



LandSighter

轨道交通地下探测系统

轨道交通地下探测系统

——LandSighter



高可靠、便携式、一体化 轨道交通地下探测系统 助力科研成功

- 产品坚固可靠，适应野外恶劣环境
- 无缆一体化设计，适应各种复杂地形和台阵布设
- 轻松高效构建地震网络化系统
- 内置地震行业高度认可的DT-SOLO高灵敏度检波器
- 外接接口可外接各种地震传感器、水听器
- USB接口可实现高速下载、充电和外接电源长期供电
- 内置蓝牙模块，实现数据波形查看、设备状态QC、找站
- 支持GPS时间同步和定位
- 高效率的无线工程勘探系统

应用领域

- 地层沉降调查
- 溶岩、空洞调查
- 地铁孤石调查
- 采空区调查
- 城市地下空间调查
- 场地调查
- 地热调查
- 土石分界面等地层划分调查
- 坝体、河堤结构调查
- 道路地基调查
- 第四系覆盖层调查
- 周界安防
- 入侵、盗洞、盗采监测
- 爆破评估
- 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 (MASW)
- 扩展空间自相关 (SPAC/ESPAC)
- 微动 (Microtremor)
- 折射微震 (ReMi)
- 主动源反射 (Reflection)
- 折射工程地震勘探 (Refraction)
- 地震映像 (Seismic Imaging)

产品概述

LandSighter轨道交通地下探测系统的核心源自SmartSolo已经成功出货42万套的IGU-16智能地震传感器系统的成熟经验。IGU-16智能地震传感器系统自推出以来多次完成几万套量级的大范围、高密度的时空地震数据测量。以单个项目同时使用83000套节点式地震数据记录仪进行同步地震数据测量，并实现99.9%的数据回收率，刷新历史，受到全球科学家与技术创新者的青睐。

LandSighter轨道交通地下探测系统传承了SmartSolo Scientific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。

LandTek-BLE轨道交通地下探测系统的诞生，标志着工程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，助力在工程勘察和科学研究上取得突破。

LandSighter系统技术规格

IGU-16HR IES 10Hz-单分量智能地震传感器

通道特性

ADC分辨率	32 bits
采样率	1, 2, 4 ms
前放增益	0dB 到 36dB, 6dB 递进
抗混叠滤波器	206.5 Hz @ 2ms (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	1Hz 到10Hz, 1Hz 递进 或DC Remove
瞬时动态范围	116dB @ 2ms 增益 0dB
等效输入噪声	0.72 μ V @ 2ms 增益 18dB (典型值)
总谐波失真	<0.0002% @ 增益 0dB
共模抑制	\geq 100dB
增益精度	<0.5%

物理特性

尺寸规格	103mm (长) \times 95mm(宽) \times 158mm(高) (不带尾锥)
重量	1.1kg (包含电池和尾锥)
GNSS模式	支持GPS, 北斗, Glonass, 单模或双模作业
计时精度	\pm 10 μ s, GPS驯服
内存	8GB (可扩展至16GB)
数据回收	USB本地下载
盲采续航 @25 $^{\circ}$ C	45天 分段工作模式 (8h工作每天) 15天 连续工作模式
充电时间	< 3.5 h
充电温度	+3 $^{\circ}$ C ~ +45 $^{\circ}$ C
工作温度	-40 $^{\circ}$ C ~ +70 $^{\circ}$ C
防护等级	IP67

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



DT-SOLO 10Hz 检波器

内部检波器10Hz，其指标参数如下：

自然频率*	10Hz
假频*	>260Hz
失真*	<0.1% @12Hz, 0 $^{\circ}$ ~ 10 $^{\circ}$ 倾角
阻尼*	0.7
灵敏度*	78.7V/m/s (2.00 V/in/s)

* 无特殊说明时，所有参数在+25 $^{\circ}$ C垂直条件下测试。

外接检波器/水听器选项

水平检波器（横波勘探）

自然频率*	10Hz
假频*	>260Hz
失真*	<0.1% @12Hz, 0 $^{\circ}$ ~ 3 $^{\circ}$ 倾角
阻尼*	0.7
灵敏度*	78.7V/m/s (2.00 V/in/s)

* 无特殊说明时，所有参数在+25 $^{\circ}$ C垂直条件下测试。



水听器（浅水区勘探）

自然频率*	10Hz
假频*	>260Hz
失真*	<0.1% @12Hz, 0 $^{\circ}$ ~ 10 $^{\circ}$ 倾角
阻尼*	0.7
灵敏度*	78.7V/m/s (2.00 V/in/s)

* 无特殊说明时，所有参数在+25 $^{\circ}$ C垂直条件下测试。



LandSighter系统技术规格

TB时间记录仪 (TBR)

TB时间记录仪是一款记录地震TIME BREAK时间的高精度记录仪器，可用于多种激发信号us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>2.8V)
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

总体指标

尺寸 (长x宽x高) 135.5mm (长) × 114mm(宽) × 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 $\pm 1 \mu s$

时间分辨率 1ns

天线类型 内置GPS天线

工作温度 $-40^{\circ}C \sim +70^{\circ}C$

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 $+3^{\circ}C \sim +45^{\circ}C$

内部储存 8GB

续航 内置电池可连续工作60小时



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

LandSighter系统硬件配置

LandSighter地面沉降探测系统配置清单：

序号	名称	型号	数量
1	单分量地震数据记录仪	IGU-16HR IES 10Hz	12
2	节点数据线	D&C Cable	12
3	多口充电盒	AHW120501	1
4	磁开关	--	3
5	TB记录仪	TBR-20	1
6	4口组合式下载架	DHR-4	2
7	拆装扳手	--	1
8	三角支架及螺母	--	12
9	综合地震数据接收平台	SoloLite	1
10	辅料配件	手套、背包、尾椎护套等	若干



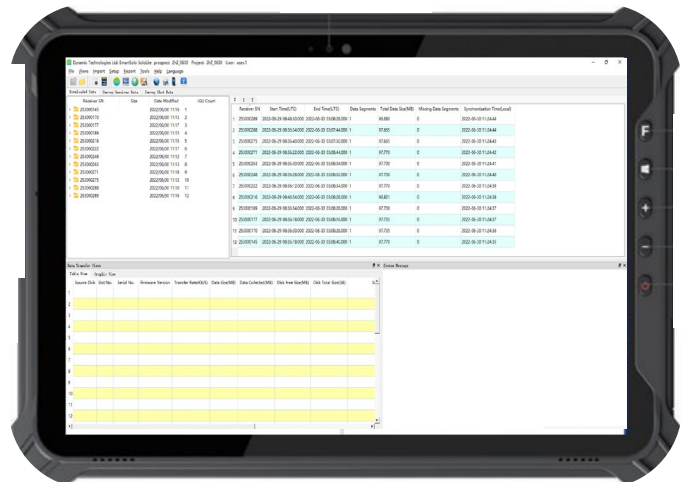
SmartSolo配套数据切割、转换软件



SoloLite

For data and script management,
data export to SEG-D, SEG-Y, SEG2,
SAC and MiniSEED

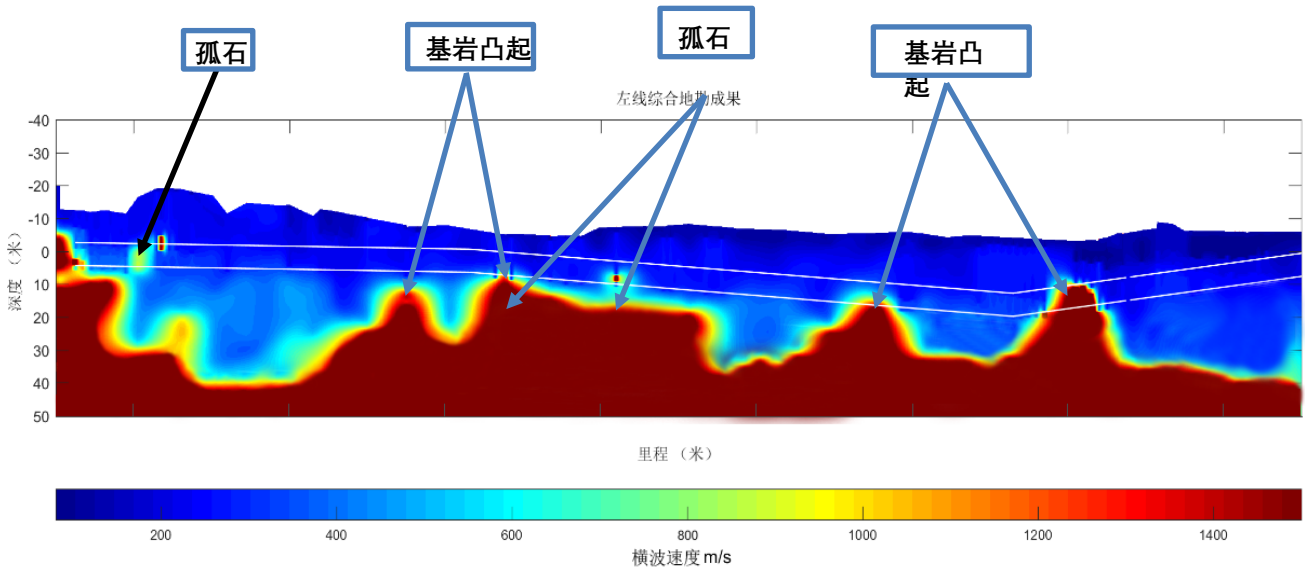
- 参数配置
- 项目管理
- 数据切割
- 数据转换
- 支持SEG-D、SEG-Y、SEG-2、SAC、MiniSEED等格式数据输出



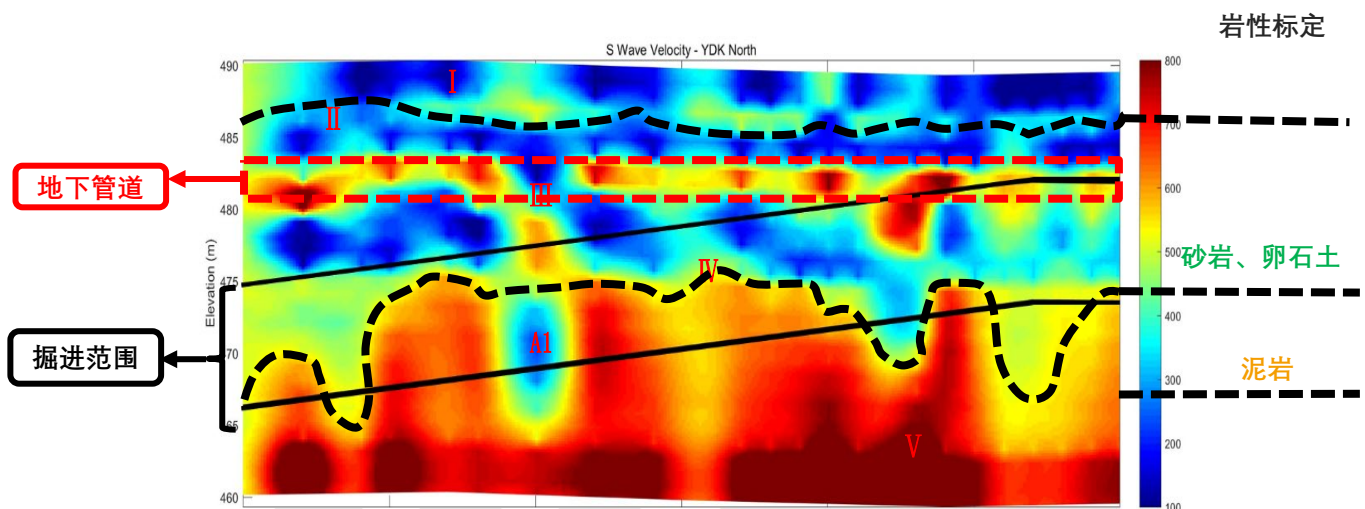
示例 轨道交通探测结果示意图：

盾构机在掘进过程中碰到孤石或基岩凸起时易造成机身姿态难以控制，刀具磨损严重，刀座和刀盘易变形；盾构在掘进孤石时：震动大，刀盘压力较难控制，经常出现刀盘被卡、喷涌、坍塌，诱发地面不均匀沉降，引起周边构筑物开裂、管线损坏，对保护地面环境极为不利。因此，在前期进行地质调查中是非常有必要的，以下案例采用的是地震波勘探的方法，详情可见以下的项目资料。

某地铁基岩凸起及孤石探测项目：

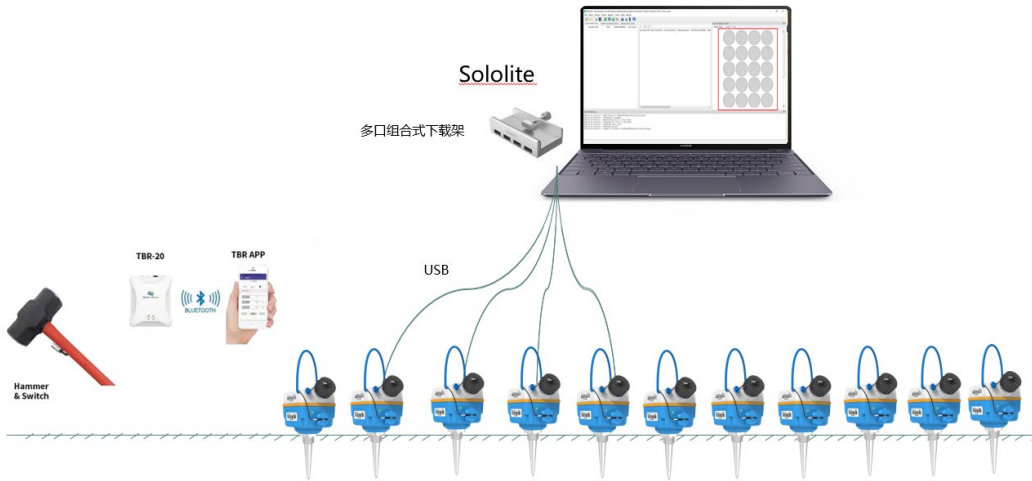


某地铁砂卵石复合地层探测项目：

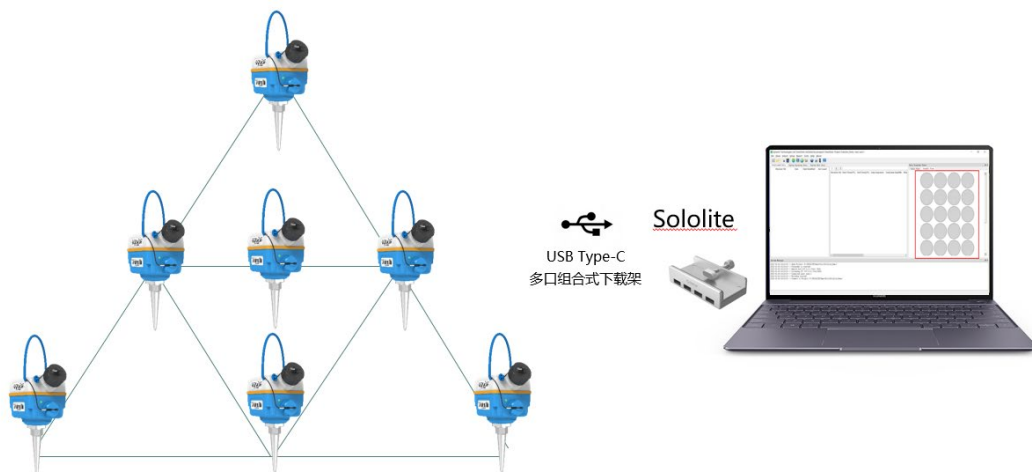


LandSighter系统应用指南

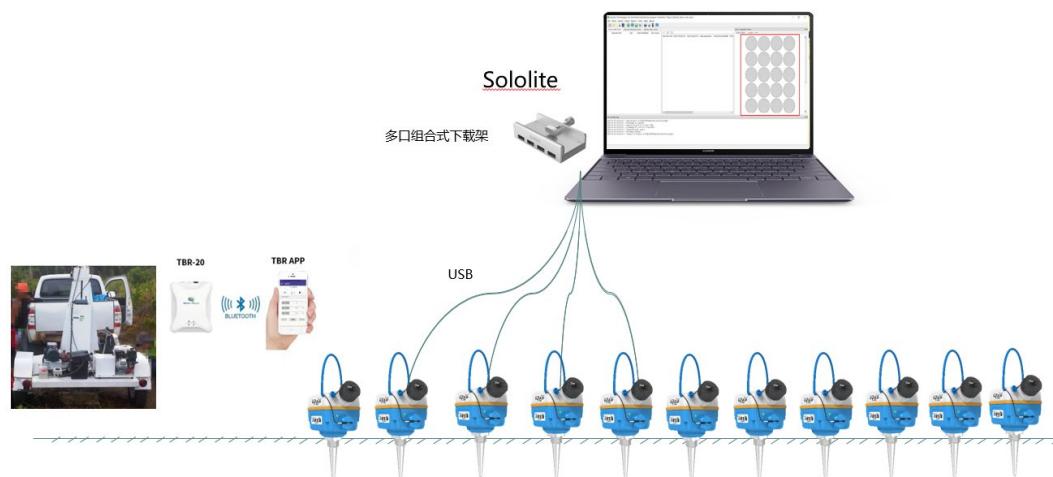
1 主动源面波 (MASW+ReMi) 勘探施工系统示意图:



2 被动源 (SPAC) 勘探施工系统示意图:



3 主动源: 折射/反射施工系统示意图:





匠心智造：抗恶劣环境的高可靠的野外科学仪器