TerraSIRch SIR System-3000

用户手册

提供自 **1970** 年以来人们能够利用的完整测量解决办法信息



地球物理测量系统公司

版权：2003 地球物理测量系统公司
保留任何形式的全部或部分复制的权利。

出版者：地球物理测量系统公司（美国新罕布什尔州，北塞勒姆（North Salem），克来因巷道 13 号，邮编：03073-0097）
印刷地：美国
GSSI，RADAN 和 SIR 是地球物理测量系统公司的注册商标。

限定的担保（或保修），责任和约束的限制

地球物理测量系统公司（在下文称之为 GSSI）保证从交给买方的交货日期起 12 个月内，GSSI 的产品将不会出现材料和工艺方面的故障。除上述的限制担保之外，GSSI 拒绝所有的担保（明确的或暗指的），包括任何销路的担保或为特定目的合理性的担保。GSSI 的义务是被限定在修理或更换那些被返回的元件或设备上（已预付运输和保险费，没有变更和进一步损坏），和那些按照 GSSI 的看法是有缺陷的或在正常使用期间变得有缺陷的元件或设备上。

GSSI 以为不管设备是否有缺陷，只要是因设备适当的或不正确的操作所引起的任何直接、间接、特殊的、偶然的或随之发生的损坏或损伤都不负赔偿责任。

在给 GSSI 返回任何设备前，必须先取得返回材料授权（RMA）的编号。请打电话给 GSSI 用户服务经理，他将分配一个 RMA 编号。务必拥有设备的有效序列编号。

联邦通讯委员会（FCC）的 B 类服务（或顺从性）

该设备遵守联邦通讯委员会规则的第 15 部分。操作服从下列两个条件：(1) 该设备不可以引起有害的干扰，(2) 该设备必须接受任何接收的干扰，包括可以引起不希望有的干扰。

警告：若用户对该设备的改变或修改没有明显地得到担负服务一方的同意，就可能取消这个用户操作该设备的权利。

注释：该设备经过测试后发现，依据 FCC 规则的第 15 部分，它遵守 B 类数字设备的限制。当该设备在商业环境或（居住装置）中操作时，这些限制被用来提供对有害干扰的合理保护。该设备产生、利用和能辐射无线电频率的能量，如果其安装和使用与介绍手册的不一致，则会造成对无线电通讯的有害干扰。然而，没有承诺在特定的装置中不出现干扰。

该设备必须配用屏蔽电缆，以保证符合 B 类的 FCC 限制。

加拿大的发射要求

这台 B 类的数字仪器遵守加拿大的 ICES-003。

要求 GSSI 通知用户下列限制：

该设备遵守联邦通讯委员会规则的第 15 部分：

操作服从下列条件：

1、该设备不可以引起有害的干扰，

2、 该设备必须接受任何接收的干扰，包括可以引起不希望有的干扰。

警告：若用户对该设备的改变或修改没有明显地得到担负服务一方的同意，就可能取消这个用户操作该设备的权利。

对该装置的操作只限于法律实施、消防和营救官员、科研所，商业采矿公司，以及建筑公司。而任何其它用户的操作是对 47 U.S.C.301 条款的侵犯，并可能使操作者遭受严重的法律惩罚。

协作要求：

（a）在设备使用前，超宽频带（UWB）成像系统需要通过 FCC 的协作。操作员将遵守由该协作引起的设备用法上的任何约束。

（b）UWB 成像设备的用户将给 FCC 工程和技术办公室提供详细的操作区域，该办公室将通过国家电信和信息管理局与联邦政府协商该信息。UWB 操作员提供的信息将包括用户的名字、地址和其它有关的联系信息，要求施工的地理区域，以及 UWB 设备的 FCC 标志号码和其它名称。该材料将被提交到下列地址：

美国华盛顿哥伦比亚特区（20554），西南第 12 大街 445 号，联邦通讯委员会

OET 频率协作部门。

注意：UWB 协作。

（d ）已授权、协调的 UWB 系统用户可以把这些系统转移到其他合格的用户，转移到基于所有权改变的协作之上的不同地点，或转移到有授权操作的联邦通讯委员会和协作的地点。

（e）NTIA/联邦通讯委员会的协作报告将包括适用于日常操作的任何所需的约束。这种约束可能指定被禁止操作的区域；或该约束可能指定位于无线电台附近的区域，对这些区域，在 UWB 设备操作前还需要做附加的协作。如果需要附加当地的协作，则还将提供当地的协作联系。

（f）从接到 NTIA 的协作请求起，常规的 UWB 作业的协作将不会长于 15 个工作日。特殊、暂时的操作可以用一个快速的、环境许可的往返时间来处理。在包括生命安全和财产安全处于紧急情况时，UWB 系统的作业可以先发生，而不用事先为一个类似于 CFR47 节 2.405 (a)-(e) 的、UWB 设备用户遵守的通知过程作准备。

目 录

第一部分 引言 1
1.1 拆封系统 1
1.2 总的描述 1
第二部分 启动和 TerraSIRch 模块设置 5
2.1 硬件设置 5
2. 2 启动和屏幕显示 6
2. 3 系统模式和菜单：总的描述 8
系统菜单 9
采集菜单 11
会放菜单 16
输出菜单 17
第三部分：设置系统来采集数据 23
3.1 用于二维采集的设置 23
3.2 用于三维采集的设置 25
3.3 基于时间数据采集的设置 26
3.4 点数据采集的设置 27
第四部分： 数据传送和文件维护 29
4.1 通过 USB 连接传送到 PC 机 29
4.2 通过外部压缩闪光卡传送到 PC 机 29
4.3 通过外部 USB 钥匙链驱动传送到 PC 机 30
4.4 从系统删除数据 30
第五部分： 预置模式参数汇总 31
5.1 混凝土扫描 31
5.2 构造扫描 32
5.3 有用设施扫描 32
5.4 地质扫描 33
第六部分：在 SIR-3000 上使用通用雷达 35

附录 A：TerraSIRch SIR-3000 系统技术规格 37
附录 B：野外测量的基本知识 39
附录 C：把 SIR-3000 安装到手推车上 43
附录 D：常见材料的介电值和术语集 49
附录 E：天线参数列表 51
附录 F：术语集和进一步阅读的建议 57
附录G：在PC机上安装微软的 ActiveSync 61

第一部分：引言

该手册既适用于探地雷达（GPR）的新用户，也适用于有经验的用户。该手册既可作为一本参考书，又可作为一本教学工具书，并且建议你无论你的 GPR 知识水平有多高，都应阅读整个手册。关于 GPR 的理论知识，请看附录 F 中的地球物理参考书列表。

如果使用该系统时遇到操作问题，GSSI 技术支持可以在美国东部标准时间星期 1 到星期五上午 9 点—下午 5 点提供技术帮助,联系电话：1-800-524-3011，或（603）893-1109（国际)。

1.1：拆封系统

感谢您购买了 GSSI TerraSIRch SIR System-3000 （下文称为 SIR-3000） 。装运的货物中包括一份装箱单，通过它可以验明你订购的所有元件。你应该对你签收的货物，对着装箱单核对一下。若发现在装运期间丢失或损坏了一个元件，请很快给你的销售代理打电话或发传真以便我们能解决问题。

SIR-3000 系统包含下列元件：

1-带有预加载操作系统的数字控制单元（DC-3000)。

1-运输箱

2-电池

1-交流适配器

1-操作手册

天线、电缆和后处理软件不包括在以上项目中，需要另外购买。

1.2：总的描述

SIR-3000 是一台轻型、便携式、单道的地面穿地雷达系统，对各种各样的应用是理想的。SIR-3000 的各种元件描述如下。

控制单元的主要外部特征是键台，彩色 SVGA 视屏，连接面板，电池槽和指示灯。视屏允许你实时或在回放模式下观察数据。虽然对该单元的遮阳功能是可用的，但在明亮的太阳光下屏幕也是能读数的。长时间的暴露于直接的阳光下将引起屏幕变热，并可以影响屏幕的清晰度。

注释：不要使用 Windex 或其它脱氨的玻璃清洁器来清洁显示屏，因为这会损坏涂层。只需使用一个清洁的、轻微潮湿的布来轻柔地擦洗屏幕。位于该部件前部的电池槽接收 10.8 伏的锂离子可充电电池。完全充电电池的测量时间近似为 3 小时。电池是可以再充电的，方法是采用任选的电池充电器来充电，或通过简单地把电池留在该部件内，把该部件与标准交流源连接起来，然后把系统放在备用模式下进行。给一个电池再充电的时间近似为 4 到 5 小时。务必保持电池槽遮盖在该部件上，在使用中保证没有灰尘或污垢进入该部件内部。

硬件连接

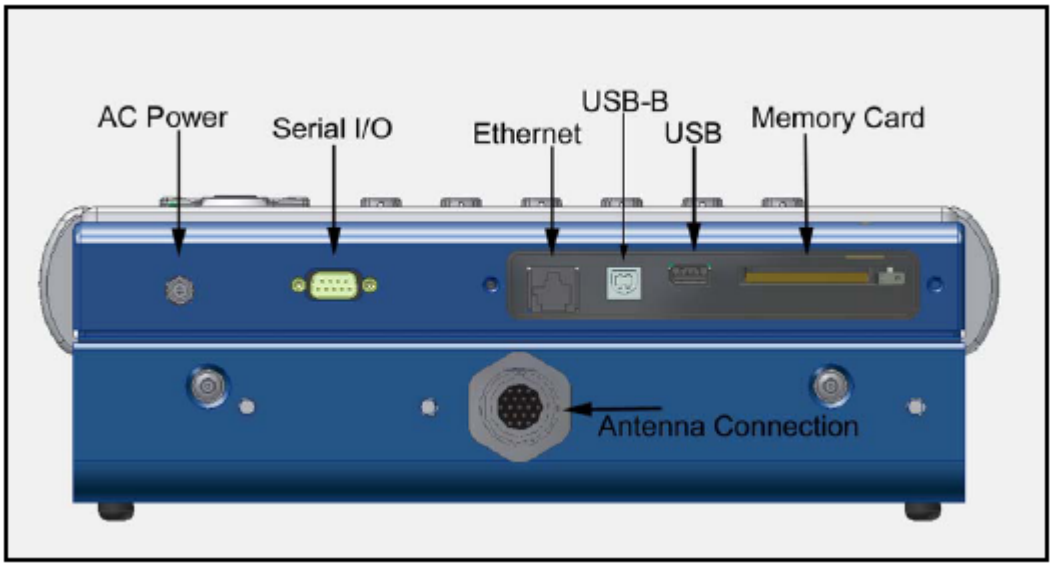
在该部件的背部，SIR-3000 有六个连接器和一个用于记忆卡的槽。顶排五个连接器从左到右依次是：交流电源，串行输入/输出（ RS232 ）， 以 太 网 ，USB-B，USB-A。

记忆卡：能够将数据存贮在压缩闪光卡上，或 USB 键驱动器（压缩闪光卡格式）（推荐的）， 或可转换到 PC 机能做处理的 IBM 微驱动器上。这些卡是广泛有效的，并且与照相机，MP3 播放器，摄象机这些数字装置中所使用的是相同的类型。系统卡记忆的量完全取决于你选择的记忆卡的尺寸。

- 由于雷达剖面有时可能是几个兆字节的尺寸，因此 GSSI 建议你购买一个高容量的卡。
- 若没有要插入的记忆卡，系统将把数据剖面保存到它内部的系统记忆中，以后数据还必须通过 USB 连接传送或通过以后插入一张记忆卡来传送。内部记忆容量近似为 512 兆字节。请参看第四部分：对于需要传送的额外信息做数据传送和文件维护。

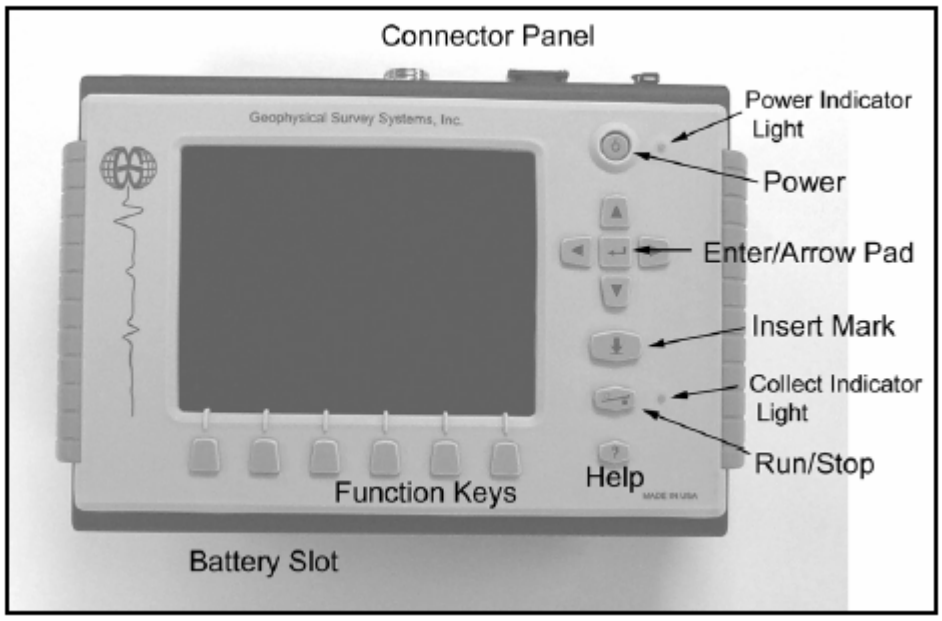
天线连接器：位于系统背部的大而突出的 19 针连接器是为天线控制电缆用的。你将注意到 SIR-3000 上的天线连接有五个金属刻痕切片。这与五个突出的小块齿合起来以确保将针正确地排列起来。

- 用螺钉把电缆连接器接箍固定到 SIR-3000 上，以确保正确接触。电缆应该只用手拧紧。不要使用扳手拧紧连接，因为过度的拧紧将导致损坏部件。电缆连接器接箍应该完全拧紧，以便覆盖 SIR-3000 连接器上的红线。



交流电源：插上所提供的通用交流电源适配器，在 110-240 伏特，47-63 赫兹电源条件下运行该系统。
串行输入/输出：这是一个标准串行连接，可以用它来建立 SIR-3000 与通用雷达间的通讯。请参看第六部分：对于附加信息在 SIR-3000 上使用通用雷达。
以太网：该端口允许将 SIR-3000 连接到以太网，或连接到已通过以太网连接的其他设备上。这将对未来的软件更新是有用的。
USB-B 和 USB-A：这些端口是用于连接到各种 USB 外围设备的，包括键盘、记忆装置，以及打印机。将来的软件更新将允许你使用打印机。

Keypad



注释：Connector Panel—连接面板，Power Indicator Light—电源指示灯，Collect Indicator Light—采集指示灯，Function Keys—功能键，Battery Slot—电池槽。
位于该设备前部的键区有 15 个按钮和两个指示灯。

Power（电源）：该按钮把系统放进准备工作状态。关断系统的唯一方法是去掉电源。当你连接电池或交流电时，系统也会自动接通。如果你正在电池电源下运行系统，当你低于电池功率时电源指示灯将发绿光。双击该按钮，则六个采集数据的程序的其中之一将使系统再引导到 TerraSIRch 的闪光屏幕。
Enter/Arrow pad（进入/箭头区）：这五个按钮的组合正好位于电源按钮的下面。Enter 键是位于该组合中间的那个键。这些键给你导航，让你通过整个菜单按钮树。

- 通过向上推或向下推菜单树来加亮菜单选项，然后按右箭头将打开任何处于菜单选择中的菜单。左箭头将折叠那些菜单项以刷新菜单树。

- 在有些菜单选项下按 Enter 键将引起弹出式菜单显现，因此你可以在两个参数或更多个参数选项之间转换。

例如：为设置数据采集模式，在加亮 Collect→Radar→Mode 时按 Enter 将拉紧弹出式菜单，这允许你从 Time（连续采集数据）、Distance（测量轮）、或 Point measurement(点测)中选择。加亮你的选项，按 Enter 键来看你的选项的应用情况，然后按 Right(右)箭头来接收和使弹出式菜单消失。

Insert Mark（插入标记）：这个按钮位于 Enter/Arrow pad 的 下面。在采集数据的同时按这个键将使系统在数据中设置一个用户标记。

- 如果你没有使用测量轮的话，用户标记对记录所通过的距离是有帮助的；对记录诸如圆柱，树，凹坑等障碍物的位置来说，用户标记也是有帮助的。
- 用户标记将表现为长的，虚线，垂直白线通过数据窗。

Run/Stop（运行/停止）：该按钮位于 Insert Mark 按钮下面。在采集数据到停止数据采集时按 Run/Stop 这个按钮，出现一套十字准线。再点击该按钮会关闭数据采集文件，并引起系统询问是否想要保存那个数据文件。在模式设置而不是 TerraSIRch 或 3D 设置期间，点击该按钮将引起该系统再初始化增益和自动位置补偿。这将重新设置天线（控制）下区域的增益，并可能最小化限幅。

Help(帮助)：该按钮位于 Run/Stop 下面。按 Help 按钮将出现一个帮助主题的菜单。**屏幕上的帮助只可由 TerraSIRch 闪光屏幕来进入。**使用 Mark 按钮突出连接，然后使用 Enter 跳到帮助主题。 按该设备右侧手边的 Run/Stop，将把你带回到以前的显示屏幕。

Function Keys（功能键）： 这六个按钮位于视屏屏幕的下面。从初始启动的屏幕按这些按钮的其中之一将使 SIR-3000 在想要的软件模块下工作。

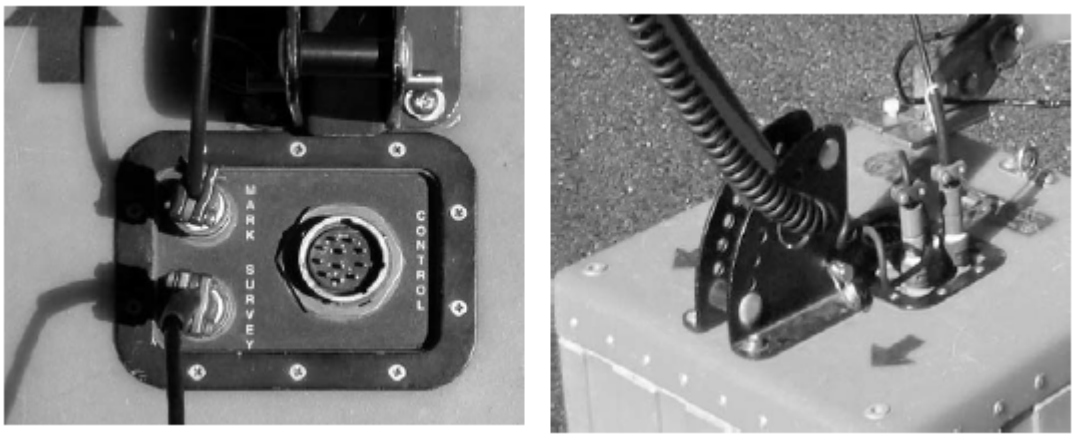
第二部分：启动和 TerraSIRch 模块设置

在第二部分，你将找到连接所有硬件输入的指令，对不同菜单的介绍以及在TerraSIRch 模式下对你有用的功能。TerraSIRch 模式允许你完全控制所有的采集参数，并且它是最通用的数据采集方法，这对所有的GPR应用都是可用的。如果需要的话，这些二维剖面以后能被传送到PC，用GSSI的RADAN后处理软件作处理。

2．1　硬件设置

SIR-3000的硬件设置很简单。我们将假定本例的天线是400Mhz(模型5103)，但硬件连接与其它GSSI天线是相同的，并且电缆连接是显著做标记的。操作步骤如下。

1. 用两个可拆卸的插头把天线顶部的两个垂直安装板之间的测量手柄连接起来，调节舒适的角度，在标记端口把标记电缆连接到天线上。

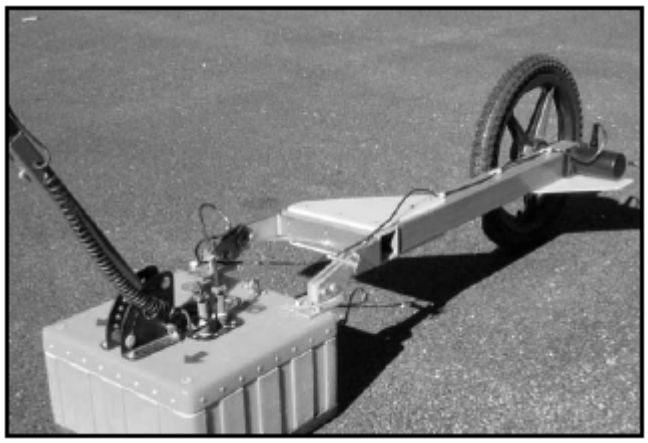


天线连接面板

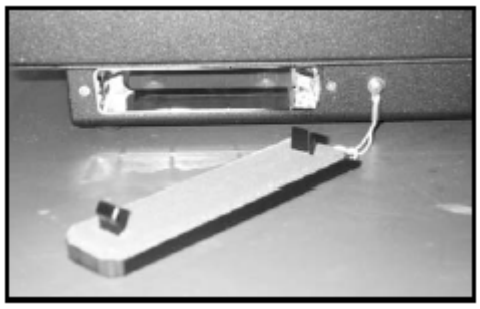
2．　把天线控制电缆的阴螺纹端连接到你的天线。然后把阳螺纹端连接到位于SIR-3000 背部的天线连接处。把两个保护帽连接到一起。



3．把测量轮固定连接到位于天线（见下图）背部的托架上，把电缆连接到位于天线顶部的测量端口上。确保使保护测量轮编码器的三角板面朝下。



4．把电源（电池或交流电）连接到 SIR-3000 上，系统就自动接通了。



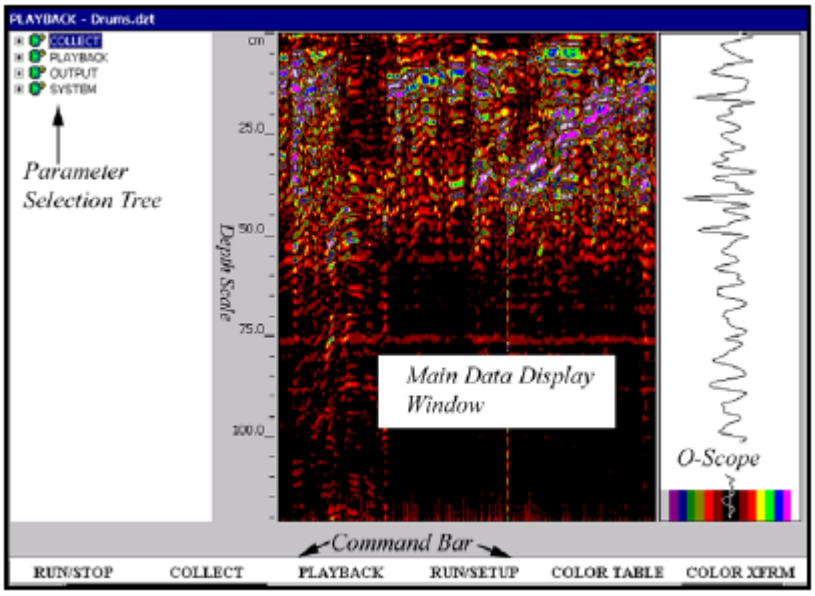
如果你购买的 SIR-3000 带有手推车（与 UtilityScan System（有用设施扫描系统）的一样），或单独购买了手推车系统，请参阅附录 C：把 SIR-3000 固定安装到手推车上。手推车也安装测量轮，它被用来代替上面用图说明的测量轮。

2．2　启动和屏幕显示

在 SIR-3000 启动后，你将看到带有文字 TerraSIRch, SIR-3000 的引导屏。Function Keys（功能键）上方有六个图标。第一个是 TerraSIRch。用 TerraSIRch 模式可以对所有数据采集参数进行完全控制。QuickStart 引导是对每个其他模式都有用的。按 TerraSIRch 按钮。过一会儿，你将看到屏幕被分成了三个窗口，并且有一个条运行穿过屏幕底部，该条带有上面六个功能键的命令。
按 Mark 按钮将改变你要求的单位，从英制的到米制的 。
在进入六个数据采集模式之一后，你可以通过点击 Power （电源）按钮两次来返回该屏幕,或去掉电源再把它插入进行启动来返回该屏幕。
注意：有关其他模式的信息请参看第五部分.



数据显示窗口



O-Scope(右):在屏幕的右远端你将看到一个窗口,它以示波仪(O-Scope)描绘的形式显示了一个单一的雷达扫描(图).当你在该设置模式移动天线穿过一个区域时,这将显示出连续的单一扫描.

- 沿屏幕向下时间(深度)增加.
- 在窗口的底部你会看到一个彩色的条.这给你显示出穿过反射幅度范围(对着中心的左方和右方的扫描幅度尺寸) 的颜色分布.确切的颜色和分布取决于你对颜色表和颜色转换的选择.

Main Display (center)(主显示(中心)): 位于中心的主数据显示窗以行扫描格式显示了一雷达剖面.在该描述图中,给连续的单一扫描分配颜色值,并按顺序相互邻近地堆放在一起以形成一幅连续的图象.

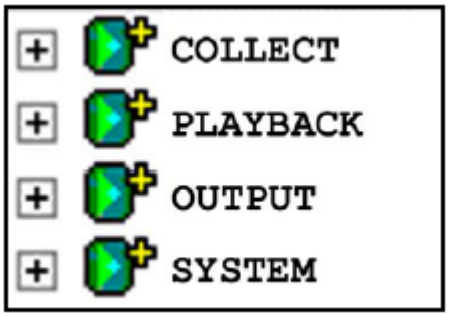
- 该数据显示窗左面的垂直刻度显示时间,深度,或采样数.
- 新的扫描将放在窗口的右边,数据将从右边滚动到左边..

Command Bar (bottom)(命令条(底部)): 穿过屏幕底部的条是命令条,它允许你选择不同的(触发)开关和不同的功能,这取决于此时你处于那一个系统模式下.你可以通过按该词下面的功能键来激活这些命令.这些命令以后将在讨论不同的系统模式时,以更详细的方式给予解释.

Parameter Selection (left)(参数选择（左）): 在主数据显示窗口的左边是参数选择树窗口。该窗口是给你导航遍历各种命令，设置系统参数，和输入文件名信息的地方。该树类似于许多基于 Windows 窗口应用中所看到的基本文件夹和文件浏览器。基于设置，你将看到三种选择，该选择显示了 SIR-3000，Collect（采集）,Playback（回放），和 Setup（设置）,以及用于改变系统参数的 System menu（系统菜单）的三种模式。

2．3：系统模式和菜单：总的描述

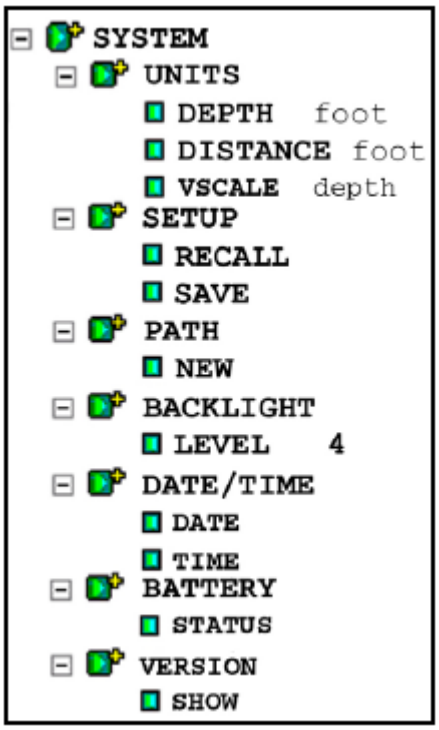
SIR-3000 有四个主要的系统菜单，Collect(见第 11 页),Playback(见第 16 页),Output(见第 17 页),和 System(见第 9 页)。我们首先简要地看一下系统菜单。



系统菜单

如果你正在第一次使用 SIR-3000 或如果你需要改变一些系统参数，你就应该首先进入该菜单。加亮系统，并按右边的箭头键将显示出七个附加的菜单选项。

- UNITS
- SETUP
- PATH
- BACKLIGHT
- DATE/TIME
- BATTERY
- VERSION



Units(单位)

你可以给深度和距离选择英制或米制，以及合适的比例尺。例如，如果你正在使用一个很高频率的天线来扫描进入混凝土 18 英寸深，你可以选择用英寸显示深度，用英尺显示距离。在 VSCALE 下，你可以选择用深度或时间来显示。

Setup(设置)

该设置允许你即可保存目前的数据采集参数表（下文称为设置），恢复已保存的设置，也可保存工厂已装入的参数。

- 系数设置不能重写，但系统为保存单一用户设置提供了 16 个位置。
- 在采集模式下选择了天线后，你还必须为该天线找到正确的设置和找到恢复设置的方法。
- 这些被命名为 SETUP01 到 SETUP16。SETUP00 是默认设置，该设置含有系统在上次采集的参数。

Path（路径）

把路径看作为在 SIR-3000 上保存文件的位置。有两种基本类型的路径：普通的和用户定义的。

- 普通路径中的每个文件将用词 FILE 加上一个数字号来命名。例如，第一个数据文件命名为 FILE001，第二个为 FILE002，等等。
- 用户定义的路径允许你改变根的名称（代替 FILE）和改变数据的位置。如果你正在测量许多地区这是很有用的，或者如果你在采集期间喜欢用工地的名字来命名文件而不是等下载后以后再命名文件时是很有用的。
- 为创建用户定义的路径，从 Path 菜单选择 New。这将产生一个带有六个字母和一组向上/向下箭头的窗口。通过用上/下箭头和左/右箭头上卷穿过各字母，进入新名称。

Backlight（逆光）

它控制屏幕的亮度。刻度变化是 1 到 4，并且 4 是最亮的。屏幕越黑，电池的使用时间将越长，因为给屏幕提供的动力是从供电电源中动用的最大的。

Date/Time（日期/时间）

使用该选择来把系统内部的时钟设置为目前的日期和当地的时间。SIR-3000将把该信息附加到你采集的每个雷达剖面上。该信息是被保存好的，并且不会因为你每次关闭系统或去掉电池而丢失该信息。

Battery （电池）

该选项允许你检查在电池上剩余的负载。这里的数值是总负载剩余量的百分数。

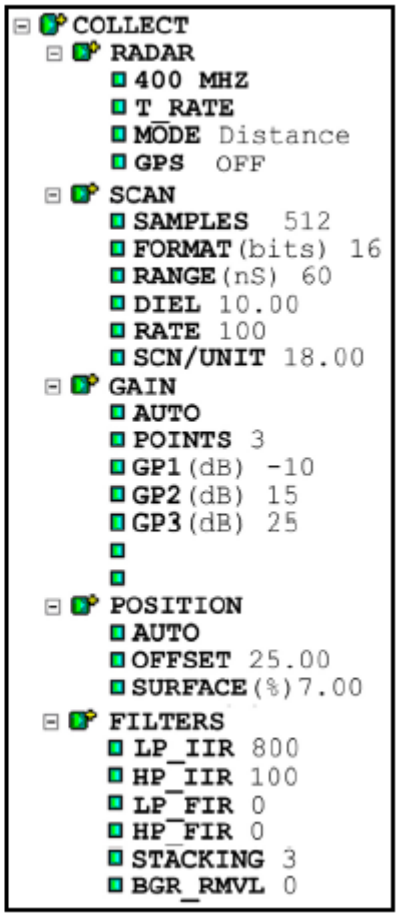
Version （版本）

它允许你检查 TerraSIRch 操作软件的目前版本。

The Collect Menu（采集菜单）

采集菜单类似于比较老的GSSI SIR-2和SIR-2000的采集设置模式。如果你熟悉那些系统，你将会注意到这里有许多相似点。在采集菜单下，有五个主要的次级菜单，每个次级菜单可以通过按向下的箭头加亮次级菜单来进入，然后按向右的箭头来看次级菜单内的附加菜单。这些菜单是：

- **RADAR**
- **SCAN**
- **GAIN**
- **POSITION**
- **FILTERS**



Radar （雷达）

该次级菜单有四个主要的选项：GSSI，T_RATE，MODE，和GPS。

Antenna Choice: 在该菜单下，你将能进入你正在使用的特定天线的中心频率。这将允许 SIR-3000 完成自动界面操作。

T_RATE: T_RATE 是 KHz 天线发射率。该速率是以 100KHz.来覆盖的。较高的发射率等价于较快的数据采集能力。然而一些较老的天线是不能以高速发射的，给它们设置为高发射速率会引起误差。如果你有关于天线发射率的问题，请参阅天线资料或给 GSSI 技术支持打电话联系。除了最老的 GSSI 天线外的所有天线都可以以 100 KHz 发射，并且一般来说以 100 KHz 驱动是最好的。如果你有那些比较老的天线中的其中之一，请在阅附录 E 中查阅特定的参数。

注意：如果你的 SIR-3000 配有较老的/高功率天线，并重复地发出嘀嘀声，则说明你把 T_RATE（天线发射率）设置的太高了。这种嘀嘀声是高压过载的警告。持续长时间的过载可能会损坏你的系统。降低天线发射率，直到嘀嘀声停止。

Mode: 模式选项允许你选择采集数据的方式：点测，距离，或时间方式。点数据采集是常用的　选项，适合于很深部的探测或很困难的地带。每次按下标记时，系统就记录下一个扫描。然后把天线移动到下个位置，得到下一个扫描。在数据采集的时间里，系统正及时地记录下每秒钟一定量的扫描数。在一个地区的数据（采集）密度取决于天线在地面的移动速度。采集速率（扫描数/秒）是在扫描的次级菜单中设置的。基于采集的距离（测量）是用测量轮来完成的。系统记录下每单位距离的一定扫描数。这是最准确的数据采集方法，强烈建议你尽可能用这种模式来采集数据。

GPS（通用雷达）：该选项允许你连接 GPS 性能和断开其性能。如果你的系统正在使用 GPS，则把通用雷达连接到串行端口，并且把它放到 ON 上。为了解更多的指令，设置 GPS 和用它正常工作，则请查阅本手册的第六部分。

Scan （扫描）

扫描含有六个附加的菜单：Samples（采样）, Format（格式）, Range（范围）, Diel , Rate （速率）, Scn/Unit。

Samples（采样）：每条扫描曲线是由许多单独的数据点组成，称为Samples（采样）。你采集的样品越多，扫描曲线就越光滑，你的垂直分辨率就越好。

- 你可以从预先设置的列表中选择每次扫描采集256，512，1024，2048，4096，或8192个样品数。8192个样品数应该只用于8-bit 模式。
- 注意随着样品数增加，扫描速率下降，文件尺寸增大。
- GSSI推荐在多数应用情况下采用每次扫描512或1024个样品数。对于深部地质应用或极地冰厚度的应用，需要采用更多的样品数。

Format（格式）： 采集数据的格式可以是 8 位 或 16 位。16 位的数据具有较大的动态范围，因而推荐在大多数应用中采用。如果你只把采集的数据在屏幕上看（不做处理），或你正采集每次扫描时具有很高采样数的数据，你就应该把格式设置为 8 位数据。按计算机的存储量来说，16 位的数据剖面是相当大的。

Range（范围）： Range(范围)是纳秒级（ns）的时间窗，在该窗内 SIR-3000 将记录来自单一脉冲的反射信号。范围对深度有直接的关系，因为较长的范围允许能量穿透得较深，并且能提供来自下面更深的地方的反射信号。

- 重要的是要记住：范围是双道旅行时，因而 50 纳秒的范围意味着最深的反射体位于 25 纳秒深处。
- 记住：你仍然有大量采样数来绘制一条曲线，很长的范围可能需要更多的样品数。可以设置这个范围为 1-8000 纳秒。
- 请参阅附录 B 中的专用天线常见范围的列表。

Diel: Diel 是指材料的介电常数。材料的介电值是指当电磁场作用于其上时该材料束缚和通过电荷的能力。它基本上反映了雷达能量能够移动通过材料的速度。

- 如果你知道你正在测量穿过的物质的介电值，你可以在这里输入它，并在野外有时间计算深度。
- 较高的介电值意味着较慢的旅行时和比较浅的穿透深度。
- 一般说来，水会抬高物质的介电常数，测量应该尽可能地在干燥物质中完成。
- 为了解常见物质的介电值和对介电值做更深入的讨论，请查阅附录 D。可能值是 1-81。

Rate: 下一个选项是扫描率。该值是系统每秒钟记录在它的 RAM（随机存取存储器）记忆中的扫描数。

- 如果你是基于时间来采集数据，则这是每秒保存的扫描数。
- 如果你在使用测量轮基于距离采集数据，则应该把该数值设置很高。这样做的原因是系统在它的 RAM 中每秒钟要保存固定数的扫描数，假定为 60。

  如果你告诉系统你每英尺想要采集 60 个扫描，并且你每秒移动超过了一英尺，则系统就要寻找不可用的扫描数。这被称为丢失一个扫描。假定你的天线发射率是 100Khz,则无论何时你用测量轮来进行采集时，该设置都应该是 100。

  如果你设置的这个值高于 100 Khz 天线发射率所具有的可能值和每次扫描的采样数的话，则 SIR-3000 将自动把该值降低到最大可能值。

Scn/Unit: 最后的选项是 Scn/Unit，或每单位水平距离的扫描数。该参数是你用测量轮采集时的扫描间距。

- 较小的扫描间距会产生较高分辨率的数据，然而却具有相当大的文件尺寸。这里的数是指系统每单位距离将采集的扫描数。例如，如果你在这里看到12，并且系统被设置为英制的英尺而不是米制的话，那你将在每英尺采集到12个扫描数，或每英寸采集到一个扫描。
- 一般你想要在测量的目标体上的扫描数达到5-6个，以便在屏幕上绘制一幅可以辨认的双曲线，据此可以说它是一个目标体。为设置该参数，考虑你的目标体有多大，然后设置它，以便你在穿过该目标体时保持有5-6个扫描数。例如，如果你的管子是6英寸宽，你应该把该参数设置为每英尺12个扫描数，它等于一英寸一个扫描。
- 对混凝土中浅层构造特征的构造扫描设置是每英尺60个扫描数或每英寸5个扫描数。这是推荐的最稠密的扫描间距，并且它只适用于1.5GHz的天线。
- 象400GHz的低频率的天线将要求较粗的采样（每英尺12-24个扫描数）。

Gain （增益）

增益是为抵消自然衰减影响而附加的人工信号。随着雷达扫描信号传播进入地下，有些扫描信号被发射了，有的被吸收了，还有的继续保持向下传播。随着信号进入地下越来越深，它也变得越来越弱了。我们将增益应用到特殊点的扫描上，以便做些微细的变化使较弱信号的数据变得更容易显示出来。在增益菜单下的两种选项是 Manual/Auto （手动/自动）开关和点数列表。

- 手动设置增益将允许你按照你自己的判断来改变增益点数和给信号增加强度。这对于没有经验的用户来说是不被提倡的，因为这可能在过增益地区的数据中“ 创造 ”特征。
- 自动设置增益将使系统重新初始化，并把它的增益调节到天线所覆盖的地区。如果你发现你的数据在你测量地区的特定剖面上处于过增益状态时，这种自动设置是很有用的。只要发现过增益地区，就以较低的水平设置增益重新补偿。
- 增益是以遍历数据扫描的偶数间距点数来增加的。你可以选择最多达 5 个增益点，然后从单个点中用手动的方法增加或减去增益值。
- 用户注意不要给单个点增加太多的增益，因为这造成你在数据中创建了看上去象层的东西。

Position（位置）

该菜单时间计算起点的位置（或零点）。时间计算起点是发射脉冲起始的位置，因而是扫描的起点。典型情况下，系统本身具有自动补偿的是足以合适地设置该起始位置的。然而如果不是这样的话，你就需要手动调节该零点。Position （位置）包括三个附加的菜单：Manual/Auto, Offset, 和 Surface。

Manual/Auto：Manual/Auto（手动/自动）组合将允许你以手动方式做调节，并且当开关回到自动时就引起系统做再补偿（正好象在增益菜单中的那样）。GSSI 建议没经验的用户应保持将位置设置为Auto（自动）。

Offset（延时）： 这是内部的系统参数，该参数用于描述由 SIR-3000 触发脉冲进入控制单元直到我们认为天线偶极已经把脉冲发射出去为止的延时（纳秒）。因为没有方法来准确测量脉冲离开天线的确切时刻，我们采用天线的直接耦合算出合适的点来设置延时（因而发射脉冲）。直接耦合是指在天线罩里旅行的脉冲直接从发射器传到接收器。

天线偶极只要不是离得很远，象采用我们的比较大的,100MHz 的低频天线的那种情况，天线的直接耦合会发生在来自地下的任何反射到来之前。因此如果我们确信在数据中有可见的直接耦合，我们就能确信我们有（能测量）100%的数据，并且最重要的是，我们有可以完成深度计算的地面。这里的数是来自 SIR-3000 内的发射脉冲的纳秒。如果你需要调节该参数，请注意不要失去直接耦合波。

Surface: Surface（界面）是一个有用的显示选项，并且对 SIR-3000 来说是新的。它允许你在视觉上“ 切掉 ”扫描和直接耦合的平坦部分，并且显示来自第一个反射目标（应该是地表面）的扫描。仍然采集和保存其他信息，但不显示。这允许你来设置显示，以便显示用于计算深度的野外时间。为简单起见，把该值设置为总的垂直窗口的百分数。SIR-3000 将检查你在雷达系统下输入的延时和天线类型,以便自动找到合适的界面。把它设置在直接耦合的第一个正峰值的近旁。

Filters (滤波器)

该菜单允许你设置各种去掉干扰或平滑噪音的数据采集滤波器。许多滤波器都是天线特有的，尤其是高通滤波器和低通滤波器。在 ConcreteScan（混凝土扫描），StructureScan （构造扫描），UtilityScan（有用设施扫描），和 GeologyScan（地质扫描）中，当你在雷达菜单下选择天线时这些（滤波器）都是自动设置的。**为了给滤波器设置出厂值，你必须恢复你正在 System> Setup> Recall 下使用的天线的出厂设置。** 这里有六个菜单选项：

- LP_IIR
- HP_IIR
- LP_FIR
- HP_FIR
- STACKING
- BGR_REMOVAL

LP_IIR, HP_IIR, LP_FIR, HP_FIR: 前四个是频率滤波器，其值都是 MHz。

- LP 代表低通，它意思是指任何低于这里输入频率值的频率将允许通过，并由系统记录下来。
- HP 代表高通，其含义与低通是相反的。
- 通过在不同的天线带宽端设置这些滤波器，你就确定了天线可以接收的频率范围。
- 默认值几乎在所有情况下都是合适的。

Stacking（叠加）：在频率滤波后，下一个选项就是 Stacking（叠加）。叠加是一种噪音减少技术。该技术允许系统采集固定数目的扫描数，然后将这些扫描数做平均处理来去掉微量的高频噪音，最后保存单一的扫描作为输出。

- 高频噪音一般具有一种“ 多雪花的 ”外貌。
- 在这里放入参与叠加的数目越大，数据将越光滑。平滑过度和“ 弄脏 ”实际数据是可能发生的。
- 较大的数目也意味着系统要完成大量额外的计算，并且然后计算速度会减慢。

BGR_Removal: 除掉背景的滤波器是一个水平高通（除去低频噪音）操作，用它来去掉与天线振铃有关的平缓噪音。这里的输入数是扫描,因此为了使用该滤波器,你需要找到你想要去掉的特征扫描的长度,然后把那个数输入系统。该尺寸或更大尺寸的特征就从数据中被去掉了。

- 请注意该滤波器也将会去掉你的直接耦合，使零点的正确识别变困难了。为了保持数据的完整性,最好在采集数据时不做滤波,然后在后处理时如果需要再来做滤波。

The Playback Menu （回放菜单）

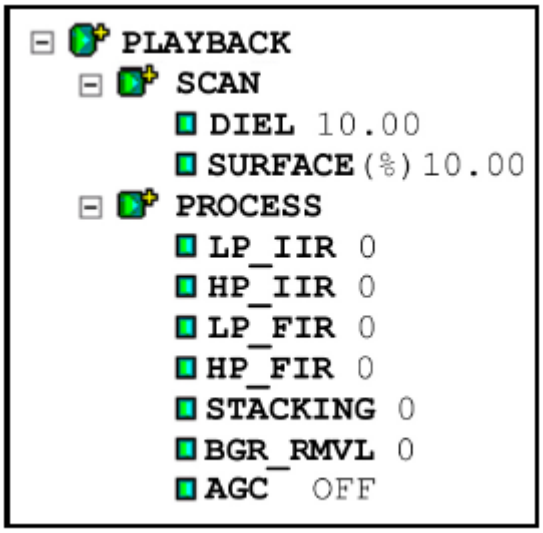
如果你想复查你刚采集到的数据，或进入任何回放功能，就按向下的箭头来加亮特定的菜单选项。

如果你喜欢复查以前采集的一个文件，按回放功能键就会产生一个窗，该窗口列出了所存储的许多数据文件。

如果你选择了一个单一的文件，它将会围绕着那个文件循环； 或者你可以选择多个文件，系统将把它们按顺序回放。

回放菜单有两个次级菜单：

- **SCAN （扫描）**
- **PROCESS （处理）**



Scan (扫描)

扫描的次级菜单含有两个参数： Diel(介电)， 和 Surface(界面)。
SURFACE(界面): 界面操作与在采集菜单中的位置次级菜单里的界面项目一样，因此为了方便在这里只转述一下。再强调一下，该输入是基于百分数的。在这里改变界面位置将不会永久地删除任何数据。
DIEL(介电常数)：介电常数参数允许你输入介电常数，以便系统能做时间到深度的计算。再说一下，为了方便，该参数是从采集菜单的扫描次级菜单中复制的。可能值是1-81。

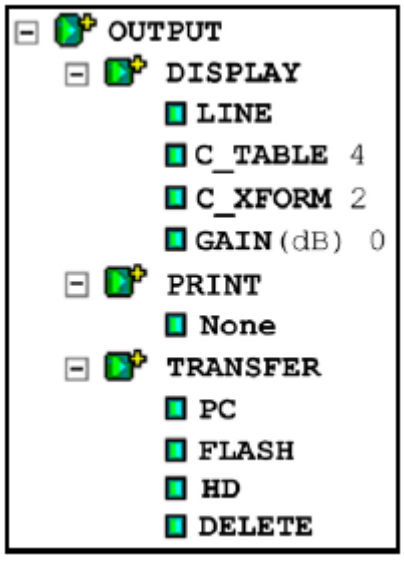
Process(处理)

该菜单允许你将不同的滤波器和数学运算应用于数据，以便去掉噪音或使微弱的特征更显著可见。这些特征不能永久地改变数据，但只用于显示数据的目的。这里的选项与在采集菜单中的滤波器次级菜单下的那些选项是相同的， 但有一个例外选项：AGC。
AGC: AGC代表自动增益控制。 AGC允许你选择一组均匀分布于垂直刻度范围内的增益点(2,3,或5)。 AGC的目标是标准化(是看上去均匀)扫描， 采取的手段是减小信号很强(通常接近界面)地区的增益，但随着衰减的增大(通常随深度)增加增益。 这显著地减慢了数据的上卷速度，尤其是如果采用5点的话。较快的选项是Display Gain(显示增益)，它位于输出菜单中的显示次级菜单下。

The Output Menu (输出菜单)

该菜单控制着数据的显示，打印，和文件维护。它有三个次级菜单：

- **DISPLAY**
- **PRINT**
- **TRANSFER (传送)**



Display（显示）

该次级菜单控制着显示在屏幕上的数据的“ 看和感觉 ”。这里是你可以改变显示模式、颜色表和分布（转换），以及增加屏幕增益的地方。这里有四个参数要输入：Mode(Line/Scope)， C_TABLE， C_XFORM,和 GAIN(dB)。

Line: 这实际上模式选项，它允许你在行扫描和显示器显示模式之间转换。行扫描是一种检查GPR数据的常规方式，在该方式下，每个扫描与其邻近的相邻扫描叠加，并且沿着该扫描的幅度值被分配一个颜色值。显示器或示波器模式给你显示出了单一扫描的波形。

C_TABLE: 该选项允许你选择预先装入的用于观察数据的颜色表。除了灰度外，有几个纯度颜色表。有时用许多不同的调色板来检查数据是很有用的，因为改变颜色可以帮助你查看数据的不同面貌。有 5 个可选择的表。

C_XFORM: 一旦你拥有用合适的颜色表中的颜色来显示的数据的话，你可以通过在 C_XFORM 项下改变颜色变换来改变遍及数据的颜色色调分布。这将把颜色色调扩展到扫描幅度范围的不同区域上。你应该这样做以便在极端情况下显示更多颜色色调或中等范围的值，或者仅仅是简单的黑到白色。在特定值范围上展宽更多的颜色允许你查看数据中更细微的变化。请记住：并不是每种变换对每个颜色表都是有用的。有 4 种可用的不同变换。

Gain（增益）: 最后的显示选项是增益。通常称为显示增益，因为该增益基本上只增加数据的幅度，其方法是用一个常数去乘所有扫描的每个采样值。

结果你将能更好地看清比较弱的反射，但是那些已经是强反射的将会是过增益的。该功能对快速查看那些被减弱的数据或增益不足的数据以确保数据没有被限幅是很有用的。

Print

该次级菜单允许你选择预先装好的打印机以便能直接用该系统打印数据记录。为激活该功能，从列表中选择合适的打印机。若撤消该功能，就选择 None。注意：该功能随未来的软件更新一起是有效的。

Transfer（传送）

该次级菜单允许你完成文件的维护。该次级菜单的 4 个选项为：PC, FLASH, HD (硬驱动)， 和 DELETE。PC, HD, 和 FLASH 允许你把数据从内部系统记忆中移动到外部设备，比如：PC，flash card（闪光记录卡）, Microdrive（微驱动器），或外部的 USB keychain drive（钥匙链驱动器）。转换到 PC 机将需要通过微软的 ActiveSync（微软 Windows 的同步软件）用外部计算机来控制完成，然而要转换到可移动的闪光记录卡上则只需使用 SIR-3000 的按钮就能完成。

2.4: The Command Bar （命令条）

数据显示窗底部的六个键具有不同的功能，这取决于你是处于Setup(设置)（3个显示窗口）模式或在Run(运行)（1个显示窗）模式。

设置模式

如果你能看到3个显示窗和左边的参数选择树，你就处于设置模式下。如果你只看到一个单一的数据屏幕（没有参数选择树），你就处于运行模式。

*** 你只能在运行模式下采集数据 ***

在设置模式下，命令条如下：



设置模式命令条

Run/Stop: 该按钮停止发射器。Run/Stop 按钮右面的绿灯将关闭。如果你在设置模式（3 个显示窗），这将停止在屏幕上连续滚动的数据。如果你在运行模式（一个单一显示窗）下，这将停止数据采集，并产生十字准线。然后你可以用箭头键在数据上移动该十字准线。你将在屏幕底部的右边看到两组数。这些给出了十字准线的位置。第一个数是离开剖面的起始点的距离，第二个数是深度。再按该按钮将产生保存文件窗口。在选择了 Yes 或 No 后，你将自动地开始采集下个剖面。位于系统右手边上的标记按钮下的 Run/Stop 按钮具有与该键相同的功能。

Collect: 该按钮有三个主要功能。第一个是在采集和回放模式之间转换。你可以通过查看屏幕顶部左拐角来搞清你在那种模式下。它将指示采集或回放，然后指示你所在的文件。

第二功能只是采集设置模式。从采集设置（3个显示窗）模式，按该按钮将使发射器瞬间地关闭，然后回到打开。这就转储了显示缓冲器，并重新启动了数据上滚。

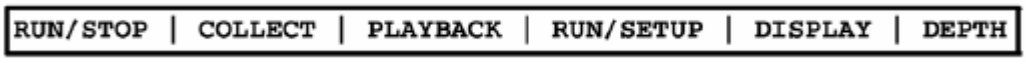
第三个功能是在采集运行模式（一个数据窗）期间。在采集数据时按该按钮就会停止采集数据，产生保存文件对话框，然后很快地打开另一个数据采集文件。

Playback: 从采集设置模式（3 个显示窗，在顶部左拐角显示采集状态）按该按钮，就产生文件打开窗。该窗显示了已保存在记忆卡上的当前目录下的文件。用箭头键加亮一个数据文件，按 Enter 在邻近该文件的框内选择校验。点击右箭头来进入和接受。数据将开始上卷滚过屏幕。在处理菜单下做些任何必要的变化，然后点击 Run/Setup 来翻转到 Playback Run （回放运行）屏幕（1 个 显示窗）。整个数据剖面将滚过屏幕。当完成滚动时，数据剖面将停止，十字准线将出现。这将允许你核对目标体的距离和深度，并且允许你前后地滚遍整个数据。

Run/Setup（运行/设置）：该按钮在运行模式（1 个窗口）和设置模式（3 个窗口）之间触发转换。当在采集设置下按该按钮就开始采集数据。TerraSIRch 将发两次嘟嘟声，然后开关转向运行模式。然后 TerraSIRch 将再发两次嘟嘟声，然后就准备接受数据了。在采集数据时按该按钮将引起它再发两次嘟嘟声，接着产生保存文件对话框。然后它将进入设置（3 个窗口）模式。
当在回放设置中按该按钮将打开 Playback Run（回放运行）模式（1 个窗口）。你在打开文件窗所选择的数据文件将上卷到末尾，然后停止。十字准线将出现。再次按该按钮将带你回到回放设置（3 个窗口）。
Color Table: 按该键将允许你上卷通过 5 个有用的颜色表。TerraSIRch 将用那种新的颜色再绘制来自显示缓冲区起始处的数据 。你也可以在 Output > Display 菜单下改变颜色表。该功能只在设置模式下有用。
Color Xform: 该按钮允许你上卷通过对一些颜色表有用的不同颜色变换。一种颜色变换是指相同的颜色在扫描幅度范围内的一种不同扩展。如果你想要在弱目标体上强调变化的话，你可能采用具有分布于中部的许多颜色的变换。5 个颜色表中只有 3 个具有有效的变换。红/白/蓝和灰度之一是线性的颜色表，并且不能被转换。你也可以在 Output > Display 菜单下改变颜色变换。该功能只在设置模式下才有效。

In Run Mode

如果你看到1个显示窗口，你就在运行模式下。如果你看到3个数据显示窗口和参数选择树，你就在设置模式下。
*** 你只能在运行模式下采集数据 ***
在**运**行模式里，命令条如下：



运行模式命令条

Run/Stop: 在采集模式下按该按钮将停止采集数据，并产生十字准线。再按该按钮将关闭数据文件，产生保存文件窗，然后一个新的数据采集文件。
在回放模式下按该按钮将触发系统由停止到运行，所选择的文件将穿过屏幕滚到末尾，并且产生十字准线。在文件停止后点击该按钮将使文件再次滚动。
Collect: 在采集运行下点击该按钮将停止当前的 数据，并产生文件保存对话框。在保存文件后，系统将很快开始采集下个文件。如果你点击了回放运行模式，系统将不转到采集运行模式和开始一个新的数据采集文件。在由回放转到采集前，你必须进入设置模式。

Playback: 在 Playback Run（回放运行）下点击该按钮将产生打开文件对话框以便你可以选择另一个文件来查看。在 Collect Run（采集运行）下点击该按钮将关闭当前的采集，请你保存数据，然后打开 Open File （打开文件）窗口以便你能选择一个文件来观察。

Run/Setup: 在采集模式下按该按钮将出现保存文件窗，并关闭当前数据文件。然后你将触发到设置模式（3 个窗）。在回放模式中，该键在 Run（运行）与 Setup（设置）之间触发。

Display: 按该键能在行扫描数据显示与单个扫描示波仪格式显示之间做转换。在采集中或回放中的这个功能是相同的。

Depth: 该按钮允许你把系统校准到已知深度的目标上。这将校正垂直刻度和电介质，与简单地推测电介质或土壤类型相比，这会使你能更准确地计算深度。

1．扫描你的地区，找到一个目标。一旦你这样做了，不要停止采集数据，仅仅移动系统离开那个地区而去。
2．钻孔或挖下去，测量深度。
3．回到系统，点击Run/Stop，产生十字准线。
4．在十字准线出现后，如果它是金属就把那个目标的第一个正峰定为目标，如果它是空气就第一个负峰定为目标。按Depth（深度）键，然后上卷到正确的深度。点击right实施（或起作用）。

注意：如果你在废渣上，电介质值可能只是个近似值。

如果你处于象混凝土一样的均匀材料上，该校验对所有类似的材料是好的。如果你处于土壤上，由于土壤的电介质会随着深度和穿过的地区显著地改变，因此这只是一个近似。

在 TerraSIRch 模式下校验深度会更新电解质常数，但保留了固定的时间范围。在 ConcreteScan（混凝土扫描）, StructureScan（构造扫描）, UtilityScan（有用设施扫描），和 GeologyScan （地质扫描）中的该功能保留了输入的深度（在扫描下），但却改变了要求扫描新电介质所处深度的时间范围。在校验这四个程序（不包括 TerraSIRch）之一后，点击 Run/Stop 两次来再预置其增益。

第三部分：设置系统来采集数据

在这部分你将找到配置 SIR-3000 系统来采集单一的二维数据剖面的指令，该数据剖面可以用其数据剖面来解释，或者用软件把它们叠加起来产生一个三维图象。你也将找到用于设置和采集一个三维项目的指令。
该部分第一节包括建立系统的步骤清单。这仅指软件的设置，不包括硬件的设置。如果你正在使用手推车，请参阅附录 C，否则看 2.1 节。
前两部分也假定你你正在用测量轮采集基于距离的数据。如果你正在采集扫描间距是基于时间的数据的话，请参看 Part3.3（第三部分第三节），如果你正在采集单一点数据，请参阅 Part3.4（第三部分第四节）。
注意：如果在你接通系统前外部记忆卡已插入系统，则所有的数据文件将自动被收集到该记忆卡。而不会保存到系统内部记忆中的。
注意：由于对内部记忆的限制，你能采集的最大单个剖面是 64MB。对每次扫描 512 个样品和每英尺 12 次扫描，这可转换成 5200 英尺，或大概一英里。
注意：在你需要关掉系统和重新启动它之前，你可以采集最多达 70 个文件。如果你采集超过 70 个文件而没有重新启动系统，则 SIR-3000 将中断操作，你将丢失你正在采集的数据剖面，并且你需要重新启动系统。记住重装任何已保存的设置，再核对你采集的参数以确保这些参数与你关闭系统之前的相同。这也会弄坏你设置的文件。

3.1：用于二维采集的设置

第一步：
在系统启动后，按 TerraSIRch 功能键。几秒钟后，你将看到一个分区的屏幕，右边是波形曲线，左边是参数选择树，中央是主要数据显示窗。如果你有一个已连接的天线，一个兰色的“ 等待 ”条将两次滚过屏幕下部的左拐角（正在初始化天线），数据将显示在中央的窗口内。
第二步：
在采集树里检查参数以保证对你正在使用的天线来说，已合理地配置了系统。
Load Setup（装入设置）：在系统菜单下，打开设置和恢复你正在使用天线的工厂设置，或恢复你以前工作时保存的设置。

Antenna Frequency（天线频率）：在雷达次级菜单下，通过选中合适的中心频率和按右键来选择天线。系统将再初始化。

Check Range（检查测程）：借助采集设置模式下的系统和滚过屏幕的数据，在某地区上方拖动天线，从而找到你想要成像的目标。注意它在屏幕上的位置和

出现的时间/深度。理想情况下，它应该在在屏幕中间，以便你能在其上或下对目标成像。如果它的位置不合适，就在扫描菜单下改变其测程。

Check Scn/Unit: 确信你在目标体上有足够数目的扫描数（至少5-6个）以便对它正确地成像。

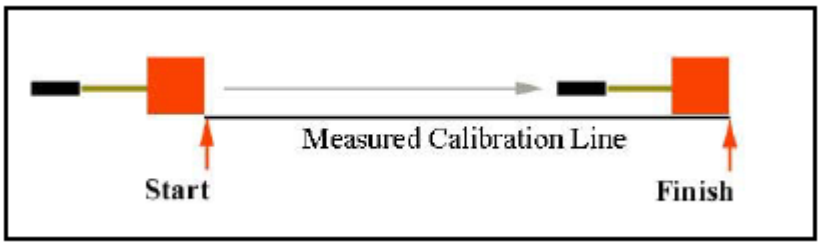
Check GAIN（核对增益）： 在示波仪窗中叠加在扫描上的细、红线是增益曲线。扫描的中心线是零，其左边是负的（去掉增益）右边是正的（增加增益）。确保扫描是可见的（可以看见曲线）。

如果不是，在增益菜单下选择Auto（自动）。这将引起系统再初始化，并增加/减去增益以产生一个可见的信号。在该地区的上方拖动天线，然后寻找限幅的证据。如果你的数据被限幅了，把天线留在出现该现象的区域上，并通过改变自动到手动，然后再回到自动来重新初始化。这降低了增益以便数据不被限幅。
如果你以后还需要再重新初始化该增益的话，就记住该位置。

第三步：

测量轮标定

确保模式是设置在距离。一旦你选择了距离，测量轮标定对话框就出现了。你既可以输入工厂设置（平缓地区），也可标定到当地条件。如果距离已经显示为选项，你仍然应该通过选择另一选项然后选择距离来检查该标定是正确的。
对于困难地区，为了用手动标定天线，你将需要在你的测量面上摆开一个测量线。它可以是任何长度，但该线越长，标定也越准确。
输入在标定线起始处的天线的标定距离和位置。放置在该线起始处的天线的确切部分（前，中间，后）必须完成于测量线的末尾（如下面的图）。这对准确标定是关键的。重复该过程几次，取平均结果。



测量轮的默认设置为：
模型 611(3 5/6 英尺的轮):每米 2000 个信号
每英尺 609.6 个信号
模型 620(16 英寸的轮):每米 417 个信号
每英尺127个信号

模型 623 测量手推车：-每米 1583 个信号
-每英尺487.8个信号

第四步：

在 Run/Setup 下按该功能键开始采集一个数据剖面。系统将振铃两次打开采集运行窗（一个显示窗），然后再振铃一次准备接收数据。你也可以点击你的天线手柄上的标记按钮来打开数据采集。在剖面的末端，按并保持压住 Run/Setup 键会停止采集数据。剖面将保存，并可以在回放模式下查看。

3.2：用于三维采集的设置

第一步：

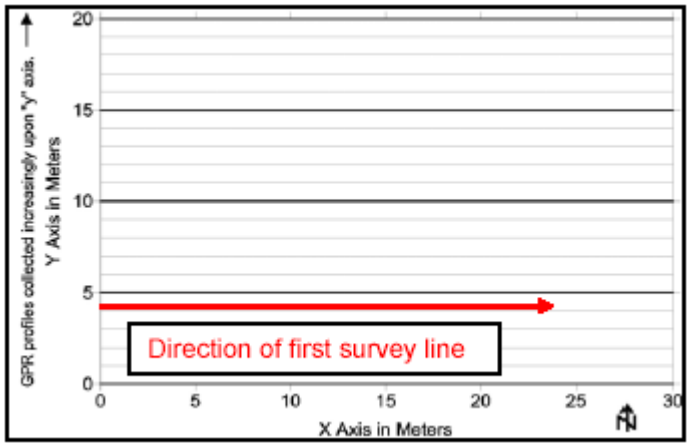
仿效以上用于二维采集的步骤以便把 SIR-3000 设置到当地条件，并选择满足当地的天线条件。

第二步：

你必须布置你的测量网格，以便能用至少 3 个剖面穿过目标。三个剖面将允许你告诉在点目标与线目标之间的差别。例如，如果你正在寻找 2 米长度的坟墓，你的测量剖面应该是间隔 0.5 米，为了有最大的可能性命中坟墓，你应设法定向测量网格以便能沿着垂直坟墓的长轴方向穿过坟墓。

第三步：

为了把数据合理地放置在 RADAN 中，数据必须沿特定的方向和顺序来采集。你的测量线必须沿着 X 轴运行，每个新剖面必须沿着 Y 轴高于一个增量值（见下面），这将保证在 RADAN 中正确地产生你的三维项目。



Direction of first survey line—第一条测量线的方向

第四步：

采集数据。以单独的文件采集每个测量剖面。不要重新设置增益，或不要做任何引起系统再初始化增益是事情。如果你偶然重新设置了增益，那就要在你原来设置增益的地区重新设置系统，或可以手动输入你以前已有的增益值。这样做将引起穿过某个地区的数据的人为变化，并可以使实际数据模糊不清。务必保持准确地记录下显示每个文件相对于其它文件的位置和固定的目标。

在你把数据下载到 PC 机后，就在 RADAN 和 3D QuickDraw 中总装该 3D 项目。

3.3：基于时间数据采集的设置

时基数据剖面的扫描间距（水平分辨率）是系统采集数据的速度和天线移过测量界面的速率的函数。你设置的速率（每秒扫描数）越高，并且你移动天线越慢，则数据将越稠密。

时基数据没有实际距离的标记，因此软件不知道你实际要测量旅行多远。特别重要的是以常数速度移动天线，并以一致的间隔增加用户标记（点击标记按钮）。时基数据需要在 RADAN 中做附加处理，以创建三维图象。如果三维图象是你的目标，你应该用测量轮采集基于距离的数据。

第一步：

在系统启动后，按 TerraSIRch 功能键。几秒钟后，你将看到一个分区的屏幕，右边是波形曲线，左边是参数选择树，中央是主要数据显示窗。如果你有一个已连接的天线，一个兰色的“ 等待 ”条将两次滚过屏幕下部的左拐角（正在初始化天线），数据将显示在中央的窗口内。

第二步：

在采集树里检查参数以保证对你正在使用的天线来说，已合理地配置了系统。Antenna Frequency（天线频率）：**在雷达次级菜单下，通过选中合适的中心频率和按右键来选择天线。系统将再初始化。**

Load Setup（装入设置）：在系统菜单下，打开设置和恢复你正在使用天线的工厂设置，或恢复你以前工作时保存的设置。

Check Range（检查测程）：借助采集设置模式下的系统和滚过屏幕的数据，在某地区上方拖动天线，从而找到你想要成像的目标。注意它在屏幕上的位置和出现的时间/深度。理想情况下，它应该在在屏幕中间，以便你能在其上或下对目标成像。如果它的位置不合适，就在扫描菜单下改变其测程。

Check Rate（检查速率）：该数是每秒钟的扫描数。现在你的数据密度取决于在测量界面上你移动天线的速率。

Check GAIN（核对增益）：在示波仪窗中叠加在扫描上的细、红线是增益曲线。扫描的中心线是零，其左边是负的（去掉增益）右边是正的（增加增益）。确保扫描是可见的（可以看见曲线）。如果不是，在增益菜单下选择Auto（自动）。这将引起系统再初始化，并增加/减去增益以产生一个可见的信号。在该地区的上方拖动天线，然后寻找限幅的证据。如果你的数据被限幅了，把天线留在出现该现象的区域上，并通过改变自动到手动，然后再回到自动来重新初始化。这降低了增益以便数据不被限幅。

第三步：

在 Run/Setup 下按该功能键开始采集一个数据剖面。当系统准备接收数据时，就将发射振铃声。在剖面的末端，按并保持压住 Run/Setup 键会停止采集数据。剖面将保存，并可以在回放模式下查看。

3.4：点数据采集的设置

点模式采集目前在SIR-3000上是不可用的。一旦可用时，其系统软件将是可以下载更新的。要了解详情请与你的GSSI销售顾问联系。

第四部分：数据传送和文件维护

该部分描述了怎样把数据从SIR-3000传送到PC机以便处理和解释，也描述了怎样从系统记忆中清除不想要的数据。这些功能都是在输出菜单下完成的。
注意：如果在你接通系统前，把外部记忆卡插入系统，则所有数据文件会自动采集到那个记忆卡上。它们不会保存到系统内部记忆中。

4.1：通过USB连接传送到PC机

如果这是你首次通过 USB 连接传送数据，请看附录 G：在你的 PC 机上安装微软的 ActiveSync。
第一步：接通 PC 和 SIR-3000（如果 SIR-3000 在继续之前已经运行停止了所有的采集和回放功能）。把 USB 电缆的 Master （矩形的）末端连接到计算机。把 USB 电缆的 Slave （正方形的）末端连接到 SIR-3000。
第二步：进入TerraSIRch模式，点击RUN/STOP来暂停系统。
第三步：在 Output>Transfer 次级菜单下，点击 PC。
第四步：从PC...
等 ActiveSync 灯变绿了，然后右击位于系统架里的绿色 ActiveSync 图标。下步点击 Explore，你将看到活动装置探测器。你现在正在进入 SIR-3000 的记忆。
第五步：定位到 My Computer（我的计算机）>Storage Card （存储卡），然后转到含有你的项目的文件夹。你现在能够从存储卡上的一个位置拷贝到外部存储卡上或通过“ 拖放 ”拷贝到 PC 机上的文件夹上。当传送完成了（在完成后等几秒钟），就把 USB 电缆与 SIR-3000 断开。

4.2:通过外部压缩闪光卡传送到PC机

第一步：接通 PC 和 SIR-3000（如果 SIR-3000 在继续之前已经运行停止了所有的采集和回放功能）。确保**在系统启动后**插入你的闪光卡。
第二步：进入TerraSIRch模式，点击RUN/STOP来暂停系统。
第三步：在Output>Transfer（传送） 次级菜单下，点击FLASH。
第四步：一个窗口将出现，并显示出内存中的所有文件。加亮这些文件，并在每个文件上点击Enter一次以便增加其旁边的“ check（核对） ”。一旦所有文件都“ 已核对 ”完了，就点击右箭头来开始传送。该过程将不删除内存中的数据。

第五步：从SIR-3000上去掉压缩闪光卡，把它插入到USB CF 卡阅读器或类似的上，然后把该卡阅读器连接到你的计算机上。你现在能够存取数据了，就好象在你的计算机上拥有了另一个硬盘驱动器。

4.3：通过外部的USB钥匙链/笔驱动器（HD）来传送到PC机

该选项允许你使用USB存储“ 棒 ”来传送你的数据。该法优于其它两种方法，因为USB记忆装置比闪光卡在物理上更耐用。该法也比直接由计算机用USB电缆连接到SIR-3000上更快。

第一步：接通PC和SIR-3000（如果SIR-3000在继续之前已经运行停止了所有的采集和回放功能）。确保**在系统启动后**插入你的存储棒。

第二步：进入TerraSIRch模式，点击RUN/STOP来暂停系统。

第三步：在Output>Transfer（传送） 次级菜单下，点击HD。

第四步：一个窗口将出现，并显示出内存中的所有文件。加亮这些文件，并在每个文件上点击Enter一次以便增加其旁边的“ check（核对） ”。一旦所有文件都“ 已核对 ”完了，就点击右箭头来开始传送。该过程将不删除内存中的数据。

第五步：从SIR-3000上去掉USB钥匙链/笔驱动器，把它插入到你的计算机的USB端口上。你现在能够存取数据了，就好象在你的计算机上拥有了另一个硬盘驱动器。

4.4：从系统删除数据

虽然在你下载数据（如果需要的话）和检查数据的完整性之前，把数据保存到你的计算机上常常是合理的，但这最终会装满内存或你可以简单地想做些“ 清除 ”。GSSI建议你从特定的施工现场下载所有的数据，并在开始一项新工作前完全删除数据。这将帮助你避免搞不清一组文件究竟属于哪个具体的项目。

第一步：在 Transfer（传送）次级菜单下加亮 Delete，并按 Enter。你将看见一个带有一组文件列表的窗口。

第二步：使用向上和向下的箭头键，加亮要删除的文件，然后按Enter键在文件名左边的空盒子中放一个“ check（检查） ”。

第三步：重复做，直到你想删除的所有文件的旁边都有“ check ”为止。点击右箭头键来接收和删除那些文件。

注意：当你试图采集一个新文件时，系统将找到它能分配给新文件的最低数。例如：如果你有 25 个文件，并且你删除了文件 File_001，则下一个文件将不是 File_026，而它将是 File_001。换句话说，系统在增加新文件前将充满记忆中的任何间隙。

第五部分：预置模式参数汇总

该部分简要地描述了 SIR-3000 的六钟操作模式的四种。这些模式在其专用化方面是更加有限的，因为它们被指定给特殊的应用，或因为打算指定它们来给屏幕上的目标位置采集数据，这与后处理不同（）。正如较早提到的，TerraSIRch 模式允许你完全支配所有的采集参数。在完全专用化方面，3Dscan（三维扫描）模式类似于 TerraSIRch，但却伴随着定义一个容易的三维数据采集项目的附加特征的条件。请注意这些模式中的有些可能需要购买附加的设备以便得到完备的功能。

在单独的 QuickStart 手册中，用于每个这种模式的扩展指令都是有效的。为了解详情请与你的 GSSI 销售顾问联系。四个附加的模式为：

- **ConcreteScan**
- **StructureScan**
- **UtilityScan**
- **GeologyScan**

5.1：ConcreteScan（混凝土扫描）

ConcreteScan意指对混凝土的“ 快速和灰褐色的 ”扫描。你可以使用该模式来确定混凝土的浅层构造特征，并且可以在切削、取岩芯、或打钻之前直接在测量界面上标记它们的位置。它利用1.5GHz和900MHz的天线。

当点击 ConcreteScan 按钮时，你将被要求采用英制点击右键，要采用米制就点击左键。然后你将看到数据显示屏幕，以及如果已连接上天线，则它将初始化和数据将开始卷过屏幕。

ConcreteScan 包括了备份光标功能。这允许你把天线回退到刚才测量过的线上，并得到一个屏幕上的光标，该光标将帮助你把数据中的目标位置返回到与（混凝土）板联系起来。数据中的备份线是天线中点的位置。

你可以定做的：

你将在雷达次级菜单下选择你的天线（1.5GHz 或 900MHz），并且在 MODE 下也选择基于采集的 Distance（距离） 或 Time （时间）。如果你正在使用距离，记住检查测量轮的标定。

在扫描次级菜单下，从许多预置中选择你的最大穿透深度：

6, 12, 18, 36 英寸, 或 15, 30, 50, 100 厘米。

同样地由干燥到湿润的许多预置范围中设置你的混凝土的类型。这设置了介电常数，给你提供了一个粗略的计算深度。

预置值

T_RATE： 100　Samples/Scan（每次扫描的样品数）： 512（深部）,256（浅部）(12 英寸和 12 英寸以下)

Format/Bits（格式/位）：16　RATE：100 (深部) 200 （浅部） (12 英寸和 12 英寸以下)

Scn/Unit（每单位水平距离的扫描数）：每英寸 5 个，每厘米 2 个　增益： 5 点　自动　滤波器（所有）

延时位置　界面位置

5.2: StructureScan（构造扫描）

该模式用于在一个具体的板或墙上用 1.5GHz 的天线和 GSSI 的有专利的扫描垫来采集很高分辨率的三维数据。这将产生一个三维数据立方体，可以在不同深度处的平面上观察它，以便记录取岩心和切屑的明确位置。对这种模式你必须使用扫描垫，并且以规定的方式采集数据。详情要请求 StructureScan QuickStart 给予指导。

你可以定做的：

在扫描次级菜单下，从许多预置中选择你的最大穿透深度：

6、 12、 或 18 英寸，或 20、 30，50 厘米。

同样地由干燥到湿润的许多预置范围中设置你的混凝土的类型。这设置了介电常数，给你提供了一个粗略的计算深度。

预置值

T_RATE： 100　Samples/Scan: 512（深部）,256（浅部）(12 英寸和 12 英寸以下)

Mode： 距离　Format/Bits：16

RATE： 100 (深部) 200 （浅部） (12 英寸和 12 英寸以下)

Scn/Unit：每英寸 5 个，每厘米 2 个

增益： 1 点　自动　滤波器（所有）

延时位置　界面位置

5.3: UtilityScan（有用设施扫描）

UtilityScan意指快速地检查一个地区，以便在混凝土板或沥青下的土壤中探测公用设施。UtilityScan可以被用于200MHz、400 MHz和900 MHz的天线。400 MHz和900 MHz都可以与测量手推车一块儿使用。UtilityScan将允许你创建二维剖面，以便你能在挖沟或挖掘之前标记路面上公用设施的位置。

当点击 UtilityScan 按钮时，你将被要求采用英制点击右键，要采用米制就点击左键。然后你将看到数据显示屏幕，以及如果已连接上天线，则它将初始化和数据将开始卷过屏幕。

UtilityScan包括了备份光标功能。这允许你把天线回退到刚才测量过的线上，并得到一个屏幕上的光标，该光标将帮助你把数据中的目标位置返回到与（混凝土）板联系起来。数据中的备份线是天线中点的位置。

你可以定做的：

通过从雷达次级菜单下的列表中选择合适的中心频率来选择你的天线。在模式下选择基于距离的数据采集或基于时间的数据采集。记住核对测量轮的标定。在 SAMPLES 次级菜单下选择每次扫描 512（推荐的）或 256 个样品数，然后在 FORMAT 下选择 16（默认）或 8 比特的数据采集。
下步从 5 个预置（3，5，10，15，20 英尺）（1，3，5，7 米）的表中选择你的最大穿透深度。从 4 个预置（土壤类型 1-4）列表中选择合适的土壤类型。这将设置你的电介质和影响你的最大穿透深度。
然后从现在的列表中选择每单位的扫描数。GSSI 建议一个扫描密度为每英尺 12 或 18，或每米 25。

土壤类型：

类型 1：电介质 4，干砂或干等级
类型 2：电介质 8，潮湿的砂或湿等级，干淤泥
类型 3：电介质 16，农田，砂质泥，湿砂
类型 4：电介质 32，潮湿条件，粘土

预置值

T_RATE: 100	速率: 100	增益: 5 点 自动
滤波器(所有)	延时位置	界面位置

5.4: GeologyScan（地质扫描）

该模式最适合于象高基岩,沉积层理面,水面等那样的浅层地质特征的二维剖面. 它也对考古剖面有用. GeologyScan采用400 MHz,200 MHz和100 MHz的天线,可是只有400 MHz的天线是小的足以在测量手推车上动用.其它天线将需要被拖动到地面上.
当点击UtilityScan按钮时，你将被要求采用英制点击右键，要采用米制就点击左键。然后你将看到数据显示屏幕，以及如果已连接上天线，则它将初始化和数据将开始卷过屏幕。
对地质扫描,没有可用的 Quick Start 指南..

你可以定做的：

通过从雷达次级菜单下的列表中选择合适的中心频率来选择你的天线。在模式下选择基于距离的数据采集或基于时间的数据采集。记住核对测量轮的标定。在 SAMPLES 次级菜单下选择每次扫描 1024（推荐的）,512,或 256 个样品数，然后在 FORMAT 下选择 16（默认）或 8 比特的数据采集。
从 4 个现在的（土壤类型）列表中选择合适的土壤类型。这将设置你的电介质和影响你的最大穿透深度。对每种土壤类型的例子请查阅 GeologyScan QuickStart 的指南。

然后从现在的列表中选择每单位的扫描数。预置值为:对英制每英尺是6,12,18,或对米制每米是10,25,50。

预置值

T_RATE: 100　　速率: 80　　测程:适合天线的最大
增益: 5 点 自动　　滤波器(所有)　　延时位置
界面位置

第六部分:　在 SIR-3000 上使用通用雷达

SIR-3000 能够把 GPS（通用雷达）坐标系连接到单个数据剖面上。这将允许你把测量线的起始端和末尾端放进一个已提供的较大的、实际世界的坐标系统中，在该系统中，1）你沿直线测量，2）你有一个对你的应用具有足够准确度的 GPS。

你的空间的准确度取决于你的 GPS 接收器的准确度。有许多可以提供 1 米准确度的便宜的 GPS 接收器，可是如果你的项目要求更精细的分辨率的话，已有可提供厘米准确度的系统，但却需要高得多的价钱。GSSI 不提供 GPS 系统，并且没有特殊的制造者的特惠。你选择的 GPS 必须有下列功能：

1．提供数据输出的一个串行（RS232）端口。

2．以 4800 波特速率输出数据。

3．输出 NMEA GGA（NMEA GGA 是用于 GPS 的一种格式） 数据串。

附加一个 GPS

第一步：尝试你的 GPS 已确定你是否正在得到一个好的位置和的取得足够数目的卫星。

第二步：设置和正常启动你的 SIR-3000。

第三步：在 Collect（采集）>Radar （雷达）下，加亮 GPS 菜单选项，并点击 Enter。转换到 ON，并点击右键。

第四步：Enable GPS 对话框将弹出。按照窗口中的命令来连接 GPS。

第五步：当你开始一条数据剖面时，SIR-3000 将找准 GPS 坐标系，并把它放进文件头。当你停止数据文件和保存它时也要这样做。当你在 RADAN 中观察文件头时，这些坐标系将是可见的。在 RADAN 中这些功能于 2003 年 8 月初开始有效。

一些其它需要关心的：

1．TMF文件。你将注意到SIR-3000已创建了2个文件：数据文件（.DZT）和另一个具有相同名字但带不同扩展（.TMF）的文件。对于一些尚未有效的附加GPS功能，将采用该文件。

2．东与西比较。SIR-3000 被设置用来记录经度和纬度坐标，而不是 UTM（一种全球的划分格带）。然而，它不把北/南或东/西并入那些数。如果你位于格林威治子午圈的以西，则经度将是负的，并且如果你位于赤道以南，则纬度将是负的。

附录A: TerraSIRch SIR-3000 系统技术规格

A.1: 系统硬件

天线：所有GSSI天线都是可兼容的
道数：1
数据存储：

- 内存：512MB 压缩闪光记忆卡
- 压缩闪光端口：接受工业标准压缩闪光存储器或最高达 2GB 的 IBM 微驱动器（用户提供的）

处理器：32 位 Intel StrongArm RISC 处理器，206MHz
显示：增强的 8.4” TFT, 800× 600 分辨率，64K 彩色行扫描和示波器显示模式
输入/输出：

- 天线输入（控制电缆）
- 直流电源
- 以太网 输入/输出
- RS232串行输入/输出（GPS端口）
- 压缩闪光存储器
- 主USB和从属的USB

机械上的规格：

- 尺寸：31.5 cm × 22 cm × 10.5 cm
  12.4 英寸 × 8.7 英寸× 4.1 英寸
  重量：4.1 kg (9 磅) （含电池）

操作要求：

- 温度：-10 °C 到 40 °C
- 充电电源规格：15 伏特（直流），4 安培数
- 电池：10.8 伏特（直流），内部的
- 发射率：最高达 100KHz

注意：SIR-3000 将不与短的、橙黄色的衰减控制电缆一起工作，该电缆是与 SIR-2000 一同销售的。SIR-3000 将仅与无衰减的电缆（在颜色上是蓝的或黑的）一起工作。

A.2：数据采集和软件

数据格式：RADAN（.dzt）
扫描（速）率例子：

- 在每次扫描 256 个样品数时，每秒钟有 220 个扫描数
- 在每次扫描 512 个样品数时，每秒钟有 120 个扫描数

样品尺寸：8 位或 16 位 ，用户可选择的
扫描间隔：用户可选择的
每个扫描的样品数：256，512，1024，2048，4096，8192
操作模式：
连续测量，测量轮，点测
时间量程：0-8000 纳秒（满刻度），用户可选择的
手动或自动增益，1-5 点，（-20 到+80 分贝）
滤波器：

- 垂直的：低通和高通 IIR 和 FIR
- 水平的：叠加，去掉背景

系统包括：

- SIR-3000 控制单元
- 运输箱
- 交流适配器
- 用户手册
- 2 个电池

附录 B:野外测量的基本知识

正如古老的谚语所说的：“ 无用数据输入，只能有无用数据输出。” 影响数据质量和影响你做决策能力的最大单一因素是你的数据采集的准确性。该附录提供了许多指令和有帮助的提示，使你从开始就养成采集质量数据的习惯。虽然许多这些观点只是与地面上的数据采集有关，而与具体构造上的相反，但不管你的应用是什么，你都将发现本节是有帮助的。

B.1: 场地选择

雷达不是对每个地点都适合的技术。如果你不能检查场地，就让预期的顾客给你发来研究地区的照片。随着你的经验的增加，你将发现评价一个地区或一项应用的适用性是容易的。与此同时，在你决定是否应该在一个地区开展该项工作之前，还需考虑下面四个问题：

- **地形**
- **地面覆盖**
- **地下条件**
- **场地的可接近性**

地形

对一个新地区，你应该考虑的首要事情之一是地形。在第一个地方，你需要能以相当平滑的方式在地面上实际移动天线。充满地沟或陡斜坡的地区是不理想的。你仍能够测量破裂的地区，但这要求采集点数据，而不是连续的数据剖面。

雷达能量垂直地面进入地下。这意味着如果天线在地面上是平展的和水平的，那你的读数正好来自天线下面。然而，如果你正在上陡斜坡测量，天线不是水平的，那你正在读的数就来自当前位置稍微向前的地下，但它却好象来自实际位置的下面。天线的向前扫描可能导致严重的位置误差。

地面覆盖

如果你的天线正浮置在厚草的顶部或一层砂砾上，你可能在数据中获得误差，因为信号需要（沿草或砂砾）传播太长的路，以致不能与地面偶合（或穿透地面）。当这种情况发生时，比预期多的信号将在地面反射回来而不是进入地下。要始终保持你的天线在地面上是平坦的。该系统穿透地毯或矮的草将没有问题。适用于 1500MHz 的好经验是不要比轻地毯厚，对 400MHz 的不要超过 1 英寸厚。不管泥水坑有多浅，都**决不要**穿过静止的水测量。

地下条件

如果你以混凝土为工作对象，设法确保混凝土已有一些固化时间。对一块标准的等级混凝土板来说，三个月通常足够了，而一块悬浮的混凝土板可以凝固的更快。最好的解决办法是在不同年龄的板上实践，以便你有第一手的观察研究它们的感觉。不是良好凝固的的混凝土将很难看进去。

努力找出一些有关地区土壤和含水量的一些信息。一般来说，粘土和水引起衰减和阻碍穿透。得出土壤颗粒的尺寸（砂、粉砂、粘土）将帮助你估计物质的介电常数，以便帮助你设置测量参数和获得估算深度的时间。如果你以前决没有与土壤打过交道，你应该查阅美国的农业土壤部门的网站：http://soils.usda.gov/。该站点有许多免费的和低价格的资源，包括美国多数的土壤图和帮助你理解土壤的指南。

场地的可接近性

简单地放置，你能方便地在计划的地区工作吗？场地位于稠密的树中央吗，或它在高楼的外面，或密封的升降机的外面？记住 GPR 和地球物理取决于你看数据中差异的能力。工区必须大得足以让你采集到足够的数据，以便能够做解释。例如，如果你需要测量一个包括超过 18 英寸的公用地沟的地区，你就要确保在哪个地沟的外面有一些覆盖，以便你能看到正常条件。总是给你自己留一些可自由活动的余地。

B.2：目标

你正试图找到的目标类型将控制你的天线选择，设置参数，或甚至雷达用于应用的可行性。有两个主要准则需考虑：

- **目标尺寸**
- **目标成分**

目标尺寸

在所有因素相同的条件下，天线选项就决定了你能穿透多深和你能看见的最小目标尺寸。较低频率的天线可观测深部的，但它们能看见的最小目标尺寸是较大的。在不把焦点放在每个天线能看到什么上的情况下，下表列出了针对应用和深度测程的合适的天线。

表　　**基于应用的天线**

频率	**样品应用**	**典型的最大深度** **英尺（米）**	**典型测程** **(纳秒)**
1.5 GHz	结构混凝土，路面，桥面	1. 5 (0. 5)	10-15
900 MHz	混凝土，浅层土壤，古迹	3 (1)	10-20
400 MHz	浅层地质，公用设施，环境，古迹	12 (4)	20-100
200 MHz	地质，环境	25 (8)	70-300
100 MHz	地质，环境	60 (20)	300-500

雷达也不是沿着一条测量线做连续测量的。系统以固定的间隔获取读数（扫描）。若你的扫描间隔太宽，则你会冒着不能用足够的扫描数命中目标，从而绘制出可以辨认的双曲线的危险；或者更糟的情况是，完全未命中目标。一种好的经验法则是设置的扫描间隔要保证至少有5-6个扫描命中目标。例如，如果你正在寻找一个6英寸的水管，则你要求的扫描间隔至少是每英尺12个或每英寸1个，但很可能你的扫描间隔大约是每英尺18个。这样你在目标上将有6个扫描，并将有更好的机会观察目标。

象 200 MHz 和 400 MHz 这样较低频的天线，有时将不使目标成像很好地接近于（地）表面。虽然没有严格的“ 死区 ”，但你应该知道在这个地区观察目标是困难的（但不是不可能）。根据经验，该带等于发射器与接收器偶极之间的间隔，但这会随着土壤成分而改变。一般的经验参见右边的图表。如果你的实际应用要求你既观察浅部又观察深部，则你可考虑用两个不同的天线来测量该区域。

Frequency	**“Hazy” Zone** **inches (cm)**
1.5 GHz	1 (2.5)
900 MHz	4 (10)
400 MHz	6 (15.25)
200 MHz	12 (30.5)

注：“ Hazy ” Zone-模糊带

目标组成

你观察目标的能力取决于目标材料的介电值与雷达能量命中目标之前正通过的物质材料的介电值之间的对比度。这两种介电值之间的对比度越大，目标就越容易看见。对包括寻找象钢筋条、管子和圆桶这类金属目标的应用不存在大问题，因为此时常会见到有大的对比度。金属的介电值是如此高的以致于其实际数是没有意义的。在涉及到金属的地方，你将总会具有显著的对比度。

成分能影响你以不同方式观察事物的能力。例如，干砂（3-6）与水面（水是 81）之间的接触将是容易成像的，而砂（6）和灰岩（7-8）间的接触时成像将会困难得多。也要记住正是材料的导电特性大部分控制了电介质。尽管混凝土和粒级在定性上是很不同的，但它们是由类似的材料组成，并且对雷达能量的反映是类似的。通常极端困难的是从混凝土板的底部来辨别（粒级或倾斜度）的顶部。你应该实践设法对不同的材料成像，以便能够积累一批经验。要查不同材料的介电常数，就查看附录 D 的图表。

B.3：数据采集方法：二维对三维

时间就是金钱。不管你是一个要改善拨款的大学基础研究者还是一个要完成 NDT（无损测试评价设施）工作以拿到工资的大学基础研究者，你的测量工作完成得越快，你的境况就越好。那些按小时记费的人通晓在完成一项工作的预算费用（反映完成一项工作所花费的实际估计时间的价格）与调整花费在不必要工作上的费用之间的细平衡问题。该讨论的要点是要你考虑你实际需要多少信息来做决策。

二维

二维数据采集是指你将采集和解释单一剖面的数据。这对通过在一个地区上扫描快速跟踪一根管子，在地面上记录下该管子双曲线的位置，然后移动一些距离离开和再次扫描该管子是有用的。二维数据采集的真正好处是速度和使用上的益处。对二维数据做处理肯定是可行的，以整理图象；但多数用户仅用它来可视化地记录目标体在野外是存在/不存在。二维数据采集对基岩和水面成图这样的地质应用也是有用的。

三维

为三维成像采集数据花费的时间明显比二维采集的多。虽然 SIR-3000 系统已经使三维成像采集数据比以前更快和更容易，但对一项工作这仍可能要增加显著的时间（和经费）。它也需要一些软件做处理来产生出可解释的图象。这两个问题可能使一些用户害怕而远离三维数据采集，但大体上象 GPR 一样，它仅需要一些实践来获得信心。

三维数据在解释中有很大帮助。许多人询问的问题是“ 我什么时候使用三维？ ”除了产生一个三维图的缘故外，实际上只有三个主要理由：一个复杂的地区，勘探，或处于地下的危险目标。一个复杂的地区可能是一座具有许多沿不同方向延伸的不同类型的管子的城市街道。在那样的情况下，最好的选择通常是做三维数据采集，以便当它们围绕其它目标迂回时你能可视化地追踪目标。勘探主要是考古学将面对的问题。在这种情况下，你没有任何关于地下的混凝土信息，因而你将需要在该地区做三维来寻找可能是目标的人造式样。最后一个原因的例子将是在一个地板上经历高压的地区钻取土样或切削进入的情形。当你的工作小组的安全成为问题时，采集到的信息越多，就越好。

附录 C：把 SIR-3000 安装到手推车上

动用在 GSSI 模型 623 测量手推车上的系统使你覆盖地面比前面 2.1 节中描述的常规系统配置的更加容易和方便的多。手推车能容纳 400MHz、900MHz 和 1.5GHz 的天线。它也安装一个测量轮，可做高精度的距离测量。



第一步：打开手推车，连接上轮子。
第二步：安装天线。
第三步：连接 SIR-3000。
第四步：在手推车的前部可选择地安装 400MHz 的天线。

C.1：第一步：打开手推车连接上轮子

打开手推车架子，把位于其顶部的黑尖组装插入位于前轮分叉处的接收器中。用连接插头固定。（见下图）



挤压银色的轮锁夹子，把轮子的传动轴插入车轴中。它将尽力滑动进入，并牢固地锁住。为了移开轮子，再次挤压轮锁夹子，把轮子沿直线拔出。注意：轮子是泡沫材料充填的，不需要膨胀。（见下图）



把前轮滑动到前轮的分叉上，并固定夹子。当夹子稍微有点紧时，把手柄旋转到锁定的位置（如图所显示的）。这将进一步固定夹子。注意不要把前轮固定得太紧，因为这会导致损坏前分叉。

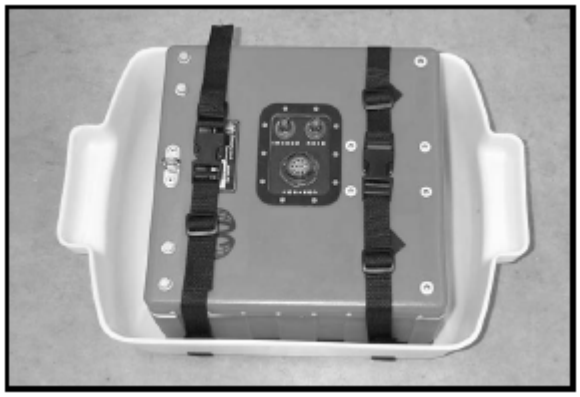


确保测量轮编码器正确地安装在后面左轮的里面，并确保测量轮与轮胎圈保持接触。（右下图）



C.2: 第二步：安装天线

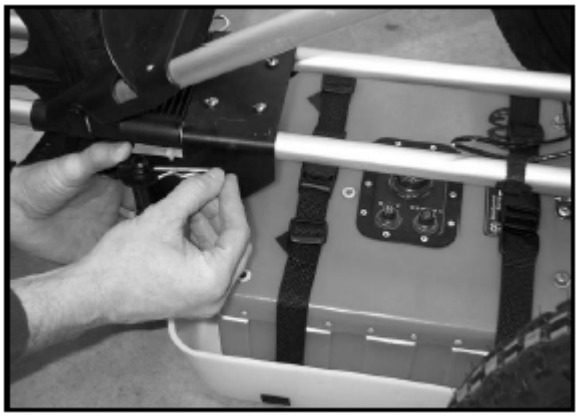
把天线放进白色的塑料桶里，用连接带子固定。如果你在使用配备 1.5GHz（Mod 5100）天线的手推车系统，则把该天线放进桶里，然后把它插入桶底部与白色的塑料 Velcro 板之间。把带子固定到该板的顶部以使安全。



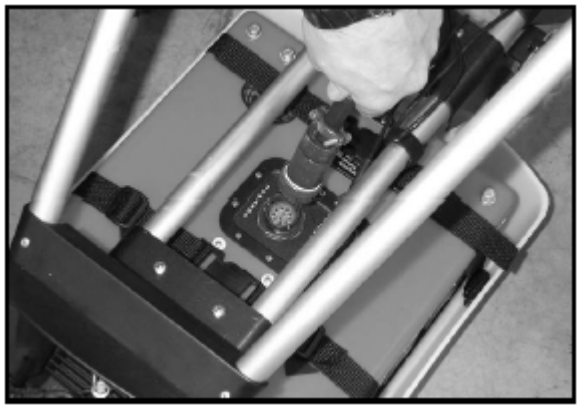
将天线外壳顶部上的箭头指向手推车的前部，把桶放在手推车下面，结果桶的手柄面向手推车的前部和后部。把该桶举起安装到手柄下的金属拖架上，然后把拖架插入车架的2个成对孔内。用金属插头固定住。



天线桶应该刚好与地面接触。因为需要天线桶能浮动在小的障碍物上，所以规定它是松弛的。如果你正在使用一个小的、较高频率的天线，则要保证天线处于桶的中心。



把控制电缆的阴螺纹端（承端）连接到标记CONTROL的端口，把来自测量轮（4引线）的引线连接到SURVEY的端口上。这些引线应该只用手固定。



C.3: 第三步：连接SIR-3000

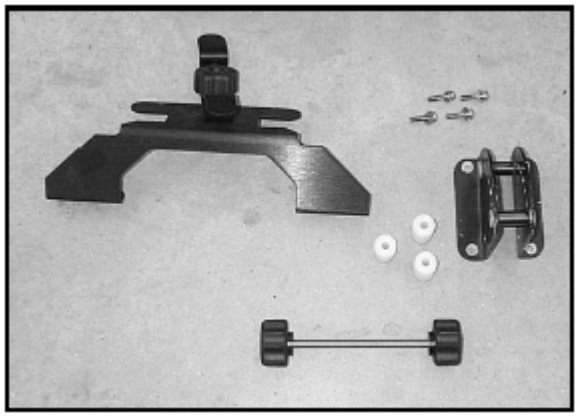
握住装置架里的SIR-3000使得所有的孔可调整。从顶部的两个孔开始，用指钉螺旋安装SIR-3000。来回地旋转SIR-3000以得到最舒服的观察位置，拧紧底部的两个指钉螺旋。务必只用手固定这些指钉螺旋。如果你购买了可选择的遮阳配件，确保它位于拖架的外面，而不是夹在安装拖架与SIR-3000之间。



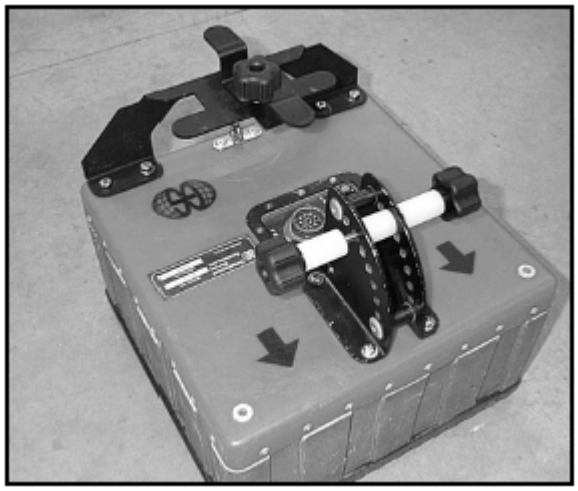
把控制电缆的阳螺纹端安装到位于SIR-3000背部的天线端口。务必只用手固定该连接，因为拧紧过度会引起系统损坏。



第四步：在手推车的前部可选择地安装400MHz的天线。



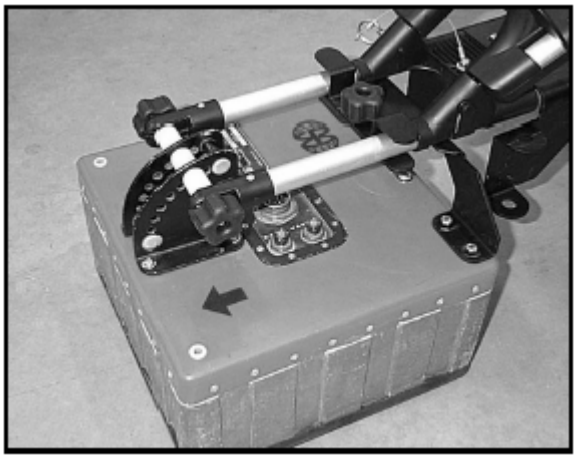
收集前部安装的一整套零件。



把这套零件如图所示安装到 400 MHz 的天线上。



通过松开前轮的脱扣从手推车卸下前轮。



把手推车的前分叉安装到天线上（如图所示）。向下拧紧天线背部的夹子。所有的螺旋应轻微地整洁一下。



已完成的装配。这套配置允许你更加近地扫描街道边饰或建筑物。

附录 D:　常见材料的介电值和术语集

材料	介电值	速度 （毫米/纳秒）
空气	1	300
水（淡）	81	33
水（咸）	81	33
极地雪	1.4 - 3	194 - 252
极地冰	3 - 3.15	168
温带冰	3.2	167
纯冰	3.2	167
淡水湖冰	4	150
海冰	2.5 - 8	78 - 157
永冻土	1 - 8	106 - 300
沿岸砂 （干燥）	10	95
砂（干燥）	3 - 6	120 - 170
砂（湿的）	25 - 30	55 - 60
粉沙（湿的）	10	95
粘土（湿）	8 - 15	86 - 110
粘土土壤 （干）	3	173
沼泽	12	86
农业耕地	15	77
畜牧土地	13	83
“平均 土壤”	16	75
花岗岩	5 - 8	106 - 120
石灰岩	7 - 9	100 - 113
白云岩	6.8 - 8	106 - 115
玄武岩（湿）	8	106
泥岩（湿）	7	113
砂岩（湿）	6	112
煤	4 - 5	134 - 150
石英	4.3	145
混凝土	5 - 8	55 - 120
沥青	3 - 5	134 - 173
聚氯乙烯	3	173

** 米对英制转换系数：1 英寸等于 2.54cm

** 电介质的数值表由下文改编：

Reynolds,John M.　应用和环境地球物理入门.约翰威利森斯(John Wiley & Sones) 出版社.纽约.1997

附录 E：天线参数列表

SIR-3000带有预置的配置，该配置使系统的数据采集参数和滤波器适合于最常使用的、目前有效的GSSI天线。下面也提供了用于附加天线的设置，以便帮助你对较老的或专用的天线创建其设置。请注意这些仅仅是普遍的设置，因而针对特定的情况可能有必要做些改变。例如，较深的穿透能通过在Collect > Scan 菜单中增加测程来设置。

E.1：预置的配置

1.5 GHz （模型 5100）

1.5 GHz 接地偶合天线。观察窗的深度在混凝土中是近似 18 英寸。为扫描混凝土构造特征优选了该设置。

测程：12 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：2
垂向高通滤波器：250MHz
垂向低通滤波器：3000MHz
每秒扫描数：100
垂向的 IIR 高通 N=2F=10 MHz
发射率：100 KHz

900 MHz （模型 3101D）

900 MHz 接地偶合天线。在假定介电常数为 5 时视窗的深度近似为 1。

测程：15 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：2
垂向高通滤波器：225MHz
垂向低通滤波器：2500MHz
每秒扫描数：64
水平 IIR 叠加延时闭合（平滑）：3 个扫描
发射率：64 KHz

500-MHz

500MHz 的天线。

数据采集模式：连续的。
测程：60 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：1000MHz
每秒扫描数：32
水平平滑：4 个扫描
发射率：100 KHz

400 MHz （模型 5103）

400 MHz 接地偶合天线。在假定介电常数为 5 时视窗的深度近似为 4 米。

测程：50 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：100MHz
垂向低通滤波器：800MHz
每秒扫描数：64
发射率：100 KHz

200 MHz （模型 5106）

200 MHz 接地偶合天线。用中等测程 12 的剖面优选了低频天线。

测程：100 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：50MHz
垂向低通滤波器：600MHz
每秒扫描数：64
发射率：100 KHz

100 MHz （模型 3207F）

100 MHz 接地偶合天线。适用于较深剖面观测的低频天线。

测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：25MHz
垂向低通滤波器：300MHz
每秒扫描数：16
发射率：50 KHz

E.2:适合于对较老的/特质天线的参数列表

下列所提供的各天线设置列表将帮助你在采用 SIR-3000 时配备辅助天线。为了使用该表，你必须创建输入正确的参数。你会希望在单独的设置中（在系统菜单下）保存任何特殊的参数，以便帮助你容易恢复它们。这些中的有些在商业上不再可用,但是系统确实对所有较老的天线都起作用。通过中心频率来指定它们，并且在有些情况下，指定 D 或 S 代表设置为深部勘探或浅部勘探。请注意许多这些天线都具有不同于 SIR-3000 上默认的已列表的发射率。这里已列表的发射率是天线被试验和额定的比率。 它可以以较高的发射率正确地起作用，并且允许你较快地采集数据，但你必须仔细注意你的数据，以决定天线是否在不同的比率处正确起作用。

如果你的系统正在发嘟嘟声，它指示对该天线你的 T_RATE（KHz 天线发射率）是太高了。

300-深

300MHz 的天线。

数据采集模式：连续的。
测程：300 纳秒
每次扫描的采样数：1024
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：1000MHz
每秒扫描数：32
水平平滑：5 个扫描
发射率：50 KHz

300-浅

300MHz 的天线。

数据采集模式：连续的。
测程：150 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：1000MHz
每秒扫描数：32
水平平滑：5 个扫描
发射率：50 KHz

120-深-无屏蔽

120MHz 的天线。

数据采集模式：连续的。
测程：400 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：240MHz
每秒扫描数：32
水平平滑：5 个扫描
发射率：50 KHz

120-浅-无屏蔽

120MHz 的标准天线。

数据采集模式：连续的。
测程：200 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：240MHz
每秒扫描数：32
水平平滑：5 个扫描
发射率：50 KHz

100 高功率

100MHz 天线配备有高功率的发射器。

数据采集模式：连续的。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：25MHz
垂向低通滤波器：200MHz
每秒扫描数：16
水平平滑：5 个扫描
发射率：12 KHz

100 很高功率

100MHz 天线配备有很高功率的发射器。

数据采集模式：连续的。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：25MHz
垂向低通滤波器：200MHz
每秒扫描数：16
水平平滑：5 个扫描
发射率：6 KHz

SubEcho 70

70MHz 天线配备有高功率的发射器。

数据采集模式：连续的。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：15MHz
垂向低通滤波器：150MHz
每秒扫描数：16
水平平滑：5 个扫描
发射率：12 KHz

SubEcho 40

数据采集模式：连续的。
测程：1000 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：10MHz
垂向低通滤波器：80MHz
每秒扫描数：32
发射率：12 KHz

80 MHz

80MHz 的折叠蝴蝶结状天线。

注意：80MHz 天线是无屏蔽的。

数据采集模式：连续的。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：25MHz
垂向低通滤波器：200MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：50 KHz

MLF 120cm

低频天线长度 1.2 米。

注意：MLF 天线是无屏蔽的。

数据采集模式：点测。
测程：250 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：160MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：12 KHz

MLF 240cm

低频天线长度 2.4 米。

数据采集模式：点测。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：15MHz
垂向低通滤波器：90MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：12 KHz

MLF 360cm

低频天线长度 3.6 米。

数据采集模式：点测。
测程：750 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：10MHz
垂向低通滤波器：60MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：12 KHz

MLF 480cm

低频天线长度 4.8 米。

数据采集模式：点测。
测程：1000 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：6
垂向低通滤波器：40
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：12 KHz

MLF 600cm

低频天线长度设置为 6.0 米。

数据采集模式：点测。
测程：1000 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：1
垂向低通滤波器：50
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：12 KHz

钻孔 120 MHz

钻孔天线频率 120MHz。

注意：钻孔天线是无屏蔽的。

数据采集模式：点测。
测程：500 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：30MHz
垂向低通滤波器：240MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：64 KHz

钻孔 300 MHz

钻孔天线频率为 300MHz。

数据采集模式：点测。
测程：300 纳秒
每次扫描的采样数：512
分辨率：16 位
增益点数：5
垂向高通滤波器：38 MHz
垂向低通滤波器：600 MHz
每秒扫描数：32
叠加：32 个扫描
发射率：50 KHz

附录 F：术语集和进一步阅读的建议

天线：一对发射器和接收器，它们能在地面将电磁能量发射进入一种物质中，然后在地面接收来自该物质的电磁能量的反射信息。也称为一中换能器。天线通常用它们的中心频率值（即 400Mhz，1.5Ghz）来表示。该频率决定了穿透的深度和可见的物体或层的尺寸。
衰减：当雷达脉冲穿过不同物质时该脉冲的减弱。
中心频率：天线的中值发射频率。天线也在 0.5-2 倍的中心频率值的频率范围内发射能量。例如，一个 400Mhz 的天线可以实际发射的频率范围为 200-800MHz。
限幅：当某个反射的幅度大于最大的记录值时就出现限幅。系统不管该反射的实际值有多大，都以该系统的最大容许值来记录。当窗口边上显示“ goes off the scale（超过刻度） ”信号时，示波仪就出现了限幅。
电介质的介电常数：一种物质来阻止和通过电磁电荷的能力。随着物质的成分，湿度、物理特性、孔隙度和温度而变化。在地质雷达工作中用电介质的介电常数来计算深度。
增益：人为地给一雷达脉冲的某一部分增加信号，以便抵消衰减的影响，使特征更明显。
接地偶合：一雷达脉冲进入地面的初始入口。
双曲线：一颠倒的“ U ”形。当天线移过一个不连续的目标时，在一个垂直行扫描剖面中所产生的图象。目标的顶部处于第一个正子波的最高点处。
界面：分离具有不同介电常数或电导率值物质的面。
行扫描：为描绘一雷达剖面通常采用的方法。行扫描的产生是通过把相邻的扫描互相紧密排放在一起，并给它们的幅度值指定颜色图案。
宏：一套处理选项的预置列表，它可用于在整个数据集上完成重复性的操作。可以创建和编辑宏，使它包括不同的功能（为了解更多信息可参阅 RADAN 手册）。
标记：由操作员沿测量线手工插入的点，或者以预置的间隔沿测量线插入的点。
偏移：用来去掉双曲线的远离的末尾部分和准确确定目标体位置的数学计算方法。
纳秒：它是一种用来记录发射雷达脉冲后到接收到该脉冲的反射期间的时间延迟的测量单位。
噪音：是能掩盖真实数据的，不想要的背景干扰。
噪音基底：由于噪音影响使目标不能识别的时间深度。

示波器：一种用于观察和测量能量波的强度和形状的装置。地质雷达工业中用于显示数据方法的普通术语，它显示了对实际雷达波的解剖。
通频带：指天线发射能量的频率范围。它粗略相当于 0.5-2 倍的中心频率。
测程：控制器能记录各种反射波的时间总长度（纳秒级）。注意：指示两道的旅行时。
采样：一个雷达数据点，它具有时间和反射幅度两种属性。第三个属性——位置，是由用户指定的。采样不足将产生一个因信息不够，不能绘制平滑曲线的扫描波。它可能会漏掉特征。采样过密将产生一较大的数据文件。
采样数/扫描：指来自一次单独的雷达扫描所记录的采样数。通常设置为 512。
扫描：一个来自发射到接收的完整的反射波，有时称为一个记录道。
测量轮：是连接到天线上的轮，并被标定来记录精确的距离。这对准确的采集数据是必要的。
时间切片：一张由相邻的垂直剖面抽出来的幅度值的水平平面图。时间切片是为特定的时间-深度展现的，它对理解测量区域地貌的水平位置是极其重要的。
时窗：控制器记录来自特定脉冲的反射数所需要的纳秒级的时间量。这由操作者设置。
横断面：一列测量数据。通过记录恒定间隔的横断面数据来系统测量一个区域。然后把横断面放置在计算机中相对于彼此间的正确位置里，就产生了一个水平时间切片。
波形记录：为地质穿透雷达显示数据的方法，它显示了放置在相互邻近以形成剖面视图的示波图道扫描。通常采用地震研究中的方法。

想进一步阅读的参考资料：

Annan, A.P., Cosway, S.W.

Ground-penetrating radar survey design（穿地雷达测量设计）. Paper prepared for Annual Meeting of SAGEEP.

Davis, J.L., Annan, A.P.

Ground-penetrating radar for high-resolution mapping of soil and rock stratigraphy（用于土壤和岩石地层学高分辨率成图的穿地雷达）. Geophysical Prospecting 37, 531–551.

Conyers, Lawrence B., and Dean Goodman

Ground Penetrating Radar: An Introduction for Archaeologists（把穿地雷达介绍给考古学家）. Altamira Press.

Hatton, L., Worthington, M.H., and Makin, J.

1986 Seismic Data Processing Theory and Practice（地震数据处理理论和实践）, Blackwell Scientific Publications, Boston, MA., 177p.

Jackson, J.D.

1975 Classical Electrodynamics（经典电动力学）. Wiley & Sons.

Jordan, E.C., Balmain, K.G.

1968 Electromagnetic Waves and Radiating Systems（电磁波和辐射系统）. Prentice-Hall, NJ, pp. 139–144.

Oppenheim, Willsky and Young

1983 Signal and Systems（信号和系统）. Prentice Hall.

Reynolds, John M.

1997 An Introduction to Applied and Environmental Geophysics（应用和环境地球物理入门）. Wiley and Sons.

Roberts, R.L., Daniels, J.J.

1996 Analysis of GPR Polarization Phenomena（GPR 激化现象分析）. JEEG 1 2 , 139–157.

Sheriff, R.E., and Geldart, L.P.

1985 Exploration Seismology（勘探地震学） Volume 1 - History, Theory, and Data Acquisition, Cambridge University Press, New York, 253 p.

Sheriff, R.E., and Geldart, L.P.

1985 Exploration Seismology Volume 2 - Data-Processing and Interpretation, Cambridge University Press, New York, 221 p.

Telford, W.M., Geldart, L.P., Sheriff, R.E.

Applied Geophysics（应用地球物理）. Cambridge Univ. Press, MA, p. 291.

Wait, J.R.

Geo-Electromagnetism（地磁学）. Academic Press, New York.

Yilmaz, Oz

Seismic Data Analysis: Processing, Inversion, and Interpretation or Seismic Data. Investigations in Geophysics No. 10, Society of Exploration Geophysicists, Tulsa, OK.

有用的网站：

1.地球物理测量系统公司：:
www.geophysical.com

2　美国考古地球物理数据库：
www.cast.uark.edu/nadag

3. 美国农业土壤部门网站：
http://soils.usda.gov/

4. USDA（美国农业部）-自然资源保护业务，穿地雷达方案：
http://nesoil.com/gpr/

附录G：在PC机上安装微软的ActiveSync

首先把SIR-3000连接到你的PC机上，然后安装微软的ActiveSync。

警告：RADAN 4.0.2.0 和 5.0.0.0 CDs 配有SIR-3000 USB 转换软件的较老版本，该版本将大大限制你的转换速度。如果你已经从这些盘之中安装了转换软件或从网站的以前版本安装了该转换软件，请与GSSI软件技术支持保持联系。

第一部分：使你的PC机识别出SIR-3000设备。

1. 请从 http://www.geophysical.com/softwareupdates.htm. 下载最新的转换软件和指令。定位于SIR-3000软件下载。下载SIR-3000 USB 转换软件文件“ASUSBwoMSASYNC.exe”，并把它抽取（或放）到根目录（一般C;\）下。请注意你抽取该文件的位置。以后你将需要该信息。
2. 运行PC和SIR-3000，但不要采集或回放数据...
3. 把USB电缆的Master（矩形的）端插入PC机。（Master端：主要端）
4. 把USB电缆的Slave（方形的）端插入SIR-3000。（Slave端：次要端）
5. 你的PC机将产生一个对话框，该对话框显示已经发现了一个新的USB装置。

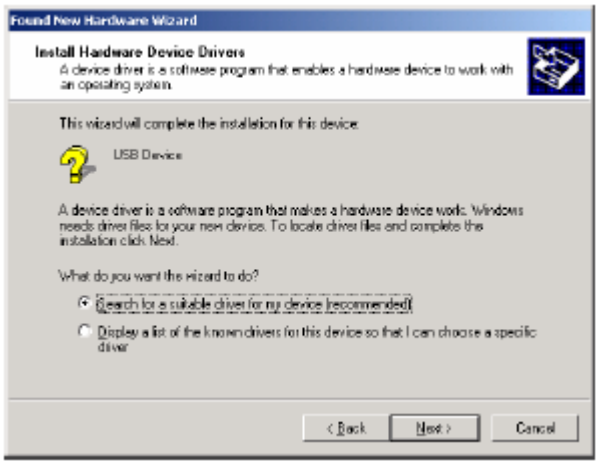


剩余的步骤会随操作系统而改变。Windows 2000 和 Windows XP 的步骤都包括在下面两节中：

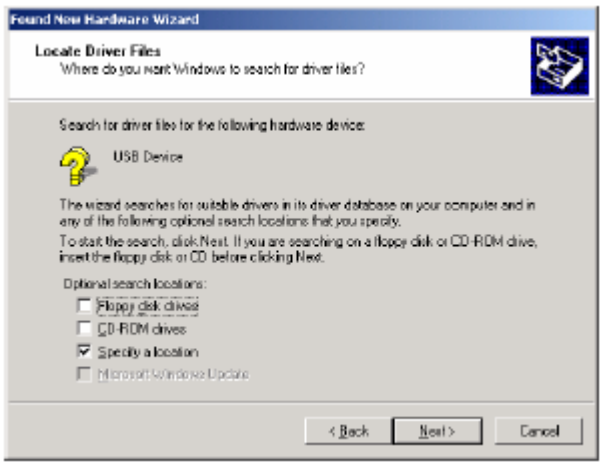
Windows 2000

6.在“Found New Hardware Wizard （发现新的硬件向导系统）”处点击“Next>”。

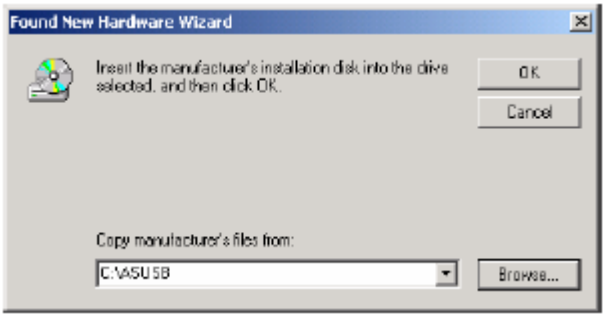
7. 在 ”Install Hardware Device Drivers（安装硬件设备驱动器）” 对话框，选择“Search for a suitable driver for my device（为我的设备选择一个合适的驱动器）”，然后点击“Next>”。



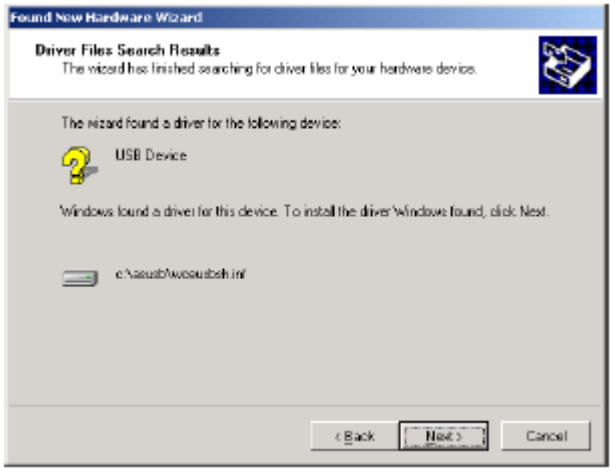
8. 在设置驱动器文件对话框，不选择软驱动和只读光盘驱动， 而选择"Specify a location（指定一个位置）"，然后点击“Next>”。



8. 当引导到“Insert the manufacturer’s installation disk（插入制造者的安装盘）...”时，点击“Browse（快速扫描）”。 到以前较早的目录(或C:\ASUSB 或C:\ASUSBwoMSAS 默认目录)下找到你提取ASUSBwoMSAS 驱动器的目录，选择wceusbsh.inf ，点击“OK”。



9. 如果你选择了正确的目录，你会得到下列对话框。点击“Next>”。



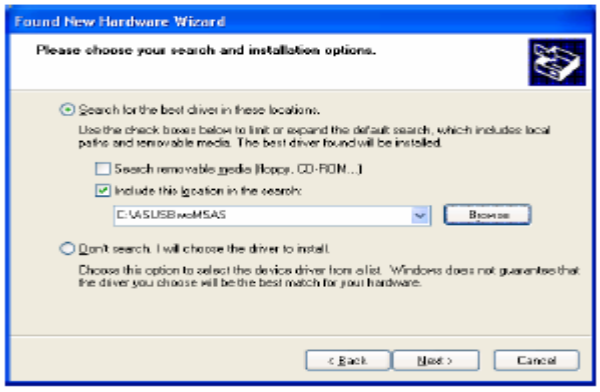
10. 安装完成了，点击“Finish”。

Windows XP：

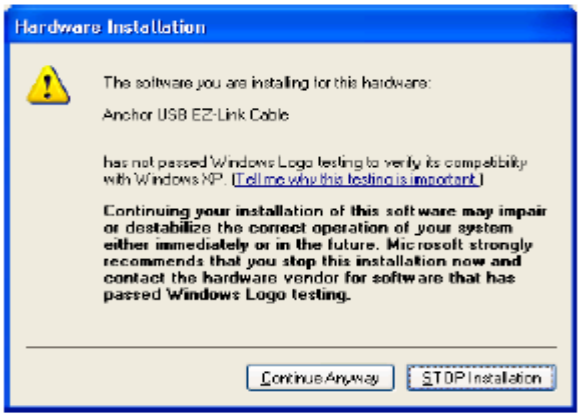
6．在“Found New Hardware Wizard”对话框，选择 “Install from a list or specific location（从列表或指定的位置安装）”，然后点击“Next>”。



7. 在”search and installation options（寻找和安装选项）” 对话框， 选择“Search for the best driver in these locations（在这些位置中寻找最好的驱动器）” 和 “Include this location in the search （在寻找中包括该位置）”。点击“Browse”。 到以前较早的目录(或C:\ASUSB 或 C:\ASUSBwoMSAS 默认目录)下找到你提取ASUSBwoMSAS 驱动器的目录，选择wceusbsh.inf ，点击“OK”。



8． 由下列屏幕上的指令来完成驱动器的安装。你将看到下列对话框。选择“Continue Anyway（无论如何都继续）”。



第二部分:安装微软的 ActiveSync

在安装了USB连接后，就安装最新版的MS ActiveSync。它可从微软的网站上下载。

1. 使用网络浏览器到 http://www.microsoft.com/ 。寻找“ Active Sync ”或“ ActiveSync ”。

2. 下载最新版的MS ActiveSync。如果要保存到磁盘上，就在MSASYNC.exe 图标目录上双击，从而启动安装。它将复制文件，然后开始设置。



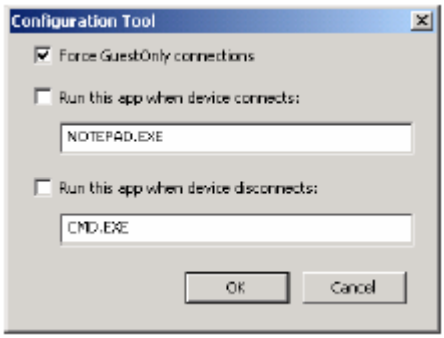
3. 跟随屏幕上的指令完成微软ActiveSync的安装。如果可能的话采用默认的文件夹。很可能出现的情况是，当安装到近似91%时会暂停几分钟。此时让它继续。

4. 在完成后你会看到 "New Partnership（新伙伴）" 对话框。为了通过USB成功地转换SIR-3000数据，你将需要用SIR-3000建立一个外来物连接。在你每次连接SIR-3000时在该对话框选择“ No ”，以便你不使任何信息与PC机同步。同步是用于需要同步信息的Pocket（袖珍的） PC 用户（和类似的）。你应该绕过该对话框，按照下面第三部分的第一步来配置MS ActiveSync 。

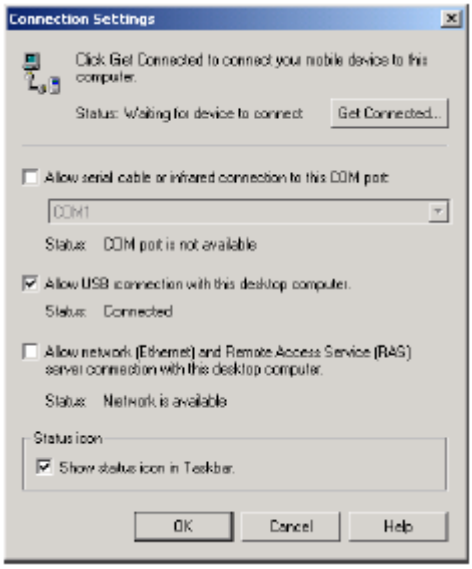
第三部分：配置微软的ActiveSync

如果你在把 MS ActiveSync 连接到SIR-3000上时遇到了麻烦，就检查你的设备配置。

1.在你每次把SIR-3000连接到PC机时如果不想响应"New Partnership（新伙伴）" 对话框，就在ASUSB 或 ASUSBwoMSAS目录中找到ActiveSyncKeys.exe，然后双击它。选择"Force Guest Only connections（驱使外来物单独连接）"，然后点击“ OK ”。



2. 双击微软的ActiveSync 图标。转到File>Connection Settings（连接设置）... 作出如下显示的选择。点击“Next>”。



3. 此时你应该把USB电缆与SIR-3000断开，再引导SIR-3000。在SIR-3000启动后，再连接USB电缆。

4.你应该看到在系统托架里的ActiveSync 符号变绿，此时你可在那个图标上右击，然后选择"Explore"。

5. 你现在能够通过USB连接把数据传送到你的PC机上了。