

3D Surfer 使用手册

(Version 1.6)

博客石油转载
更多精彩请登陆
www.blogoil.com

2005 年 1 月

目 录

一、3D Surfer简介.....	1
二、3D Surfer功能.....	1
1. 原始数据读入.....	1
1.1 数据文件格式:	1
1.2 打开数据文件.....	1
1.3 数据读入.....	2
2. 三维数据插值.....	2
2.1 成像列选择.....	3
2.2 三维插值.....	3
2.3 数据的三维网格化.....	4
3. 三维数据体成像.....	5
4. 三维数据等值面成像.....	5
5. 色标制作.....	6
6. 三维图形切割.....	6
7. 切片制作.....	7
7.1 切片的方向.....	7
7.2 增加切片.....	7
7.3 删除切片.....	8
7.4 旋转切片.....	8
(1) 参数旋转.....	8
(2) 鼠标旋转.....	8
7.5 结束切片制作.....	9
7.6 切片播放.....	9
8. 三维标注.....	10
8.1 标注文件.....	10
8.2 打开标注文件.....	10
8.3 删除标注.....	11
9. 图形输入/输出.....	11
9.1 图形输入.....	11
9.2 图形输出.....	11
10. 显示设置.....	11
11. 数据处理.....	13
三、3D Surfer菜单.....	15
四、软件的注册.....	16
1. 在线注册.....	16
2. 直接向作者注册.....	16
3. 授权大客户网上注册.....	16
五 3D Surfer部分效果图.....	18

3D Surfer 使用手册

一、3D Surfer 简介

3D Surfer是一款科学可视化软件，用C++语言编写，主要用于三维数据体的三维可视化成像显示。它有两种成像方式：体成像和等值面成像。利用3D Surfer可以生成精美的三维图形，并且具有图形旋转、图形放缩、三维虚拟漫游、分层显示、图形切割、制作切片等功能。3D Surfer采用类似Surfer的操作方式，兼容Surfer定义的数据文件格式。支持规则数据和散乱数据的三维插值，与Surfer软件定义的色标等级文件兼容，支持*.lvl和*.clr的颜色等级文件，支持*.dat *.txt *.grd等数据格式。支持三维图像的输出转换，可以将三维图形转换为虚拟现实数据文件VRML数据格式、JPG、BMP等图形格式。

二、3D Surfer 功能

1. 原始数据读入

1.1 数据文件格式：

3D Surfer 支持 Surfer 定义的数据文件格式，可以载入 txt, dat 等格式的数据文件，数据文件格式要求：数据按行排列，每一列表示三维空间的坐标 $P(x, y, z)$ 或者是坐标点处的值 $f(x, y, z)$ ，分隔符号可以是空格、TAB 键、逗号，#|!等字符。在数据文件中还可以采用“//”进行注释。第一行还可以定义列的标题。

一个典型的数据文件格式如下

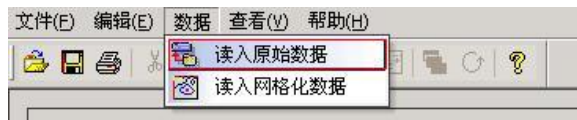
水平坐标 (x)	测线方向 (y)	深度方向 (z)	电阻率值
5	5	2.5	55.0
10	5	2.5	58.0
15	5	2.5	70.0

//备注: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
...

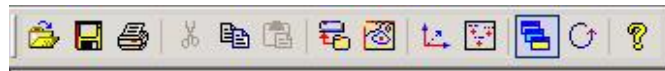
1.2 打开数据文件

有三种方式可以读入数据文件

- (1) 使用“数据”菜单，选择“读入原始数据”



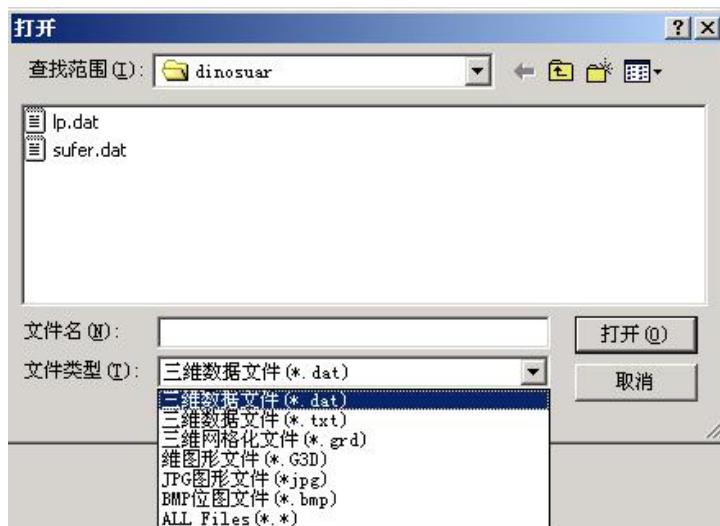
(2) 从工具条



上点按钮



(3) 使用菜单“文件”，选择“打开文件”，在打开文件对话框中选择三维数据文件 (*.dat 或者 *.txt), 3D Surfer 格式文件的后缀名自动打开。



1. 3 数据读入

3D Surfer 格式文件的格式和文件大小自动将三维点数据读入内存，读数据过程中将有一个进度提示，读数据时间将视数据大小不同，一般 0.1 秒到 60 秒。

2. 三维数据插值

三维数据读入完成后，出现数据组织对话框，如下图。

数据组织

选择数据列表

x: Column A

y: Column B

z: Column C

color: Column D

数据统计信息

数据最大行数目: 60600

x的值范围: 0.000-1.980 [点数: 100]

y值范围: 0.020-1.020 [点数: 101]

z值范围: 0.000-2.500 [点数: 6]

颜色值范围: 0.000-57838.000

数据插值选项

	Minimum	Maximum	Spacing	LineNo#
x	0.000000	1.980000	0.020000	100
y	0.020000	1.020000	0.010000	101
z	0.000000	2.500000	0.500000	6

选择插值方法

近点线性插值

设置参数

color ☐ 取对数

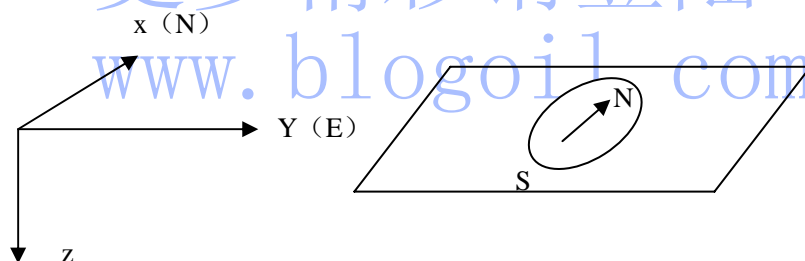
体成像

输出GRD文件

取消

2. 1 成像列选择

左上为数据选择，可以选择相应列的数据对应于 3D Surfer 的坐标系。3D Surfer 默认坐标系是 x, z 是平面方向，y 为纵向，坐标系遵守右手法则（见下图）。



2. 2 三维插值

在数据插值中显示了原始数据的信息，最小值（Minimum）、最大值（Maximum）、插值间距（Spacing）、插值点数（LineNo）。缺省的插值点数是原始数据点中的节点数（如果原始数据中有重复点，前面的点将被后面的点取代）。

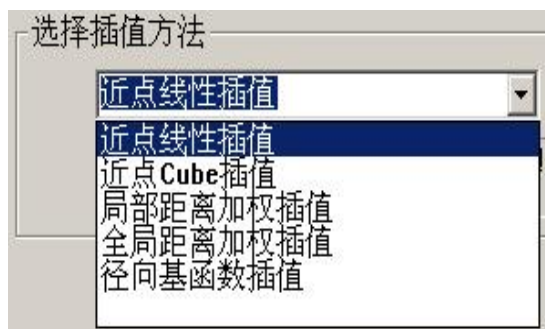
数据插值选项

	Minimum	Maximum	Spacing	LineNo#
x	0.000000	1.980000	0.020000	100
y	0.020000	1.020000	0.010000	101
z	0.000000	2.500000	0.500000	6

网格化（插值点）数：在 LineNo 里填入要插值（网格化）的点数，该参数将影响图形

的精度，网格点数越多，成像精度越高，但内存分配就越大。插值一次性内存分配大小= XNum*YNum*ZNum*4 Bytes。根据成像的要求和计算机内存的大小合理选择该参数。

插值方法：3D Surfer 提供了几种三维网格化插值方法，可以根据不同的数据体选择不同的方法。



(1) 近点线性插值

该方法根据近点原理，在插值点附近三个方向上进行线性插值，该方法简单，计算速度快，适用于原始数据是规则网格数据。如果数据是散乱数据则不适用于该方法。

(2) 近点 Cube 插值

该方法原理同近点线性插值，在插值点附近采用立体网格搜索方法，对插值点附近节点进行搜索，然后采用近点插值方式对网格点进行插值计算。

该方法计算速度快，可以适应散乱数据。

(3) 局部距离加权插值

该方法针对散乱数据，按距离加权的方式，采用在局部分块计算的方式，计算速度较快。

(4) 距离加权插值

该方法是针对散乱数据的，采用全局方式，所有原始数据点都参与计算，计算速度较慢。

(5) 径向基函数插值

该方法是针对散乱数据的，是一种全局插值方法，能够比较好地适应散乱数据，插值效果教好，计算速度比较慢，内存开销较大，内存耗费的大小与原始数据插值点的平方成正比。一般来说当原始数据点在 10000 以下，可以采用径向基函数插值。

2. 3 数据的三维网格化

设置好插值点数 (LineNo)，选定插值方法后，点输出“GRD 文件”将进行插值计算，

然后生成相应的 GRD 网格化数据文件。


网格化数据文件格式基本同 3D Surfer 定义的格式，在 Surfer 格式的基础上增加了一列 Z。

3. 三维数据体成像

三维数据点在三维空间中表达成一个小长方体，长宽高的大小与数据体的三个方向的大小和比例有关。一幅三维图形被表达成一系列的小长方体，小方体的颜色就是该点的值。

3D Surfer 里有两种情况下可以生成体成像，一是原始数据体成像。二是 GRD 文件体成像。原始数据体成像直接利用原始数据点（可能是规则点或者是散乱数据点）和预定义色标值显示在三维空间中的原始数据点。该显示方法成像速度最快，可以对三维数据起到预览的作用。但是该成像不具有切割、分层显示、输出三维实体（VRML 等格式）、制作切片等功能。


三维网格化数据的体成像。三维网格化数据是原始数据经过插值和网格化后生成的规则数据，利用它可以生成体成像图，具有图形切割、分层显示、切片制作、粘贴点位、输出为 VRML 实体图等功能。

从“数据”菜单里选“读入网格化数据”或者从工具条中点按钮或者从文件对话框中打开*.GRD 文件，将自动读入 GRD 网格化数据。在打开后的对话框中选择“体成像”。

4. 三维数据等值面成像

三维等值面：是三维空间中的一个曲面，该面上的点具有相同的值，表示为相同的颜色。三维数据体是由三维空间中一系列的实体点组成，三维等值面是由这些点组成的三维边界。

三维等值面采用 Marching Cubes 方法，对整个三维网格进行搜索并构造等值面。该方法成像曲面较体成像平滑、分层明显、不构造实体内部点、显示速度较快，但是生成等值面时间较长。

从“数据”菜单里选“读入网格化数据”或者从工具条中点按钮或者从文件对话框中打开*.GRD 文件，将自动读入 GRD 网格化数据。在打开后的对话框中选择“等值面成像”。

5. 色标制作

读入网格化数据文件后，3D Surfer 载入缺省的色标，在图形控制对话框中可以根据需要自定义色标。



每一个数据值区间对应着一种颜色，颜色采用 RGB 色彩方式，在颜色区鼠标双击将出现颜色选择对话框，可以选择不同的颜色替换当前色。在表格中改变任一列的值将引起相应色标的改变。

Add 按钮：在当前位置（光标位置）插入一行，同时将该行的值设为前后两行的平均值。

Delete 按钮：删除该行的值

值平均按钮：将颜色在数据最大和最小值之间平均分配。

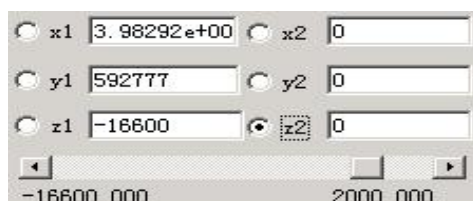
Load 按钮：装载预先定义的色标文件，*.lvl *.clr

Save 按钮：保存当前的色标定义到文件*.clr 中

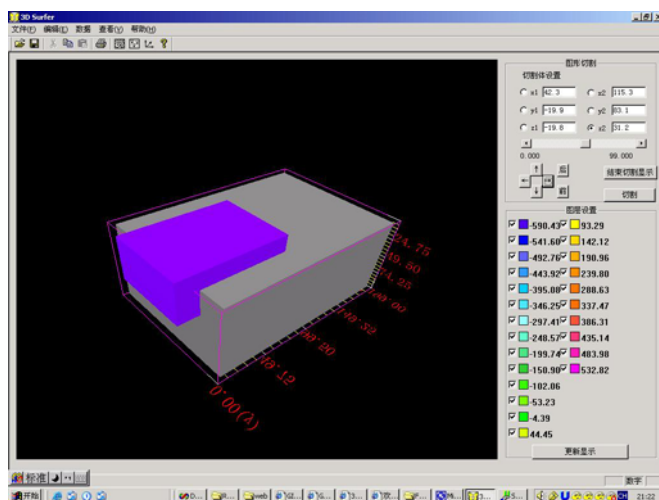
6. 三维图形切割

3D Surfer 采用长方体切割，切割体由一个 x,y,z 方向的一定大小的长方体定义。图形切割后将重新计算，显示切割后的图形。

切割体设置,在面版右上方切割体设置中，x1,x2,y1,y2,z1,z2，分别代表切割体三个方向的值。鼠标单击相应的选项，然后拖动下方的滚动条，可以将值设置到需要位置。



点击“显示切割模型”按钮将在绘图区以轮廓图的形式动态显示切割体的位置（如下图紫色部分）。



操作 移动 键



可以移动该切割体并动态显示。

切割体移动到合适位置后，点“切割”按钮将开始切割，切割完成后点“结束切割显示”将显示切割后的三维图形。

7. 切片制作

在三维网格化图形后，点工具栏上的制作切片按钮



在右下方将出现切片制作对话框，此时将关闭所有图层的显示而只显示切片。再次点此按钮将重新显示图层。

7. 1 切片的方向

切片根据垂直与 x,y,z 三个方向不同，将切片分为三类，分别代表垂直于三个坐标轴。

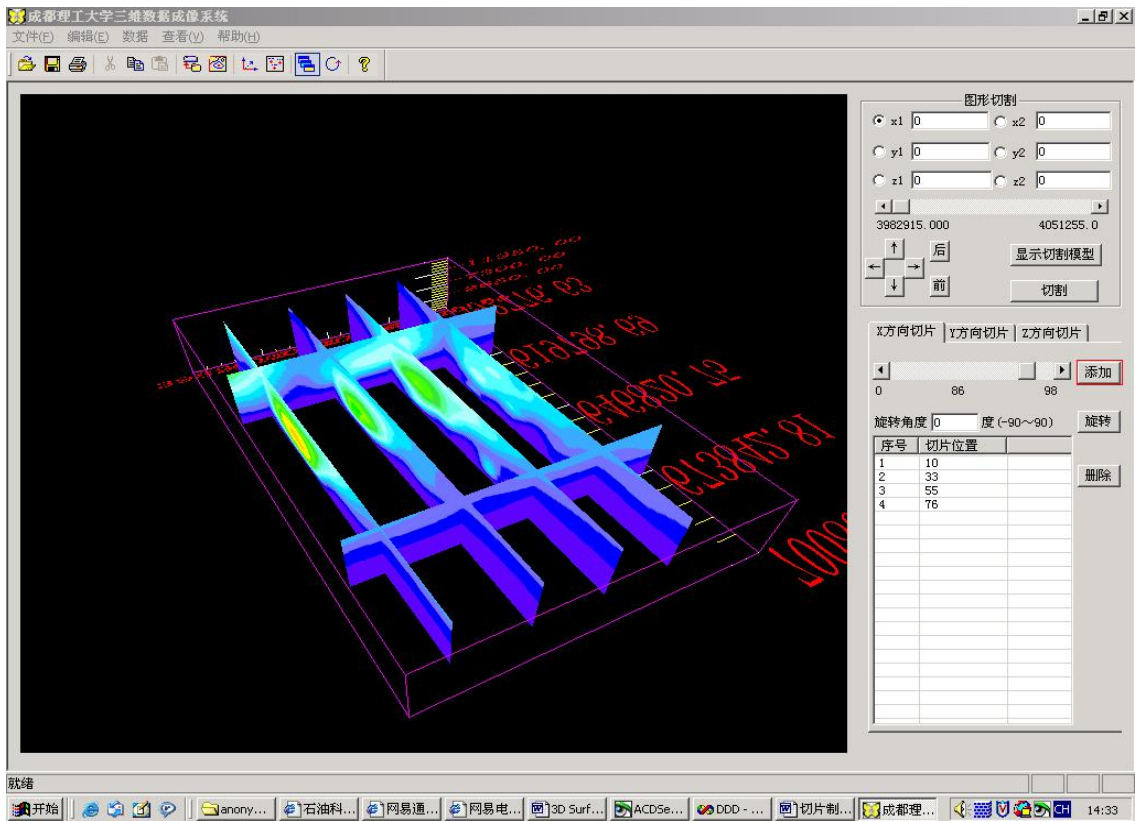
7. 2 增加切片

切片分三个方向（分别垂直于 X，Y，Z 轴），点击相应的标签页分别添加。

用鼠标拖动滚动条，到指定位置（可以从 0~到最大的切片数）

按“添加”按钮，将增加一个切片到列表中，同时在屏幕绘图区中绘制出切片。

重复以上步骤，可以设置多个切片。



7.3 删除切片


在切片列表框中显示了切片所在的位置，用鼠标单击相应的切片，切片被选中（切片变成紫色），然后点右边的“删除”按钮，该切片将被删除。


7.4 旋转切片

(1) 参数旋转

选中切片后，在旋转角度中填入要旋转的角度（旋转轴为切片的中心线，旋转方向顺时针为正，逆时针为负），然后点“旋转”按钮，切片将被旋转到指定位置。

(2) 鼠标旋转

选中切片后，单击工具条上切片旋转按钮，按钮显示被压下，这时候按住鼠标左键往左右拖动，松开鼠标后，切片将被旋转，旋转的角度与鼠标拖动的距离成正比。最大不超过正负 90 度。

再次单击上切片旋转按钮，按钮被弹起，结束切片旋转状态。

7. 5 结束切片制作

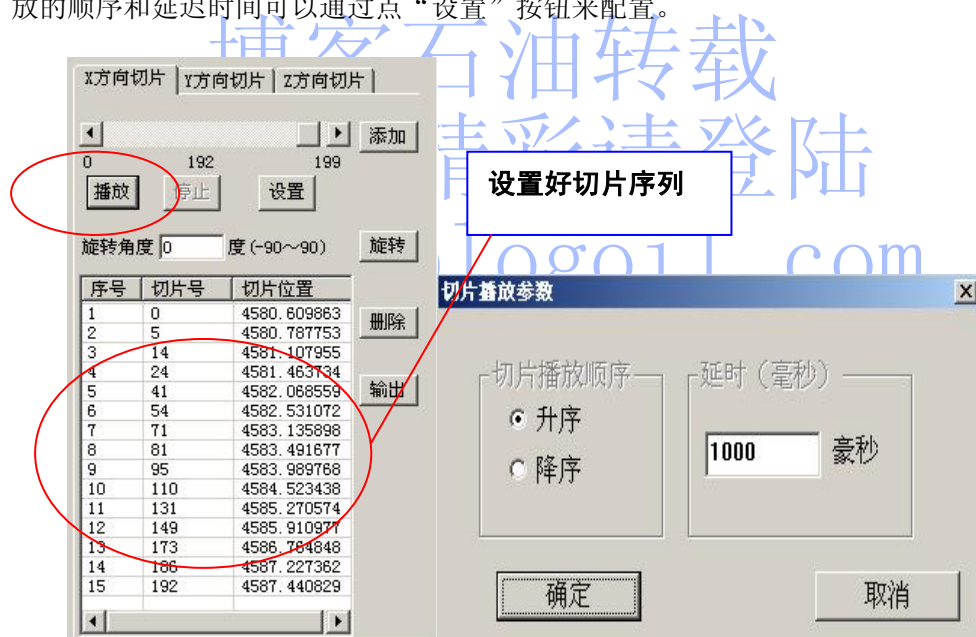
切片布置好后再次点工具栏上的制作切片按钮，该按钮被弹起，结束切片制作。屏幕刷新后将显示切片和图形。

注意：如果看不到切片，说明切片被当前图形的图层所遮盖，关掉一部分图层后可以看到切片。

7. 6 切片播放

当在 XYZ 三个方向上布置好切片后，可以动态播放切片以动态展示三维体的不同深度层次上的信息。

首先，使用“添加”按钮设置好切片序列，然后点“播放”开始顺序播放切片。切片播放的顺序和延迟时间可以通过点“设置”按钮来配置。



设置播放顺序和延迟时间

8. 三维标注

标注是在图上加上一些点位符号和文字标注。标注是通过标注文件完成。

8. 1 标注文件

标注文件与原始数据文件一样，是文本文件，格式与原始数据文件相同，但是可以包含一行（或者几行）标注文字，格式如下

水平坐标 (x)	测线方向 (z)	深度方向 (y)	点位
5	5	2.5	1 号点#
10	5	2.5	2 号点#
15	5	2.5	3 号点#
//备注: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx			
...			

其中 x,y,z 是点位坐标，表示符号要显示的位置，至少需要 2 列以上，如果缺少一列，则自动粘贴到数据体一侧的表面。

点位是符号，可以是数字也可以是说明文字。

8. 2 打开标注文件

点工具栏上标注按钮，打开标注文件，



在 x,y,z,text 列表中选择对应的列，右边显示列信息，post x,y,z 的范围要在 x,y,z 范围之内，否则无法正确标注。如果列选择 None，则自动标注到该面测面上。标注时至少需要两列数据。

标注符号为十字符号，可以为符号指定大小和颜色。

Text 列缺省选择为 None，表示不标注文字。如果选择了 Text 列，则将该列数据值以文字方式显示在符号旁边。如果该列全为数字形式，则还可以指定该列数字显示的小数点位数。文字可以指定文字颜色和文字大小比例（相对比例）。

间隔数表示标注中可以不用连续标注，可以每隔多少个符号标注一次。

标注参数设置好后，按“确定”按钮将在三维图形中输出标注。

8.3 删除标注

带标注的图形，如果点标注按钮，将显示当前标注信息，如果点“删除”按钮，将取消该图形的标注。

9. 图形输入/输出

9.1 图形输入

支持*.G3D 图形输入，*.g3d 图形是 3D Surfer 保存的图形格式，图形中带有色标信息和图层信息还有切片信息。可以直接打开该类图形直接显示。

JPG 和 BMP 位图：3D Surfer 可以打开 JPG 或者 BMP 位图直接显示。

9.2 图形输出

3D Surfer 支持*.g3d,*.jpg,*.bmp,*.wrl 等格式的图形输出。

(1) ***.g3d 格式输出：**g3d 是 3D Surfer 保存的图形格式，GRD 文件成像可以输出为 g3d 格式，该格式保留了图形信息和色标信息。可以直接被 3D Surfer 打开并显示。

(2) **JPG、BMP 图形：**3D Surfer 可以直接将当前图形输出为图片格式。

(3) **VRML 图形：**VRML 是虚拟现实语言，它定义的图形和虚拟场景可以用 Internet Explorer 浏览器打开并浏览显示。3D Surfer 可以把体成像图和等值面图输出为 VRML 格式图形，方便其他的图形软件调用，做进一步处理。

10. 显示设置

显示设置定义了 3D Surfer 的三维体的视见参数，包括：显示比例、刻度、字体、颜色、方向指示等。



- (1) 字体比例和颜色：表示显示刻度字体颜色和相对比例。
- (2) x,y,z 比例：三个方向的显示比例
- (3) 显示矩形框：显示三维数据体的轮廓矩形框
- (4) 显示色标值：显示图层的颜色值，当值字符比较长影响可视效果时可以去掉值的显示。
- (5) 显示方向指针：当图形旋转过程中，在右下角显示一个方向指示针。
- 显示刻度及参数设置



刻度数：坐标轴上的刻度数目

标注间隔：在刻度上标注数字的刻度间隔。

显示首刻度：显示第一个刻度

显示尾刻度：显示最后一个刻度

显示 Left-Top（左上）

显示 Right-Top（右下）

显示 Left-Bottom（左下）

显示 Right-Bottom（右下）

...

分别表示是否在长方体的 12 条棱边上显示刻度，相对位置是以坐标轴初始位置为参考。


11. 数据处理

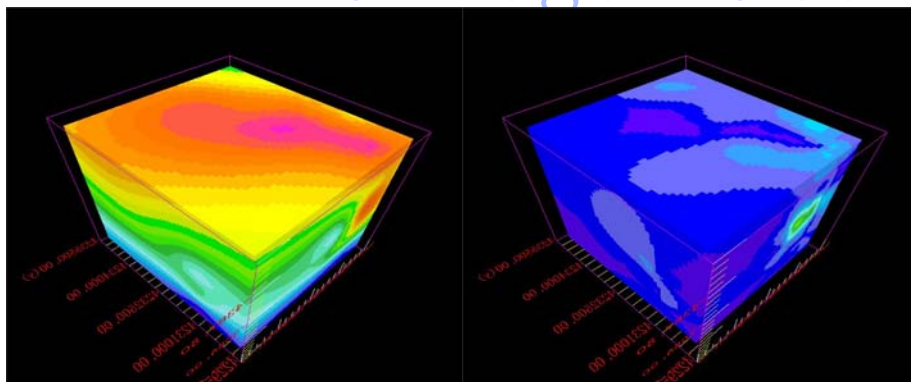
3D Surfer 支持异常提取（边缘检测）、滤波、相干处理等功能。

(1) 异常提取：

三维数据体异常检测：在三维图形显示中点异常检测按钮



将开始计算三维数据体的边缘异常部分，计算完成后将重新生成三维图形。如果想恢复原始图形，点按钮将恢复到异常提取前的图形。下图是异常提取前和提取后的图形对比。



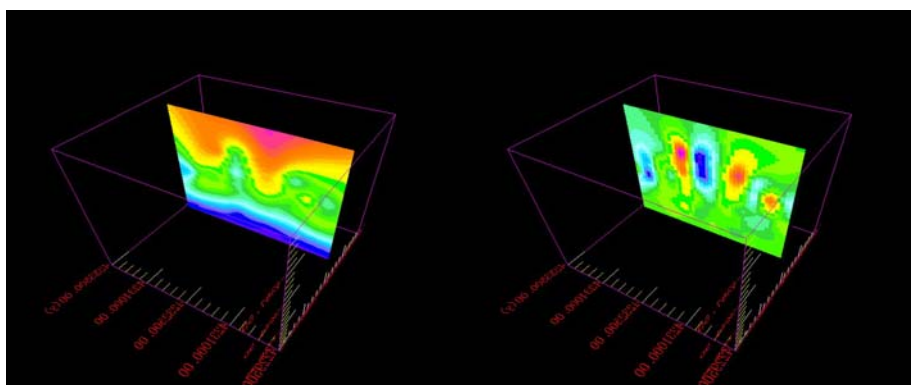
原始图形

异常检测后图形

切片的异常提取：

在制作和浏览切片状态是可以针对切片进行异常提取。


首先在切片列表选中切片，然后点工具栏上的异常检测按钮。异常检测后和检测前的对比图如下。

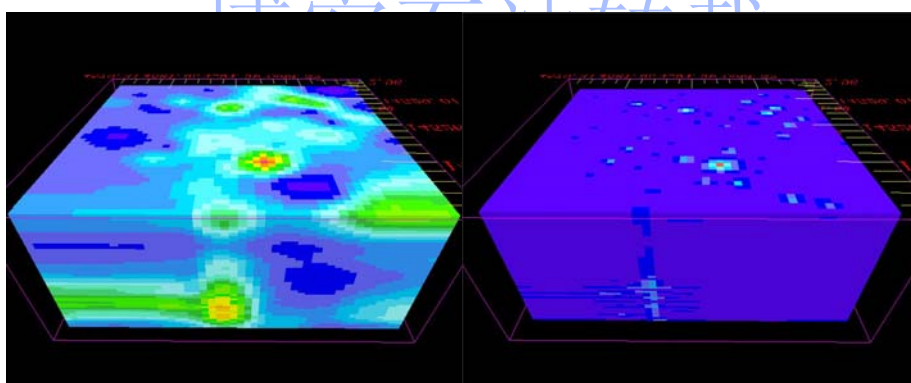


原始切片

异常检测后切片

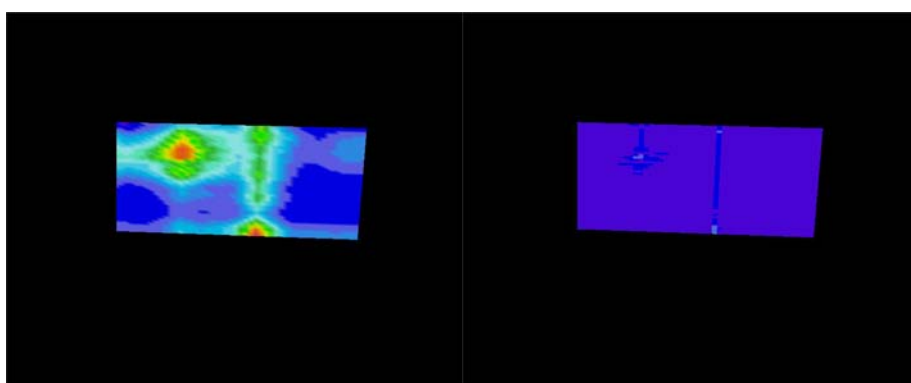
(2) 滤波

可以针对三维数据体选择两种方式的滤波，空间滤波和二维滤波。在显示三维体图形时点击工具栏上的滤波按钮，可以进行空间滤波。在切片显示状态，点击工具栏上的滤波按钮将针对切片进行二维滤波。



空间滤波前图形


空间滤波后图形

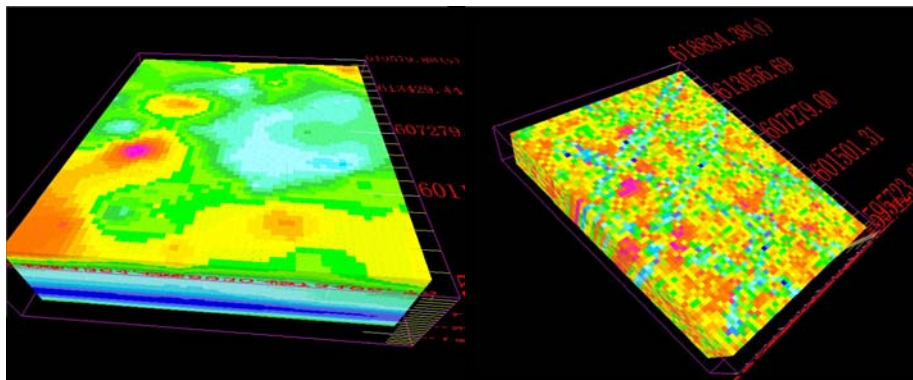


二维切片滤波前图形

二维切片滤波后图形

(3) 相干:

相干处理只针对三维数据体。三维数据体技术主要是根据信号的相干性分析的原理，计算相邻测点不同频率下信号的相干性。在三维图形显示状态点击工具栏上的相干按钮即可进行相干计算，计算后显示相干结果图形。点恢复按钮将还原到相干前的状态。



数据相干前图形

数据相干后图形

三、3D Surfer 菜单

文件 (File)

打开

保存为

打印

打印预览

打印设置

编辑 (EDIT)

复制

查看 (View)

工具栏

状态栏

刻度设置

数据

读入原始数据

读入网格化数据

切片

制作切片

切片旋转

标注

标注

帮助

关于 3D Surfer

注册

图形切割

显示切割模型

切割

博客石油转载
更多精彩请登陆
www.blogoil.com

图形移动按钮

图层设置

更新显示

全部选择

取消全部

四、软件的注册

本程序成像模块 3D Surfer 是共享软件，需要注册才能获得全部功能。

3 D Surfer 注册有以下几种方式：

1. 在线注册

通过[中国共享软件注册中心注册](#)

[中国共享软件注册中心注册](#)提供多种付款支付方式，可以提供发票，支持多种支付方式（包括邮政汇款）。

3D Surfer 注册地址：

http://www.softreg.com.cn/shareware_view.asp?id=/71DF9302-7E44-4280-8AC2-C3209AE9518E/

2. 直接向作者注册

- (1) 在软件帮助菜单中打开软件注册对话框，在对话框中记录下软件产品序列号和版本号。
- (2) 将产品序列号和版本号发送到邮箱 jiansir@163.com 或者直接与作者电话联系。
- (3) 交纳注册费（通过邮寄或者银行汇款）
- (4) 接收注册码
- (5) 在软件帮助菜单中打开软件注册对话框，在对话框中输入注册码，然后点“注册”。
- (6) 显示“注册成功”后，关闭程序，重新启动。

注册更多信息请访问：<http://202.115.132.219/web/register.html>

3. 授权大客户网上注册

3D Surfer 开通了针对一次性购买多个用户授权的客户开通网上注册功能，通过连接网络即时获取注册码，注册过程如下：

- (1) 确定您的计算机已经连接上 Internet 网络
- (2) 点击“通过网络注册”按钮
- (3) 在打开的网页页面中填入以下信息
授权用户名和密码
- (4) 点“获取注册码”
- (5) 记录下注册码
- (6) 使用注册码注册

用户名和密码：

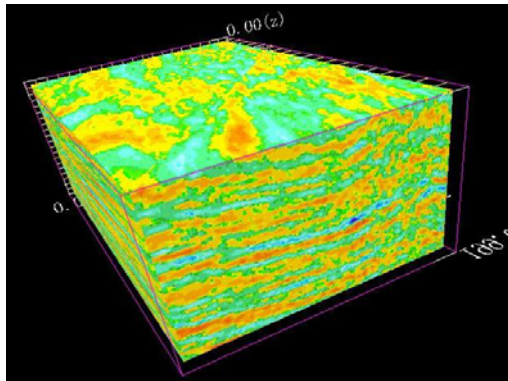
用户名和密码是验证用户身份合法性的唯一标志，可以在说明书的封面上找到。

针对授权使用单位和用户会分配一个用户名和密码,每个用户名和密码只能注册一定数量的计算机,当注册产品数量已满的时候将不再提供该用户的其他注册服务。用户应该妥善保管好用户名和密码。

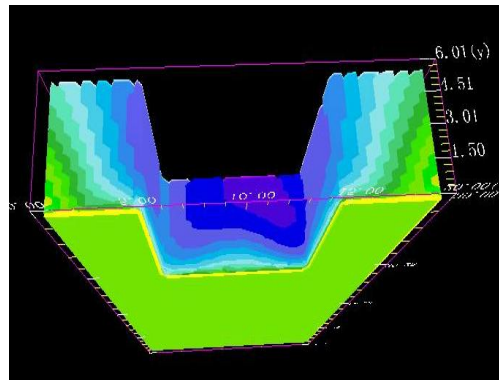
要获得更多信息和以后的升级信息请访问<http://jiansir.126.com>

博客石油转载
更多精彩请登陆
www.blogoil.com

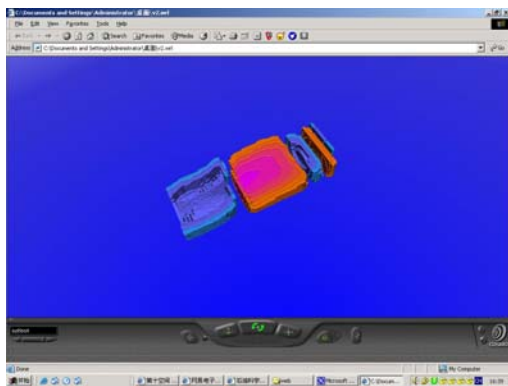
五 3D Surfer 部分效果图



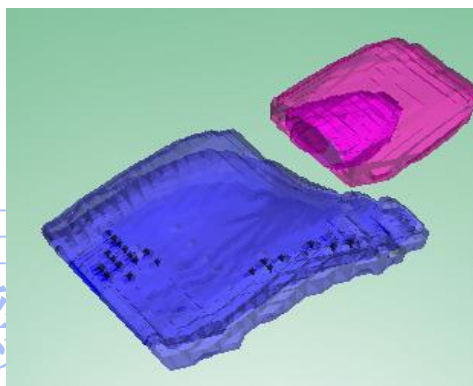
实体图



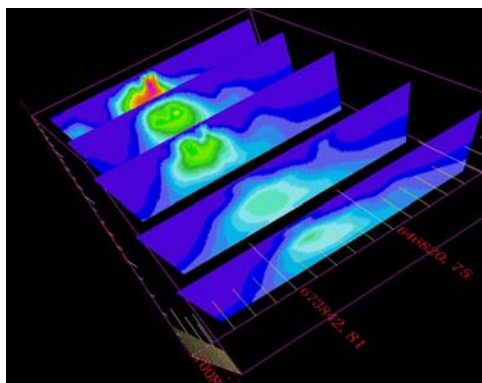
切割图



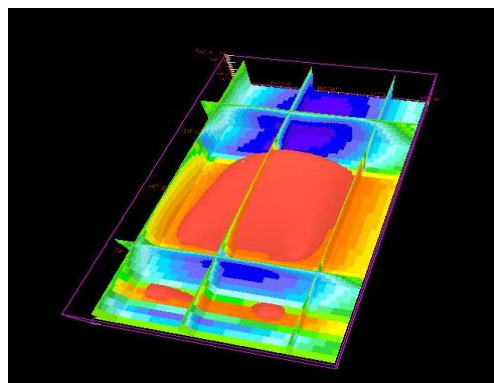
VRML 虚拟现实浏览图



VRML 透明图



切片图



切片图+阈值图