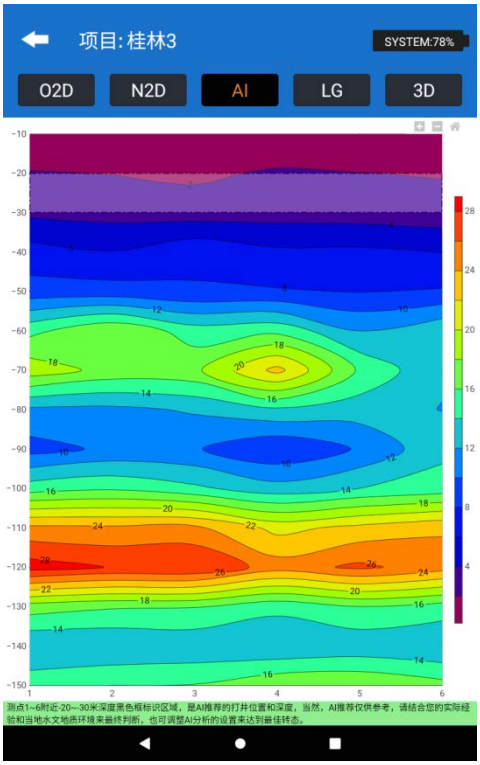
(6)完成测量后可以点击“自动绘图”进入绘图页面，

①　“O2D”为旧版等值线图，“N2D”为新版等值线图，两种等值线图都可以点击按钮选择绘制垂向等值线图或平面等值线图；



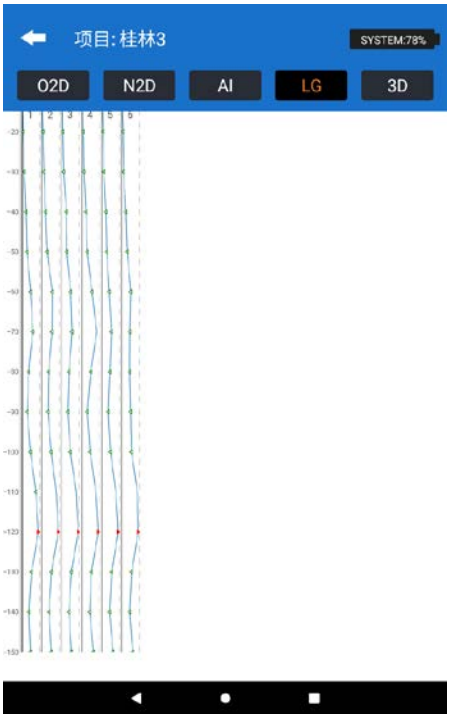
（图 16）

② “AI”为 AI 分析作图，进入后需要先对 AI 分析进行参数分析，并且选择测线，选择历史可以加载过往进行过 AI 分析的数据；



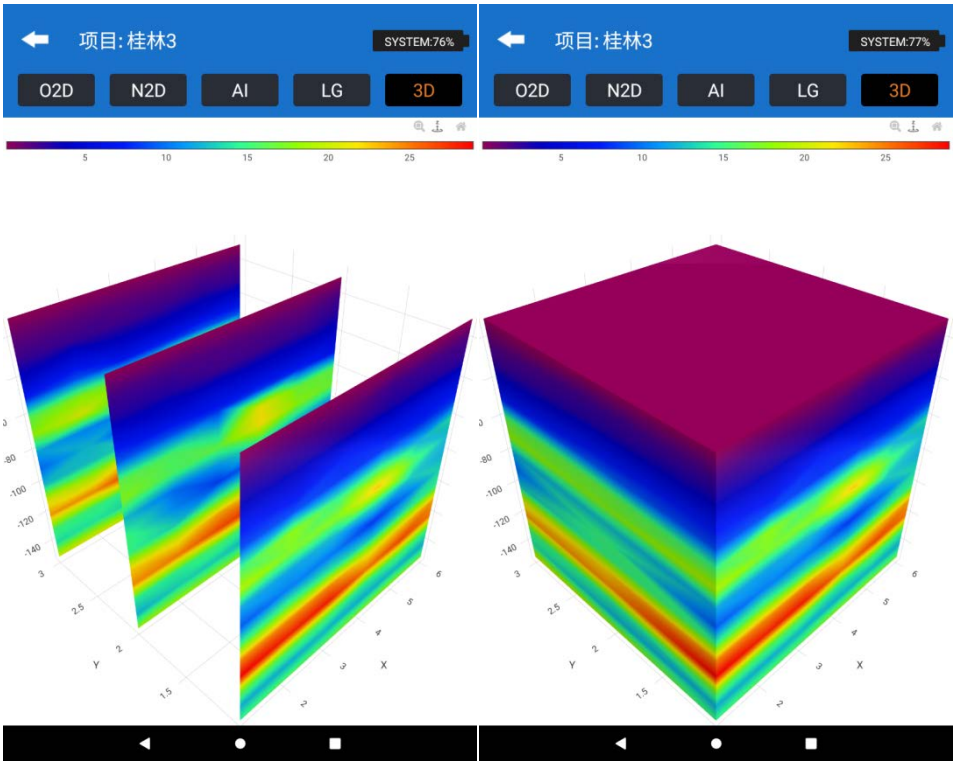
（图 17）

③ “LG”为曲线图，可以选择平面曲线图或者垂向曲线图；



（图 18）

④ “3D”为 3D 等值线图，可以选择 3D 图或 3D 切片图，在 3D 切片图中需要选择根据测深或测线或测点增量进行切片。



（图 19）

八、文件浏览

(1)可以选择文件进行绘图，“备份”- 备份数据至云端和“查看” - 查看选择文件的数据。



（图 20）

(2)在“云端”中可以查看保存在云端的文件，进行删除或者下载到本地的操作。



（图 21）

九、系统设置



（图 22）

系统设置页面可以对用户账号，设备信息，语言，主机功能进行设置操作。

在最上面一行的三个功能键中可以对用户账号进行登录操作，退出登录，设置个人信息，扫码登录网页端的操作。

“绑定设备”：手动绑定当前设备到登录账号中，或对账号中所有的绑定设备进行解绑。

“语言”:艾都找水 APP 提供十种语言供用户选择,可以调整软件内的显示语言。

“蓝牙”“WiFi”“WiFi 热点”“移动数据”“屏幕亮度”：对设备进行对应的功能设置，移动数据仅对 4G 版设备开放。

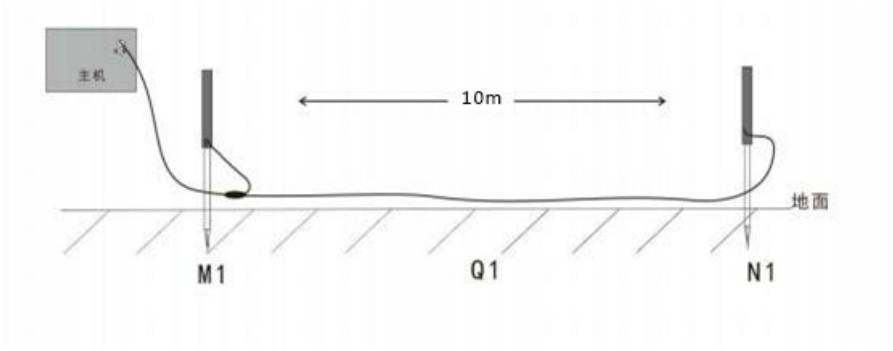
“关于我们”：介绍艾都找水 APP 以及更新软件版本。

“系统消息”：查看艾都系统的官方通知。

十、仪器野外连接方法

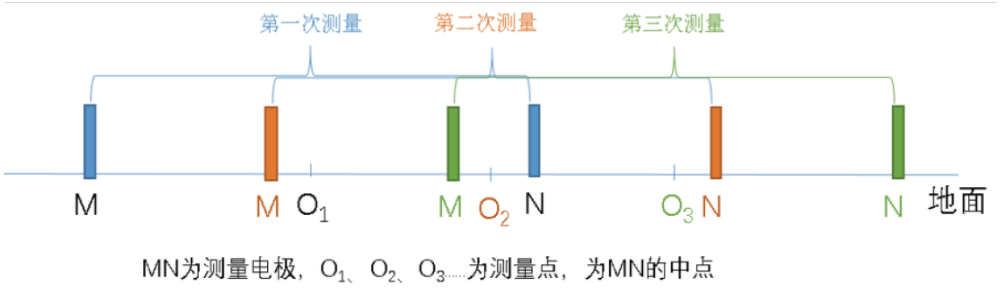
10.1单通道连接方式

10.1.1 有线电极连接方式



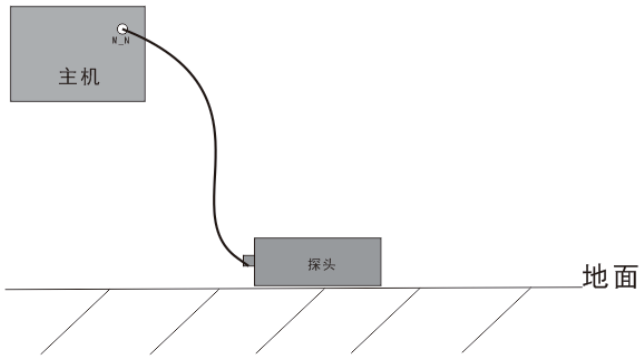
（图 23）

仪器开机后按上图所示连接仪器(如图23)，将M、N测量电极插地，开始采样，测点位置为两根M、N电极棒的中心位置。在第一个测点位置点击“测量”，仪器采集完成，显示该点的采集数据，然后以一定的点距往相同方向移动M、N电极，移动到第二个测量点位置，再次点击“测量”，进行第二个测量点采样测量(如图24)。以此类推，直至完成整条剖面测量。



（图 24）

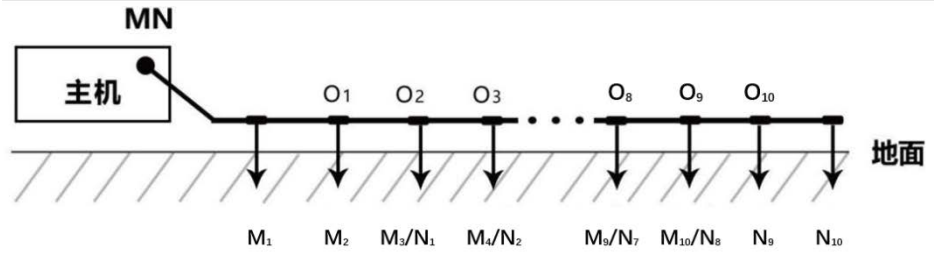
10.1.2 有线磁探头连接方式(选配)



（图 25）

仪器开机后按上图所示连接仪器(如图25)，将传感器平放在地面上，点击“测量”开始采样，测量点为传感器正下方位置。传感器的摆放方向无要求，但是一条测线上各个测点传感器的摆放方向要求一致。仪器提示完成该点的测量后，以一定的点距往相同方向移动传感器，移动到第二个测量点位置，再次点击“测量”，进行第二个测量点采样测量。以此类推，直至完成整条剖面测量。

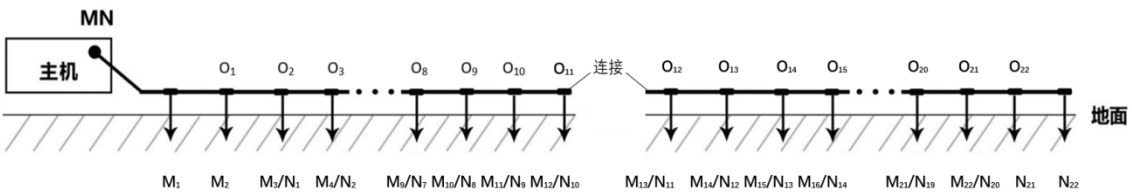
10.2 12通道仪器连接方式



（图 27）

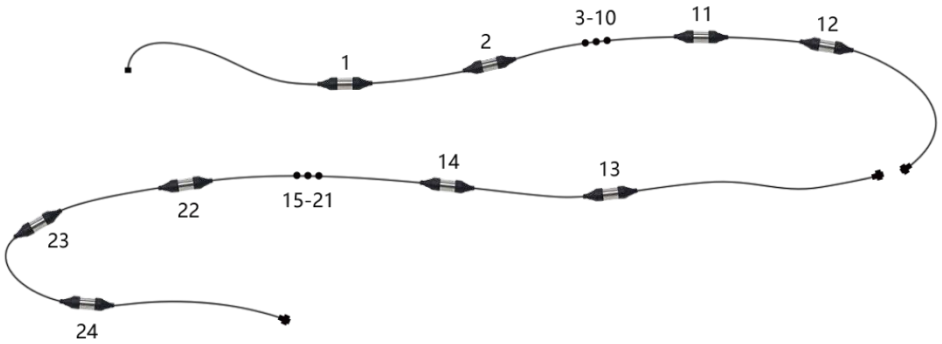
仪器开机后按上图所示连接仪器(如图27)，将测量线缆沿着测线方向铺开，电极插地，通过金属卡环连接电极与测量线缆。准备妥当即可开始采样。12通道仪器一次测量可同时完成10个测点的数据采集，测量点为MN电极的中心点，即第二根电极为第一个测量点位置，第3根电极为第二个测量点位置，依此类推，最后一个测量点在倒数第二个电极处。测量完成可进行第二个剖面的采样测量。以此类推，直至完成整条剖面测量。

10.3 24通道仪器连接方式



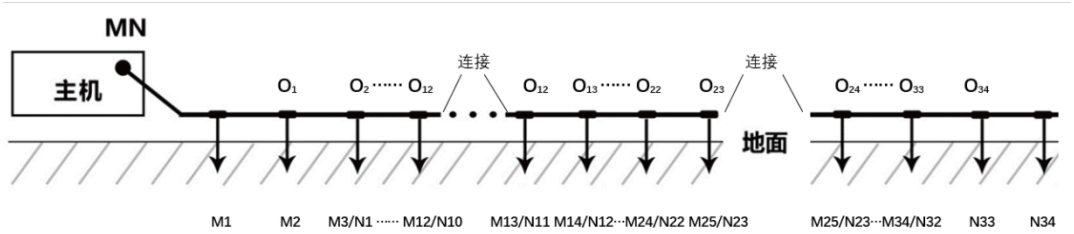
（图 28）

将两根12道测量线缆连接在一起，沿着测线方向铺开，仪器放在带磁吸接口线缆一段，电极插地，通过金属卡环连接电极与测量线缆(如图28、图29)。准备妥当即可开始采样。24通道仪器一次测量可同时完成22个测点的数据采集；场地限制也可只布设一条线缆，线缆接口需选择M_N_1号接口连接。测线起始电极为M_N_1号线缆最末端，测量点为MN电极的中点，即M_N_1号线缆末端第二根电极为第一个测量点位置，第3根电极为第二个测量点位置，依此类推，最后一个测量点在倒数第二个电极处。测量完成可进行第二个剖面的采样测量，以此类推，直至完成整条剖面测量。



（图 29）

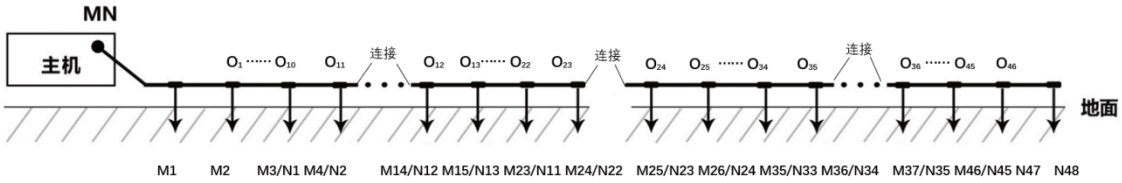
10.4 36通道仪器连接方式



（图 30）

将三根12道测量线缆连接在一起，沿着测线方向铺开，仪器放在带磁吸接口线缆一段，电极插地，通过金属卡环连接电极与测量线缆(如图30)。准备妥当即可开始采样。36通道仪器一次测量可同时完成34个测点的数据采集；场地限制也可只布设一条线缆，线缆接口需选择M_N_1号接口连接。测线起始电极为M_N_1号线缆最末端，测量点为MN电极的中点，即M_N_1号线缆末端第二根电极为第一个测量点位置，第3根电极为第二个测量点位置，依此类推，最后一个测量点在倒数第二个电极处。测量完成可进行第二个剖面的采样测量，以此类推，直至完成整条剖面测量。

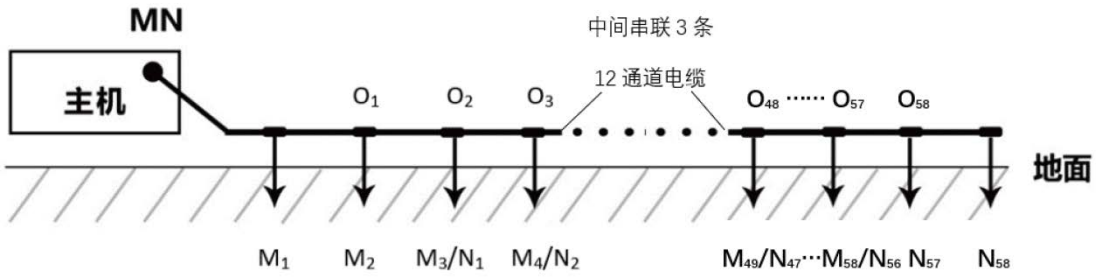
10.5 48通道仪器连接方式



（图 31）

将四根12道测量线缆连接在一起，沿着测线方向铺开，仪器放在带磁吸接口线缆一段，电极插地，通过金属卡环连接电极与测量线缆(如图31)。准备妥当即可开始采样。48通道仪器一次测量可同时完成46个测点的数据采集；场地限制也可只布设一条线缆，线缆接口需选择M_N_1号接口连接。测线起始电极为M_N_1号线缆最末端，测量点为MN电极的中点，即M_N_1号线缆末端第二根电极为第一个测量点位置，第3根电极为第二个测量点位置，依此类推，最后一个测量点在倒数第二个电极处。测量完成可进行第二个剖面的采样测量，以此类推，直至完成整条剖面测量。

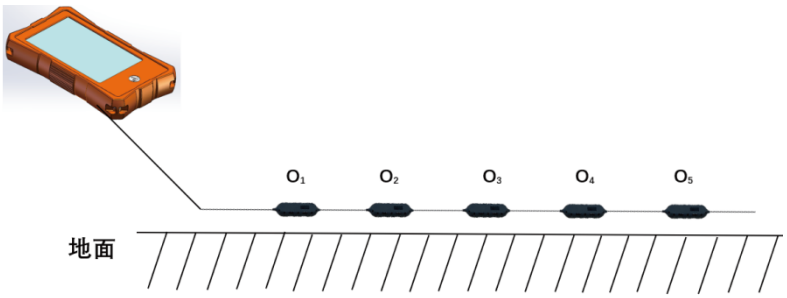
10.6 60通道仪器连接方式



（图 32）

将五根12道测量线缆连接在一起，沿着测线方向铺开，仪器放在带磁吸接口线缆一段，电极插地，通过金属卡环连接电极与测量线缆(如图32)。准备妥当即可开始采样。60通道仪器一次测量可同时完成58个测点的数据采集；场地限制也可只布设一条线缆，线缆接口需选择M_N_1号接口连接。测线起始电极为M_N_1号线缆最末端，测量点为MN电极的中点，即M_N_1号线缆末端第二根电极为第一个测量点位置，第3根电极为第二个测量点位置，依此类推，最后一个测量点在倒数第二个电极处。测量完成可进行第二个剖面的采样测量，以此类推，直至完成整条剖面测量。

10.7 仪器有线电磁探头连接方式



（图 33）

仪器开机后按上图所示连接仪器(如图33为5道传感器)，沿着测线方向铺开，仪器放在带磁吸接口线缆一段，电磁传感器放至对应0点。准备妥当即可开始采样。

使用高密度级联电磁传感器的仪器可同时完成多个测点的数据采集。(1道1测点)

高密度级联电磁传感器类型分别有：

AD-5D2.5H1-CX	5道、传感器间距2.5米H1探头
AD-5D5H1-CX	5道、传感器间距5米H1探头
AD-10D2.5H1-CX	10道、传感器间距2.5米H1探头
AD-10D5H1-CX	10道、传感器间距5米H1探头

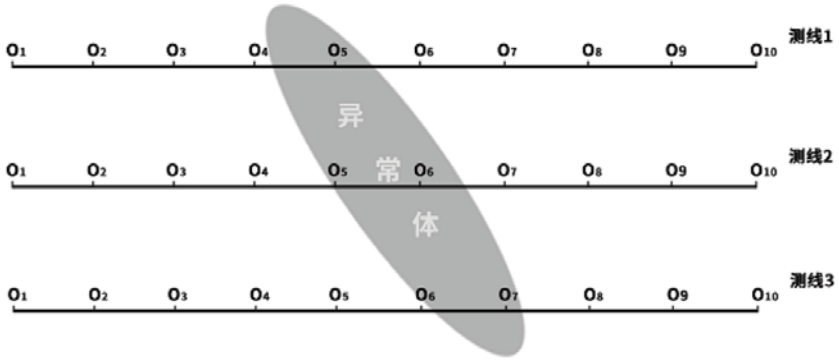
场地限制可只布设一条线缆，线缆接口需选择M_N_1号接口连接。测线起始测点号为M_N_1号线缆最末端，测点位置为传感器正下方。测量完成可迅速改变位置进行第二个剖面的采样测量。以此类推，直至完成整条剖面测量。

十一、实地测线布设方法

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。

11.1直线剖面的平行布设方法

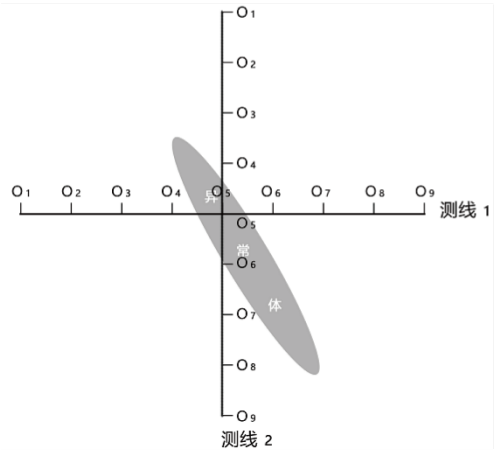
直线剖面是最常用的一种布设方法，并且由多条直线剖面平行形成多直线剖面，这样的方法可以快速判读勘探目标物的走向。首先假设和判读出勘探目标物的走向，垂直勘探目标物方向来布置测线(如图34)直线剖面可布设1条或多条，一般布置2-3条测线可以快速异常体的走向，根据勘探目标物的长度来布设多条直线剖面，每条直线剖面直接的距离叫做线距，线距一般≤勘探目标物的长度，单位为米。



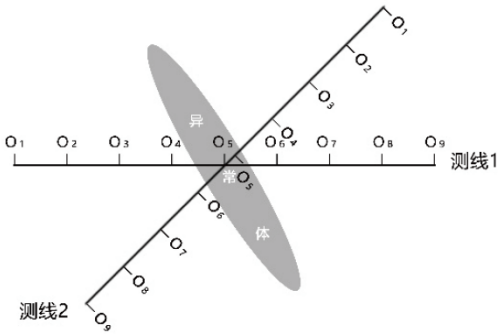
（图 34）

11.2直线剖面的十字交叉或斜线交叉布设方法

测量完1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35)或斜线交叉(如图36)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。



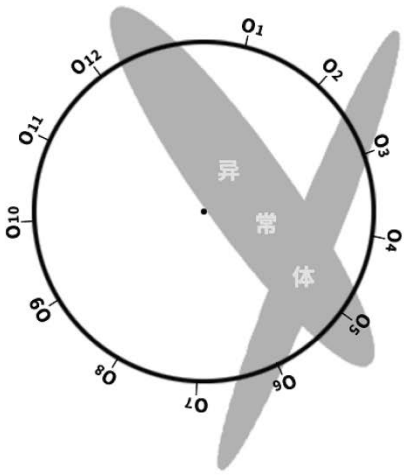
（图 35）



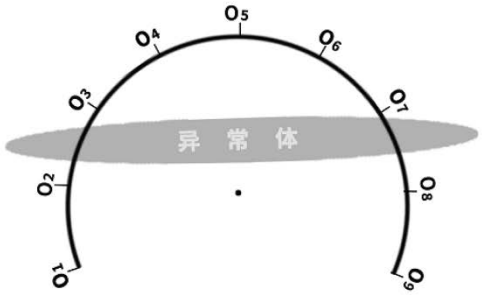
（图 36）

11.3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37)或半圆形(图38)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 37）



（图 38）

11.4布线原则

13.4.1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。

13.4.2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。

13.4.3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。

十二、使用仪器的注意事项

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、测量过程，尽量保持主机与测线或探头最大距离。

5、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。

6、MN电极或者电磁传感器未连接，检测通道时通道会显示为红色，连接异常，

请检查电极或电磁传感器连接，MN模式下还需检测电极插地情况。

7、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。

AIDU PROOF

艾都勘探·铸造典范

Aidu Exploration and Foundry Model

上海艾都慧测智能科技有限公司

Shanghai Aidu Intelligent Detection Technology Co. Ltd

上海市闵行区曹建路169号E栋3楼

电话：+86-21-51860763

网址：http://www.aidush.com

服务热线

400-8161196