

SMARTSOLO
SCIENTIFIC

面元科学仪器

NORDIC  GEOPHYSICS

TOP-NOTCH SUBSURFACE EXPLORATION SOLUTIONS

 **SeisSolo**

SMART SEISMIC LANDSTREAMER

三分量陆地拖缆系统
节点式智能地震勘探



高可靠、高施工效率、可拓展
抗恶劣环境拖缆系统
助力科研成功

产品特点

- 节点式、无电缆、充电下载一体化设计，适应各种复杂地形
- 内置三分量 DT-SOLO 高灵敏度 5Hz 检波器
- 32 位 $\Sigma\Delta$ 高分辨率 ADC，采样率高达 4000sps
- 精确记录倾角、方位角数据，可达每分钟记录一次
- 简单、快速组建地震采集系统
- 内置蓝牙模块，可实现实时波形查看和设备状态 QC
- 红绿双色 LED 指示灯，绿灯表示“好”，红灯表示“不好”
- 内置 GNSS 模块，支持 GPS、北斗（单模、双模可选）时间同步和定位
- 时间精度可达 1 μ s，定位精度可达米级
- 超宽工作温度范围（-40° C~+70° C）

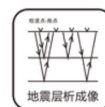
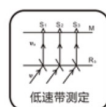
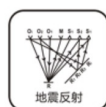


应用领域

- 城市地质调查
- 矿产、地热勘查
- 溶岩、空洞、孤石调查
- 采空区调查
- 土石分界面等地层划分调查
- 坝体、河堤结构调查
- 地层沉降调查
- 道路地基调查
- 第四系覆盖层调查
- 结构健康监测（SHM）

适用方法

- 主动源多道面波分析（MASW）（Rayleigh 和 Love 波联合分析）
- 转换波地震勘探（多波多分量分析）
- 微动 --SPAC/ESPAC（扩展空间自相关）
- 折射微震（ReMi）
- 谱比法（HVSr）
- 地震反射波、折射波工程勘探
- 地震映像



产品概述

SeisSolo 三分量陆地拖缆系统是面元科学仪器与瑞典乌普萨拉大学科研团队共同开发的产品；

依托乌普萨拉大学科研团队的十余年使用拖缆系统的理论和实践经验，以及面元科学仪器做产品的匠人精神和精湛工艺，使得 SeisSolo 三分量陆地拖缆系统可以在各种恶劣的野外环境中高可靠的、高效率的使用。

SeisSolo 三分量陆地拖缆系统传承了面元科学仪器产品在野外高可靠、高密度、高一致性的优点，提供极高的可靠性、非凡的温度稳定性和数据冗余。我们运用在地球物理领域创新技术，在高灵敏度地震检波器 DT-SOLO 的基础上，结合最新的互联网时代的电子与软件技术，添加 USB、无线通讯等功能，实现了 3W（Wave、When、Where）的又一次突破。

SeisSolo 三分量陆地拖缆系统的诞生，标志着地震勘探领域进入了智能化时代，以更可靠、更简单、更经济的特性，轻松获取数据，助力在应用领域科学研究和工程勘察上取得突破。



产品特点

SeisSolo 是一款基于节点式的三分量陆地拖缆系统，与传统的地震陆地节点系统相比，它具有许多优点：

系统灵活，施工高效：

滑轨设计可大幅提高施工效率，可以轻松变换观测系统，并且可根据需求灵活调整采集站道间距，不受十字路口、障碍物或特殊地形的限制。整个施工过程中对交通流及市政设施的影响微乎其微，实现无干扰作业；

高精度，多方法勘探新体验：

DT-SOLO 三分量传感器阵列提供高分辨率地震数据，可拓展至 400 道的可变道距拖缆系统。全面兼容反射、折射、MASW、HVSr 等多种勘探模式，实现多波多分量处理方法，满足多样化数据采集需求，获取高精度勘探结果；

高可靠、抗恶劣野外环境：

高可靠的陆地托缆系统，可承受拖拽 4 公里，跌落，泡水，高低温冲击，延续面元科学仪器做产品的匠人精神和精湛工艺，使得 SeisSolo 拖缆系统可以在各种恶劣的野外环境中高可靠的、高效率的使用。



总体指标

通用规格

参数	规格
通道	3
物理尺寸	126 (长) * 112 (宽) * 83 (高) mm (不包含滑轨和拖缆)
重量	1.5 kg (不包含滑轨和拖缆)
防水性能	IP68
工作温度	-40°C ~ +70°C
充电温度	+3°C ~ +45°C
充电时间	<3.5 小时
续航时间 @25°C	11 天 @2 ms, 24 小时工作模式 22 天 @2 ms, 12 小时 / 天工作模式
内存	64 GB (可扩展到 128 GB)
蓝牙 QC	支持
数据回收	USB 2.0



通道指标

参数	规格
ADC 分辨率	32 位 (ADC 具有 32 位分辨率, 无噪声分辨率不超过 24 位)
采样率	0.25, 0.5, 1, 2, 4, 8, 10, 20 ms
前放增益	0 dB 到 36 dB, 6 dB 递进
抗混叠滤波器	206.5 Hz @2 ms (82.6% 奈奎斯特频率) 可选 - 线性相位或最小相位
直流阻断滤波器	1 Hz 到 10 Hz, 1 Hz 递进或 DC Remove
最大输入信号	±2.5 V 峰值 @ 增益 0 dB
动态范围	125 dB @ 增益 0 dB
等效输入噪声	0.18 μV @2 ms 增益 18 dB
总谐波失真	<0.0002% @ 增益 0 dB
共模抑制	>100 dB
增益精度	<1%
GNSS 时间标准	1 ppm
时间精度	±10 μs, GNSS 驯服
串音	< -110 dB
道间相位差	<0.1 ms
横向振动抑制	优于 0.1%
道间幅度一致性	5%
系统动态范围	145 dB
频率响应	0~1652 Hz @0.25 ms

检波器规格

自然频率 *	5 Hz
假频 *	>170 Hz (>150 Hz, 水平检波器)
线圈电阻	1850 Ω
失真 *	<0.1% @12 Hz, 0° ~ 10° 垂直倾角, 0° ~ 3° 水平 倾角
阻尼 *	开路阻尼: 0.6 闭路阻尼 (并 43 KΩ): 0.7
开路灵敏度 *	80 V/m/s (2.03 V/in/s)
除非另有说明, 垂直检波器在垂直位置, 水平检波器在水平位置的 所有参数均为 +22°C 的条件下规定。	

注: 面元科学仪器 (SmartSolo Scientific) 保留变更此手册的权利, 如有更改, 恕不另行通知。

时间记录仪 (TBR)

TB 时间记录仪是一款记录震源激发 TIME BREAK 时间的高精度记录仪器，可用于多种激发信号 μs 级精度的时间记录



支持蓝牙传输

同时内置 TF 卡可本地备份

支持脉冲信号和闭合信号触发 (脉冲电压 $>2.8\text{V}$)

闭合信号无需外接电源, 通过设备上的开关进行切换



内置蜂鸣器

成功触发后有提示音, 无需频繁查看



USB 充电, 充电宝/USB 充电适配器

使 TB 记录仪和常用充电设备的适配性更好



体积小巧, 连接线少, 内置电池



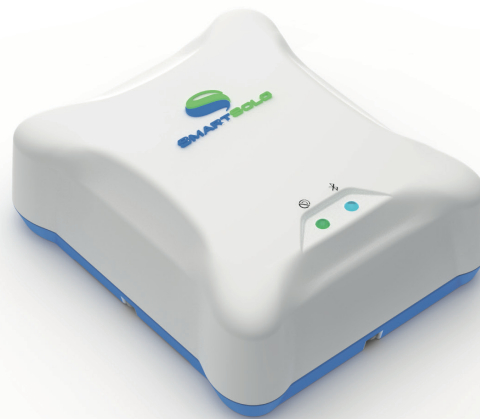
内置 GPS/北斗 天线模块

具有非常高的便携性和易操作性



配备 SoloTB 软件, 安卓系统移动端连接蓝牙 (蓝牙4.0)

实时查看放炮情况, 生成项目所需 OB Log 文件



产品特性

总体指标

尺寸 (长 x 宽 x 高)	135.5mm (长) $\times$ 114mm (宽) $\times$ 53mm (高)
重量	0.67kg (不含信号线)
接口	1*Type C 接口, 1* 信号输入接口
状态指示	1*GPS LED; 1* 蓝牙 LED; 1* 充电 LED; 1* 蜂鸣器
开关	1* 电源开关; 1* 信号转换开关
时间精度	$\pm 1 \mu\text{s}$
时间分辨率	1ns
天线类型	内置 GPS 天线
工作温度	$-40^{\circ}\text{C} \sim +70^{\circ}\text{C}$
工作湿度	20%~90% RH, 无冷凝
防护等级	IP67
外接工作电源	5V, 2A
充电电压	5V, 2A (根据适配器支持协议会有所不同)
充电温度	$+3^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$
内部储存	8GB
续航	内置电池可连续工作 60 小时



新一代地震仪器|新一代电法仪器|新一代数据采集系统