

GRED HD v. 01.01 – User Manual

# GREDHD软件说明书

GPR High Definition Data Post Processing



北京博泰克仪器设备有限公司

2015版

# 1. 说明

# 1.1 目的

GRED HD 是由 IDS 公司开发的适用于 Window 7 操作平台的处理软件,主要用于对 IDS 地质雷达系统所有型号天线采集的雷达数据进行显示、处理和分析的软件。特别是可 以通过所有能用的 3D 算法对雷达数据进行处理、分析,并以二维模式和三维模式显示。

我们编写这个手册的目的在于给客户介绍地质雷达数据一般情况下的处理步骤:本手册 会让你一步步了解从用软件读取原始数据开始到最后将你的结果导入到 Auto CAD 软件中 三维显示的过程。

## 1.2 缩写和定义说明

#### 1.2.1 缩写

GRED:地质雷达数据解释(Georadar Data Elaboration)

HD:高密度(High Density)

#### 1.2.2 定义

下面是 IDS 地质雷达和 GRED HD 软件共有的一些名词解释:

- Antenna : 频率范围为 25MHz 到 2GHz 的电磁波探头。
- DETECTOR DUO:包含一个双频(250-700MHz)天线探头主要用于市政管线 现场勘测用的雷达系统。
- Hi-MOD:主要用于市政和考古领域测绘的包含#1、#2、#3或#4双频 (200-600MHz 和/或 400-900MHz)天线探头的雷达系统。
- ALADDIN BIPOLAR :用于市政工程领域包含 2GHz 垂直交叉极化双通道的雷达系统。
- HI-PAVE:由喇叭口天线模块(1GHz 和/或 2GHz)加上一个中频天线(900MHz 和/或 600MHz)或一个 Hi-Mod 天线(200-600 或 400-900MHz)组成的雷达 系统。主要用于交通工程检测领域。
- HI-BRIGHT:由16x2000MHz天线组成的雷达系统,用于市政工程检测领域, 特别是桥梁和桥面板检测。
- STREAM-X:由 16 x200MH(或 16 x600MH)天线组成,通过车辆牵引对大型 考古场地进行检测的雷达系统。也能用于管线测绘领域。
- STREAM-EM:由 2x16 x200MH和4个Hi-Mod 天线组成,通过车辆牵引对大型市政场地进行检测的雷达系统。

# 1.3 系统要求

- GRED HD 软件运行需要的电脑最低配置要求:
- 处理器: Intel® Core™ i7 CPU M 620 @ 2.67GHz 2.67GHz
- 内存:最低8GB内存
- 系统: 32 位或 64 位操作系统 (需要管理员权限)

- 接口:1 USB 插口用于安装软件狗
- 硬盘:至少7200转/秒的SATA 硬盘,容量至少250G(需要有20GB的自由空间)
- 显卡: 512MB 显存的显卡
- 网卡: Ethernet 10/100
- 显示器: 17 吋 VGA 液晶显示器 优于彩色显示器

# 2. 软件模块概况

GRED HD 软件由下面 4 个模块组成:

- 1. BASIC,
- 2. 3D,
- 3. CAD
- 4. BRIDGE

BASIC 模块包含:

- 地理信息导航 Geographic Navigator,
- 导入 GeoTiff 图像,
- 二维数据分析
- 普通处理及宏处理,
- 普通目标插入 (单一绘制),
- 2D 图像插入层位及芯样图示,
- 层位信息输出 Excel 数据表格,
- 数据转换成 ASCII 数据,
- 保存图片,
- CAD 模块 (可选).

# **3D**模块包含:

- 所有 BASIC 模块功能,
- 三维切片图及编辑功能,
- 横向切片图及编辑功能,
- 纵向向切片图及编辑功能,
- 三维图显示及编辑功能,
- 插入及编辑所有类型目标,
- CAD 模块 (可选).

CAD 模块(可以添加到任何模块中) 包含:

- 所有 BASIC 模块功能,
- 所有 3D 模块功能,
- 数据和数据中任意目标导入 CAD 中显示。.

# BRIDGE 模块包含:

- 所有 BASIC 模块功能,
- 所有 3D 模块功能,
- Hi-Bright 雷达系统数据处理和宏处理功能,
- CAD 模块 (可选).

# 3. 软件说明

每套 GRED HD 软件包含一个软件狗和一个含有用户手册和软件狗驱动的 CD。

- 安装 CD 中用于识别软件狗的驱动文件
- 安装 GRED HD 软件

# 3.1 软件狗的安装

GRED HD 软件需要将软件狗插入装有该软件的电脑中才能使用,依照下面的步骤进行软件安装。

- 1. 打开准备安装 GRED HD 软件的电脑并激活管理员权限模式
- 2. 将 IDS 提供的 CD 插入 CD 驱动器
- 3. 选择\ HW Key Driver 文件夹中的 SentinelProtectionInstaller7.6.5.exe 文件
- 4. 运行软件狗驱动程序,然后根据下面步骤进行:
- i. 在出现的向导窗口(Fig. 3.1)中点击 Next 按钮唤出许可同意界面



Fig. 3.1 - 软件狗驱动安装向导

Please read the following license	agreement carefully.	Sentine Protection Install
License G	Grant/Warranty for Sof	îtware
This License describes limited subsidiaries (such grantor, "S	d rights granted by Safe eller") to the Buyer.	Net, Inc. and/or one of its
A. The term "Software", as consisting of machine readabl designed as libraries or drivers Keys ("Products"). Title to all	used herein, shall mea le logical instruction and s to work in conjunction Software furnished to E	n a program or programs d tables of information with Seller's Sentinel Buyer hereunder shall
I accept the terms in the license a	agreement	Print
I do not accept the terms in the li	icense agreement	
nstallShield		

Fig. 3.2 - 许可同意界面

- ii. 阅读和接受许可文件里的授权声明条款
- iii. 点击 Fig. 3.2 中的第一项同意选项
- iv. 点击 Next 唤出安装类型界面

Choose the s	etup type that best suits your needs.	Sentinel Protection Installe
Please select	a setup type.	
Complet	e All program features will be installed. (Requires	the most disk
	space.)	
© Custom	Choose which program features you want to ins for advanced users.	tall. Recommended
stallShield ——		

Fig. 3.3 - 安装类型选择窗口

v. 在安装类型窗口(Fig. 3.3)选择 complete (完全安装)选项

vi. 点击 Next 按钮唤出预安装(Fig. 3.4)界面

Sentinel Protection Installer 7.6.5 - InstallShield Wizard	X
Ready to Install the Program The wizard is ready to begin installation.	Sentinel. Protection Installer
Click Install to begin the installation.	
If you want to review or change any of your installation setting: exit the wizard.	s, dick Back. Click Cancel to
istallShield	
< Back	Install Cancel

Fig. 3.4 – 预安装界面

# vii. 点击 Install 按钮开始安装

viii. 如果 Windows 防火墙检测窗口出现(Fig. 3.5),点击 Yes 按钮继续安装

Sentinel Protection Installer 7.6.5 - InstallShield Wizard	
Windows Firewall detected!	Sentinel. Protection Installer
Important Note:	
The setup program will install Sentinel Protection Server and/o on this system. To allow accessing the Sentinel keys attached system by dients on the network, your firewall settings will be affect the existing security settings of this system. Do you wa settings right now?	or Sentinel Keys Server or installed to this modified. This will not ant to modify these
Tip!	
To modify these settings in future, refer to the steps provided i with this software.	in the Help provided
InstallShield	
Yes	No Cancel

Fig. 3.5 - Windows 防火墙检测窗口

ix. 安装完成后,点击 Finish 按钮关闭软件狗驱动安装程序。

Fig. 3.6 - 安装完成界面

- 5. 当软件狗驱动程序安装完成后,重启电脑。
- 6. 将 IDS 提供的软件狗插入电脑的 USB 接口 然后安装 3.2 章节中的说明安装 GRED HD 软件。



Fig. 3.7 - 插入 USB 接口的软件狗

# 3.2 GRED HD 软件的安装

使用 IDS 提供的 CD 中的软件安装程序进行安装

- 1. 重启电脑并使用管理员权限进行软件安装
- 2. 插入安装 CD 激活 Msi.exe 文件。如果你没有管理员权限 , 输入获取该权限密码的窗口 将会出现。



Fig. 3.8 - 向导窗口

- 3. 点击 Fig. 3.8 中的 Next 按钮
- 4. 在 Fig. 3.9 显示的窗口中选择安装目标文件夹,然后点击 Next。

GRED HD 3			
Select Installation Folde	r		
The installer will install GRED HD3 to the	following folder.		
To install in this folder, click. "Next". To in	stall to a different fo	ilder, enter it below o	r click "Browse".
Eolden			
C.\Piogrammi\IDS\GRED HD3\			Browce
			Disk Cost
Install GRED HD3 for yourself, or for an Everyone Just me	yone who uses this	s computer:	
	Coursel 1		[ <del></del>

Fig. 3.9 - 安装目标文件夹选择窗口



Fig. 3.10 - 确认窗口

5. 点击 Fig. 3.10 中显示窗口中的 Next 按钮开始安装。当安装完成后 , 点击 Close 按钮结 束安装。



Fig. 3.11 - 安装完成窗口

6. 当安装完成后,你可以直接点击桌面上的"Launch GRED HD"快捷方式来打开软件。

# 3.3 安装 Autocad2007-2012 的插件 lds\_gcad\_xyz

如果你需要使用 CAD 模块,你必须安装 IDS 提供的安装程序 CD 中的 Autocad20xx 软件插件 IDS\_GCAD\_XYZ。

插件安装程序 IdsGcadSetup 在 IDS\_GCAD\_XYZ\_AUTOCAD\_20xx 文件夹中。点 击开始安装程序 (Fig. 3.12):



Fig. 3.12 - Ids\_gcad\_xyz 插件安装界面

现在点击 Install Ids\_gcad 按钮来安装该程序。安装程序会自动在桌面上建立一个相应的快捷方式 (见 Fig. 3.13 中的图标)



Fig. 3.13 - Ids\_gcad\_xyz 图标

有两种方式可以打开 lds\_gcad\_xyz 插件:如果你直接点击 lds\_gcad\_xyz 快捷方式,程序会自动打开 Autocad 软件和 lds\_gcad\_xyz 工具条;如果 Autocad 软件已经 打开,你可以在命令行键入 lds\_gcad\_xyz 以调出如 Fig. 3.14 中所示的 lds\_gcad\_xyz 工具条。



Fig. 3.14 - Autocad 中显示的 Ids\_gcad\_xyz 工具条

# 4. GRED HD: BASIC 模块

BASIC 模块主要包含下列功能:

- 地理信息导航 Geographic Navigator,
- 导入 GeoTiff 图像,

- 二维数据分析
  - · 普通处理及宏处理,
  - · 普通目标插入 (单一绘制),
  - · 2D 图像插入层位及芯样图示,
  - · 层位信息输出 Excel 数据表格,
- 数据转换成 ASCII 数据,
- 保存图片,
- CAD 模块 (可选).

Fig. 4.1 显示的是主要菜单在窗口上的分布图



Fig. 4.1 - BASIC 模块主界面菜单分布图

# 4.1 File (文件菜单)

在文件下拉菜单里你可以找到如下命令(见 Fig. 4.2)



Fig. 4.2 - 文件下拉菜单

# 4.1.1 Open Project(打开项目)

点击 Open Project 命令和点击图标 都可以打开项目选择窗口 (Fig. 4.3)。你可以再这个窗口内选择你存储数据的.ZON 格式的文件夹。当你选择完成后点击 Open

Mission 按钮。

Ider selection	Project Information
D)	System
GPR_DATA	330 N° data raw files
PropVel	694 Raw data dimension MB
Targets	
View3DConfig	
View3DConfig2	
Free space 31955 MB	

Fig. 4.3 - 项目选择窗口

## 4.1.2Open File(打开数据文件)

Open File 命令式用来载入和显示一个单独的原始数据(.DT)或者已处理数据(.D00,.D01,

etc。),显示窗口如下(Fig. 4.4).下面的章节就对数据的二维剖面显示窗口上的工具栏和潜在菜

单做出说明。



Fig. 4.4 - 处理后数据的二维剖面显示

## 4.1.3Load Settings.../Save Settings(载入设置/保存设置)

这个命令主要用于保存某个项目区域信息设置的配置文件。如果用户正在处理一个有很多数据的项

目,你可以把当前处理的设置随时保存下来,这样在下次继续处理该项目其他数据时,可以随时调取

上次的参数设置继续处理。这个命令可以让你在该文件夹中保存和读取参数设置文件:当选择的剖面 处理完成后,你可以使用 Save setting (保存设置)功能创建一个.cfg 文件,存放在软件根目录中的 Setting (设置)文件夹中 (Fig. 4.5)。任何时候你调取这个文件夹中的设置文件后,软件将根据设 置文件中的内容自动设置(Fig. 4.5)。

Choose a file lu	o open			? 🛛
Salva m	🔁 Sellings		🕑 O 🔊 🗢 🖽	•
Documents recerti Desktop Documenti	W scan Lef	fa 9		
Flissise del computer	Nome life:	W scan clg		Satva
Riscree di rete	Salva comer	CFG files  * cfg)	8	Arnula

Fig.4.5 - Setting 文件夹窗口

#### 4.1.4 Screenshot(屏幕截图)

该命令是允许你将窗口中显示的数据结果保存为一张图片。图片保存在测量数据存放的文件夹中。

#### 4.1.5 Import/Export (导入/导出)

Import 导入命令可以导入以下内容:

- Import Target 导入目标物
- Import GeoTIFF 导入 GeoTIFF 数据
- Import GeoTIFF from web 导入来自网页中的 GeoTIFF 数据

Import Target 命令允许你在当前项目内导入其他项目中的目标信息,并将其合并到相同的区域。这

对于想在一个项目中同时查看本项目和相邻项目所有目标情况时比较有用。

Import GeoTIFF 数据命令允许你在相关项目中导入一个已经存在用户 GeoTIFF 数据(保护地理参考

信息的数据)(Fig. 4.6)

Import GeoTIFF from web 命令允许用户从网上选择谷歌卫星地图,谷歌地图或者是全景街道地图中的 GeoTIFF 数据导入当前项目。



Fig. 4.6 - 导入 GeoTIFF 数据实例

Export 导出命令允许用户将整个项目中的所有目标物信息导入 CAD 中,并显示为 CAD 模型。

## 4.1.6 Exit 退出

Exit 退出命令使用户退出本程序。

# 4.2 Edit menu (编辑菜单)

#### 4.2.1 Select all / Unselect all

这两个命令是用来选择或取消选择测区里的测线的。

#### 4.2.2 Options (可选选项)

Set Language (设置语言种类):这个命令允许选择你想要设置的语言种类。

# 4.3 Project menu (项目菜单)

## 4.3.1 Geo Reference (地理信息参考系统)

这个命令用来启动地理信息模块。

#### 4.3.2 Geo Reference calibration (地理信息参考系统校准)

此命令是通过一个程序自动将线性目标用偏移使其匹配来校准 (Fig. 4.7)。

这个程序仅对前两个扫描的数据起作用,查找出一个表面强反射体来匹配;所以为了在数据采集中使

用这个特性,前两次的扫描要求:

- •反方向扫描
- •经过一个易于识别的强反射体(例如检测孔、金属网或金属带等)





Fig. 4.7 - 不同地方的校准

# 4.3.3 Modify Geo Reference path (修改地理信息系统路径)

该命令详细描述见 4.6.1 节

#### 4.3.4 Process menu (处理菜单)

这个菜单里的都是关系到对扫描进行处理的命令。用户基本上有 3 中选择:

Standard Processing (标准处理):软件自动识别所有的雷达系统,然后用相对应的参数对数据进行

自动处理。

Advanced processing (高级处理):可以打开如下界面 (Fig. 4.8)

Standard macro	 Selected processing
SteMap_SteamX SteMap_SteamX600 TimeStice_SteamX	 Macro Inp. Ext.   Out. Ext.   Anay
DT Input data extension	Delete itemRecet list

Fig. 4.8 - 高级处理功能选择窗口

这个窗口中你可以选择自己想要进行的处理,步骤如下:

> 选择左边列表里的一种处理宏命令

- 选择导入和导出的数据类型
- ▶ 标记你想要处理的天线类型
- > 点击 \_\_\_\_\_用于将宏命令移动到处理窗口内

根据上述步骤可以把你想要做的处理的宏文件全部移动到处理窗口内。你同样可以保存/载入这些宏 命令用于创建一个.HDP 文件。该文件保存在 GRED HD 软件根目录下下的 macro 文件夹内。 T-plane processing command (横向数据处理命令)可以打开如图 Fig. 4.9 所示的窗口。这个命令 用于对 VV 数据进行偏移处理。请记住只有 STREAM 系统采集的纵向数据: VV 阵列采集的数据会偏 移到正交交叉平面,从而进行横向的数据采集。在横向数据处理命令窗口中你可以选择导入导出数据 的类型和偏移速度。

当需要减弱估算点的尾波干扰时,偏移程序会使用用户在二维图中设置的波速对其进行偏移。

(见4.10.1.1节)

强反射尾波消除的功能可以使用户有偏移超过 1m 范围的空隙代替对单词扫描的限制:这个选项仅对 Stream MT 采集的数据有效。当你准备完毕,点击 Apply(接受)按钮。

		36		Loading 17
- Input	- Output	+ Prop. Vel *1.e6	E Use extimated points	Nerging swet
			Jock	Gass

Fig 4.9 - 横向数据处理窗口

# 4.4 View menu (视图菜单)

这个菜单下你可以发现基本都是和视图设置有关系的选项。剖面命令如下:

Project Explorer (数据浏览器): 打开数据浏览器窗口

3D Viewer (三维视图查看器): Basic 模块中没有此功能,其他模块含有此功能

Navigator\_> Targets(导航窗口->目标):这个命令用来控制在导航页面中显示或不显示目标信

息。

# 4.5 Help menu (帮助菜单)

在这个菜单下你可以看到以下命令:

- Shortcuts Help (帮助命令快捷方式):显示对应的按键和鼠标操作的快捷键。
- About:显示当下软件的版本号

# 4.6 Data loading and positioning(数据载入及定位)

当第一次载入原始数据时, GRED HD 软件会自动启动地理信息关联系统模块 (Fig. 4.10)。通过

这个功能软件可以通过使用的定位系统 (例如 GPS,全站仪或零线)提供的信息正确计算出每条测

线相对位置。

Geografical reference mo	dule
Positioning system	
GPS	
Total Station	
Line Zero	
Trajectories calculation Trajectories	
Configuration files	
	Stop

Fig 4.10 - 地理信息关联模块

当处理结束后,软件会将关联后的测线显示在主界面中(Fig. 4.11)



Fig. 4.11 - 关联地理信息测线在导航窗口中的显示

# 4.6.1 Editing GPS points (编辑 GPS 点)

如果你需要对一个错误的规则里的任何地理坐标信息点进行编辑或删除,你可以使用 Modify

Georeference Path button (修改地理坐标参考点路径按钮) 🔜。修改后的 GPS 路径会用红线

标示 (Fig. 4.12)。

注意:GPS 路径和 DCL 阵列关联;你正查看的阵列可以直接显示出对应的检测区域。不要把 Modify Georeference Path 按钮和工具栏中的 Show Geo Path(Geo 数据路径显示)按钮混淆, 他们的图标是一样的:前一个可以更改路径,后一个仅仅控制其是否可见。

按住 ALT 键时双击任何一个 GPS 路径可以打开编辑模块 (Fig. 4.13):可以拖动 GPS 点位 (紫色的点状线)在周围晃动,按住 ALT+鼠标双击可以添加或者 ALT+X+鼠标单击进行删除。当你修改完后,按起 Modify Georeference Path 按钮并保存新的路径信息。

完成以上操作后,你需要再次点击 Georeference 命令按钮 🔍 来更新定位信息。



Fig. 4.12 – GPS 路径



Fig. 4.13 - GPS 点位编辑

# 4.7 Navigator toolbar(工具栏分布图)

Fig. 4.14 显示的是 Basic 模块的工具栏分布图。这里你可以找到对数据处理最有用的快捷按键。



标准处理命令:自动创建.D00文件。

🌇 高级处理命令:点击这个窗口可以设置你想要设置的处理步骤 ( 见 4.3.2 节 )。

[ ] 项目数据浏览器:打开如图 4.17 所示窗口。这里你可以看到你载入的测区内所有数据的列

表,以树状图呈现。在这个窗口内你可以选择任何一个你想要查看的数据。

# 4.7.1 图形交互显示控制工具栏

在交互显示窗口中,移动鼠标可以查看相对于测区零点位置的 xyz 坐标,鼠标驻留地方的 xy 坐标 同时显示,天线阵列类型和扫描编号也显示在左下方。(Fig. 4.11) 测线通过默认设置(仅仅是陈列绘测时覆盖的区域)显示在窗口中,你可以通过交互显示控制工

测线通过默认设置(仅仅是阵列检测时覆盖的区域)显示在窗口中,你可以通过交互显示控制工具栏来选择以下命令:



Fig. 4.15 - 交互显示控制工具栏

•图形呈现类型选择下拉菜单:Fill(填充),Wireframe(测线网格),Qutline(每扫区域边界)

或者 Points ( 点模式 ), 如图 Fig. 4.11 和 Fig 4.16



Fig.4.16 - 视图

- Pan<sup>(1)</sup>(手型工具):点击这个按钮可以在显示窗口中移动整体图形;使用 Shift+鼠标左键或者按下 滚轮可以进行平移。使用 Crtl+鼠标左键可以进行旋转。
- Area selection (区域选择):使用这个功能可以选择框住区域内的所有阵列的数据。
- Zoom on selected area/Zoom in/Zoom Out Q Q (选择区域缩放/缩小/放大): 这些按 钮允许你对整体图形进行缩放控制。
- Reset View to default ① (重置):返回默认显示。

- Show target \_\_\_\_(显示目标物):允许已创建的目标物显示在窗口中。
- Show Markers (显示标记):允许已创建的标记显示在窗口中。
- Show Geo Path (显示 GPS 路径): 允许和测线关联的 GPS 路径显示在窗口中。
- Show Ruler (显示标尺):可以测量图中两点间的距离,单位米(快捷键 D)。
- Show Goniometer Ruler (显示角度标尺):此功能用于测量窗口中任意三点间的角度。(快捷键 G)
- Show Axes (显示坐标轴):选择显示或不显示坐标轴。
- Show GeoTIFF (显示 GeoTIFF 数据):显示导入窗口中 GeoTIFF 数据。

## 4.8 雷达绘图数据选择

项目浏览器按钮打开如图 4.17 所示窗口。这个窗口中有你载入测区文件中包含的所有测线数据,以 树状图形式排列。你可以通过测线号、天线类型、数据类型和通道号来选择数据。Select All(全选)按钮 会标记所有当前数据。

Provide and the second s			_
Tree diagram Select all scans		Direct selection Arterna arays	Channels
E 2014E Test GPSsyncMontacchiello		Select all	(V) Select all
E-2FSMATH 1 H 2FSCAR: 1 E-2FSCAR: 2 H 2FSCAR: 2 E-2FSMATH 3		[2] W_200MHz_1	V 01: VV_200MHz_1 V 02: VV_200MHz_1 V 03: VV_200MHz_1 V 04: VV_200MHz_1 V 05: VV_200MHz_1 V 05: VV_200MHz_1
	Data est.		00 VV_200MHz_1
		Data ext. [2] Select all	V 08. VV_200MHz_1 V 09. VV_200MHz_1 V 10. VV_200MHz_1
		N 07 N 01 N 01	U 11 VV_2004L_1 U 12 VV_2004L_1 U 13 VV_2004L_1 U 14 VV_2004L_1 U 14 VV_2004L_1 U 15 VV_2004L_1
View B-Scan		1	Direct selection

Fig. 4.17 - 数据浏览器窗口

树状图里每个分项会被标记以下颜色:

- 绿色:分项里所有的数据都被选择
- 橙色:分项里的某些数据被选择

• 红色:分项里没有数据被选择

选择一个.dt.类型文件并点击 View B-Scan 按钮 View B-Scan 可以查看该数据的二维剖面。原始数 据你只能查看.dt 文件。选择所有类型天线阵列和.dt 类型数据,然后点击 Direct Selection(直接选择)按 钮,接着点击 Apply 按钮后,我们就可以准备详细查看 Stream 数据了。

#### 4.9 雷达图像处理

点击 Standard processing 按钮 开始处理数据。这个命令会对每种类型单天线或天线阵列使用不同的宏命令处理。下面是一些不同极化方式(HH 和 VV)的天线所对应的宏文件的例子:

#### • <u>HH 极化 200/600MHz 天线:</u>

D00

- ▶ 垂直带通滤波范围:100-1300MHz
- ➤ 去除直达波
- 背景噪音去除
- ▶ 平滑增益

#### D01

- ▶ 对 D00 文件以默认波速进行偏移处理
- ▶ 从 D00 文件中抽取最大值文件

#### •<u>VV 极化 200MHz 天线:</u>

#### D00

- ▶ 垂直带通滤波,范围 100-1000MHz
- ➤ 去除直达波
- ▶ 背景噪音去除
- ▶ 水平带通滤波,范围 0.025-2.5m<sup>-1</sup>
- ➢ 平滑增益

#### D01

▶ 以默认波速进行横向偏移(见4.3.2节)

这阶段完成后回到项目浏览器窗口。数据类型选择窗口中(Fig. 4.17)能把每个已处理数据.DT 文件都标记选择上。选择想要查看的后处理数据,然后点击 Direct selection 按钮,接着点击 Apply(接受)按钮。你同样可以选择一个数据通过 View B-Scan 按钮 View B-Scan <sub>来查</sub> 看相关的二维剖面。这些操作完成后,我们就可以查看数据处理后的结果了。

# 4.10 B-Scan view(二维剖面视图)

用户可以查看原始数据(.DT 文件),或者是一个已处理数据(.D00,.D01,.D##等等),点击 View B-Scan 按钮,下图你可以看见一张处理后数据二维剖面视图的例子。



Fig. 4.18 - 处理后数据的二维剖面视图

#### 4.10.1.1 二维剖面试图:工具栏

如图 Fig. 4.19 所示的工具栏是用来处理屏幕上显示出来的二维剖面的。



- 第一步,点击估算波速按钮,在目标抛物线顶端点击鼠标左键。
- •第二步,点击+/-号来拟合红色抛物线和剖面中的抛物线,使其形状相同。
- 第三步 , 点击 Add to list 添加此点波速 , 点击 Add to map 修改整个剖面波速 , 或者取消此次操作。



Fig. 4.20 - 估算波速

New layer (插入层位) : 点击此按钮后,在剖面中点击你选择的层位所在处,然后选择 手动或者自动追踪层位。选择自动模式后,软件会根据你选择层位的信号自动追踪。选择手动模 式,需要按下鼠标左键手动追踪判断的层位信号进行添加。添加完毕后点击鼠标右键,选择添加 层位名称,然后点击确认。

Insert Core (插入芯样) 🔽 : 此按钮允许你在指定距离上插入芯样示意图 , 并且可以设置芯样每层厚度。

Insert Object (插入目标) <u></u>: 此功能运行你在剖面图中插入不同类型的目标图示。

#### 4.10.1.2 B-Scan (二维剖面): File menu (文件菜单)

此菜单允许你以不同方式保存处理后数据,有4个选项(见Fig.4.21)

File	Edit	Process	View		
	Save				
	Save Image				
	Layers	export to Ex	cel		
	Close				

Fig.4.21 - 二维剖面文件菜单

Save:将以处理数据保存为.D00等文件。确认会弹出如 Fig. 4.22 所示窗口。



Fig. 4.22 - 处理后数据保存窗口

Save image (保存图片):可将窗口中显示的二维剖面保存为图片。

Layers export to Excel ( 层位厚度导出到 Excel 表格 ): 将剖面中添加的层位厚度及对应距离信息数

据导出到 Excel 表格。同时可以设置导出数据间隔。

Close (关闭):关闭二维剖面显示。

#### 4.10.1.3 B-Scan: Edit menu (二维剖面:编辑菜单)

编辑菜单包含3个图像设置命令(Fig. 4.23)

Map					
5	X step [m]	0.5	Depth step [m]	1.923	Max Value
Layerleg	end				
1	Depth max (m)	0.200	Depth step [m]		
Visible ob	jeats				
C GPS	markers	2 Position	markers 🛛	User markers	
V Gere	nic objects	Z Layers	12	Cores	

Fig. 4.23 - 图像设置窗口

#### **4.10.1.4 B-Scan**: **Process menu**(二维剖面:处理菜单) 处理菜单包含一组 GRED 软件可以执行的处理功能。



Fig.4.24 – 处理菜单

- 1) Move start time F1(去除直达波)命令用来计算图像零点,也就是去除地面以上的直达波部分。
- Move profile start time (去除每道直达波)命令通过计算每道数据的领导来去除直达波。在地面信号起伏不平时,应用此功能进行直达波去除。
- The Space domain filter (空间域滤波器)菜单包含一组滤波命令,背景噪音滤波、水平噪音滤波 及用户自定义滤波。(见 Fig. 4.25)



Fig 4.25 - 空间域滤波命令

- Background removal F2: 背景噪音去除,去除检测时的北京噪音。
- Bandpass F6:水平噪音去除,去除带状水平干扰信号。
- User defined(用户自定义滤波):按用户在自定义滤波器中设置的滤波曲线对二维剖面进行滤波。
- 4) Time domain filter(时域滤波器)命令包含 Fig.4.26 中所示的命令:



Fig. 4.26 - 时域滤波器命令

- Dewow (subtract mean)(抽取平均道):此项命令用于去除水平向中连续的干扰信号。
- Bandpass F3 (带通滤波):垂直向带通滤波器。
- Hilbert transform (envelope)(希尔伯特变换): 此命令对二维剖面进行希尔伯特变换算法处理。
- User defined(用户自定义):此命令依据用户设置的参数对二维剖面进行处理。
- •Notch(带陷滤波器)F9:利用带陷滤波算法对图像进行处理。
- 5) 增益命令包含如 Fig.4.27 所示命令:



Fig. 4.27 - 增益命令

- Linear gain F4 (线性增益): 对二维剖面中的扫描进行线平均算法增益。
- Smoothed gain F5 (平滑增益):对二维剖面中的扫描进行平滑算法增益。
- User defined gain (用户自定义增益):根据用户自定义曲线参数对二维剖面进行增益。
- 6) Migration time domain F7(时域偏移命令)用来执行时域偏移处理功能。
- 7) Macro (宏选项)使用预先设置的滤波和增益的宏命令对数据进行处理。

Macro	Macro 🕨	
Settings	Ctrl+Y	Save
Undo	Ctrl+Z	Cart M

Fig. 4.28 - 宏命令菜单

• Execute (读取执行宏命令):读取已存在的如 Fig. 4.29 所示的可供选择的宏文件对二维剖面进行处

#### 理。

• Save (保存宏命令):保存对图像处理的命令和步骤为.gpr格式文件,下次处理时可以直接读取执行。

见 Fig. 4.29

Computer + Win764	Ht (C) + Uses +	GRED HD + macro + GENERAL	• 49 Sei	ION GENERAL	_	
irganice • Newfolder		The second product of the second distance of the second se			≝•	4
Videos Computer Wie764bik (C) 245068DsoFW	*	Nome  Mignition gyr  StdMap025 gyr  StdMap005 gyr  StdMap000 gyr	Bate modified 14/06/2003 12:55 14/06/2003 12:55 14/06/2003 12:55 14/06/2003 12:55 14/06/2003 12:55	Type GPR File GPR File GPR File GPR File	14	50
Autoratesk BontkeyDennikootk DetectorbuorfW KEfoor/Wave K25oram ngpodl ets:mg PerfLogs Progrem Files Progrem Files P		<ul> <li>StaffAdgill00 gpr</li> <li>StaffAdgill00 gpr</li> <li>StaffAdgill00 gpr</li> <li>StaffAdgill00 gpr</li> <li>StaffAdgillF ggr</li> </ul>	14/00/2013 12:05 14/00/2013 12:05 14/00/2013 12:05 14/00/2013 12:05 14/00/2013 12:05 14/00/2013 12:05	GPR FAE GPR FAE GPR FAE GPR FAE GPR FAE		
👍 Windows	-	• [-	it.			
File name: Save as type: File gpt (*.gpt)						

Fig. 4.29 - 处理宏命令选择窗口

8) 激活设置命令会打开如 Fig. 4.30 所示窗口,在这里你可以对一些滤波器参数进行设置。



Fig. 4.30 - 参数设置窗口

9) Undo (撤消命令) 允许你撤消最后一步处理。

视图菜单包含雷达单道波信息分析功能及数据信息显示(Fig. 4.31)

View				
Trace	•	Trace average power	Ctrl+A	
Header Ctrl+W		Average trace	Ctrl+B	
Data information Ctrl+V		Selected trace	Ctrl+C	
Layers legend	_	Average trace spectrum	Ctrl+D	

Fig. 4.31 – 视图菜单

Trace(数据道)命令用来进行雷达信号分析:

- a) Trace average power:所有道平均能量图
- b) Average trace:整体剖面平均道信息
- c) Selected trace : 选择的道信息
- d) Average trace spectrum: 平均频率谱

所有道平均能量图命令用图示显示接收到的雷达信号的平均能量情况。你可以选择部分区域进行 分析如 Fig. 4.32

States in the lot
99.958
X-Max [m]
99.958
Cancel

Fig. 4.32-能量图范围设置窗口

整体剖面平均道信息命令用来显示你选择剖面范围内的平均值曲线图形。

选择单道信息命令用来显示选择的道的单道信息。(见 Fig. 4.33)



Fig. 4.33 - 单道波显示

平均频率谱命令

平均频率谱命令可以显示雷达信号的平均频率谱曲线如 Fig. 4.34 所示



Fig. 4.34 - 平均频率谱图

道信息子命令包含两个菜单:

- File (文件菜单)
- Edit (编辑菜单)

文件菜单包含两个命令,如下图(Fig. 4.35):



Fig. 4.35 - 文件菜单

Save image 命令允许你将剖面信息保存为图片格式文件。Close 命令用来关闭该窗口。

编辑菜单包含以下命令,见Fig. 4.36

Edit			
	Graphic Parame	ters	
	X axis - Depth	F1	

Fig.4.36 - 编辑菜单

Graphic parameters command (图像参数命令)可以打开 Fig .4.37 所示窗口,用来设置图像显示

类型等参数。



Fig. 4.37 - 图像参数设置窗口

• X-Axis ( Nsec ) field ( x 轴 )

可以设置最大或最小频率、深度等在 X 坐标轴刻度显示

• Amplitude (Volts) field(振幅图)

设置显示最大最小能量值对应纵坐标轴

• Grid style field (网格类型)

用来设置图中网格线的类型

Header (数据头文件)命令用来显示 Fig. 4.38 所示窗口中的数据的设置的各项信息

Path	D: Misure Test GPSsyncMontacch	hielo
Neme: U020003	Channel: 2	Scan: 3
Sweeps: 2174	Samples: 512	
X-cell (m): 0.045	Depth-cell (m): 0.008	Range (risec) 80
Anterna-Tx: 1	Antenna-Rix: 2	Freq.[MHz]: 200
Channel Position: X	Y Z (m): 0:-0720:0	
Processing steps		
Verboal bandpass filter (TD)		
Nove start time	-	
Smoothed asin		

Fig. 4.38 - 数据头文件

▶ Path 显示的数据存储位置

- > Name 显示的为数据文件名
- > Channel 显示的数据通信识别信息
- ➢ Samples 显示的采样点数
- ▶ X-cell(m)显示的是道间距
- > Depth-cell(m)显示的纵向分辨率数据
- ▶ Range(nsec)显示的是时窗
- > Antenna-Tx 显示的为发射通道号
- > Antenna-Rx 显示的为接收通道号
- ▶ Freq(Mhz)显示的是天线频率
- > Channel position: X,Y,Z(m)显示的是天线振子在其坐标系的位置
- > Processing steps 显示的进行了哪些处理步骤

Data information(数据信息)命令可以显示出你对此剖面做过的处理步骤,如 Fig. 4.39 所示



Fig. 4.39 - 数据处理步骤

Layers legend ( 层位示意图 ) 命令可以打开层位厚度示意图显示如图 Fig. 4.40



Fig. 4.40 - 层位厚度示意图

# 5. GRED HD: 3D 模块

3D 模块包含 BASIC 模块的所有功能,前几章的解释,加上 3D 视图部分的功能。3D 视图部分可用的导航

工具条 🐂 🔄 🖉 🎱 🎱 🐊 🐊 🌾 ぼ 🖤 在校准之后点击 Open 3D Viewer(打开 3D 视图 💭

以显示数据处理的结果。

# 5.1 3D 视图窗口

下面的章节你会发现视图模块的详细介绍, 3D 视图 (Fig.5.1)。它被分成几个小视图窗口。

- Cut 1, XY 视图(切片图)
- Cut 2, YZ 视图 (现场 T 方向测线)
- Cut 3, XZ 视图(L 方向测线)
- 3D, XYZ 三方向三维视图



Fig. 5.1 - 3D 视图布局窗口

#### 5.1.1File menu(文件菜单)

Fig. 5.2 显示的是文件菜单,有7项内容包含在内:



Fig. 5.2 - 文件菜单

Screen Shot (另存为图片):此功能可以将当前窗口内显示的二维剖面结果保存为图片格式文件。点击这个命令可以打开 Fig. 5.3 所示的窗口:首先你要选择你想要保存的数据的窗口名字,然后点击 OK 按钮就可以将文件保存在数据所在文件夹内。

Disease also and a second	
Please choose view t	or snap-snot
Cut 2	^
Cut 3	
3D	-

Fig. 5.3 - 保存图片窗口

 Save Video (保存视频文件):此功能可将切片图像变化保存一个视频文件。此功能打开如图 Fig. 5.4 所示窗口,在此你可以编辑在深度 Z 方向的范围及深度显示的步长。软件同时会创建一个.avi 文件, 文件名由客户选择。在文件夹内你会发现测区内的切片文件从顶部到底部的交替显示。.avi 文件是将 这些图片文件连续显示出来。

Max [m]	0.000	
Min [m]	-3.000	
tep [m]	0.020	

Fig. 5.4 -保存视频文件窗口

- 保存/载入切片图:此命令和保存视频命令的工作模式相同,不同的是它将保存的是数据文件而不是
   图片文件,当此命令激活,按用户选择步骤保存在内存中的切片将被载入。
- Export Slices to ASCII(将切片图数据导出为 ASCII 数据):此功能将当前或选择的切片图导出到 ASCII 格式。
- Export Slices toGeoTiff (切片图导出为 GeoTiff 数据):将当前或选择切片图导出为 GeoTiff 格式。
- Reload (载入):使用此命令可以载入你改变项目浏览器里的某些参数后的视图。
- Exit (退出):关闭 3D 视图窗口。

#### 5.1.2 Edit menu(编辑菜单)

此菜单包含 Settings (设置)命令和 Insert Calibration Points (插入校准点)功能 (Fig. 5.5)。

Edit	View Target Lavers		
	Settings	View settings Cut 1	CTRL+W+1
		View settings Cut 2	CTRL+W+2
۲	Insert Calibration Points	View settings Cut 3	CTRL+W+3

Fig. 5.5 – 编辑菜单

#### 设置命令有三个子选项:

- View settings Cut 1
- View settings Cut2
- View settings Cut3

选择其中一个命令可以打开如 Fig. 5.6 图片所示窗口,允许编辑下列参数:

- Windows Color Settings(窗口颜色设置)
  - ▶ Background Color(背景色)
  - ➤ Axes Color(坐标轴颜色)
  - Text Color (文本颜色)

- Window Scale Factor (窗口坐标参数)
- ➢ Width(宽度)
- ➤ Height (高度)
- Slice Settings (切片图设置)
- ➢ Slices Step (切片步长)
- ▶ Max Interpolated Gap (最大间隔)
- ▶ Profile Length (剖面长度)
- Camera Clipping Range (取像范围)
  - ➤ Enable (可用)
  - ▶ Disable (不可用)
  - ➤ Thickness(厚度)

/iew Settings of Cut 1		-
Window Color Settings		
Background Color		
Axes Color		
Text Color		
Window Scale Factor		
Width 1.000 Height	1.000	
Slice Settings		
Slices Step (XY)	0.000	[m]
Max Interpolated Gap (XY)	1.000	[m]
Profile Length (YZ)	-1,000	[m]
Current Profile Length (YZ)	-1.000	[m]
Camera Clipping Range		
e Enable		
🗇 Disable		
Thickness 0.600	[m]	
OK	Cano	el

插入校准点命令允许手动重新排列 3D 视图中的 Cut 1 视图中的两点:点击这个命令然后连接你想要重新 排列的两张不同切片图中的两点。(ALT+鼠标左键,如果你想插入一个管线):随后软件会询问你再次运行 Georeference(地理信息关联)模块来处理这个校准。

#### 5.1.3 View menu (视图菜单)

Fig .5.7 显示的是视图菜单。在这个菜单中,你可以在布局窗口中显示多个不同视图:

- Cut 1 窗口:选择/取消选择 Cut 1 视图
- Cut 2 窗口:选择/取消选择 Cut 2 视图
- Cut 3 窗口:选择/取消选择 Cut 3 视图
- 3D 窗口:选择/取消选择 3D 视图

View	Target Layers	
~	Cut 1 Window	F1
1	Cut 2 Window	F2
~	Cut 3 Window	FB
1	3D Window	F4
	Target	CTRL+T
	Marker	CTRL+M
	Layers	CTRL+L
	View GeoTiff	CTRL+G
1	Planar View	CTRL+P
2	Merge Swathes on plane XY	
$\Rightarrow$	Set Cut Position	CTRL+X

Fig. 5.7 - 视图菜单

- Target (目标物):显示或隐藏已存在目标物
- Marker (标记):显示或隐藏所有用户标记
- Layers (层位):显示或隐藏所有已存在层位
- Planar View (二维视图):显示 Cut (竖向剖面)视图或者切片图。
- Merge Swathes on plane XY (合并 XY 向二维剖面): 此命令可以在 2 条测线的黑色区域内插入线

性值。

• Set Cut Position (设置竖向切片位置):此命令打开如 Fig.5.8 窗口,此窗口中你可以标记光标的位置,模拟鼠标双击效果。例如,通过修改 Z 值可以快速定位切片图的某一深度位置。

x	0.000	
Y [m]	0.000	
Z [m]	0.000	

Fig. 5.8 - 竖向切片定位窗口

#### 5.1.4 Target menu (目标物菜单)

Fig. 5.9 图片显示的为目标物菜单。在这个窗口中你可以插入、编辑和保存管线信息。

Target		
New		۲
Save	CTRL+ALT+S	
Edit		۲
Escape		

Fig. 5.9 - 目标物菜单

• New (新建): 点击此项你可以插入个新的盖子、管线、范围区域 (见 Fig. 5.10)。

Target   Layers	i.			
New	+	8	Cover	CTRL+P
Save Edit	ALT+1	3	Pipe	CTRL+Q
Escape			Region or Boundary	CTRL+R

Fig. 5.10 - 新建命令

• Save (保存):点击后出现 Fig. 5.11 所示窗口。此窗口内你可以编辑目标物名字,直径,显示的颜色和可信度。

Properties				Confidence	
Name	Pipe 01		Type Pipe	OLOW	
Diameter	0.2	[m]	Color 📃	💽 High	

Fig . 5.11 – 目标物定义窗口

• Edit (编辑):你可以选择修改、删除或合并管道 (见 Fig.5.12)

Target Layers	
New +	🗟 🛐 📑 🕿 🌫
Save ALT+1	
Edit +	J Modify
Escape	X Delete
	A Merge Pipes

Fig.5.12 - 编辑命令

• Escape (取消): 这个命令让你放弃对所有目标物的修改。

#### 5.1.5 3D 视图工具条

Fig.5.13 显示的是 3D 视图工具条。

a 🐚 🗿 📚 🔶 🗇 💽 I I I I I I I I I I I I I I I I I I	2824 3	A X 🗞 🙎 🛢 🕅 X 🖄	1
---	--------	-----------------	---



在这可以找到多个功能:

Save screenshot button (保存屏幕按钮):将屏幕上显示结果保存为图片文件。(见 5.1.1

章)

- Save video button (保存视频按钮):将整个切片图保存为一个视频文件。(见 5.1.1 章)
- Save/Load slices:保存切片图(见 5.1.1章)

- 用/不可用):
- 此项命令决定合并 XY 二维剖面内目标功能是否可用。
- - 2 3 3D

个子窗口可见不可见。

- | Enable View GeoTiff ( GeoTiff 数据可见 ) : 可显示 GeoTiff 数据图片

- | Target Editing buttons (目标编辑按钮 ):此列按钮用来修改、编辑、合并 2 个管线。
  - 😫 Enable/Disable View Markers : 此按钮控制用户标记是否可见。
  - - Enable/Disable View Layers ( 层位是否可见 ) : 显示或隐藏层位信息。

# 🔽 🌇 Layers Editing buttons ( 层位编辑按钮 ) : 用来插入、修改或删除层位。

#### 5.1.6 3D 视图子窗口工具条

Fig.5.14 显示的是 3D 视图子窗口工具条,存在于 Cut1,2 和 3.包含以下功能:



# Fig. 5.14 - 子窗口工具条

- Choice Data (选择数据): 在此你可以选择你想要显示的数据类型。在项目浏览器中选择相关数据。数据类型在列表中显示从 D##(数据类型)到 V## (视图类型)
- Choice Array (选择数据格式): 此命令允许你按数据极化方式 (VV,HH,ALL) 批量选择数据。
- Show Target(显示目标物):此功能控制是否在视图中显示目标物。
- Show Ruler (显示标尺): 此命令可以测量图中两点间的距离。
- Show Goniometer Ruler (显示量角器):此命令可以调出量角器功能,测量3点之间的角度。
- Show Axes (显示坐标轴):此按钮可控制是否显示 X-Y 坐标轴
- Toggle Annotations visibility(显示注释):此按钮可以控制每个视图窗口内的注释是否可见。
- Toggle Color legend visibility (注释颜色): 此按钮可以改变注释文本显示颜色
- Choice Palette (调色板): 打开调色板界面
- Palette settings(调色板设置)
   : 此命令可以编辑颜色条的中值(级别),宽度(窗口)和
   模式(单极,双极)
- Restore/Maximize/Disable (恢复/最大化/不可用):此列按钮用来改变每个竖向切片的尺寸。

# 5.2 Visualization (可视化视图)

3D 视图命令 打开一个新的布局窗口,显示校准后的结果(Fig.5.15)。新的窗口包含 4 个小窗口,分别为:

- •切片图
- 横向剖面图
- 纵向剖面图
- 3D 视图



Fig. 5.15 – 可视化视图布局窗口

- •在每个窗口中选择对应数据标签来选择你想要显示的视图
- •可以使用的快捷键设置:
- Shift+鼠标滚轮可以查看连续扫描视图
- Ctrl+鼠标滚轮可以设置图像对比度
- •U键设置图像单极或双极
- •F键将图像居中在光标处
- •鼠标左键双击将所有视图都调节到光标所处的位置(窗口右下角处你可以发现鼠标处的位置信息)

# 5.3 目标物

在 3D 视图布局窗口,你可以找到所有创建、修改、合并或去除目标物的选项(Fig 5.15)。本小节 对这些功能进行简单介绍。

插入点按钮:此功能可以允许在图中插入点状目标,例如井盖、检修孔(Fig.5.16)。使用 快捷键 ALT+鼠标左键可以加入多个目标信息,会出现如 Fig.5.17 所示窗口。



Fig. 5.16 - 插入井盖

🔡 Save Ta	arget					×
Properties					Confidence	
Name	target1		Type	COVER	OLow	
Diameter	0.500	[m]	Colour		💿 High	
				1	ОК	Cancel

Fig. 5.17 - 保存目标

插入管线按钮:使用快捷键 ALT+鼠标左键可以添加管线目标分布点位。你可以双击鼠标左键同步所有窗口光标位置。可以在不同窗口中选择不同位置来定位插入的管线,管线选择的位置用绿线表示(Fig. 5.18)。使用快捷键 ALT+双击鼠标左键在最后添加点的位置保存目标。会打开如 Fig.5.19 所示的窗口:在此窗口可以设置目标物名称、直径和颜色。点击 OK 保存。



Fig.5.18 - 插入管线

👺 Save Target		
Properties		Confidence
Name target1	Type PIPE	OLow
Diameter 0.100 [m]	Colour	⊙ High
		OK Cancel

Fig. 5.19 – 保存目标





Fig.5.20 - 插入区域

Fig.5.21 - 保存目标



Fig.5.22 - 目标视图

- 修改目标按钮用来修改目标各项参数。
- 合并目标按钮用来合并两个目标物
- 用户标记按钮用来控制标记是否可见。

# 5.4 层位

本节主要介绍插入和修改层位

• 插入层位按钮:用来插入层位信息,点击后可以选择以手动或软件自动追踪层位的模式。



Fig.5.23 - 插入层位

ropert	ies	Tune LAVER	Confidence
Name	layer3	Type CATCK	OLow
	0.1	Colour	⊙ Highi

Fig.5.24 - 保存层位

使用层位显示按钮

- 修改层位按钮:允许用户对层位参数举行修改。
- 删除层位按钮可以删除已经存在的层位