

瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)的特点 及在国际上的影响

目前世界上唯一可单人操作的高集成化、真数字式、高速探地雷达

生产厂家及产品简介:

瑞典 MALA 公司 (MALA GEOSCIENCE AB) 是一家致力于探地雷达研制及生产的专业化公司。

1980 年, MALA 公司推出孔内雷达, 它的孔内雷达技术是世界上最好的, 目前测深可达 2500 米。

1994 年, MALA 公司推出地面雷达 (RAMAC/GPR), 该雷达可与孔中天线兼容。RAMAC/GPR 采用最新技术, 并形成自己的特点, 逐渐得到世界上广大用户的认可与喜爱。目前在世界市场的占有率已超过 53%。尤其是在北美和欧洲以其集成化程度高、体积小、重量轻等特点得到用户的认可。在中国也越来越多的用户了解并认可了 RAMAC/GPR, 共计 200 多台瑞玛雷达凭借其优异和稳定的性能及很高得性价比, 被用户接受并被广泛的应用在中国的工程勘察, 工程检测事业中。

瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)的主要特点:

- n 高集成化、真数字式、高速、轻便, 是当今世界上唯一可以单人操作的探地雷达。
- n 系统集成化程度高, 体积小、重量轻 (主机重量仅为 1.9 公斤)。
- n 功耗低, 主机功耗仅为 25W; 系统耗电量低, 不需电瓶供电, 为野外工作提供方便。
- n 天线与主机之间采用光纤连接, 频带宽、速度快、数据质量好、抗干扰能力强, 因此发射机、接收机及主机之间不会相互干扰。
- n 由于采用高压窄脉冲技术, 其发射脉冲源与天线一一对应, 因此穿透能力强。
- n MALA 公司首先研制生产的超强地面耦合天线(RTA 天线), 极大地增强了天线的探测深度。迄今只有 MALA 公司有力量生产 RTA 天线。
- n 100 兆、250 兆、500 兆、800 兆、1200 兆、1600 兆及 2300 兆天线采用屏蔽方式, 因此其抗干扰能力强。
- n MALA 公司的 2.3GHz 高频天线是市场上频率最高的天线, 具有最高的分辨率。
- n 主机可与低频、中频、高频天线全部兼容, 同时与孔中天线也兼容, 因此性能价格比高, 为用户添置新天线节约资金。
- n 显示方式采用外接笔记本方式, 这样就不会由于计算机技术的飞速发展而导致设备很快落后。

瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)的应用范围:

基岩探测, 水文调查, 探地调查, 岩溶及空洞探测, 湖(河)底形态调查, 隧道超前探测, 坝体深部探测, 冰川调查, 滑坡调查; 古墓及其它未知物探测, 管网普查及管线探测, 坝体质量检测, 不明物体定位; **隧道衬砌质量检测, 混凝土质量检测, 钢筋分布检测, 墙体质量检测, 路面检测(分层、缺陷定位及质量评估), 桥面及桥桩质量检测等。**

瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)在国际上的影响

瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)凭借其优异的性能，多次在世界重大工程勘察和工程检测中大显身手。

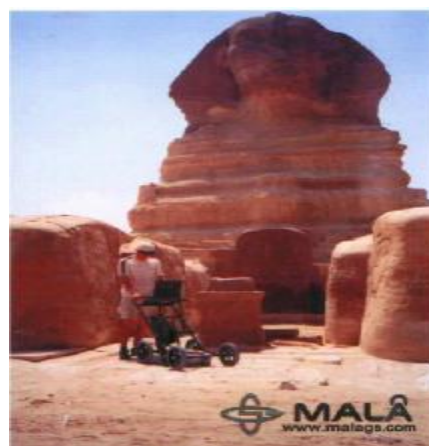
1. 美国“9.11”事件后，美国政府选择了瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)对世贸废墟进行探测。



2. 联合国在伊拉克进行的武器核查

3. 埃及古墓考古(美国 NBC 电视台提供)

图中专家手拖的就是瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)
(中央电视台新闻 30 分)



4. 雅典警方使用瑞典探地雷达(RAMAC/GPR)对体育场馆的安全进行检测。



5. 四川乐山大佛检测



RAMAC/GPR 探地雷达配置详细说明

一、主机部分

I RAMAC 探地雷达**最新第三代数字式主机 (ProEx)**: (必配)

仅重
1.9kg



通用型主机 (**ProEx**) 可用汉化采集软件 Ground Vision 中文 Windows2000/xp 下进行操作。
它通过以太网通讯 100Mbit/s

为了应用最新电子技术及满足工程需要, MALA 公司推出第三代数字式雷达主机 ProEx。新主机 ProEx 能够更加适合高级和专业用户。可与 RAMAC/GPR 的所有天线兼容, 天线与主机间采用光纤真数字传输, 且速度很快。

- 模块化设计
- 添加扩展单元后直接变成多通道 (最多可接 8 对天线, 同时采集 16 个数据剖面)
- 兼容所有 MALA 公司的屏蔽、非屏蔽及孔中天线
- 以太网通讯
- 各道独立采集: 多道同时采集时, 速度与单道采集一样快!
- 双通道 (同时采集 4 个数据剖面)
- 支持阵列天线
- 脉冲重复频率: 100KHz (可升级至 1000kHz)

瑞典 MALA 公司的模块化、全系列探地雷达系统能够满足高级专业用户的需求。该雷达系统的核心是 ProEx 主机, 它是全部根据最新的技术平台来设计。ProEx 主机是 MALA 公司雷达系列产品中通用性最高的, 是闻名于世的 RAMAC/GPR CU II 主机的升级产品。

ProEx 可以完全兼容 MALA 公司的全系列天线, 用户可以根据需要准确、高效、实时地进行勘探和检测。

MALA 公司的模块化设计可以让用户方便经济地进行系统配置。用户只需购买当前需要的天线; 当有新的工程需求时, 再进行天线扩容即可。

	标准主机	一个扩展单元	两个扩展单元	三个扩展单元
最大记录道数	4	8	12	16
最大物理通道数	2 (2Rx, 2Tx)	4 (4Rx, 4Tx)	6 (6Rx, 6Tx)	8 (8Rx, 8Tx)

它是真正的三维雷达。多道系统可以使用相同频率的天线, 也可以使用不同频率的天线。

I 主机参数指标:

脉冲重复频率:	脉冲重复频率: 100, 200, 330...kHz (最高可达 1000kHz)	A/D 转换:	16 位
采样点数:	128-8192(用户自选)	迭加次数:	1-32768(自动或用户选择)
采样频率:	0.2->100GHz	信号稳定性:	< 100ps
通讯方式:	以太网通讯 100Mbit/s	通讯速度:	100M/S
天线与主机连接:	光纤	重量:	1.9kg
触发方式:	距离、时间、手动	分辨率:	5ps

北京纽利德科技有限公司

时窗范围:	0-45700ns	扫描速率:	1000 扫/秒
工作温度:	-20℃~+50℃	环境标准:	IP67
供电:	12V RAMAC/GPR 标准锂电池或 12V 适配器	天线兼容性:	兼容所有 RAMAC/GPR 天线



I 主机背包：（必配）



RAMAC GPR 背架由瑞典 MALÅ GeoScience 公司设计和研制，其金属支架非常舒适，其系在腰部的带子可以分担肩部和背部的重量。

一个新的按人体工程学设计的计算机托架与背包在四个地方固定在一起，使其更加舒适。

背包分三层，并在下部有一个小空间。背包内可以装雷达主机，一个可以打开的口用于穿过光纤。它有一个特制部分用来装 GPS 天线，另有装 GPS 接收机的地方。

重量：背包 2 Kg

计算机托架 0.9Kg

I 电源：（必配）

供电：8V RAMAC/GPR 标准锂电池或 12V 适配器

I 显示存储器：

1、RAMAC 监视器（选配）



RAMAC 监视器与笔记本电脑相比，有以下优点：

- I 结构紧凑，坚固，防潮，防尘
- I 符合 IP67 环境保护标准
- I 在-20~+50℃下工作
- I 显示屏为 640×480 像素点
- I 显示屏在强光下都能完全看清
- I 它只用一个按钮（旋转和按压）操作，不需要键盘
- I 系统可以带手套操作
- I 可用背景光来照明

2、或用户自配笔记本电脑（必配）

北京市丰台区南苑北里二区 6 号楼 501 室
电话：010-51482161 51482162 51482163

邮编：100076
周红昌：13522180004

二、天线部分

非屏蔽天线

1、公用部分：



发射机（必配）



接收机（必配）



天线分离架（必配）



玛拉测链（必配）

整套天线完整安装测试图：



2、天线部分：（必配）

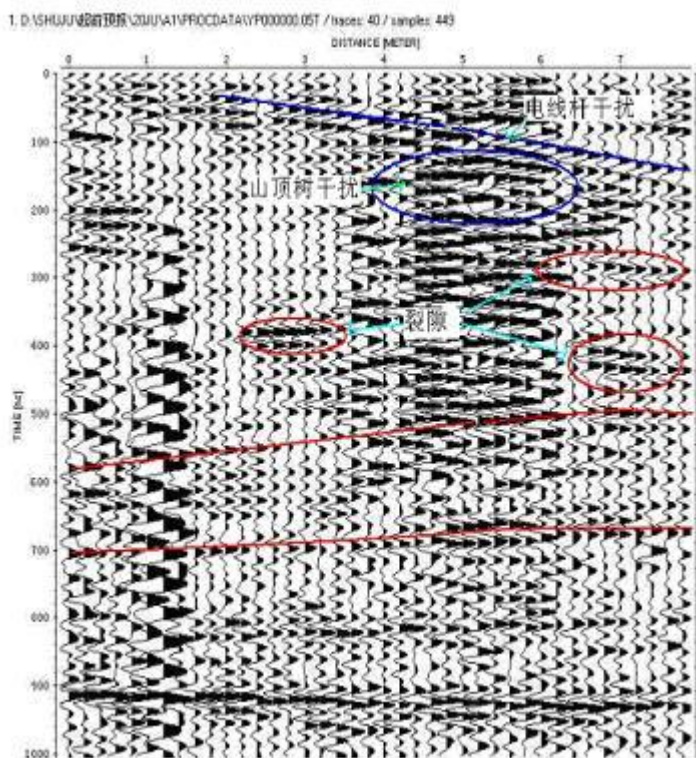
1 50兆非屏蔽天线



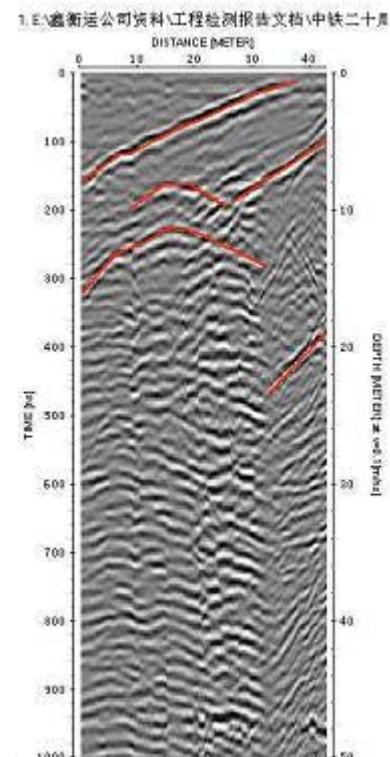
50兆天线

应用实例：

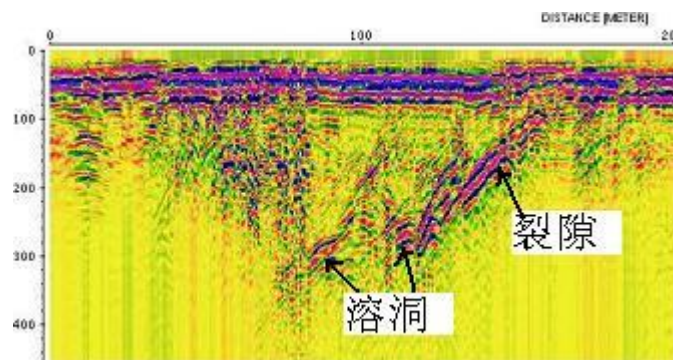
主要针对深部中分辨率下的探测，①用于深部地质勘察，地质分层及浅层岩石土壤圈探测，如：基岩调查、地层土壤调查，岩层裂隙带、断裂带、节理组分布调查，地下水分布调查，地下岩溶分布调查，江湖河床形态调查，滑坡体滑动面调查等，②用于公路、铁路、水利水电和电力线缆隧道超前地质预报，如探测隧道掌子面前方的岩层破碎情况，富水区分布情况、节理组发育，裂隙断裂断层走向及规模，岩溶发育及分布情况等；③用于浅层非金属、金属富集矿藏探测；④用于较大型地下埋藏物、空洞或未知物探测，如地下构筑物探测、古墓洞穴探测、掩埋物体探测等；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 15~25 米，在通常土质情况下典型测深可达 30~40 米，在岩石情况下典型测深可达 40~60 米(测深与介质电导率有关)。它由三部分组成，运输及携带极为方便，且重量轻，可以单人操作。尺寸：2.06×0.20×0.07 m



50兆天线在宜万铁路做的超前预报



50兆天线探测路基下洞穴探测



50兆天线进行地质调查

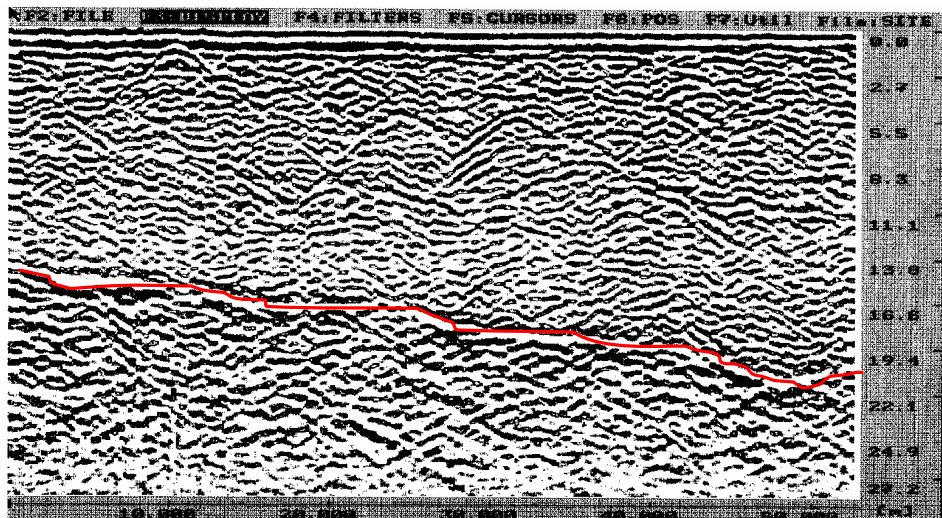
I 100 兆非屏蔽天线



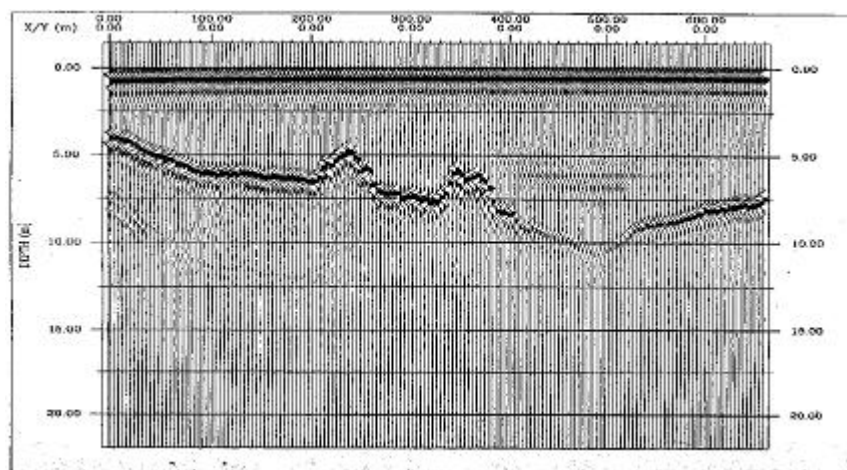
100 兆天线

主要针对中、高分辨率下的中深层探测，①用于地质分层，基岩面或岩层裂隙、断层、岩溶及地下水分布情况探测，如地质勘察、大坝坝体检测等；②用于公路、铁路、水利水电和电力线缆隧道超前地质预报，如探测隧道掌子面前方的岩层破碎情况，富水区分布情况、节理组发育，裂隙断裂断层走向及规模，岩溶发育及分布情况等；③用于高填方公路路基探测及深层铁路路基探测，如路基不均匀沉降、路基空洞、路面裂隙、冻土层范围、铁道道碴囊分布等；④用于郊区或野外深部较大管径的电缆组，金属或非金属管道，如深部电力管线探测、输油或输水管线探测等；⑤用于不明物体及空洞探测，如文物考古、洞穴探测、未知掩埋物探测等；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 10~20 米，在通常土质情况下典型测深可达 20~30 米，在岩石情况下典型测深可达 25~40 米(测深与介质电导率有关)。尺寸：1.04×0.16×0.04 m 重量：1.10 kg (单只)

应用实例：



100 兆天线做的基岩面调查



100 兆天线做的湖底调查

超强地面耦合天线(RTA 系列)

—世界首创, 独家专利



使用雷达进行地下勘探时,经常会遇到分辨率和探测深度的矛盾,即用频率低的天线探测较深,可是分辨率不够;用频率高的天线分辨率较好,可是探测深度又不理想。另外,我们在野外进行勘查时,经常会由于树、石头等的影响,使得布置测线变得很困难,同时由于地面崎岖不平,天线与地面的耦合很差,使探测效果大打折扣。

瑞典 MALA 公司经过多年的研究和实践,终于很好地解决了上述难题,推出了超强地面耦合天线 (RTA)。

该天线可以与 MALA 公司的 CUI、CUII 和 ProEx 主机配合使用,它只需单人操作。发射和接收的电路部分放置于金属盒内,天线采用最新技术进行设计,使其成为柔性天线,这样就可以保证在崎岖不平的地面上与地面进行很好的耦合。

RTA 天线可以用于深部地质调查,其他应用还包括:冰川研究,考古,地下水成图,大坝勘探,基岩调查、溶洞探测等。

超强地面耦合天线的设计符合 IP67 环境标准,并遵守欧洲 ETSI EN3020066-1 标准

与其它低频非屏蔽系统相比, RTA 的优势:

- 1、使用方便,节省时间
- 2、不受场地限制,可在任何崎岖不平的地方使用
- 3、单人操作
- 4、可以用各种车辆拖动
- 5、与地面耦合极好,探深能力强
- 6、功耗低,工作时间长
- 7、可与笔记本电脑或 XV 监视器配合使用,易于操作。
- 8、工作环境 IP67, -20℃~50℃。



1、RAMAC RTA25 超强地面耦合天线的技术指标

供电	12V 锂离子充电电池
连续工作时间	大于 6 小时
外观	防水、坚固
主机	可以与 MALA 公司的 CUI、CUII 和 ProEx 主机配合使用
长度	13.06 米（收发间距 6 米）
重量	7.8 公斤

天线说明：主要针对深部中低分辨率下的探测，①用于深部地质勘察，地质分层及浅层岩石土壤圈探测，如：基岩调查、地层及土壤调查，岩层裂隙带、断裂带、节理组分布调查，地下水分布调查，地下岩溶分布调查，江湖河床形态调查，滑坡体滑动面调查，冰川调查，大坝地质调查等；②用于浅层非金属、金属富集矿藏探测；③用于较大型地下埋藏物、空洞或未知物体探测，如地下构筑物探测、古墓洞穴探测、掩埋物体探测等。在含水较大的粘土情况下典型测深可达 30~40 米，在通常土质情况下典型测深可达 50~60 米，在岩石情况下典型测深可达 60~100 米(测深与介电电导率有关)。

2、RAMAC RTA50 超强地面耦合天线的技术指标

供电	12V 锂离子充电电池
连续工作时间	大于 6 小时
外观	防水、坚固
主机	可以与 MALA 公司的 CUI、CUII 和 ProEx 主机配合使用
长度	9.25 米（收发间距 4 米）
重量	7 公斤

天线说明：主要针对深部中分辨率下的探测，①用于深部地质勘察，地质分层及浅层岩石土壤圈探测，如：基岩调查、地层土壤调查，岩层裂隙带、断裂带、节理组分布调查，地下水分布调查，地下岩溶分布调查，江湖河床形态调查，滑坡体滑动面调查等；②用于浅层非金属、金属富集矿藏探测；③用于较大型地下埋藏物、空洞或未知物探测，如地下构筑物探测、古墓洞穴探测、掩埋物体探测等；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 20~30

北京纽利德科技有限公司

米，在通常土质情况下典型测深可达 40~50 米，在岩石情况下典型测深可达 60~90 米(测深与介质电导率有关)。

3、RAMAC RTA100 超强地面耦合天线的技术指标

供电	12V 锂离子充电电池
连续工作时间	大于 6 小时
外观	防水、坚固
主机	可以与 MALA 公司的 CUI、CUII 和 ProEx 主机配合使用
长度	6.56 米（收发间距 2 米）
重量	6 公斤

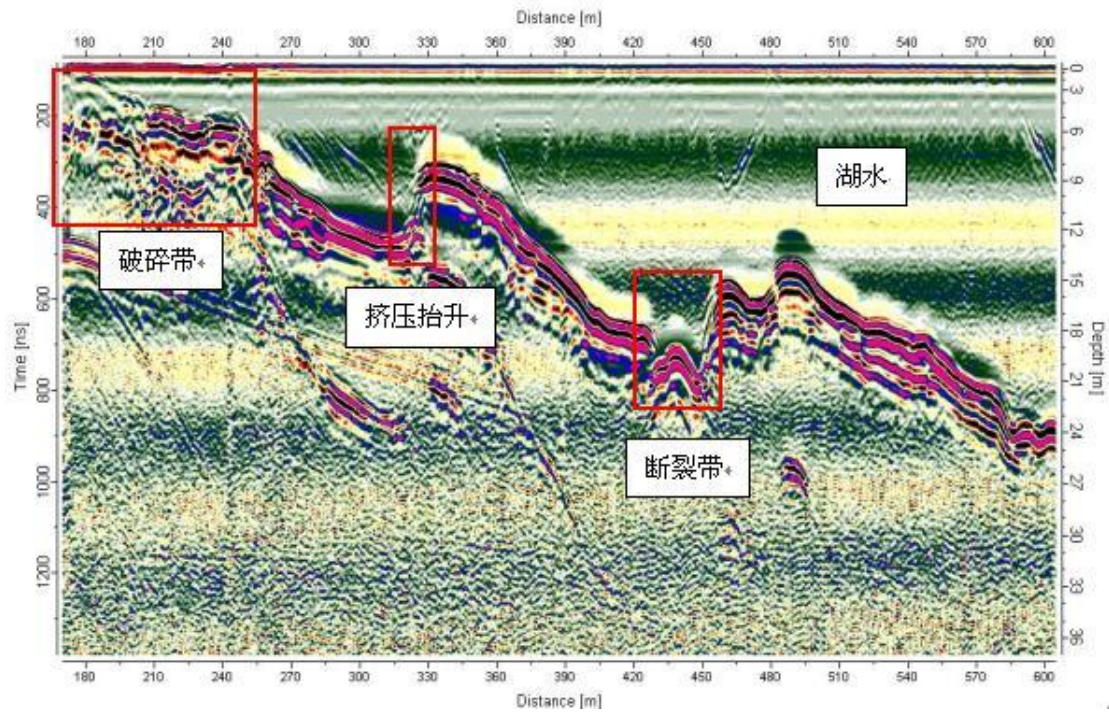
天线说明：主要针对中、高分辨率下的中深层探测，①用于地质分层，基岩面或岩层裂隙、断层、岩溶及地下水分布情况探测，如地质勘察、大坝坝体检测等；②用于高填方公路路基探测及深层铁路路基探测，如路基不均匀沉降、路基空洞、路面裂隙、冻土层范围、铁道道碴囊分布等；③用于郊区或野外深部较大管径的电缆组，金属或非金属管道，如深部电力管线探测、输油或输水管线探测等；④用于不明物体及空洞探测，如文物考古、洞穴探测、未知掩埋物探测等；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 12~25 米，在通常土质情况下典型测深可达 25~35 米，在岩石情况下典型测深可达 35~50 米(测深与介质电导率有关)。

应用实例：

RTA25 超强地面耦合天线：



吉林省地震局松花江第二断裂带探测

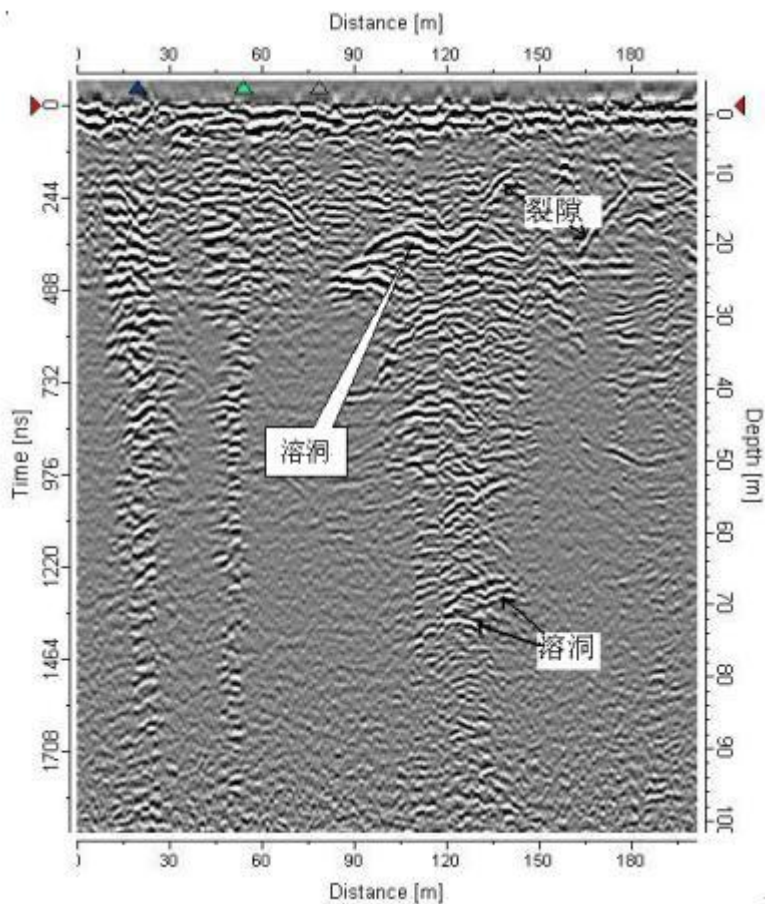


吉林省松花江第二断裂带测试的雷达图像(湖面冰层上测试)

RTA50 超强地面耦合天线:



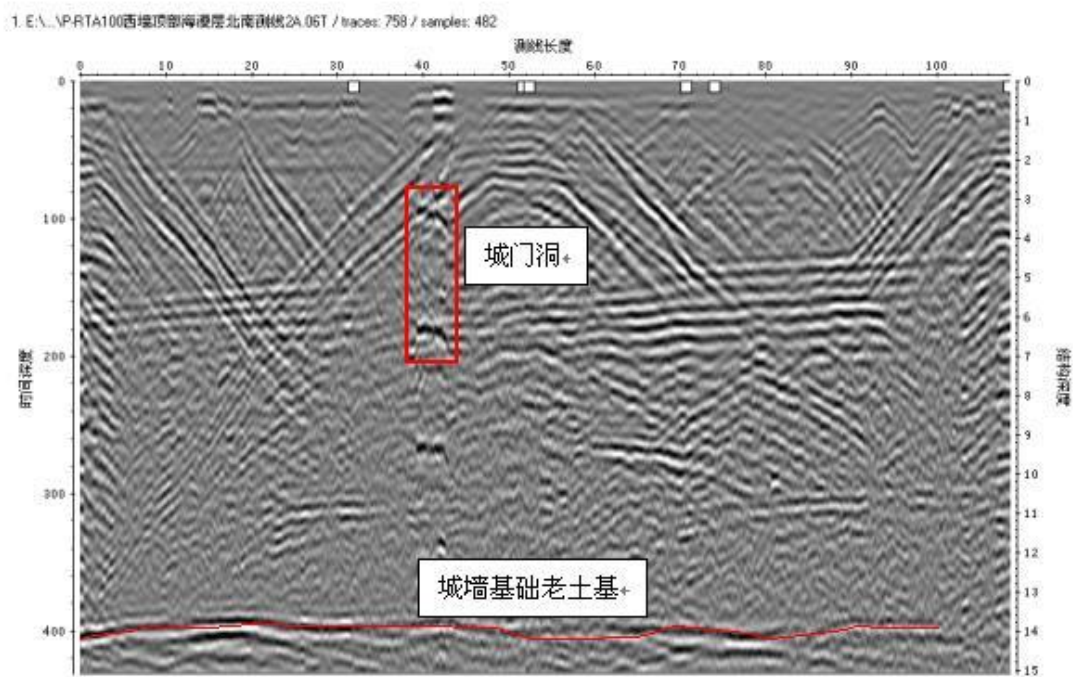
中科院成都山地所雅砻江上游滑坡体调查探测



中科院成都山地所雅砻江上游滑坡体调查测试的雷达图像
RTA100 超强地面耦合天线:



中国文物研究所山西平遥古城墙探测



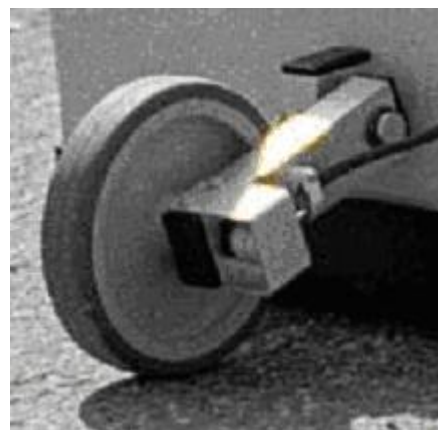
中国文物研究所山西平遥古城墙探测雷达图像

屏蔽天线

1、公用部分：

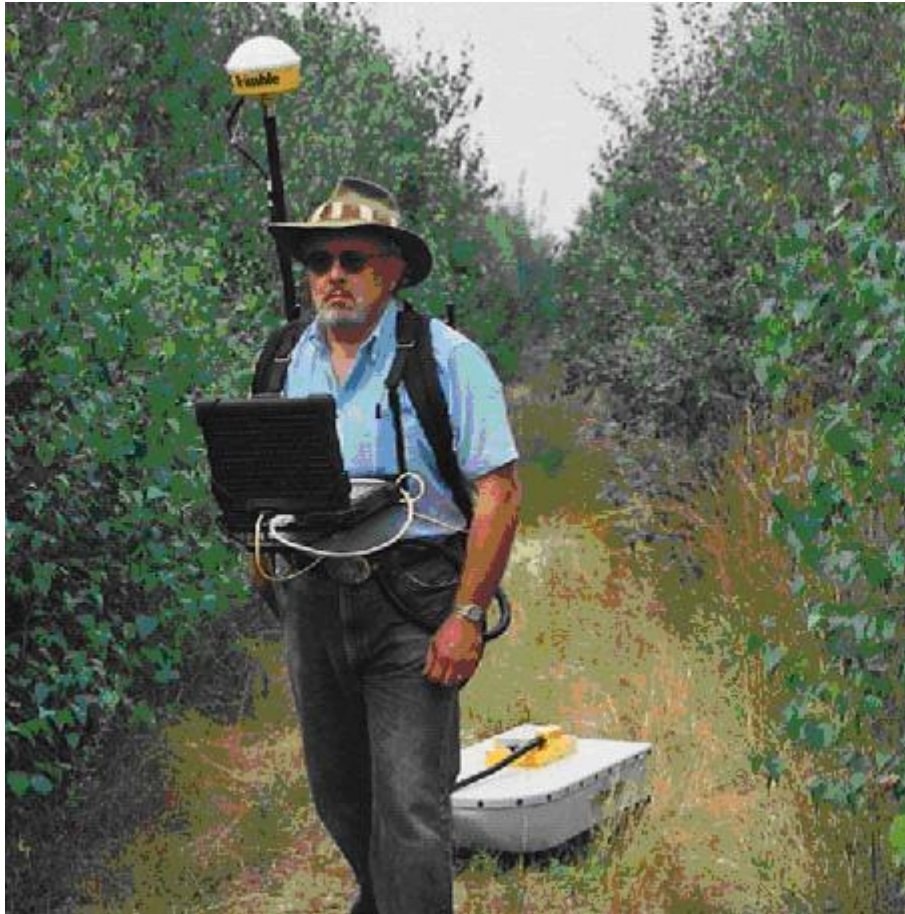


100兆~800兆天线公用电子单元（必配）



100兆~800兆天线公用测量轮（必配）

整套天线完整安装测试图：



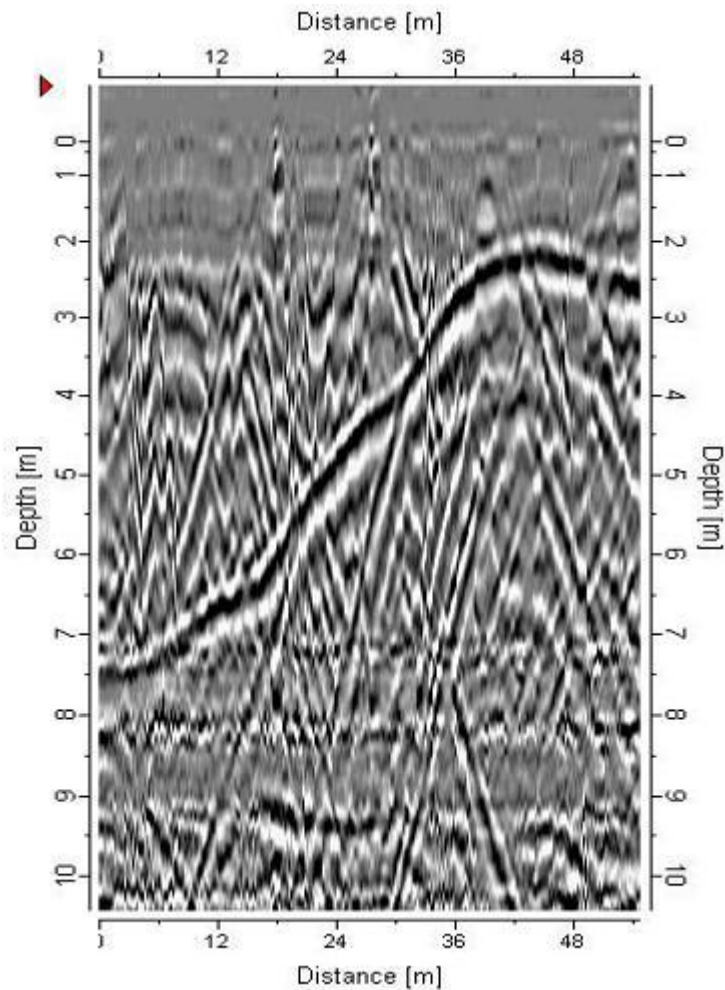
2、天线部分：（必配）

I 100 兆屏蔽天线



主要针对中、高分辨率下的中深层探测，①用于地质分层，基岩面或岩层裂隙、断层、岩溶及地下水分布情况探测，如地质勘察、大坝坝体检测等；②用于公路、铁路、水利水电和电力线缆隧道超前地质预报，如探测隧道掌子面前方的岩层破碎情况，富水区分布情况、节理组发育，裂隙断裂断层走向及规模，岩溶发育及分布情况等；③用于高填方公路路基探测及深层铁路路基探测，如路基不均匀沉降、路基空洞、路面裂隙、冻土层范围、铁道道碴囊分布等；④用于深部较大管径的电缆组，金属或非金属管道，如深部电力管线探测、输油或输水管线探测等；⑤用于不明物体及空洞探测，如文物考古、洞穴探测、未知掩埋物探测等；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 10~18 米，在通常土质情况下典型测深可达 15~25 米，在岩石情况下典型测深可达 25~40 米(测深与介质电导率有关)。尺寸：1.25×0.78×0.20m 重量：25.5kg

应用实例：



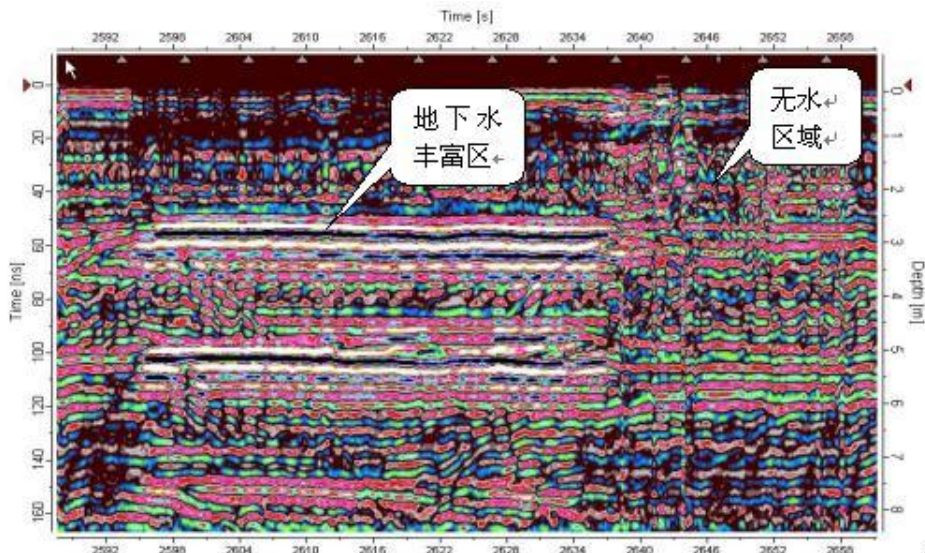
100 兆屏蔽天线做的滑坡面探测

I 250 兆屏蔽天线

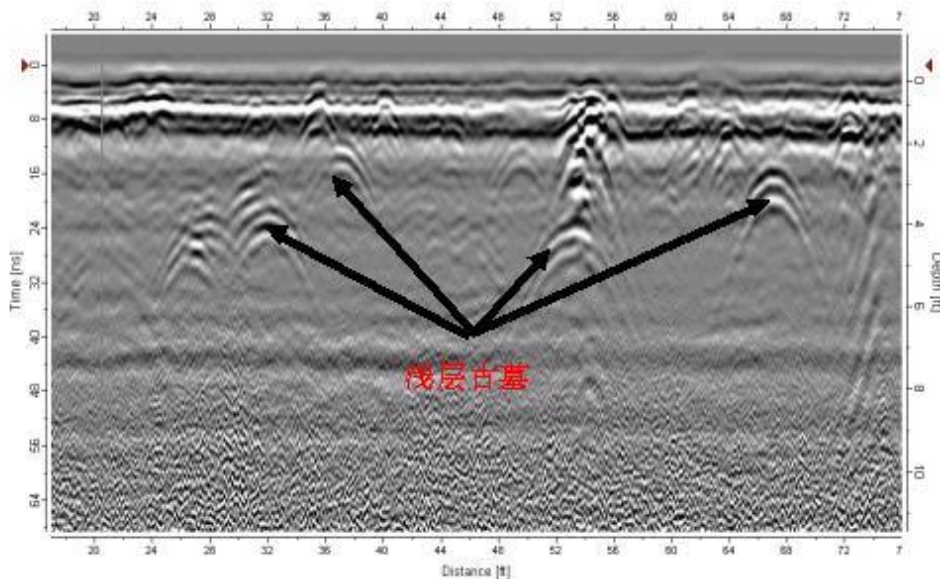


主要针对中部深度高分辨下的探测，①用于中部的管线、涵洞及线缆组探测，如市政金属或非金属管线、偷排漏放管线、高压电缆、输水管线和不明涵洞探测等；②用于不明物体及空洞探测，如文物考古探测、洞穴探测、不明埋藏物探测、各类护坡挡墙质量、大坝坝体质量及爆炸物探测等；③用于铁路公路路基探测，如公路路基不均匀沉降、空洞、路面裂隙、冻土层范围、铁路道碴囊分布、隧道仰拱质量及围岩裂隙探测等。在含水较大的粘土情况下典型测深可达 2~3 米，在通常土质情况下典型测深可达 4~5 米，在岩石或混凝土情况下典型测深可达 5~10 米(测深与介质电导率有关)。尺寸：0.78×0.44×0.16 m 重量：8.0kg

应用实例：



250 兆天线做的地下水调查



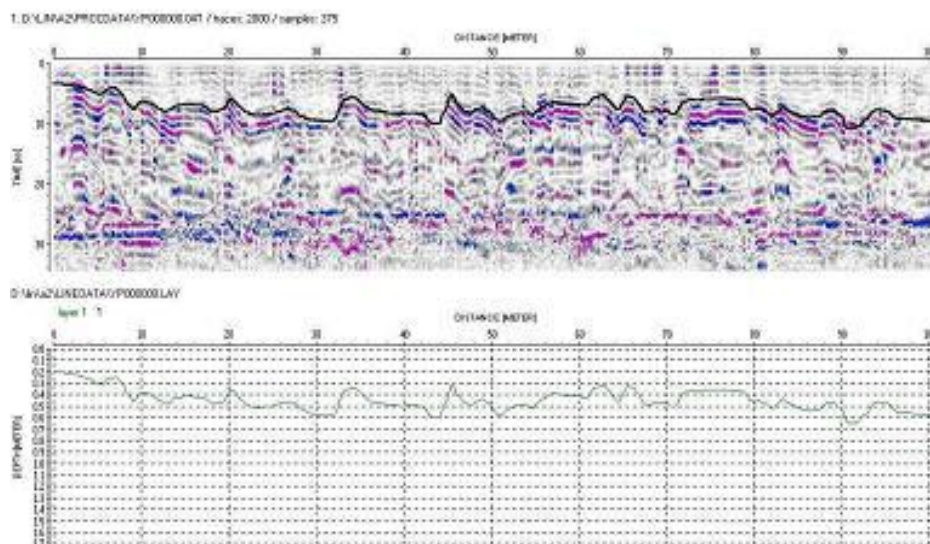
250 兆天线做的古墓探测

I 500 兆屏蔽天线

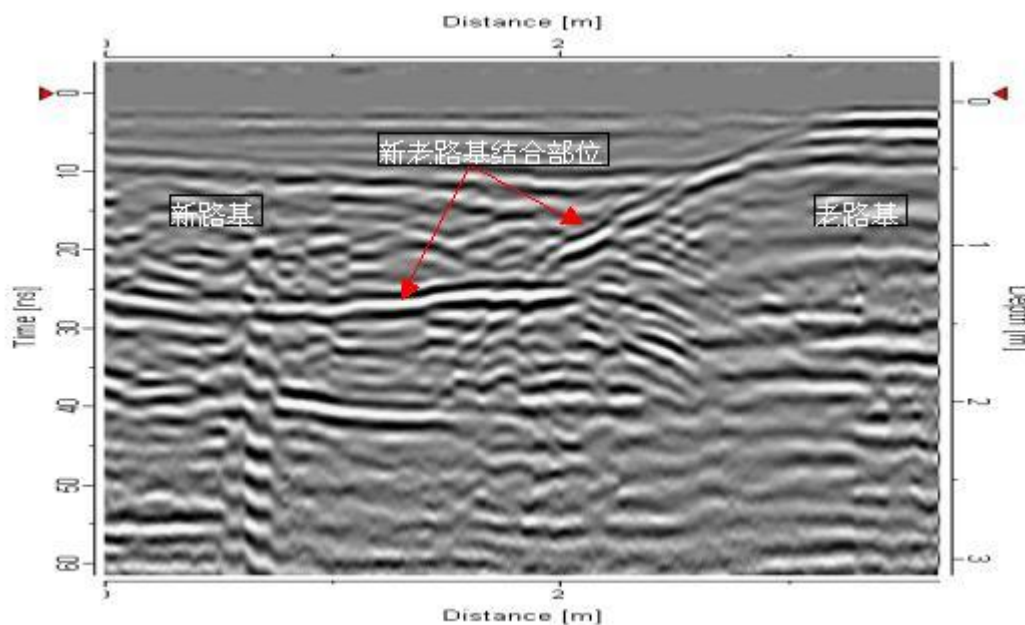


它主要针对中浅部高分辨率下的探测，①用于公路、铁路、水利水电及电力线缆隧道探测，如隧道复合衬砌的初支和二衬的厚度、空洞、不密实、脱空及钢筋和钢拱架分布和隧道围岩裂隙、破碎探测等；②用于浅部的金属或非金属管线、线缆、方沟管槽的探测，如市政管线、偷排漏放管线、浅部未知线缆及方沟管槽位置确定等探测；③用于钢筋混凝土探测，如建筑物钢筋混凝土内部的钢筋分布、空洞、不密实及裂隙等，最小可探测出 $\Phi 8$ 以上的钢筋(浅部)；④用于公路铁路路面路基及土木工程探测，如铁路公路路基的破碎、空洞、沉降、含水等病害探测，各类护坡挡土墙质量的探测；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 1.5~2 米，在通常土质情况下典型测深可达 2~3 米，在岩石或混凝土情况下最大测深可达 3~8(测深与介质电导率有关)。尺寸：0.5×0.3×0.16 m 重量：5.0kg

应用实例：



500 兆天线做的隧道衬砌检测



500 兆天线做的公路路基探测

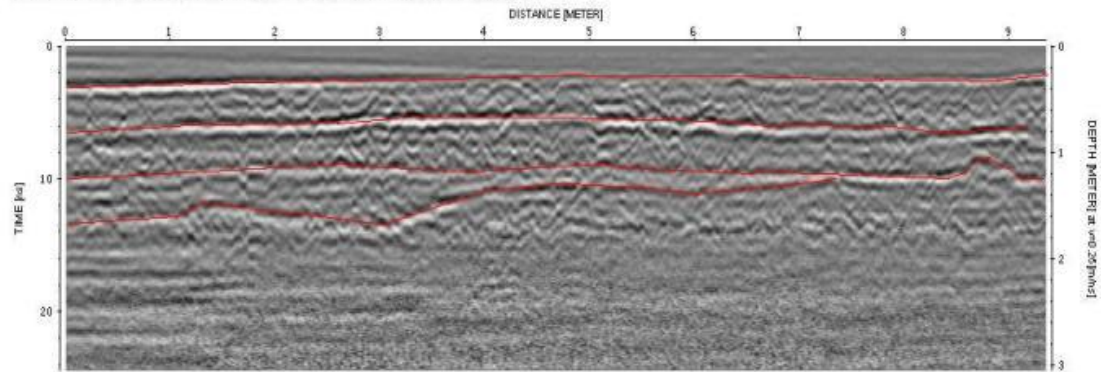
I 800 兆屏蔽天线



主要针对浅部高分辨率下的探测，①用于公路、铁路、水利水电及电力线缆隧道探测，如隧道复合衬砌的初支和二衬的厚度、空洞、不密实、脱空及钢筋和钢拱架分布和隧道围岩裂隙、破碎探测等；②用于钢筋混凝土探测，如建筑物钢筋混凝土内部的钢筋分布、空洞、不密实及裂隙等；③用于公路路面探测，如公路路面的结构层厚度、空洞、破碎、沉降和含水等病害探测及精确定位；在含水较大的粘土情况下典型测深可达 0.7 米，在通常土质情况下典型测深可达 1~1.5 米，在岩石或混凝土情况下典型测深可达 1.2~4 米(测深与介质电导率有关)。尺寸：0.38×0.20×0.12 m 重量：2.6kg

应用实例：

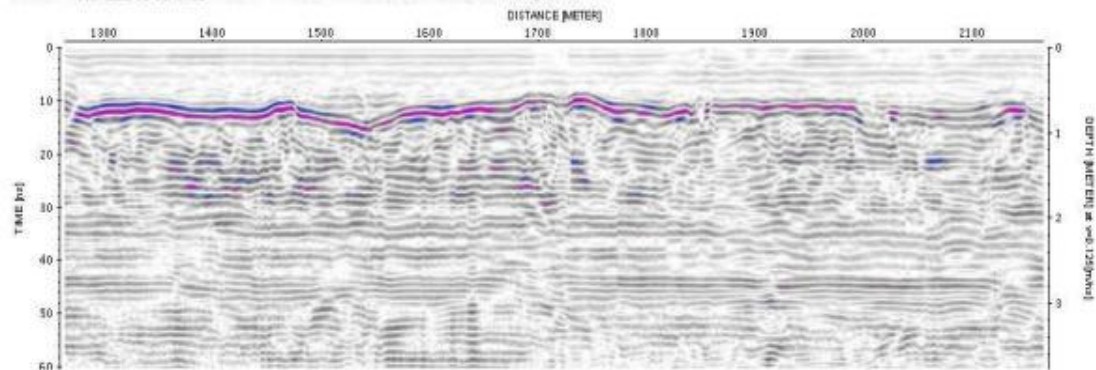
1. D:\DATA\中南大学交货测试\PLUM\PROCDATA\YP000000.05T / traces: 3615 / samples: 444



2. D:\DATA\中南大学交货测试\PLUM\PROCDATA\YP000000.05T

800 兆天线做的路面测试

1. D:\DATA\长沙理工大学测试数据\1\ASA1\PI\PROCDATA\YP000000.06T / traces: 7541 / samples: 488



2. D:\DATA\长沙理工大学测试数据\1\ASA1\PI\PROCDATA\YP000000.06T

800 兆天线做的隧道测试

I 1200、1600、2300 兆屏蔽天线



1200MHz 天线：主要针对浅层高分辨率下的探测，①用于钢筋混凝土结构探测，如建筑物钢筋混凝土内部的钢筋分布、空洞、不密实及裂隙等，一般手持天线进行探测；②用于公路路面探测，如公路路面的沥青、水稳层和垫层厚度及浅层结构的空洞、破碎、脱空和含水等病害及精确定位，一般为车载天线高速进行探测；③用于浅部管线定位，如建筑墙体内部的电力或非电力管线定位等；在干燥混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.5~0.7 米，在潮湿混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.4~0.5 米(测深与介质电导率有关)。尺寸： 0.19×0.115×0.11mm 重量：1.1kg

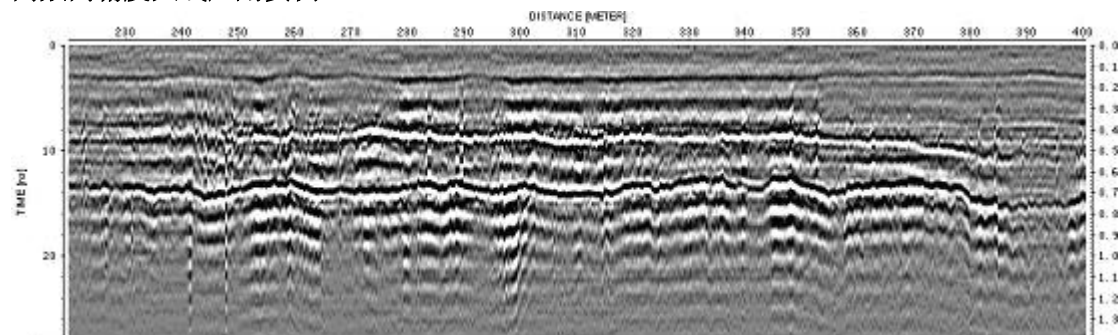
1600MHz 天线：主要针对浅层高分辨率下的探测，①用于钢筋混凝土结构探测，如建筑物钢筋混凝土内部的钢筋分布、空洞、不密实及裂隙等，一般手持天线进行探测；②用于公路路面探测，如公路路面的沥青、水稳层和垫层厚度及浅层结构的空洞、破碎、脱空和含水等病害及精确定位，一般为车载天线高速进行探测；③用于浅部管线定位，如建筑墙体内部的电力或非电力管线定位，桥梁箱梁的预应力管道定位等；④用于文物保护工程，如古代壁画探测、古建筑结构探测等；在干燥混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.4~0.6 米，在潮湿混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.2~0.4 米(测深与介质电导率有关)。

2300MHz 天线：主要针对极浅层高分辨率下的探测，①用于钢筋混凝土浅层结构探测，如建筑物钢筋混凝土内部的钢筋分布、空洞、不密实及裂隙等，一般手持天线进行探测；②用于公路路面探测，如公路路面

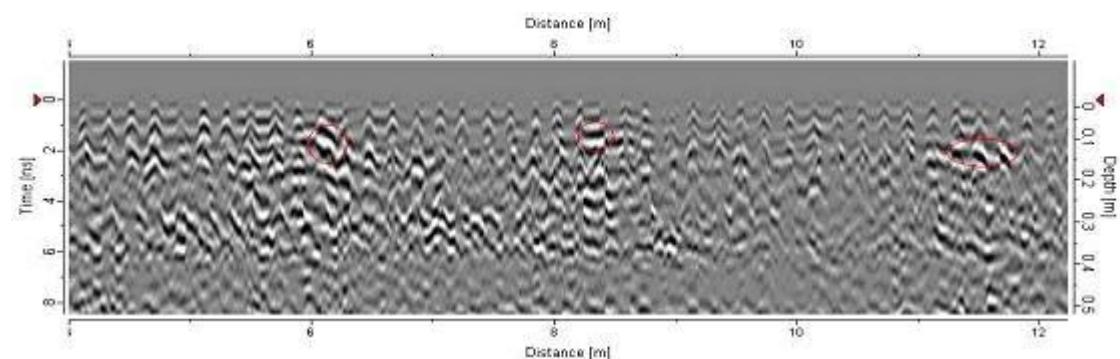
北京纽利德科技有限公司

的沥青层厚度探测，一般为车载天线高速进行探测；③用于浅部管线定位，如建筑墙体内部的电力或非电力管线定位等；④用于文物保护工程，如古代壁画探测、古建筑浅部结构探测等；在干燥混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.2~0.4 米，在潮湿混凝土或沥青的情况下典型测深可达 0.15~0.3 米(测深与介质电导率有关)。

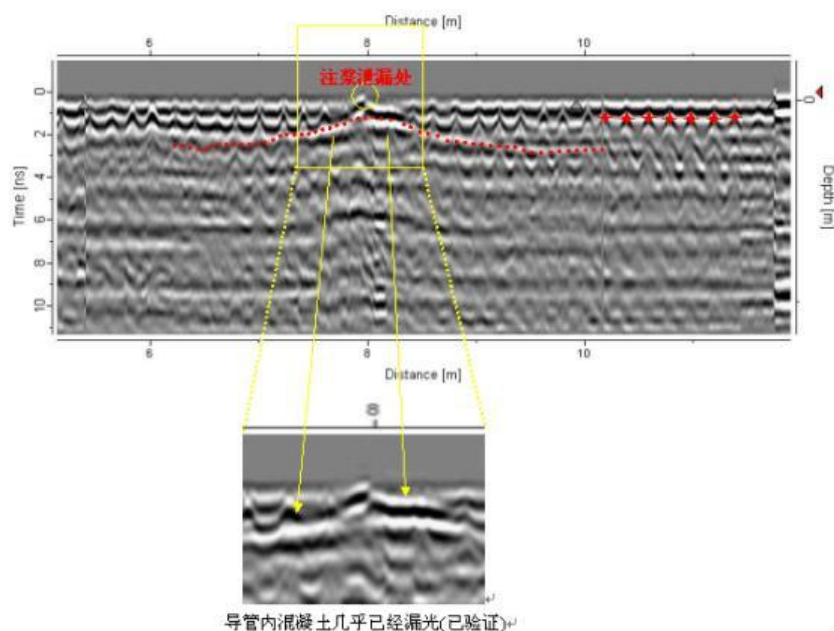
高频高精度天线应用实例：



高速公路路面测试



桥梁箱梁测试



测试桥梁的箱梁预应力锚索管道

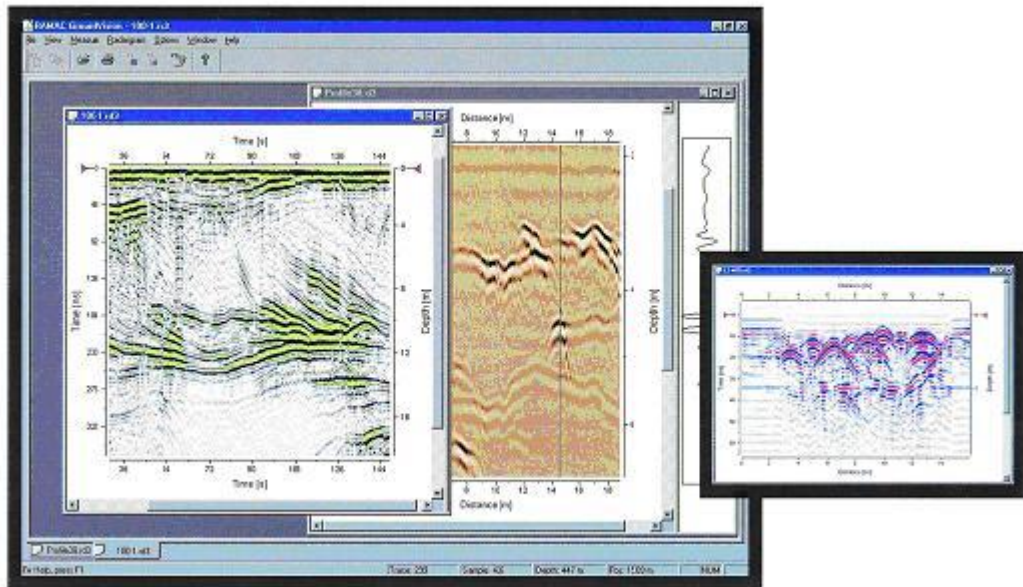
根据您的需要有不同的天线配置，本系列雷达共有 15 个天线供您选择！

北京市丰台区南苑北里二区 6 号楼 501 室
电话：010-51482161 51482162 51482163

邮编：100076
周红昌：13522180004

三、软件部分

1、采集软件（赠送）



GroundVision 是 RAMAC/GPR 雷达单道或多道系统用的采集软件。由于它是基于 Windows 下的软件，因此很容易使用，其文件管理及打印等非常方便。每一次探测的有关参数都保存在文件中。

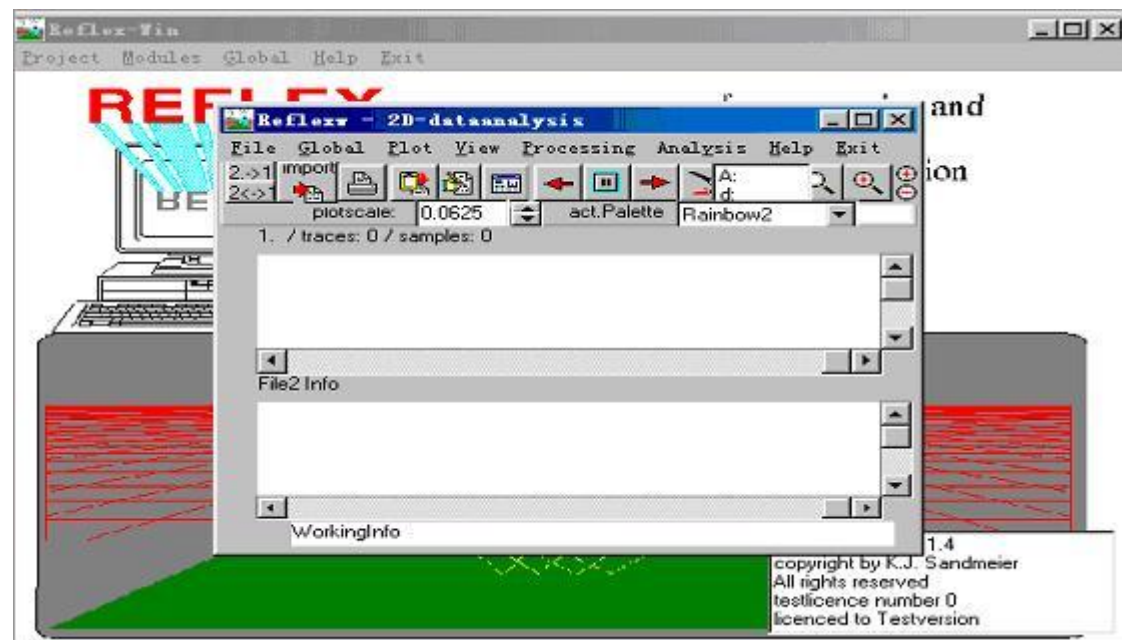
该软件可以在每次探测时或后处理时进行滤波处理（滤波功能有去 DC 漂移、时间增益、AGC 自动增益控制、平滑、背景去除、带通滤波及删除平均道等），采集图像实时显示。

该软件支持 GPS，可以直接用 GPS 来确定各探测点位置。

所有雷达图像都可以打印或用处理软件做后处理。

系统要求：Win95,98,2000，NT 或 XP；100MHz 奔腾处理器；32MB 内存；30MB 硬盘空间；800×600 屏幕分辨率。

3、处理软件（必配）



北京纽利德科技有限公司

REFLEXW 软件用于处理和解释反射及透射数据（特别应用于探地雷达、反射地震和超声波），由于它灵活的模块方式，任何地貌数据（如炮点数据或零偏移距数据）都可用不同的方式处理，REFLEX 在 WINDOWS 下运行并支持最新的 PC 技术。

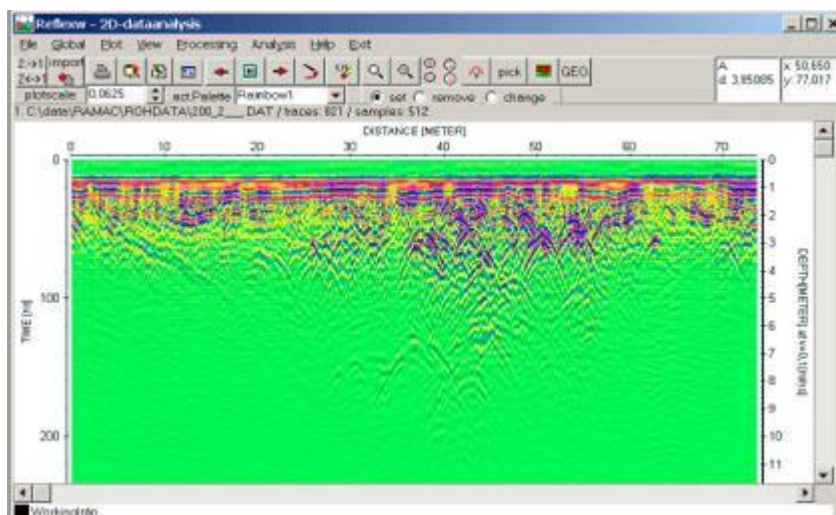
REFLEX 的模块概念：

- l 鼠标驱动的处理系统：采用彩色图形界面及视窗技术，可缩放及移动窗口，在 16 或 256 种颜色时分辨率可达 1280X1024，彩色及黑白打印，支持各种打印机，POSTSCRIPT、HPGL 及 PCX-格式。
- l 多种数据格式转换：如 SEGY，SEG2，大多数 EMR-及地震系统格式，雷达等，其它非标准格式，以及从 SCSI 口直接读入的数据等。
- l 二维数据分析模块：有许多不同的处理功能：单个文件或产生的批文件的交互处理，单道及多道滤波、编辑、静校正、反褶积、偏移等，所有处理步骤都形成文件。零偏移距数据可用双曲线或 CMP 分析来做速度分析，拾取直达波（手动、自动或半自动），ASCII 转换。
- l 3D 数据解释模块：通过调整窗口大小，可同时显示几个剖面图，计算时间切片，连续显示剖面或时间切片，三维立体显示（三维显示剖面及时间切片），从任意观察点来显示图像。
- l 正演模块：模仿电磁波及地震波在二维介质中的传播。
- l CMP 处理模块：单炮数据处理（追踪、显示、处理、NMO 分析、迭加）

二维数据分析

二维数据分析模块，可做二维处理，拾取初至波并做速度分析。可以对一个剖面进行处理，可瞬时显示原始及处理后的剖面。也可通过批处理模式来处理数据，可对任意数量的剖面做一系列的处理，并可自动运行批处理模式，显示原始及处理后的剖面，并给出直接的处理结果。

每一剖面的所有处理步骤都可保存，并可在任何时候进行编辑。



显示方式和图像保存方式：

—彩色及波形方式显示剖面

输入彩色幅度（幅度范围及颜色可任意选择），并有 14 种预先设定的彩色调色盘（也可

由用户定义)

载入第二个剖面

水平或垂直方式显示处理前后的图像。

图像处理完成后，可以直接打印，也可以转换成图形文件进行保存，可以转换成 tif, gif, jpeg, bmp, pcx 等十几种图形格式文件，这样就可以用图形显示及处理软件进行处理、加以说明等。

处理功能有：

1、一维滤波：

包括：平均滤波、中值滤波、带通滤波（四种）、陷波、反褶积、去失真、去直流漂移、互相关、自相关等

2、增益：

包括：AGC、能量衰减、增益函数、y 方向手动增益等九种

3、静校正/切除：

包括：静校正、动校正、移动开始时间、切除、最大相位校准等九种

4、削波恢复：

包括：削波恢复（3 种）、算数运算（加、乘、平方、平方根、自然对数、绝对值、指数等）、将某段振幅值设为 0

5、道分析/谱分析：

包括：瞬时振幅、瞬时频率、瞬时相位、道频谱等九种

6、插道：

包括：插入标记、道重组、等道距等 11 种

7、道/道范围编辑：

包括：插道、抽道、移道、替换道、复制、插入剖面、合并剖面等 15 种

8、2 维滤波：

包括：滑动平均、抽取平均道、背景去除、压缩、扩展、道迭加等 10 种

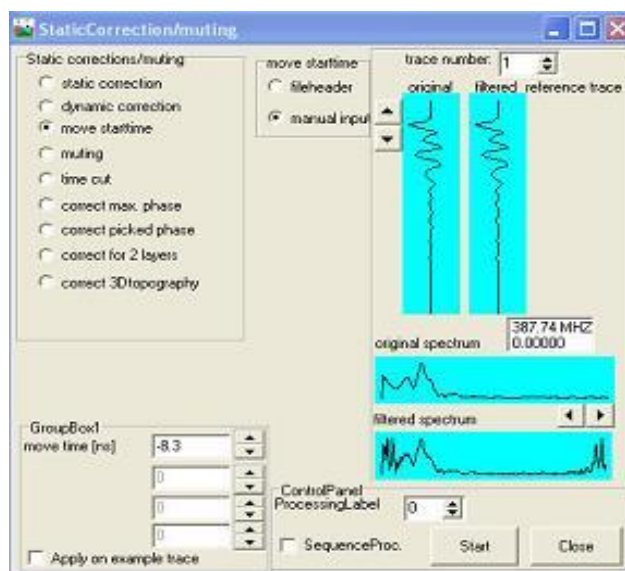
9、偏移/时间深度转换：

包括：偏移、时间深度转换、平衡等 11 种

10、fk 滤波/fk 频谱：

包括：fk 滤波（2 种）、fk 频谱

11、批处理：可将采集的很多剖面用同样的处理步骤和参数进行批处理



分析功能有：

1、速度拟合：

该功能可以在已知管线的管径和走向时，通过抛物线拟合得出介质的速度；也可在已知管线的埋深时，通过拟合求出管径。

2、层位追踪：

可以对各层进行追踪并加以保存，可以进行自动追踪，也可以手动追踪或各道调整

3、分层显示：

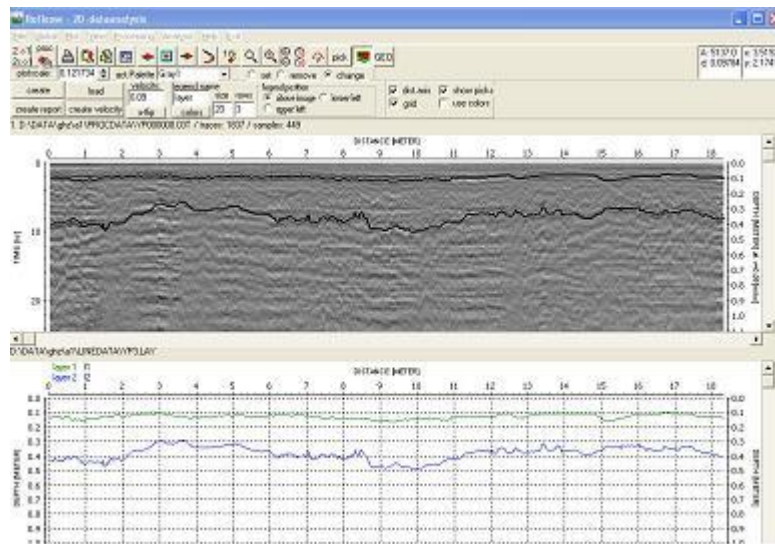
对追踪的各层，它可以将各层的厚度自动绘出来，并可以自动出厚度报告

4、编辑地形

5、编辑标记

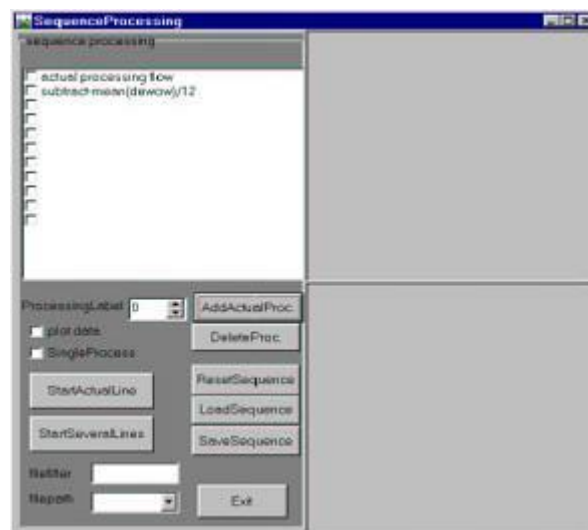
6、调整道增益

7、3 分量分析



批处理

批处理功能可以对选定的多个剖面做批处理，可同时显示初级和次级剖面，并给出直接控制结果。用户可选择所谓的序列模式，或对初始剖面分别应用各处理步骤。



拾取初至波

初至波（如反射体或双曲线）可以手动或自动拾取，另外可对某一个特定相位做相位追踪（可以手工编辑）。拾取值可以校正极值或零交叉点。它可以把拾取

波输出到 ASCII 格式，并用三维空间坐标来解释。所谓的层显示（仅在高级数据分析中）可进行编码，并产生包括深度、速度及各层幅度的报告。

速度分析

该程序可从零偏移距剖面及 CMP 剖面中提取速度信息。

零偏移距剖面的速度分析

该程序可以拟合散射双曲线、直线或反射双曲线，速度及半径（仅包括散射拟合）

可连续改变，以得到根据双曲线（直线）计算的最佳拟合值。另外，也可以输入要探测物体间的角度，并可校正发射机和地面间空气气隙的影响。该速度可以保存在文件中并可在任何时间载入，也可应用从其它测线及共中心点速度分析得到的速度信息。一个特殊加权参数控制空间二维解释，该二维模型代表二维偏移及深度转换。

CMP 速度分析（仅存在于高级数据分析）

CMP 速度分析模块可用不同的分析技术，从 CMP 或共偏移距数据中计算一维速度深度值。

该模块提供下列工具：

- 一对 CMP 剖面用连续显示实际反射方式来产生及改变速度模型。
- 一载入第二条平行采集的 CMP 剖面
- 一载入零偏移距剖面，并用实际距离来校正相关的反射
- 一对给定的速度间隔做 NMO 分析，并从 NMO 校准中选择速度-深度标记，直接重构速度间隔，可由产生的速度模型来改变速度标记
- 一根据一维速度—深度标记来产生二维速度模型，该二维模型包括叠加、偏移及深度转换。