SWR 系列一体化探地雷达

用户手册

成铁精测

CDTK SURVEY TECHNOLOGY

成都铁科精智测控技术有限公司

V1.0

用户手册的信息受到版权保护，未经许可不得任意拷贝、抄袭、仿制和翻译成其他语言。文中提及到的其他商标和商品名称均为他们各自所属厂家的商标和注册商标。其本手册中的图片和参数仅供参考，随着硬件和软件的升级会略有差异，如有变更恕不另行通知，因用户误解而造成的损失恕不负责。

目录

第一章 简介.....1
1.1 开箱检查.....1
1.2 系统特点.....1
1.3 运输和维修.....1
1.4 设备组成.....2
1.5 一体化雷达硬件介绍.....2
第二章 快速指南.....4
2.1 硬件安装.....4
2.1.1 安装和拆卸电池及电池充电.....4
2.1.2 测距轮安装.....4
2.2 开机和网络设置.....5
2.3 数据采集.....6
2.4 数据回放.....7
2.5 数据传输.....9
2.6 关闭系统.....9
2.7 数据安全的相关操作.....9
第三章 系统功能介绍.....11
3.1 主界面.....11
3.1.1 视图窗.....11
3.1.2 单道栏.....12
3.1.3 采集菜单.....12
3.1.4 主菜单.....12
3.1.5 信息栏栏.....18
第四章 数据采集和数据传输.....19
4.1 数据采集.....19
4.2 数据传输.....21
附录 A.....I
附录 B.....II

第一章 简介

十分感谢你购买 SWR 系列探地雷达产品，该产品为一款便携式无线探地雷达设备，具有体积小、重量轻，易操作、速度快和信噪比高等特点，广泛的应用于交通、水利、军事、考古和市政等领域。在使用设备之前，为了让您全面掌握该设备的所用功能，请详细阅读本手册。

1.1 开箱检查

请小心拆开设备包装，核对装箱清单并检查设备是否丢失或其他损坏。如果发现有丢失和损坏的，请立即通过电话或微信联系您的销售代表。

1.2 系统特点

1、一体化设计，无线通信，自动匹配天线类型和配置雷达参数，出色的现场便捷性；

2、不需要主机，每个天线均可独立工作，较好的经济性；

3、具有数据回放过程中自定义数据预处理功能；

4、全中文操作界面，复合中国人操作习惯的 UI 设计；

5、采用先进的超奈奎斯采样技术和介质加载技术，可获得高信噪比和高分辨率的数据；

1.3 运输和维修

设备应放置在原包装箱内进行运输，如果没有原始包装箱，设备应包装在至少 80mm 的缓震材料中，固定设备使其不能够在包装中移动。

设备在使用过程中出现损坏或故障，请用户联系设备厂商进行指导维修或返厂维修，不得私自拆解设备，未经允许用户私自拆解设备，设备厂商有权不予维修。

1.4 设备组成

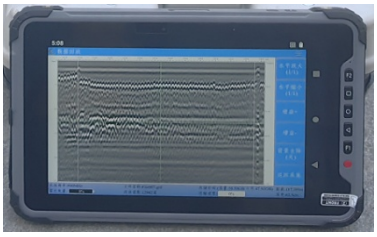
SWR 系列探地雷达为一款无线设备，其终端为一个平板电脑，一体化天线内部集成了控制单元、无线通信单元，存储单元、收发机和超宽带天线，其基本组成为：

6、平板电脑，功能：参数设置，二维图像显示，数据存储，数据回放；

7、一体化天线，功能：发射信号，采集信号，上传数据，二维剖面显示；

8、电池，功能：为一体化雷达系统供电。

表一 一体化雷达部件组成表

部件名称	图片
平板电脑	
一体化天线	
电池	

1.5 一体化雷达硬件介绍

一体化雷达由超宽带天线，主控单元，蘑菇头天线组成，图 1 为一体化天线的正面图，主控单元放置在一体化天线正面的上部，外设有开关、通信接口、GPS 接口、电池接口，图 2 是一体化天线的顶面图。

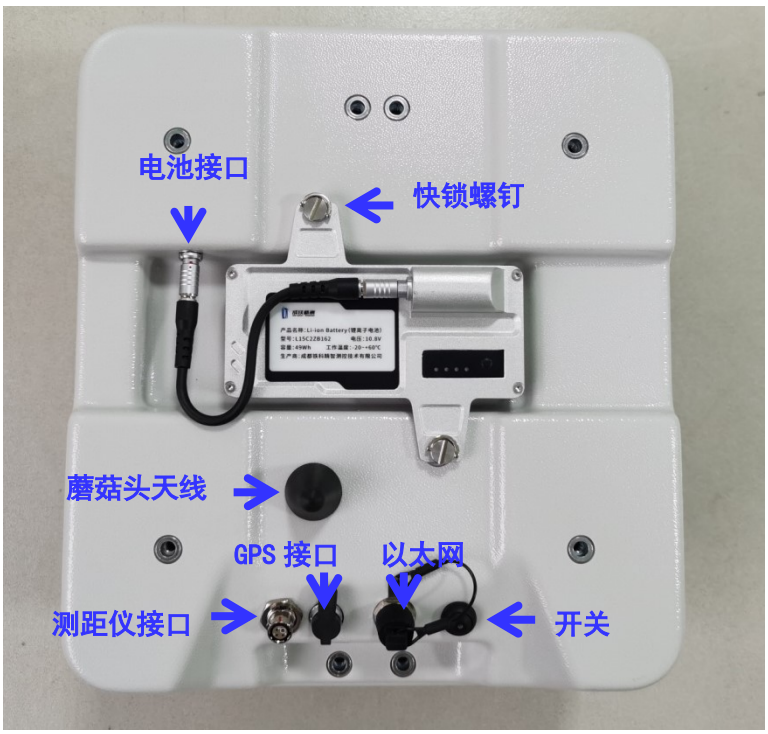


图 1 一体化天线正面图

第二章 快速指南

2.1 硬件安装

SWR 无线探地雷达的均为一体化设计，其不需要电缆线来连接主机和天线，只需要将一体化天线与平板进行无线连接即可工作。这里以 SWR-900 天线为例、其配件安装及开机工作步骤如下：

2.1.1 安装和拆卸电池及电池充电

图 2-1 为 SWR 系列天线的供电电池，其电源输出插座位于右上部，左上部和右下部设置有快锁螺钉。安装电池时首先将电池放置在一体化天线位于中间部位的电池槽中，顺时间针旋紧两个快锁螺钉，使用电源线连接电池和一体化雷达，如图 2-2，2-3 所示，连接时插座的红色标识与插头的红色标识性对应插入即可。

当电池电量低于 10%时，采集界面中会弹出低电量提示对话框，应立即保存当前数据并关机对电池充电，充电器插头按照对应插口方向连接电池，充电过程中充电器指示灯为红色，当电池电量充满时充电器指示灯为绿色。

1　　2　　3

图 2 电池安装示意图

2.1.2 测距轮安装

使用产商所配置 2 手拧螺钉按照顺时针旋转将测距轮固定在一体化天线的下部，并将测距轮的插头按照限位红点插入到测距仪接口插座中，图 3 为其安装示意图。

图 3 测距轮连接示意图

安装好电池和测距轮后，SWR-900 无线探地雷达硬件安装完毕，图 4 为 SWR-900 无线探地雷达的整装图。

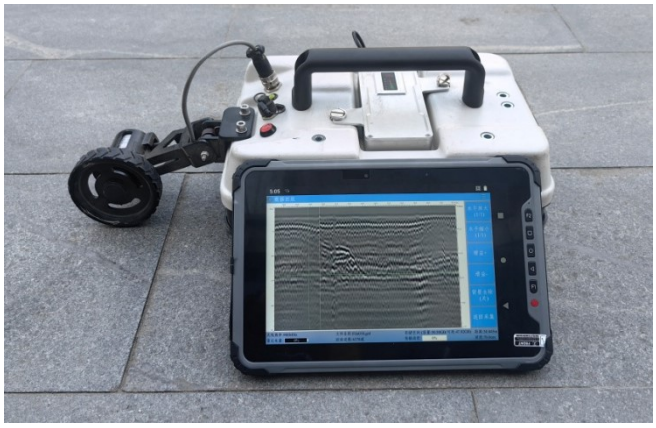


图 4　SWR 型一体化探地雷达

2.2 开机和网络设置

按开关键启动一体化雷达，点击平板电脑的 WIFI 菜单，如图 5 所示在设备列表中选中名称为 CTS-天线中心频率的设备，例如中心频率为 400MHz 天线其设备名称为 CTS-400，**设备连接密码为 888888**。键入密码后平板与无线雷达连接，如图 6 所示点击桌面 RADARCTRL 图标，进入数据采集界面。

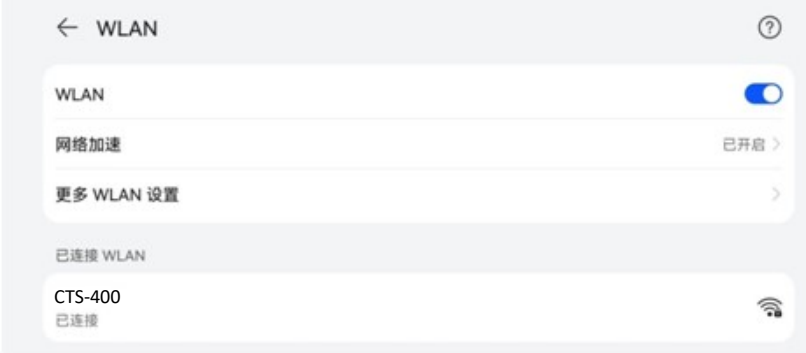


图 5 无线雷达的网络设置

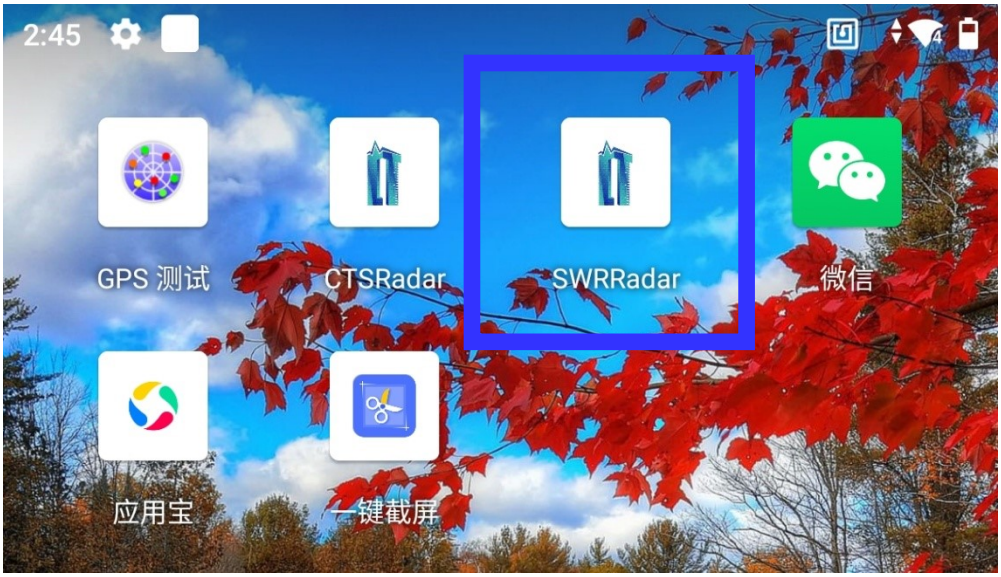


图 6 采集软件图标

2.3 数据采集

打开 APP 进入采集软件主界面，一体化雷达与平板无线通信可靠连接时如图 7 所示主界面最右端的采集控制菜单被点亮成蓝色，当无线雷达与平板没有可靠通讯时，如图 8 所示采集控制菜单变为灰色并无法进行任何关于采集指令的操作。

当一体化雷达与平板通信正常后，其数据采集的操作步骤如下：

1. 点击主界面右上角的**主菜单**，选中第一子菜单-**雷达参数**，首先编辑文件名称，然后在探测方式中选择测距仪控制。
2. 点击**返回**软按扭返回主界面点击主界面最右端的**自动增益**软按钮，系统对雷达波的幅度进行增益补偿。

3. 点击开始采集软按扭系统开始保存数据，在数据保存过程中点击暂停采集软按钮可暂停数据采集和恢复数据采集，当结束数据采集时点击停止采集按钮，**当最右下角的传输进度为 100%时数据保存结束，注意在此过程中一定要保证一体化雷达与平板正常通信。在结束保存数据时如果最右端的采集控制菜单变为灰色时，代表一体化天线与平板无法正常通信，必须等待通信正常时方可执行结束保存数据指令，否则有丢失数据的风险。**

4. 在数据保存过程中点击手动标记软按钮，可对雷达数据增添水平距离标记。

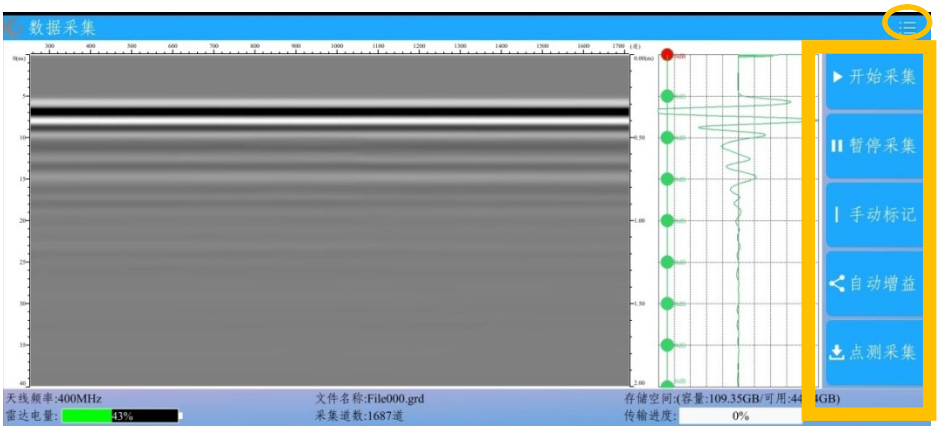


图 7 可靠通信下的采集软件界面

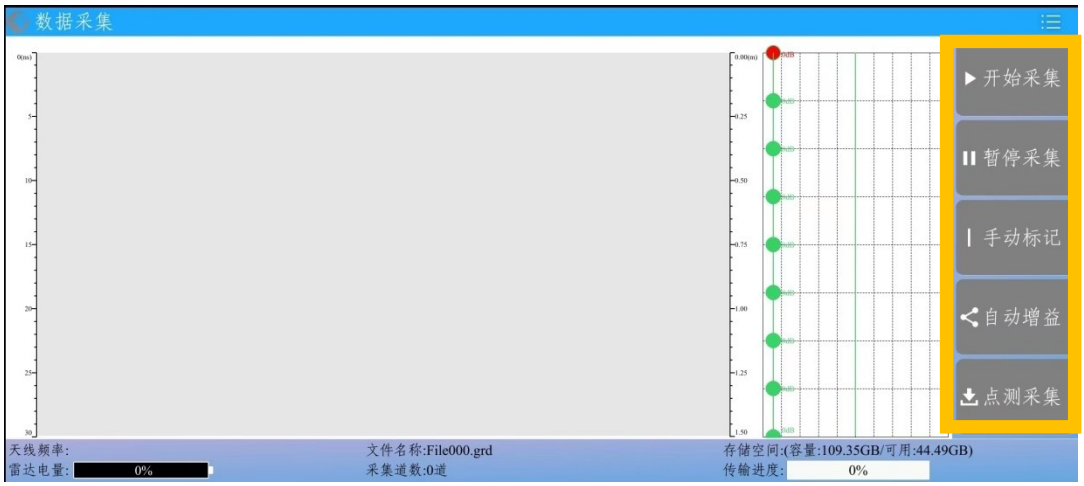


图 8 不可靠通信下的采集软件界面

2.4 数据回放

系统可对雷达数据进行回放并进行简单的预处理其步骤如下：

1. 点击主菜单选择浏览文件软按钮打开文件浏览界面（图 9 所示），勾选所需回放的文件，然后点击界面下部回放软按钮，如图 10 所示进入数据回放界面。
2. 在数据回放界面下，点击目标位置界面中出现绿色的十字光标，并给出十字光标中心位置的水平距离和深度；点住屏幕左右滑动可实现回放数据图像的左右拖动。
3. 用户可根据需要对数据进行预处理，该预处理选项在界面的最右端处理选项有：水平放大、水平缩小、增加增益和减小增益。
4. 数据观看结束后点击返回采集，系统进入采集界面。

图 9 浏览文件界面

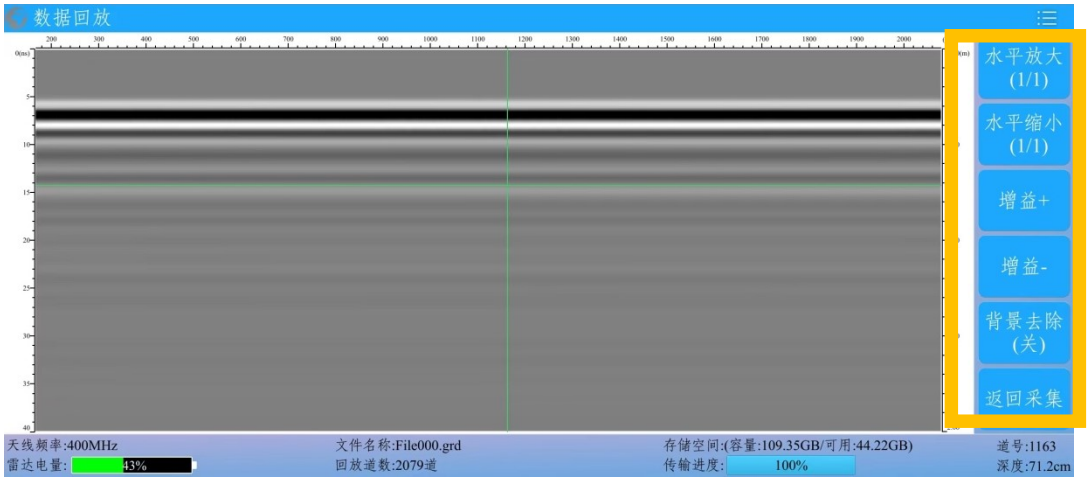


图 10 数据回放界面

2.5 数据传输

将平板电脑与电脑连接，平板电脑的中 USB 选项选择数据传输选项，读取平板的存储磁盘，如下图所示在磁盘中进入 radarfiles 文件夹并拷贝所需要的数据文件。

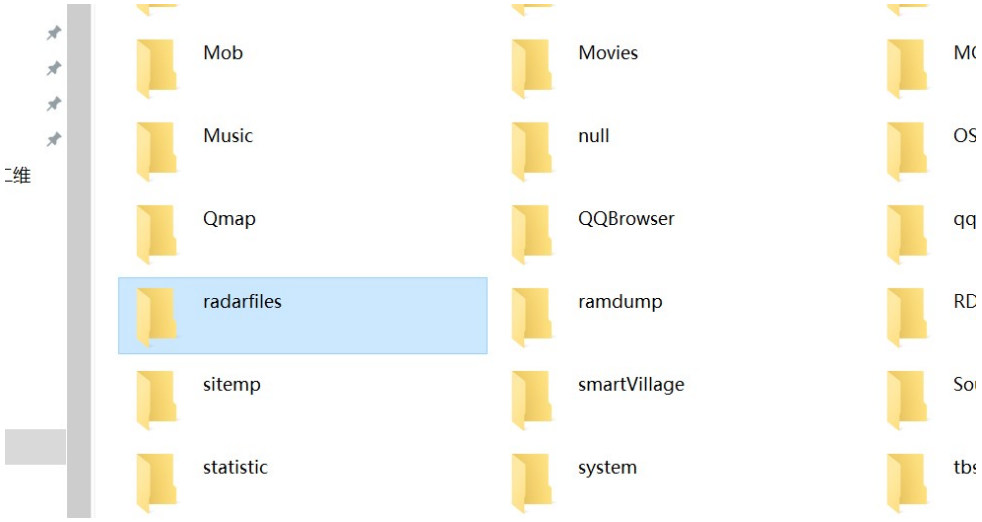


图 11 平板存储磁盘中的 radarfiles 文件夹

2.6 关闭系统

首先平板中的采集界面退回到采集主界面后，退出采集软件的主界面，然后长按一体化雷达**开关键 3 秒**，一体化雷达关机。

2.7 数据安全的相关操作

为了保证数据的绝对安全，一体化雷达内部设置有存储单元，雷达采集的数据第一时间保存在内部的存储单元中，这就避免了因为无线网络的不稳定而导致数据的丢失弊端。在测量过程中当平板与无线雷达完全断开连接时，用户无需担心数据丢失，请继续当前的测量任务，无线雷达到达测线终点时，用户做一个抬起和放下天线的动作来标记结尾数据，再让无线雷达和平板保持较近的通信距离手动连接无线网，无线网络恢复后，点击停止（开始）雷达软键来结束保存数据。然后在雷达文件中选中当前保存的数据文件下载到平板上。

当个一个平板对多个一体化雷达或多个平板对一个一体化雷达时，由于平

板和一体化雷达内部均存有数据文件，为了避免因为数据名称相同而导致数据文件被覆盖的情况发生，保存数据时软件将比对平板和雷达中的数据名称中数字的大小，以最大值为基准按顺序命名数据文件，例如更换平板电脑，该平板电脑中存储的数据文件为 **FILE032**，一体化雷达中数据文件为 **FILE010**，则保存数据时以 **FILE032** 为基准，按 **FILE033.FILE034** 的顺序来命名数据文件，用户不要因为数据命名不连续而混淆数据。

第三章 系统功能介绍

无线雷达和平板无线连接后，点击平板桌面中的 RADARCTRL 图标进入雷达数据采集界面。

3.1 主界面

无线雷达数据采集软件的主界面由二维剖面窗口、单道波窗口、采集控制菜单、状态栏和主菜单组成。图 12 为采集软件的主界面，当无线雷达与平板可靠连接时，采集控制菜单被点亮成蓝色，当无线雷达与平板没有正常通讯时，如图 10 所示采集控制菜单变为灰色并无法选择。

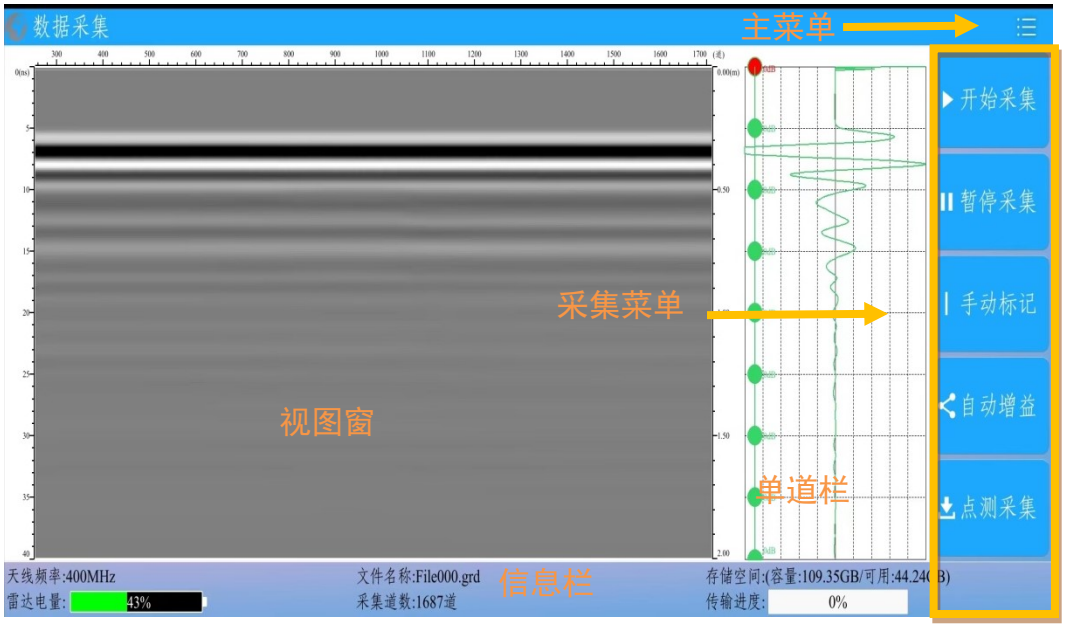


图 12 采集软件主界面

3.1.1 视图窗

视图窗为探地雷达的二维剖面显示窗，窗口的左侧的垂直标尺为时间标尺与时窗相对应，右侧垂直标尺为深度标尺与深度范围相对应，窗口上方的水平标尺在时间模式下为道数量标尺显示雷达记录道的数量，在距离模式下为距离标尺显示雷达的作业距离，中间部分为雷达的二维剖面图。

3.1.2 单道栏

该窗口显示当前采集道下所对应雷达波的形态，如图 13 所示该窗口的显示内容为单道雷达波、增益曲线、增益点，增益值和边界线。双击单道波窗口位置可以实现隐藏单道波窗和恢复显示单道波窗的切换。

3.1.3 采集菜单

如图 12 所示该菜单位于界面的最右侧，该菜单由开始采集、暂停采集、手动标记、自动增益和点测采集 5 个软按钮组成，主要用于雷达数据采集过程中的操作控制，其功能如下：

1. **开始采集**：点击该按钮开始保存数据，再点击该按钮结束保存数据；
2. **暂停采集**：控制数据暂停采集和恢复采集
3. **手动标记**：在雷达数据采集过程中为雷达数据增加水平距离标记；
4. **自动增益**：自动为雷达数据做 9 个增益点的增益补偿；
5. **点测采集**：在人工点测的工作模式下，该按钮执行激发指令，每激发一下采集一道数据。

3.1.4 主菜单

如图 13 所示界面的右上角的图标，该图标为雷达的主菜单，该菜单由雷达参数、实时处理、浏览文件、雷达文件、显示方式、调色板和关于雷达 7 个子菜单组成。

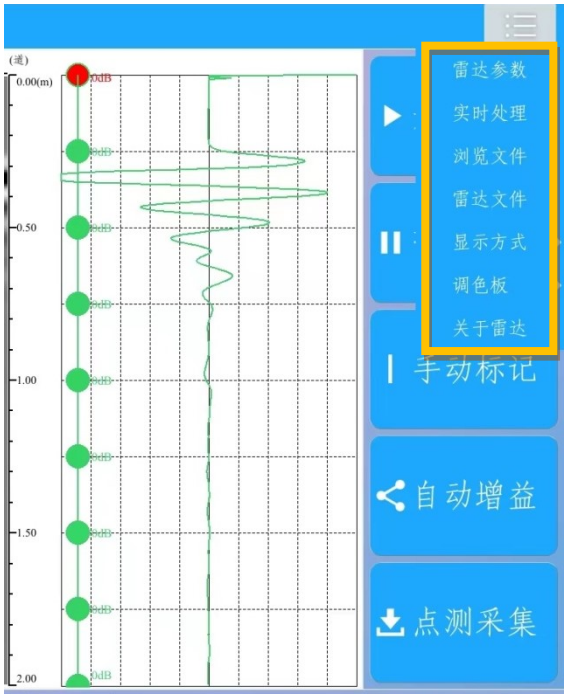


图 13 雷达主菜单

3.1.4.1 雷达参数

该子菜单包含的雷达参数有：名称设置、探测方式、时间窗设置、采样点数、介电常数和取样间隔。

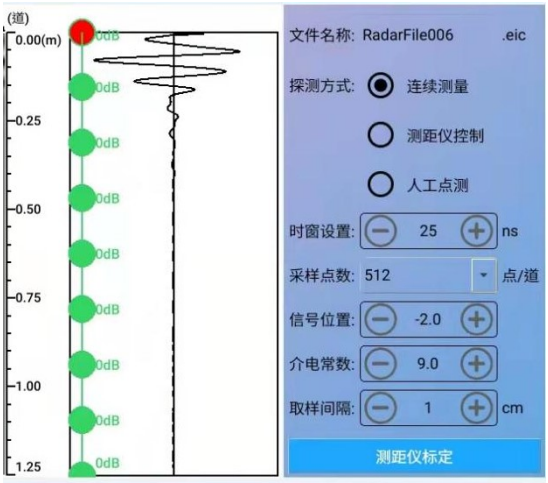


图 14 雷达参数菜单

文件名称：用户自定义文件名称或默认文件名，自定义文件名时点击文件名称选项，使用软键盘编辑文件名称。**为了数据安全，建议用户定期清理磁盘。**

探测方式：有三种模式可以选择分别是：连续测量、测距仪控制、人工点测。

1. **连续测量**：雷达按照相等的时间间隔的连续采集数据。

2. **测距仪控制：**雷达按照相等的距离间隔采集雷达数据，该模式下天线需要安装测量轮，并按照需要求设置取样间隔。用户在采集过程中作业速度不应超过系统的最大作业速度，否则系统弹出超速提示框。
3. **人工点测：**在地形条件差不适合连续测量和探测深度较深的情况下采用点测模式。用户每按一下标记键，雷达将记录一道数据。

时窗设置：时窗单位是纳秒（ns），是雷达系统记录电磁波双程走时的时间长度，时窗越大对应的探测深度越深。

1. 时窗是记录电磁波的双程旅行时间，40ns 意味着深度上的单程时间是 20ns。
2. 点击—键和+键来分别减小和增加时间窗长度。

采样点数：指单道波形上的数模转换器的采集点的数量。采样点越大，波形越光滑平整，信号信噪比越高，数据量越大，用户可以从选项列表中选择 256，512，1024，2048，4096，8192，采样点越大，波形越光滑平整，数据量越大。

信号位置：该参数是设置雷达回波在时窗中的位置，通常是将雷达回波中的直耦波放置在时窗中零点的下方 1-5ns 左右。通过点击—键和+键调整信号在时窗中的位置。

介电常数：介电常数决定了电磁波在介质中的传播速度。输入当前介质的介电常数，二维剖面数据的右侧可以显示出对应的探测深度。

取样间隔：在测距仪控制模式下，测距仪的等距离采集间隔。点击—键和+键调整距离间隔的大小。

3.1.4.2 实时处理

点击实时处理按钮展开该菜单，如图 15 所示雷达参数包含去除漂移、滤波方式、背景去除、静态叠加、滑动平均和增益调节。

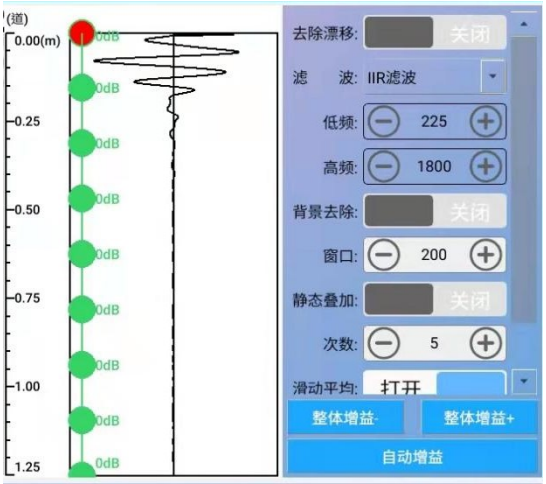


图 15 实时处理菜单

去除漂移：该处理的目的是消除信号中的直流成分或直流偏移以及随后产生的延迟振荡或低频信号拖尾。该功能可以去除直流电平，将雷达回波拉至中线（零基准线）。防止雷达回波的幅度将朝一个方向超限饱和，二维图像出现严重的偏色。用户可以选择开启和关闭该选项。

滤波：包含 FIR 滤波和 IIR 滤波两种方式，其中 FIR 具有有限脉冲响应，经过 FIR 滤波后的信号与原信号的相位特征完全一致，没有相移。IIR 滤波器也叫做无限响应滤波器，它可以去掉干扰但会改变信号的形状。虽然输出信号和原始信号没有较好的相位一致性，但是输出信号的振幅特征保持的非常好。用户按需求选择 FIR 和 IIR 滤波，选择滤波方式后还需要调整低频（低截止频率）和高频（高截止频率）设置滤波范围。

背景去除：某些情况下二维剖面中出现水平直线异常，这个异常可能来自地下真正的层位反射，但更可能是低频噪音或者天线振铃。背景消除的作用是去二维剖面中的这些水平异常的干扰。用户可以选择开启和关闭该处理选项，当选择开启该处理方式时用户应选择背景窗的长度，背景窗越小背景消除效果越明显，数据越容易失真。用户应根据实际情况按照需要设置背景窗长度。

静态叠加：雷达采集一定数量的数据后进行叠加，然后取平均值得到一道数据。这样可以减少高频和随机噪音的干扰。该处理主要用于点测模式。选择该选项时用户应按照实际需要自定义叠加次数。

增益调节：包含整体增益调节和自动增益调节，一般使用自动增益。

3.1.4.3 浏览文件

无线雷达的数据有两存储单元，一个是一体化天线内部的存储单元，另一个是平板电脑，雷达采集的数据直接存储在一体化天线中，结束保存数据后一体化天线再向平板传送采集的数据。该浏览文件菜单为查看平板电脑中的数据文件。浏览文件界面如图 9 所示。

a. **全选：**选择所有文件，如果想选择单个文件，则点击该文件，点击后文件尾部的方框内显示✔表示该文件被选中。

b. **删除：**删除文件，选择要删除的文件点击删除对话框，则该文件被删除。

c. **回放：**回放被选中的数据文件，图 10 为回放数据界面，在该界面下可以对数据进行水平拉伸和压缩、增益的增加和减小、背景消除处理。

d. **刷新方向和十字光标：**在显示屏上向左或向右拖拽图像可实现回放数据的向左或向右查看，手指位置即为十字光标位置，上下左右滑行十字光标，在右下角显示当前十字光标中心位置的水平位置和垂直深度。

3.1.4.4 雷达文件

在采集数据过程中雷达数据直接存储在一体化雷达中，该设计是避免因为无限通信中断而导致数据丢失。如果平板电脑与一体化天线在传输数据过程中因为无线通信中断而导致传输数据失败时，可以在该界面中重新选择数据文件进行传输。

a. **刷新：**刷新显示一体天线中存储的数据。

b. **全选：**选择所有文件，如果想选择单个文件，则点击该文件，点击后文件尾部的方框内显示✔表示该文件被选中。

c. **下载：**重新从一体化天线向平板上传所选中的数据，传输过程中右下角设有进度条，当进度显示为 100%的时候文件传输结束。

d. **删除：**删除一体化天线中存储的数据。

图 16 雷达文件窗口

3.1.4.5 显示方式

PGY20-Y 无线探地雷有彩色图和堆积波形两种显示方式，用户按照自己的使用习惯自定义选择。大部分探测场景选用才彩色图显示方式，在地质超前预报和场地勘察场景中多采用堆积波形显示方式。

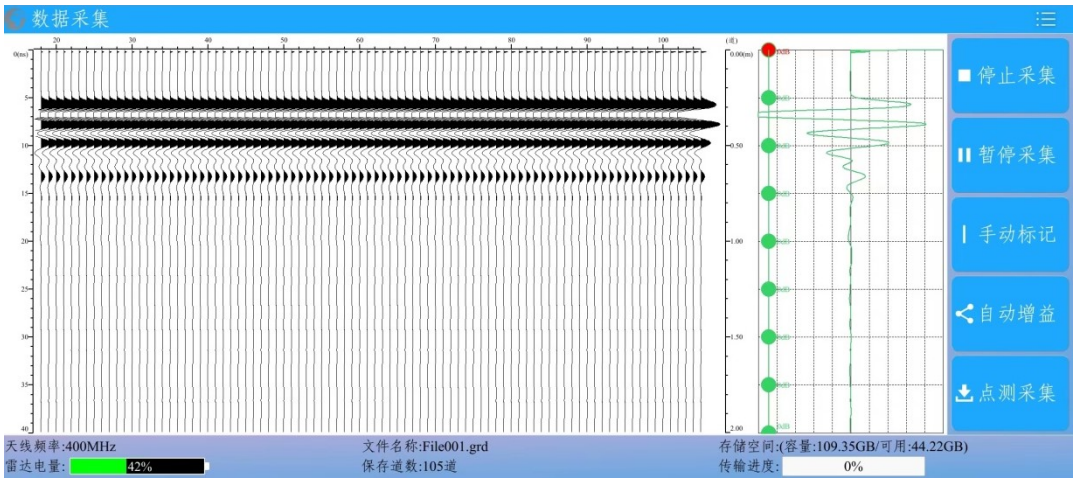


图 17 堆积波的显示方式

3.1.4.6 调试板

PGY20-Y 无线探地雷有灰度、彩色、彩虹 1 和彩虹 2 四种调色板，用户按照自己的使用习惯自定义选择。

3.1.5 信息栏栏

如图 18 所示状态栏内显示天线频率、电池电量、文件名称、采集道数、任务信息和存储空间。

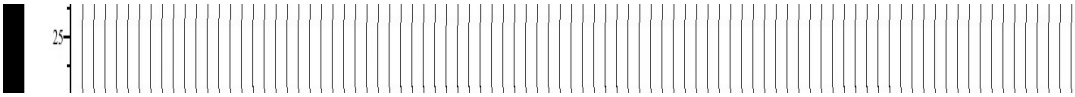


图 18 信息栏

a. **天线频率：**当前与平板电脑连接的一体化天线的中心频率。

b. **电池电量：**一体化天线的电池电量，当一体化雷达的电量小于 10%时，采集界面中会弹出低电量提示对话框，出现该提示时应立即保存当前数据，以避免因断电而造成数据丢失。

c. **文件名称：**当前存储的数据文件名称。

d. **采集道数：**当前所采集的数据道数。

e. **存储空间：**平板电脑剩余的存储容量，当存储空间小于 10%时，系统会提示空间不足，为了避免数据丢失用户应定期清理磁盘空间。

f. **传输进度：**保存数据结束时一体化天线向平板传输数据的进度，当进度为 100%时当前文件完全传送到平板电脑中，注意在该过程中应保证一体化天线与平板电脑可靠的无线连接。

第四章 数据采集和数据传输

4.1 数据采集

4.1.1 测距仪控制下的数据采集

测距仪控制采集数据是最常用的数据采集模式，其具有数据水平距离准确，可追溯性强的优点，一般情况下不需人为的在测线上标识距离信息，但是测线距离较长时累积误差就会增大导致数据的水平距离不准确，所以在长测线的情况下建议用户采用测距轮和水平标记相结合的方式采集数据，这样采集的数据水平距离更为准确，下文介绍一下以 900MHz 天线为例介绍一下距离模式的数据采集步骤：

1. 布置测线并在测线上标识距离信息，通常为 10 米一个标记。
2. 参照第二章开启雷达和设置网络章节设置 SWR 一体化探地雷达。
3. 将一体化天线放置在被测物体表面，在雷达参数窗口中的探测方式菜单中选择测距仪控制，设置时间窗为 30ns，采样点数为 512，信号位置为 0，取样间隔 1cm。在实时处理窗口中打开去除漂移、滤波方式选择 FIR 滤波，低频选择 225，高频选择 1800，滑动平均打开选择窗口值为 2，选择自动增益。
4. 点击采集菜单中的开始采集摁钮，数据开始保存，在该过程中每到一个 10 米水平标志位置点击手打标记，在二维剖面图上的相应位置增加白色标识。
5. 数据保存结束点击停止采集摁钮，弹出是否停止采集摁钮，选择是，选择后查看状态栏右下角的传输进度，当传输进度为 100%时，数据从一体化天线完全传输到平板电脑中，**注意该过程应保证一体化天线和平板无线通信正常。**

4.1.2 连续测量模式下的数据采集

连续测量模式是距离模式的备选方案，当你在现场没有测距轮的情况下可以

选择时间模式，因为时间模式没有真正的水平距离信息，所以需要用户用量具在测线上标识距离信息。测线距离短时可以每 1 米做一个标记，测线距离长时可以每 5 米-10 米做一个标记，标记间距离越短，数据的距离信息越精确。下文以 900MHz 天线为例介绍一下时间模式的数据采集步骤：

1. 布置测线并在测线上标识距离信息，通常为 10 米一个标记。
2. 参照第二章开启雷达和设置网络章节设置 SWR 一体化探地雷达。
3. 将一体化天线放置在被测物体表面，在雷达参数窗口中的探测方式菜单中选择测连续测量，设置时间窗为 30ns，采样点数为 512，信号位置为 0，取样间隔 1cm。在实时处理窗口中打开去除漂移、滤波方式选择 FIR 滤波，低频选择 225，高频选择 1800，滑动平均打开选择窗口值为 3，选择自动增益。
4. 点击采集菜单中的开始采集摁钮，数据开始保存，在该过程中每到一个 10 米水平标志位置点击手打标记，在二维剖面图上的相应位置增加白色标识。
5. 数据保存结束点击停止采集摁钮，弹出是否停止采集摁钮，选择是，选择后查看状态栏右下角的传输进度，当传输进度为 100%时，数据从一体化天线完全传输到平板电脑中，注意该过程应保证一体化天线和平板无线通信正常。

4.1.3 人工点测模式的数据采集

在地形条件差不适合连续测量和探测深度较深的情况下采用点测模式。下文以 100MHz 为例介绍一下点测模式的数据采集步骤：

1. 参照第二章开启雷达和设置网络章节设置 SWR 一体化探地雷达。
2. 将一体化天线放置在被测物体表面，在雷达参数子菜单中选择测人工点测探测模式，设置时间窗为 620ns，采样点数为 1024，信号位置为 0。在实时处理窗口中滤波方式选择 IIR 滤波，低频选择 10，高频选择 200，在实时处理子菜单中选择静态叠加处理选项并关闭滑动平均处理选项，窗口选择 64，选择自动增益。
3. 点击采集菜单中的开始采集摁钮，数据开始保存，在该过程中天线每挪

动 5cm，点击一下点测采集按钮。

4. 数据保存结束点击停止采集按钮，弹出是否停止采集按钮，选择是，选择后查看状态栏右下角的传输进度，当传输进度为 100%时，数据从一体化天线完全传输到平板电脑中，注意该过程应保证一体化天线和平板无线通信正常。

4.2 数据传输

本节介绍如何将数据从平板复制到电脑盘中，具体步骤如下：

1. 退出雷达采集程序，将电脑与平板电脑连接，平板电脑中的 USB 选项选择数据传输。
2. 如图 12 所示在平板电脑的磁盘中选中 radarfiles 文件夹并拷贝所需要的数据文件。
3. 电脑安全退出 USB 设备。

附录 A

常见介质的介电常数和波速

材料名称	相对介电常数	波速（cm/ns）	材料名称	相对介电常数	波速（cm/ns）
空气	1	30	湿花岗岩	6.5	11.77
雪	1.5	24.49	凝灰石	8	10.61
干肥土	2.5	18.97	湿石灰岩	8	10.61
干粘土	4	15	湿玄武岩	8.5	10.29
干砂	4	15	农耕土	11	9.05
冰	4	15	湿混凝土	12.5	8.49
煤	4.5	14.14	火山岩	13	8.32
沥青	5	13.42	湿砂	15	7.75
干花岗岩	5	13.42	湿沙土	23.5	6.19
冻砂/冻碎石	5	13.42	干铝土矿	25	6
干混凝土	5.5	12.79	湿粘土	27	5.77
干石灰岩	5.5		泥炭	61.5	3.83
干砂/干碎石	5.5	12.79	有机土壤	64	3.75
钾矿	5.5	12.79	海水	81	3.33
干沙土	6	12.25	水	81	3.33
干盐矿	6	12.25			
冻土/永久冻土	6	12.25			
正长岩	6	12.25			
湿砂岩	6	12.25			

附录 B

探地雷达中的常用术语

天线：探地雷达天线由一个发射天线和接收天线组成，将电磁能量发送到介质中并接收来自地下不同介质的能量的反射。探地雷达天线的频率通常用中心频率来表示。中心频率决定了穿透深度和分辨率。

衰减：电磁波穿过介质后，其能量会随着深度的增加而减小。

中心频率：探地雷达天线一般为宽带天线，中心频率是天线频率范围的中心值，天线的频率范围是中心频率的 0.5～2 倍，例如 900MHz 天线其频率范围是 450MHz～800MHz。

介电常数：代表了介质保持和传输电荷的能力，该值由材料成分、湿度、物理特性、密度和温度所决定的。在探地雷达的应用中使用该参数直截计算电磁波在介质中的速度。

增益：放大探地雷达信号的幅度来减小介质对能量衰减的影响，将小幅度信号放大到肉眼可见从而凸显雷达信号的特征值。

纳秒：英文缩写为 ns，是记录电磁波在介质中双程走时的时间单位，等于十亿分之一秒

双程走时：从发射天线发射电磁波进入介质到发生反射后被接收天线接收所用的时间。

天线带宽：天线发射能量的频率范围，等于 0.5～2 倍的中心频率。

扫描：雷达记录一个完整的从发射到接收的一个反射波，一般叫做一个扫描。

测距轮：由周长为定值的轮子和光电编码器组成，用于精确记录距离信息的一种测距装置。

信噪比：信号有效成分与噪声的比值，该值越大代表数据的质量越好，剖面中雷达信号特征越明显。

堆积波形：探地雷达数据的一种显示方法，是将相邻道的数据按顺序放置在显示窗口，该显示方式常用于地震勘探。