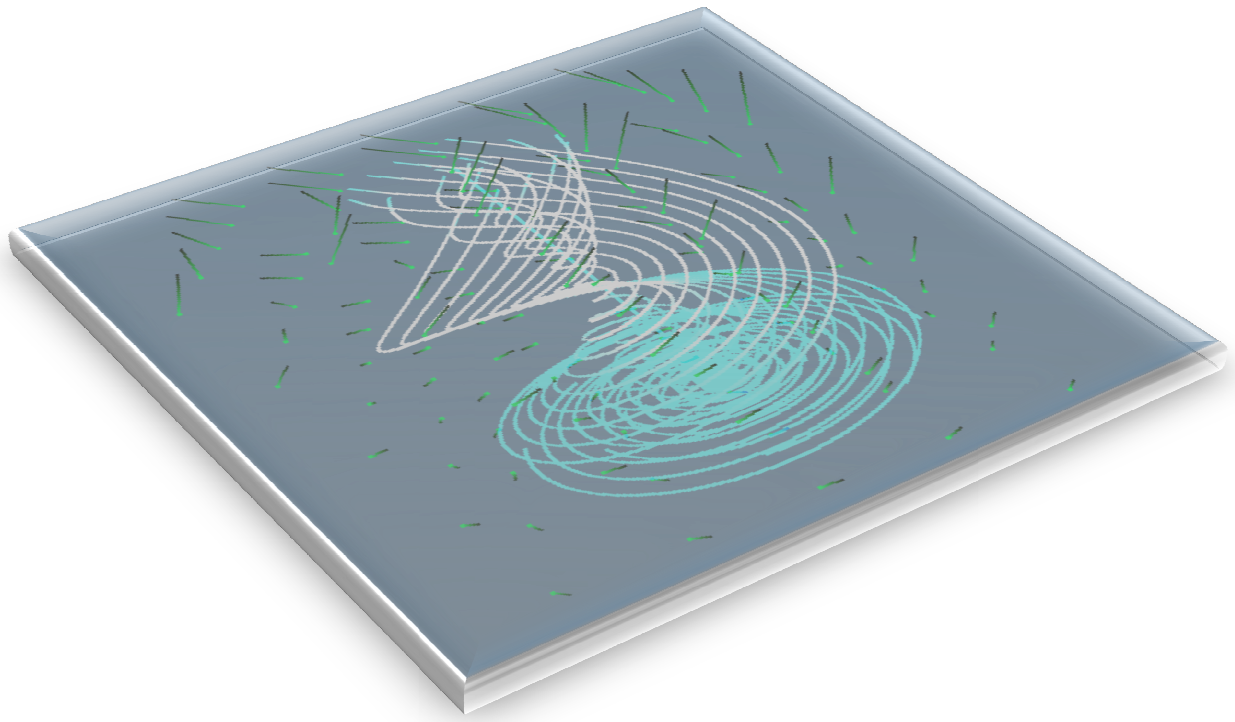
Voxler 教程

——基础篇

作者：张美多



简介:

作者从事水利方面物探工作，在实际工作中，发现对于后期数据结果的空间展示缺乏相应的软件支持，虽然通过文字描述、列表格、画剖面图等可以表达清楚物性关系，但对于非专业人员仍会造成困扰。而 Voxler 这款软件恰恰能够解决这方面的问题，通过实际应用，该软件对于异常体在三维空间展示有较好的表现效果。与此同时，除了在物探领域，在诸如地质、测量、医学和气象等其他领域，该软件也能发挥非常好的作用。

此教程是 Voxler 系列教程中的基础篇，主要介绍 Voxler 软件的基础应用，通过这篇教程，可以使初学者迅速掌握该软件的使用。教程中结合实际数据配有许多示意图，步骤清晰，方便读者跟随操作。

写作时使用的软件版本为最新的 Voxler3。

能力有限，文中难免错误之处，请不吝斧正，邮箱：zhangmeiduo@live.com 。

作者：张美多

2014 年 6 月 16 日 于天津

目录

前言 1
1 数据导入 2
2 创建输出图像模块 4
2.1 创建散点图 4
2.2 添加边界框 4
3 改变属性 5
3.1 BoundingBox 属性 5
3.2 颜色属性 6
3.3 显示标签 9
4 使用计算模块 10
4.1 数据网格化 11
4.2 创建等值面 11
4.3 改变 Isosurface 属性 12
4.4 关于透明度要注意的问题 14
4.5 数据滤波 14
5 多模块连接 17
5.1 添加等值线 17
5.2 改变透明度 18
6 保存信息 19
6.1 保存一个 Network 19
6.2 保存数据 19
6.3 保存图像 20
6.4 截屏 20
6.5 录制视频 20
7 导入测井数据 20
7.1 导入井口数据 20
7.2 导入轨迹数据 22
7.3 展示钻孔 23
后记 24

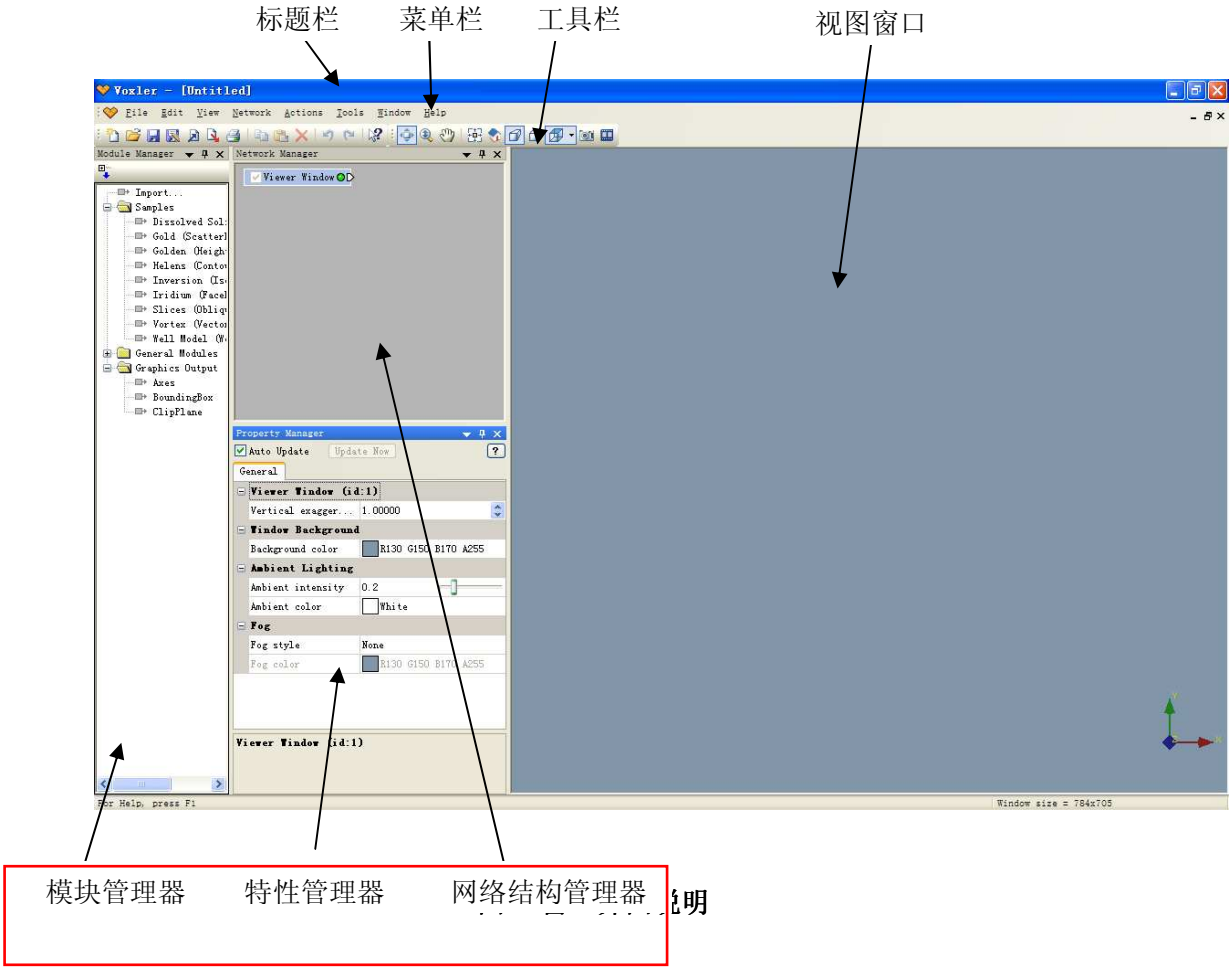
前言

Voxler 软件简介：

Voxler 软件是一款三维科学绘图工具软件，主要用来展示三维体的透视关系和在空间中展布三维数据点，同时也可展示二维数据等。Voxler 软件可以展示的图像包括流线（延伸线）、矢量图、等值线图、等值面图、影像切片、三维散点图、直接体绘制、三维块体、钻井轨迹等。Voxler 软件的计算模块包括三维网格化、重采样、多点阵操作和图像处理。Voxler 软件展示的数据为 XYZC 格式，其中 C 为空间坐标 XYZ 的变量。

Voxler 软件可以应用到众多领域，只要你拥有三维格式的数据，用 Voxler 就可以创建出形象绚丽的展示图像。比如地质科学家利用钻孔岩芯数据建立的大量空间数据，地震数据，地质雷达数据，地下深部填图和遥感数据。另外一种原始数据可以是 CT 和核磁共振产生的医学图像。此外气象数据、高分辨率的显微图像，流场和地下水模型也可以作为原始数据。

窗口界面说明：



1 数据导入

数据导入的方式有以下几种：

- 点击 File | Import
- 在 Network Manager 中单击右键，在弹出的菜单中选择 Import
- 在 Module Manager 中双击 Import 按钮
- 拖动文件到 Network Manager 窗口

示例：

1. 点击 File | Import 命令，Import 对话框被打开（图 1.1）。
2. 在 Import 对话框中选择 C:\Program Files\Golden Software\Voxler 3\Samples. Click on the XYZC1.DAT 示例文件，点击 Open 按钮。
3. 在 Data Import Options 对话框中，勾选 *Comma* 框，按照逗号分隔符来分隔数据列。

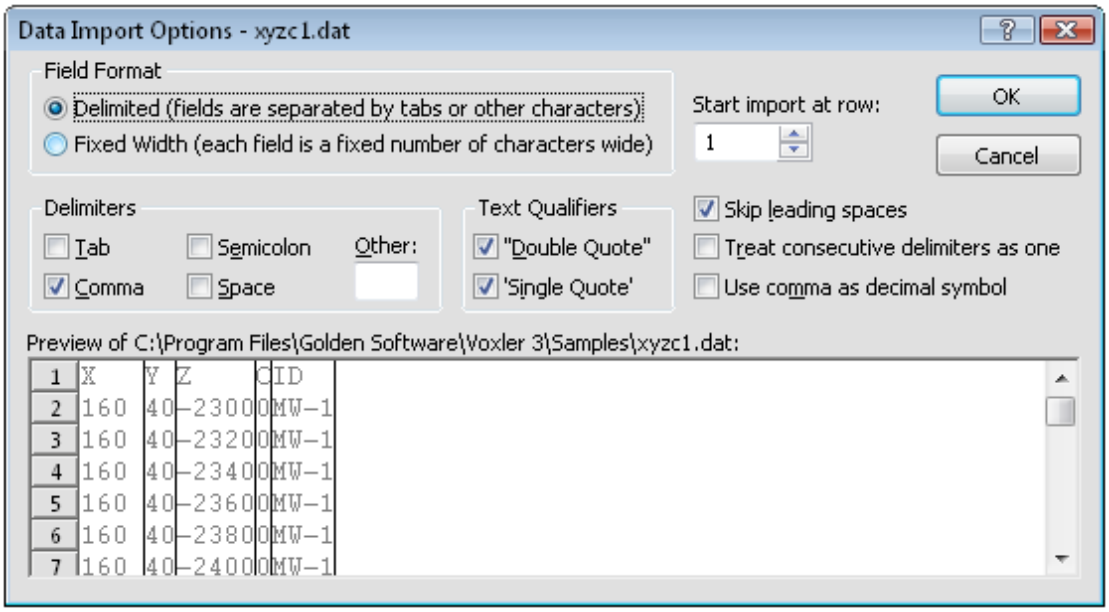


图 1.1 Data Import Options 对话框将数据分列

4. 接下来 Select Data Columns 对话框将被打开，可以在这个对话框中选择 XYZ 数据列和坐标对应的数值，并且选择各列的标题及数据集标题。
5. 在 Select Data Columns 对话框（图 1.2）的第一栏 option 栏中，点选 Import as Points（另一个 Import as Well 选项将在第 7 章中介绍，这个选项是用来输入测井数据的）。

勾选 User header row 选项，在右边默认值为 1，选择这一项之后 Start import at row

项自动变为 2，这样数据将从第二行开始录入，跳过第一行标题。一般 End import at row 会自动设置为数据的结尾行，如果这一值错误，将正确的值输入即可。

6. 在 Select Data Columns 对话框（图 1.2）的第一栏 Points 栏中，从 X、Y、Z 下拉栏中选择对应的列，这几列就是空间位置的 XYZ 坐标，一般默认的是前三列。勾选 Import labels 选项，选择 E 列，这样在需要的时候，对应于坐标点的位置就可以显示标签名称了。在右侧选项中，点选 Single component 选项，选择 D 列。如果在每个坐标点有多组数据要输入，点选 Multiple components 选项，再选择对应的列。如果没有数值要输入，点选 No data 选项。

   最下面的 Replace non-numerical and empty cells with 选项，如果所选择的数据中有空白单元格，那么勾选了这一选项后，可以在其后面的输入框中输入数值替换空白单元格。

7. 全部选择完毕后点击 OK。

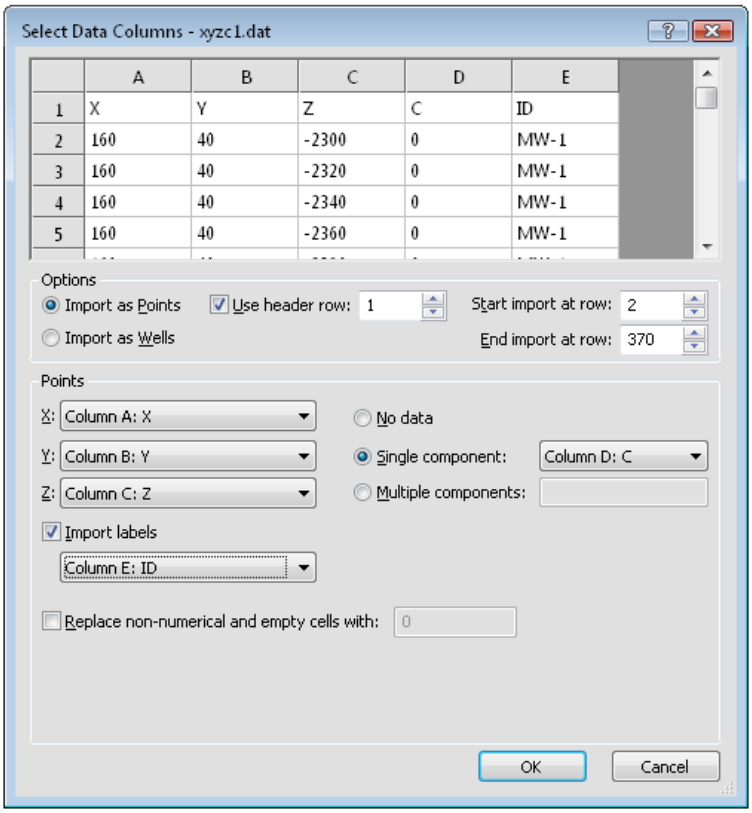


图 1.2 Select Data Columns 对话框选择数据细节

当数据载入后，这个文件将在 Network Manager 中显示为一个单独的模块（图 1.3）。

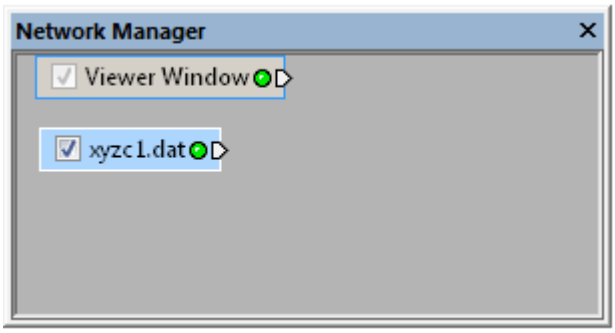


图 1.3 在 Network Manager 中显示载入数据的模块

2 创建输出图像模块

2.1 创建散点图

1. 在 Network Manager 中选中 xyzc1.dat 模块
2. 在 Module Manager 中的 Graphics Output 选项组中双击 ScatterPlot 选项；或者在 Network Manager 中右键单击 xyzc1.dat 模块，在弹出的菜单中选择 Graphics Output | ScatterPlot。

在视图窗口将出现一个散点图，而在 Network Manager 中也会出现一个连击到 xyzc1.dat 模块的 ScatterPlot 模块。

在 Module Manager 中默认只显示与当前选中模块相关的选项，如果想要显示所有选项可以单击左上角的按钮。

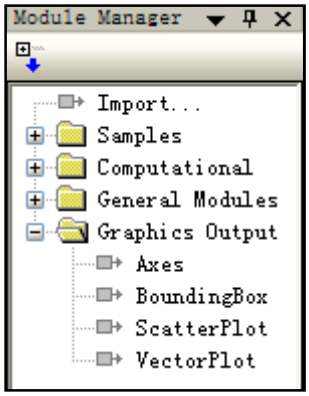


图 2.1.1 在 Module Manager 选择 ScatterPlot

2.2 添加边界框

1. 在 Network Manager 中点击 xyzc1.dat 模块。
2. 在 Module Manager 中双击 Graphics Output 选项组中的 BoundingBox 选项。

数据图像四周会出现一个默认的边框。

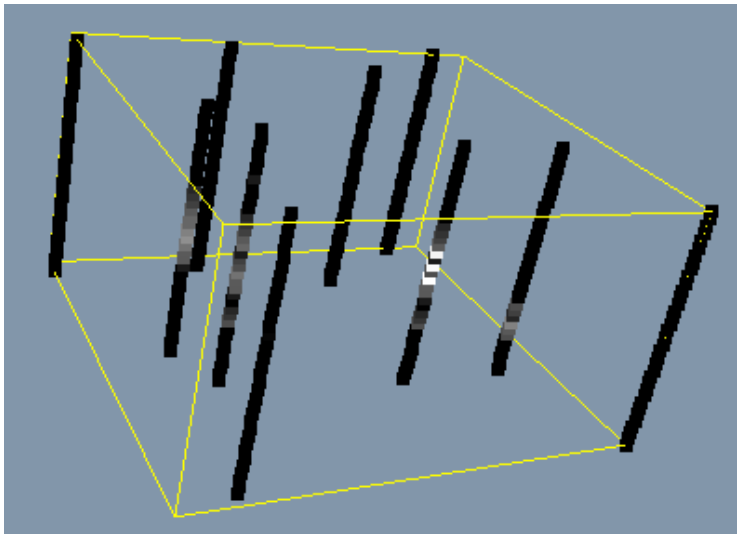


图 2.1.2 散点图中添加边框

3 改变属性

3.1 BoundingBox 属性

当创建了一个模块后，就可以在 Property Manager 中改变模块的属性。例如在 Network Manager 选中 BoundingBox 模块，这时在 Property Manager 中显示的就是该模块的各项属性。颜色选择红色，线宽选择 2，更改后视图窗口的图像将实时改变。

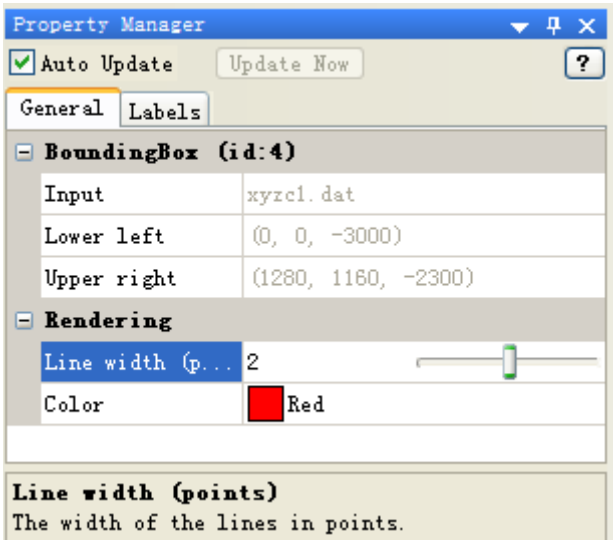


图 3.1.1 BoundingBox 模块的属性

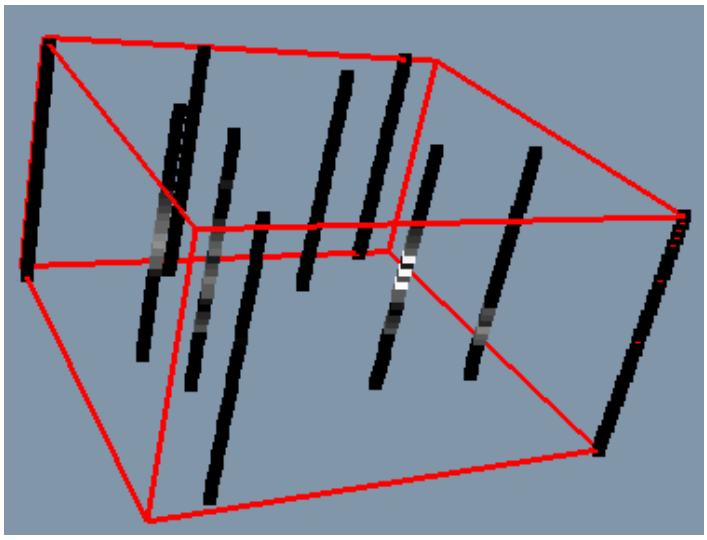


图 3.1.2 修改 BoundingBox 模块属性后

3.2 颜色属性

以刚刚创建的散点图为例，在 Network Manager 中选中 ScatterPlot，在 Property Manager 中改变属性。点击 Colormap 项右边的下拉表，将弹出一系列的配色方案，根据需要选择一种，目的是突出数据当中要体现的异常，这里我们选择 Rainbow 颜色方案（图 3.2.1）。点击右侧的  按钮将弹出 Colormap Editor 对话框（图 3.2.2），在这里可以自定义颜色。

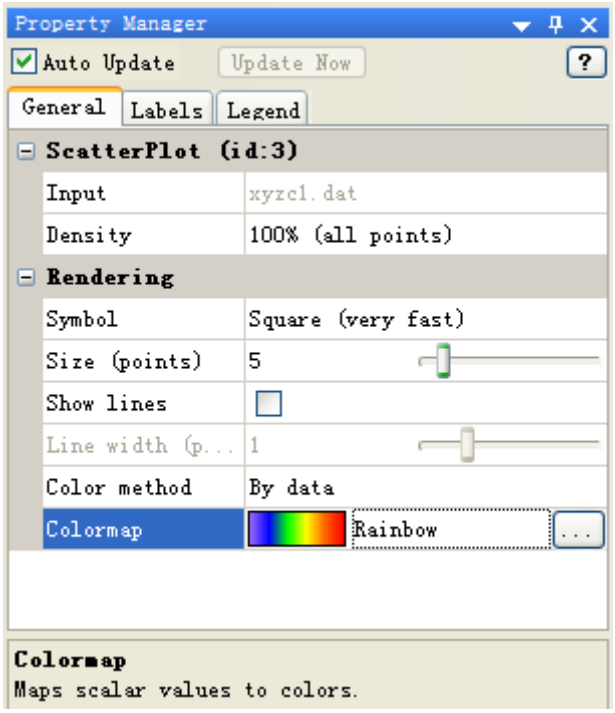


图 3.2.1 改变散点图颜色

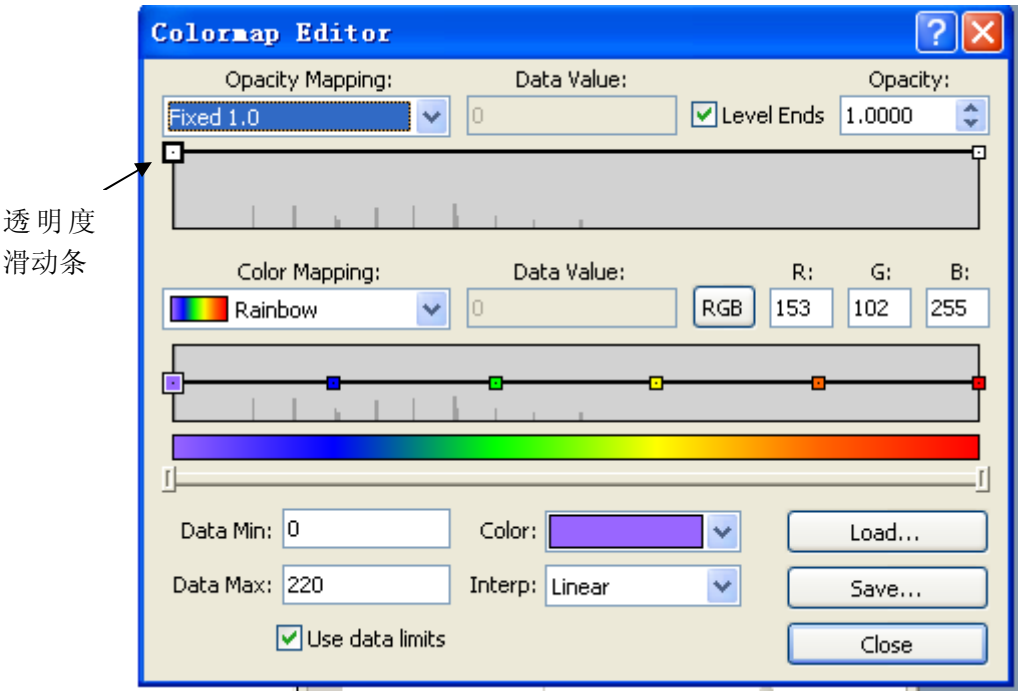


图 3.2.2 Colormap Editor 对话框

在 Colormap Editor 中，第一行设置选项是用来设置颜色透明度的，在 Opacity Mapping 下拉列表中设置了几项简单的配置方案，默认的是 Fixed 1.0，表示整体不透明，另外还可以选择整体透明度为 0.2，从左到右透明度从 0 到 1.0 等。

在此假设我们想要突出绿色数据部分，首先我们左键点击透明度滑动条左侧的锚点，如图 3.2.2 中所示。这时因为复选框 Level Ends 被选中，所以滑动条将整体上下移动（当复选框 Level Ends 没有被选中时，只有单个锚点会动）。将滑动条拖动到最下面，这时 Opacity 值变为 0，可以看到视窗中图像已经变的透明不可见。

将复选框 Level Ends 中的勾去掉，左键双击左侧锚点，这时会产生一个新的锚点，这个锚点会覆盖在原来的点之上，这时可以用鼠标拖动这个锚点，但很不方便。这时我们注意到 Data Value 下面的输入框由灰色变为白色（可输入数值状态），我们在这里输入 65，锚点将自动跳到数值为 65 的位置。以此类推我们再双击这个新建的锚点，在设置透明度的 Opacity 输入框中输入 1，在原来锚点的正上方又多出了一个锚点。最后设置的锚点样式如图 3.2.3 所示。

这样我们就突出了 65~110 数值之间的数据，在视图窗口中图像中只显示了绿色部分。如图 3.2.4 所示。

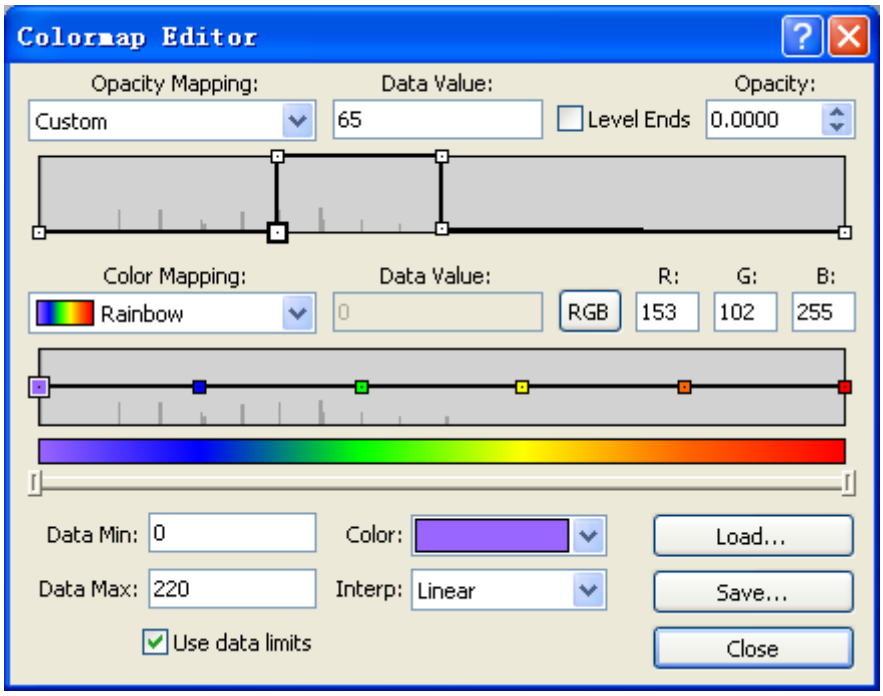


图 3.2.3 设置透明度属性

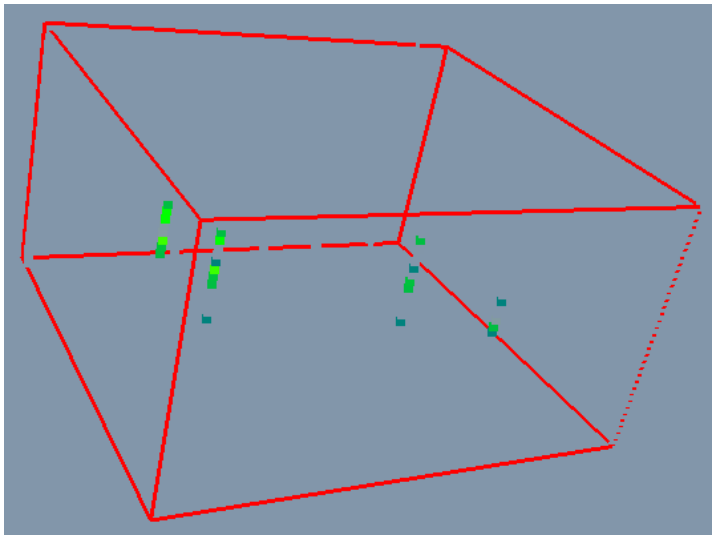


图 3.2.4 突出显示数值

同样，我们也可以设置颜色锚点来改变颜色。这次我们要将突出显示的数值颜色设置为亮蓝色，选中刚才透明度设置为 1.0 的位置垂直下方的绿色锚点，点击 Color 下拉表，选中亮蓝色（如图 3.2.5），这时图像中突出显示部分就变成了亮蓝色（如图 3.2.6）。颜色锚点的创建和透明度锚点创建一样是双击锚点。

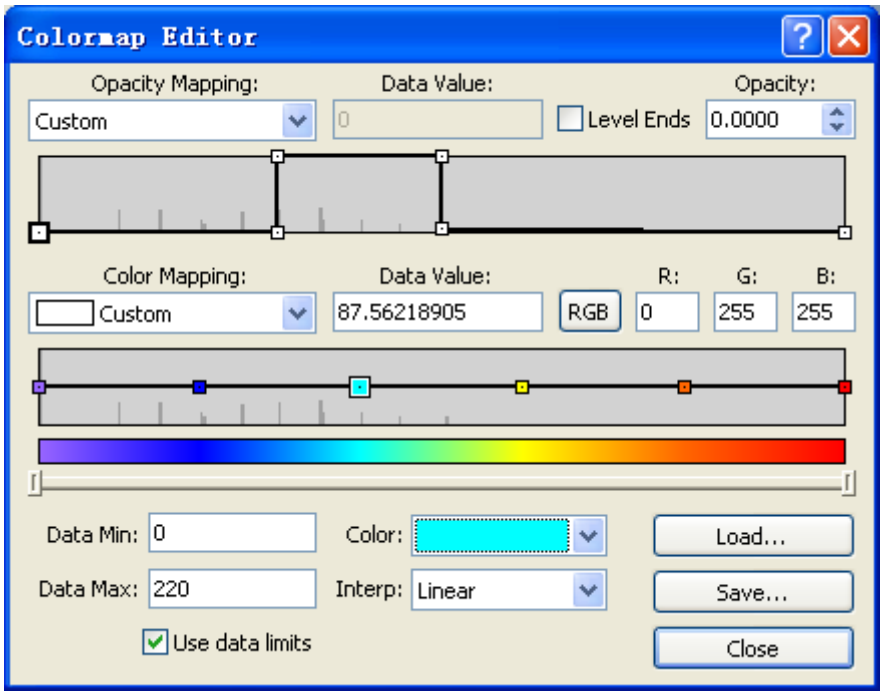


图 3.2.5 设置颜色属性

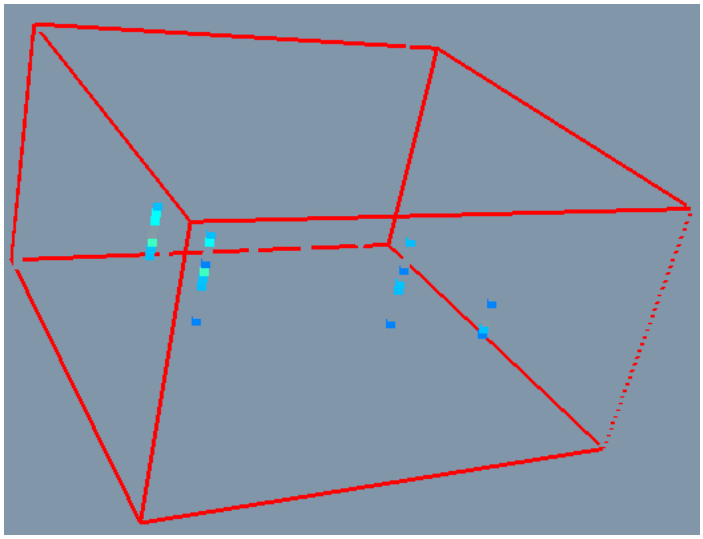


图 3.2.6 突出显示数据变为亮蓝色

3.3 显示标签

在 Network Manager 中选中 ScatterPlot 模块，在 Property Manager 选择 Labels 页，在页面中勾选 Show Labels 复选框（如图 3.3.1），这时图像上就会出现数据标签了。（要导入数据标签列，在第 1 章“数据导入”中已经说明，不明白的可以仔细看一下）

在标签字体选项中可以根据需要改变字体，字号和颜色等。

调整后的图像如图 3.3.2 所示。

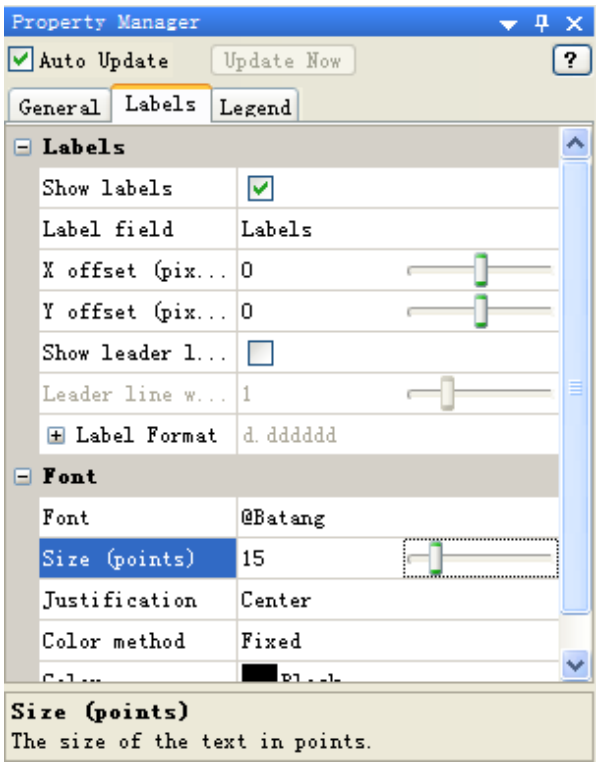


图 3.3.1 Labels 属性页

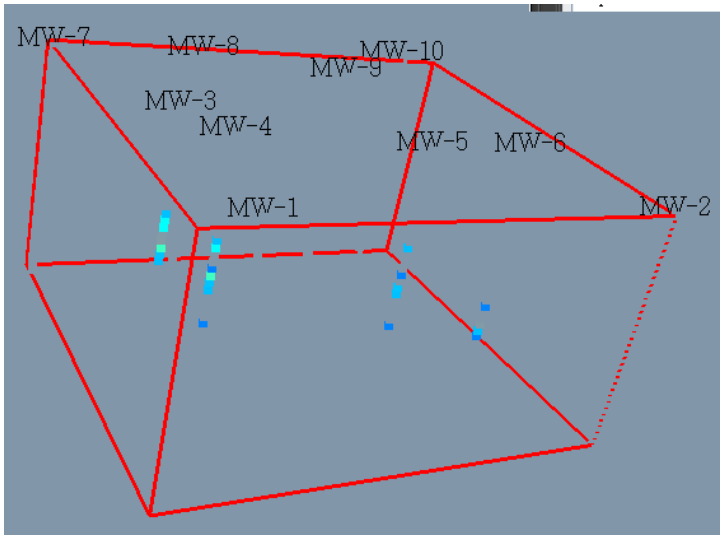


图 3.3.2 添加标签后的图像

4 使用计算模块

计算模块可对数据做以下处理：网格化、数据滤波、合并数据和执行其他任务。几种形象化输出图像模块则需要点阵数据，这几种输出模块包括：等值线、高度场、等值面、倾斜图像、正交图像、流线和体积渲染图。示例中的 XYZC1.DAT 文件含有散点数据，可以利用网格化模块从中创建点阵，当这些散点转化为点阵后，我们就可以用等值面、体积渲染或者等值

线模块来展示这些数据。

4.1 数据网格化

1. 在 Network Manager 中单击 xyzc1.dat 模块。
2. 在 Module Manager 中双击 Computational 组中的 Gridder 选项。
3. Gridder 模块出现在 Network Manager 中，模块中显示为黄色的圆点（图 4.1.1），这种情况表明这个模块还没有网格化，需要在 Property Manager 中设置。

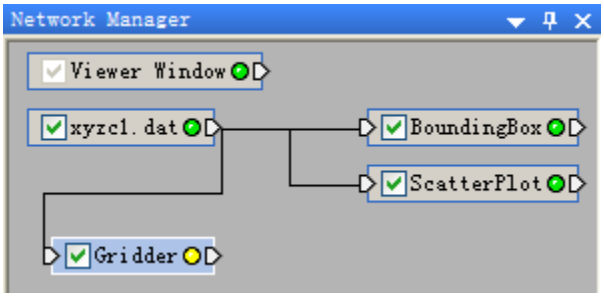


图 4.1.1 添加 Gridder 模块

4. 在 Property Manager 中点击 Begin Gridding 按钮开始网格化。当网格化完成后，Gridder 模块中的黄色圆点变成绿色。

4.2 创建等值面

Gridder 模块将散点数据插入到普通点阵，为了在视图窗口中显示点阵，Gridder 模块还要连接到图形模块，如等值面图、表面图等。

创建等值面：

1 在 Network Manager 中单击 Gridder 模块。

2 在 Module Manager 中双击 Isosurface 模块，或者在 Gridder 模块上单击右键选择 Graphics Output|Isosurface。在 Network Manager 中会显示 Isosurface 模块并且连接到 Gridder 模块（图 4.2.1），与此同时，视图窗口中将显示等值面图形（图 4.2.2）。

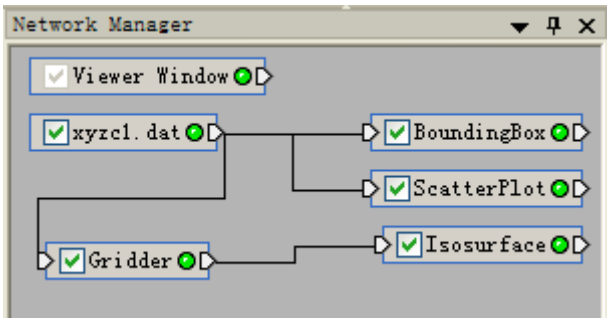


图 4.2.1 添加 Isosurface 模块到 Gridder 模块

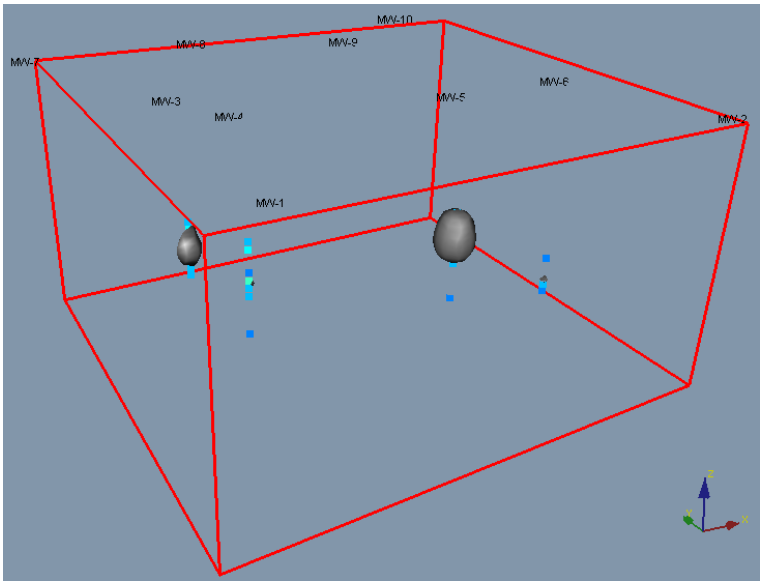


图 4.2.2 视图窗口中显示的等值面图

4.3 改变 Isosurface 属性

如果想要改变等值面的大小及颜色等属性，可按如下步骤进行：

1 单击 Network Manager 中的 Isosurface 模块。

2 在 Property Manager 中选择 General 标签。

3 双击 Isovalue 旁边的数值，键入 20，按回车（图 4.3.1）。或者是拖动旁边的滑动条。一个新的等值面被计算并显示在视图窗口（图 4.3.2）。

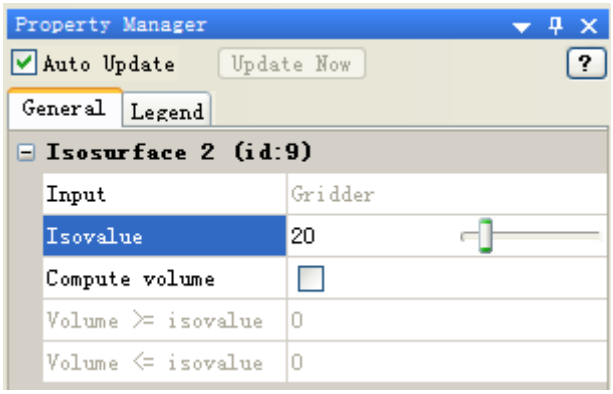


图 4.3.1 设置 Isovalue 值为 20

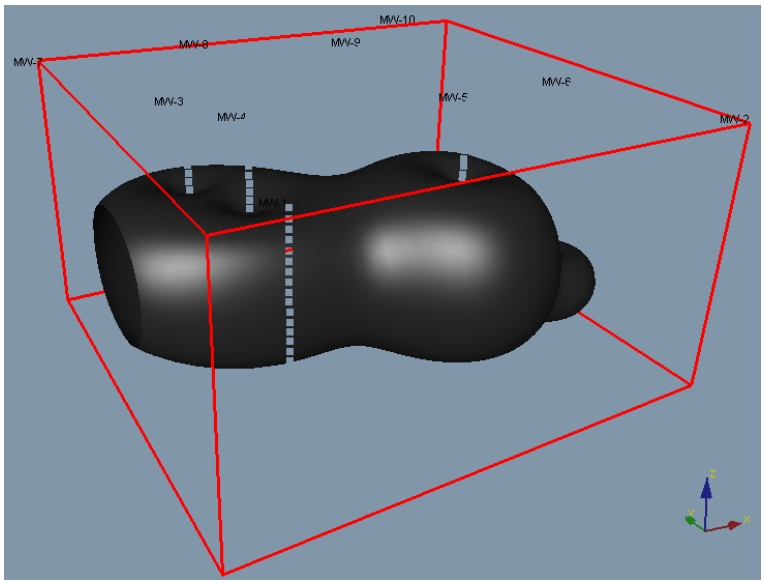


图 4.3.2 Isovalue 值为 20 的等值面图

4 在 Property Manager 中，点击 Colormap 旁的色谱，选择 Rainbow。

5 在 Property Manager 中，点击 Material 旁边的加号打开 Material 区域。

6 改变透明度数值（Opacity）为 0.5，按回车，或者拖动滚动条（图 4.3.3）。调整后图像如图 4.4.4 所示。

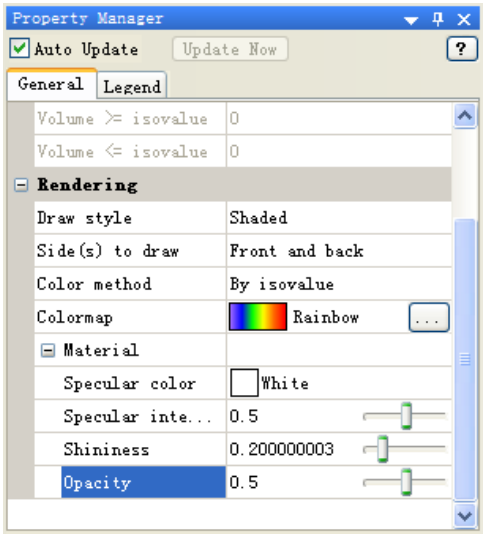


图 4.3.30pacity 值调整为 0.5

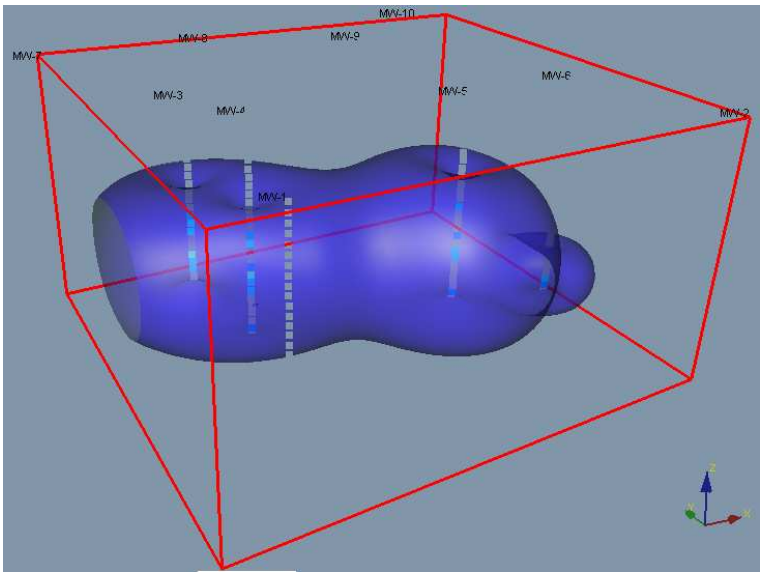


图 4.3.4 调整后图像

4.4 关于透明度要注意的问题

当 Opacity 值设为 0 时，表示全透明；当 Opacity 值设为 1 时，表示不透明。要想使透明度完全正确显示是非常耗费时间的，因此，Voxler 软件中包含几种不同的权衡速度与正确性的算法。如果数据图像的透明度看起来不对，那么可以在 View|Transparency Type 选项中试着改变一下。通常 Sorted object,sorted triangle 和 Sorted object, sorted triangle blend 输出质量好，但是要比其它方法运行慢。Blend 或者 Delayed Blend 方法在大多数情况下是比较快速而且质量不错的。

4.5 数据滤波

在数据文件模块和网格化模块之间可以添加计算模块来改变等值面图像，在 Voxler 中有许多数据滤波选项。数据滤波后将会改变输入，从而影响连接到此模块的下游模块。一般情况下，在滤波后下游模块也立刻改变，但也有个例外，就是网格化模块，因为网格化需要时间计算。

这里有个滤波示例，假设数据中包含的点在空间位置上非常近，我们想要将这些距离非常接近的点用一个典型值代替，也就是将周围点的数值转化成单独一个点的值。为了平均这些点的值，可以按如下步骤进行：

1. 在 Network Manager 中点击 xyzc1.dat 模块。
2. 在 Module Manager Computational 区域，双击 DuplicateFilter 模块添加到 Network Manager 中。同样也可以在 xyzc1.dat 模块上单击右键，选择

Computational|DuplicateFilter 选项。

3. 在 Network Manager 中单击 Duplicatefilter 模块（图 4.5.1）。
4. 在 Property Manager 中，将 Keep 选项改为 Median Z。
5. 在 Property Manager 中，在 Z Tolerance 栏输入 20。（图 4.5.2）

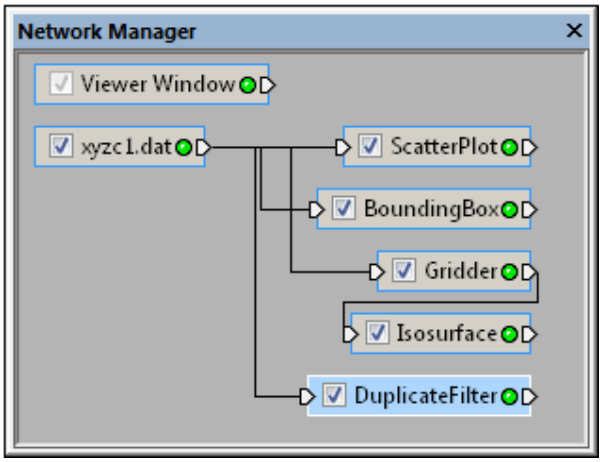


图 4.5.1 在 Network Manager 中选中 DuplicateFilter

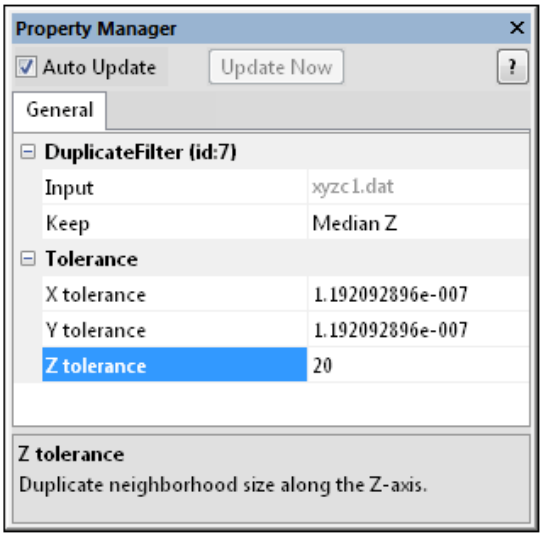


图 4.5.2 调整模块属性

因为没有模块直接连接到 Duplicate Filter 模块，所以在视图窗口没有反应，我们可以连接 Gridder 模块到 Duplicate Filter 上做些改变。要连接 Duplicate Filter 模块可以按如下步骤进行：

1 首先，将 DuplicateFilter 模块移动到 Network Manager 中的左侧，这样连接线就清晰可见了。只要点击 Duplicate Filter 模块的图标并拖动它就可以移动了。

2 点击 Duplicate Filter 右侧的锚点 ▷，按住后拖动到 Gridder 模块的左侧锚点（图 4.5.3），如果两个模块能连接，那么拖动到位后蓝色连接线变为黄色，松开鼠标，连接线变为黑色，

这样两个模块就连接到一起了。

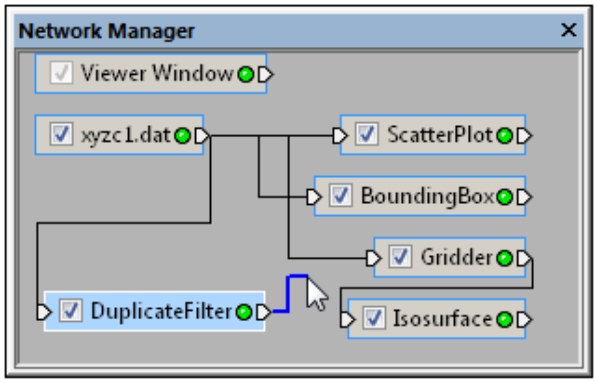


图 4.5.3 连接模块

因为 Gridder 模块只接受一个输入，连接到 Duplicate Filter 后将自动断开与 xyzc1.dat 模块的连接。需要注意，Gridder 模块指示灯变为黄色，一旦完成网格化，Isosurface 模块自动更新，新图像输出到视窗中。

要更新 Gridder 和 Isosurface 模块，按如下步骤进行：

1 在 Network Manager 中，点击 Gridder 模块

2 在 Property Manager 中，点击 Generat 标签

3 点击 Data dependent parameters 旁的 Recalculate 按钮，这将利用 Duplicate Filter 模块重新计算点阵限制和其他参数。

4 点击 Begin Gridder 按钮（图 4.5.4），将显示网格化进度条，完成后指示灯变为绿色。Isosurface 模块自动更新并在视窗中显示。

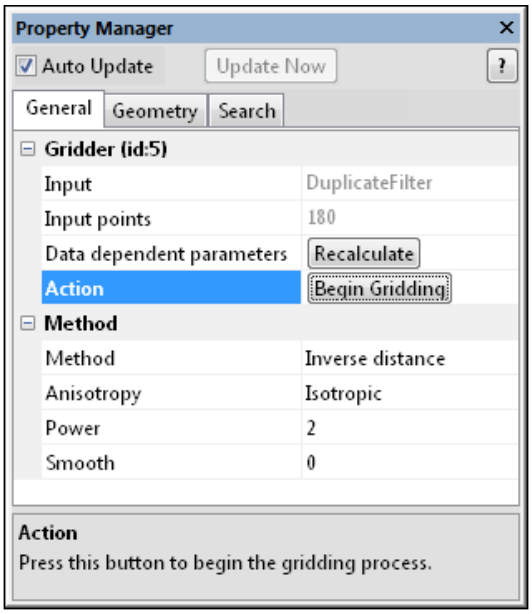


图 4.5.4 调整 Gridder 属性

5 多模块连接

一个模块可以被连接到很多模块上，例如，Gridder 模块可以被连接到各种输出图像模块上，这样来显示各种类型的图像。

5.1 添加等值线

1 在 Network Manager 中点击 Gridder 模块

2 在 Module Manager 中，双击 Graphics Output 区域中的 Contours 模块，将它连接到 Gridder 模块中。也可以在 Gridder 模块上单击右键，并选择 Graphics Output|Contours。（图 5.1.1）

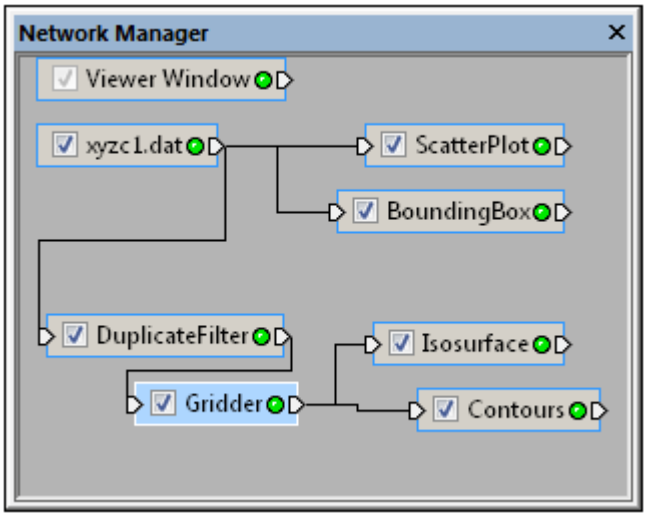


图 5.1.1 连接 Contours 模块

有时，默认设置并不适合展示在视窗上。要改变等值线属性，可如下进行：

1 点击 Network Manager 中的 Contours 模块。

2 在 Property Manager 中，点击 General 标签。

3 点击 Level method 旁的 Automatic，选择 Min,max,interval。这可以让你设置等值线最小值，最大值和间隔。

4 在 Property Manager 中，双击默认的 Level interval，输入 5，按回车。

5 在 Property Manager 中，点击 Colormap 旁的色谱，选择 Rainbow（图 5.1.2）。调整后图像如图 5.1.3 所示，

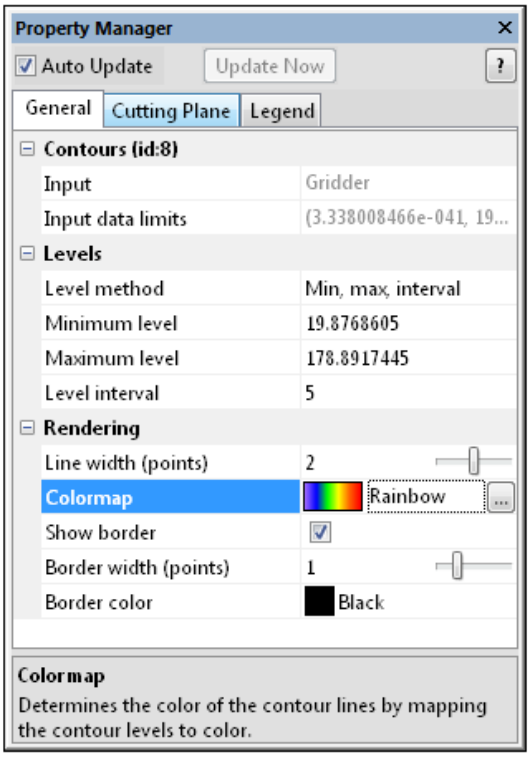


图 5.1.2 调整等值线属性

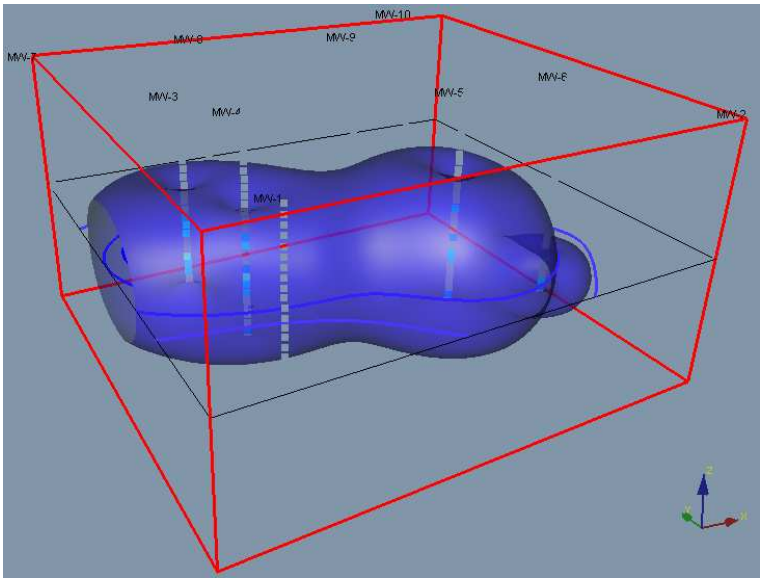


图 5.1.3 调整等值线后图像

5.2 改变透明度

正如在在 4.4 中所讨论的，为了满足项目需要，要调整透明度的设置。所有等值线可能不会显示在视窗中，这就要看透明度设置了。

如图 5.1.3 所示，等值线显示并不明显，通过命令 View|TransparencyType|Delayed Blend

改变透明度模式为 Delayed Blend，或者在视窗中右击并选择 Transparency Type|Delayed blend。调整后图像如图 5.2.1 所示。

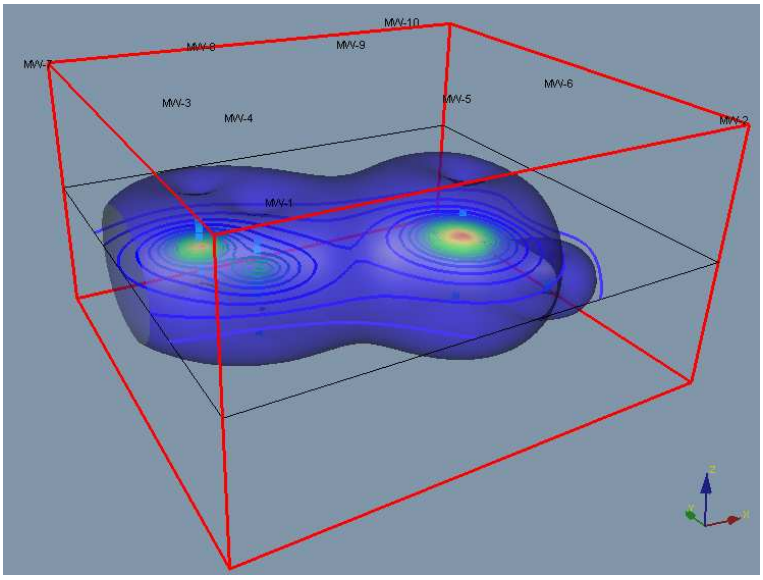


图 5.2.1 Delayed Blend 透明度类型输出效果图

6 保存信息

在 Voxler 中，有以下几种方式来保存信息：

- 选择 File|Save 保存数据集和与之关联的模块
- 选择 File|Save Data 保存选中模块的数据
- 选择 File|Export 按格式输出图像文件
- 选择 Actions|Copy Snapshot 保存视窗窗口到剪切板
- 选择 Actions|Capture Video 捕捉屏幕旋转并保存为.AVI 格式

如果你使用的是试用版，那么就不能用保存或输出命令。

6.1 保存一个 Network

点击 File|Save As 命令，保存工程为.VOXB 格式文件。Voxler 的 network 文件包括所有的原始数据、模块、连接和图像。要保存为 Voxler network 文件，可以按下面方法进行：

1 点击 File|Save As 命令，打开 Save As 对话框。

2 在文件名称处输入要保存的文件名，注意在 Save As 类型下拉单中只有一种选项，Voxler Network Files（*.voxb）。

3 点击 Save 按钮，关闭对话。

6.2 保存数据

选择 File|Save Data 命令，从选择的模块中保存数据，或者在模块上右击，选择 Save Data。

6.3 保存图像

点击 File|Export 命令输出整个场景，但只是输入图像，不保存数据。输出的图像是图形的可见部分。用显示器来控制输出图像的限制，如果要输出图像的整体或部分，用放大缩小图像来控制。

6.4 截屏

选择 Actions|Copy Snapshot 命令拷贝视窗中的图像到剪切板，图像大小与视窗大小相等。

6.5 录制视频

1 调整视图窗口大小，视频捕捉将使用视图窗口的大小来录制，视窗的大小决定了最后文件的大小。

2 点击 Actions|Capture Video 命令，打开 Capture Video 对话框。

3 选择保存路径。

4 改变 Frame rate（帧频率）为 15，可得较好的结果。

5 调整 Quality 到 80%。

6 点击 Start Capture 按钮开始录制，录制期间 Estimated time (sec)、Estimated file size (MB) 和 Estimated frames 信息将实时显示。

7 点击 Stop Capture 结束录制。

7 导入测井数据

Voxler 可以从很多来源导入测井数据，包括 LAS 文件。每种测井数据可从一个文件导入，而且井口信息可从另一个文件导入。通常情况下，如果钻孔不垂直，表示钻孔钻入路径的信息也可从文件导入。

7.1 导入井口数据

在这个示例中，井口数据、钻孔轨迹数据和测试数据分别在 Excel 的三个数据表中，每个表被单独输入，步骤如下：

1 点击 File|Import 命令。

2 在 Import 对话框中，选择井口文件，在这个例子中，从 Sample 文件夹中选择 SampleWellData.xlsx 文件，默认路径是 c:\Program Files\Golden Software\Voxler 3\Samples。

3 点击 Open。

4 在 XLSX Import Options 对话框中，选择 Collars 标签，点击 OK。

5 在 Select Data Columns 对话框中。

a. 选择 Import as Well，将会显示测井数据导入选项。

b. 勾选 Use header row，并设置为 1。

c. Start import at row 自动变为 2，所有标题行不会被输入。

d. 在 Well 区域，确认列 A 设置为 Well Name(ID)类型，B 设置为 Top X(Collar Easting)类型，C 设置为 Top Y（Collar Northing）类型，D 设置为 Top Z（Collar Elevationg）类型，E 设置为 Azimuth（Direction）类型，F 设置为 Dip 类型。

e. 其它选项默认，点击 OK

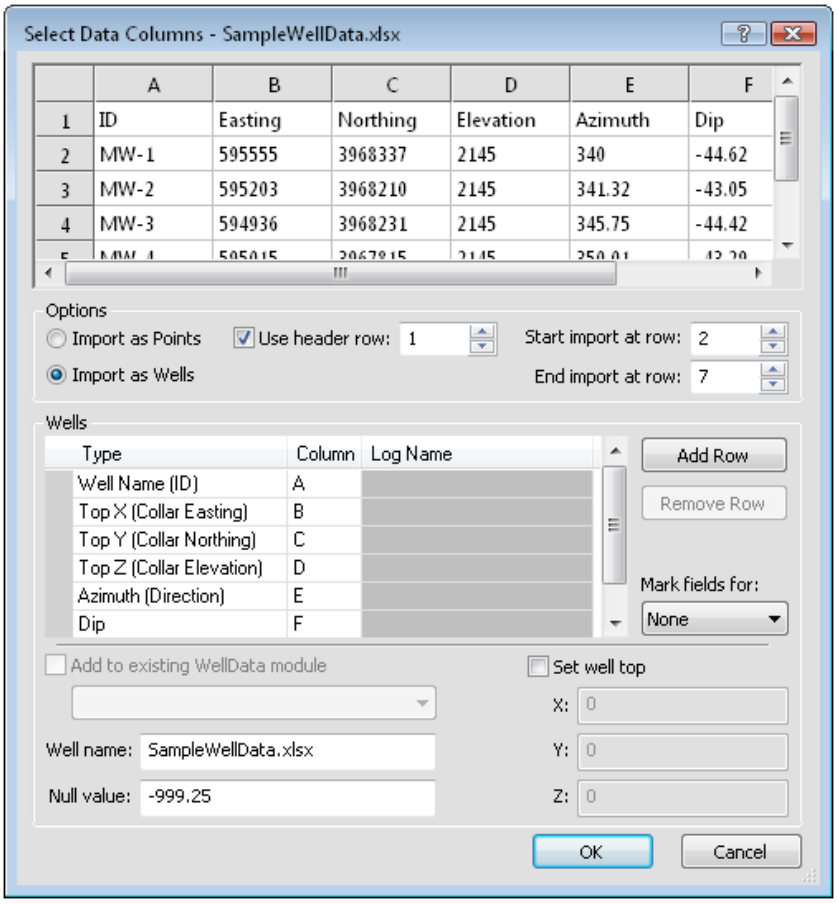


图 7.1.1 导入井口数据

在 Property Manager 中，可以看到已经有 6 个井数据被导入，如果点击 well 旁的加号，可以看到 Top 信息被导入了（图 7.1.2）。

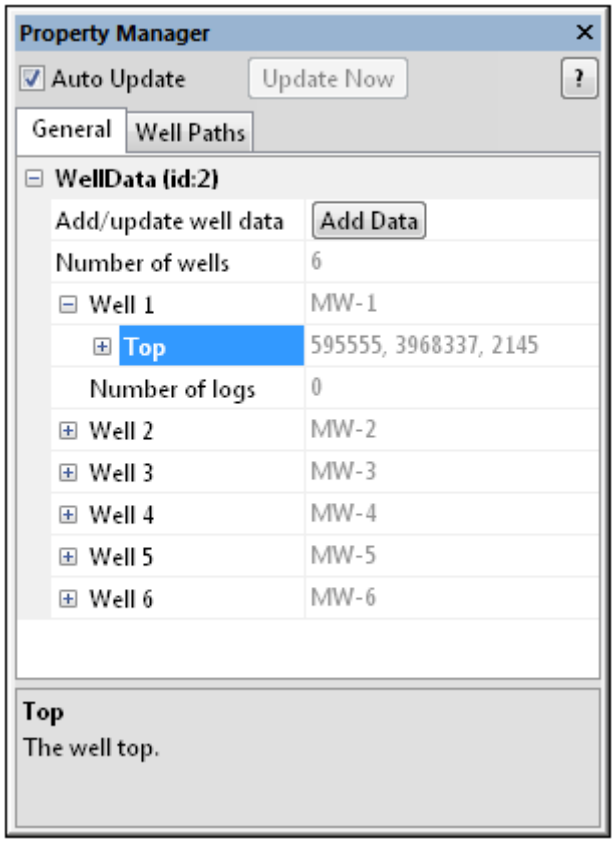


图 7.1.2 井口坐标

7.2 导入轨迹数据

1. 点击 File|Import 命令。

2. 在 Import 对话框，再一次选择 SampleWellData.xlsx 文件。

3. 在 XLSX Import Options 对话框中，选择 Trajectories 表，点击 OK。

4. 在 Select Data Columns 对话框中。

A. 选择 Import as wells 显示测井数据选择区。

B. 勾选 Use header row，设置数值为 1。

C. Start import at row 数值自动变为 2。

D. 在 wells 选区，列 A 设置为 Well Name（ID）类型，B 设置为 MD (Measured Depth)类型，C 设置为 Azimuth (Direction)类型，D 设置为 Inclination (Deviation)类型。

E. 确定勾选了 Add to existing WellData module 选项。

F. 其它项默认，按 OK。

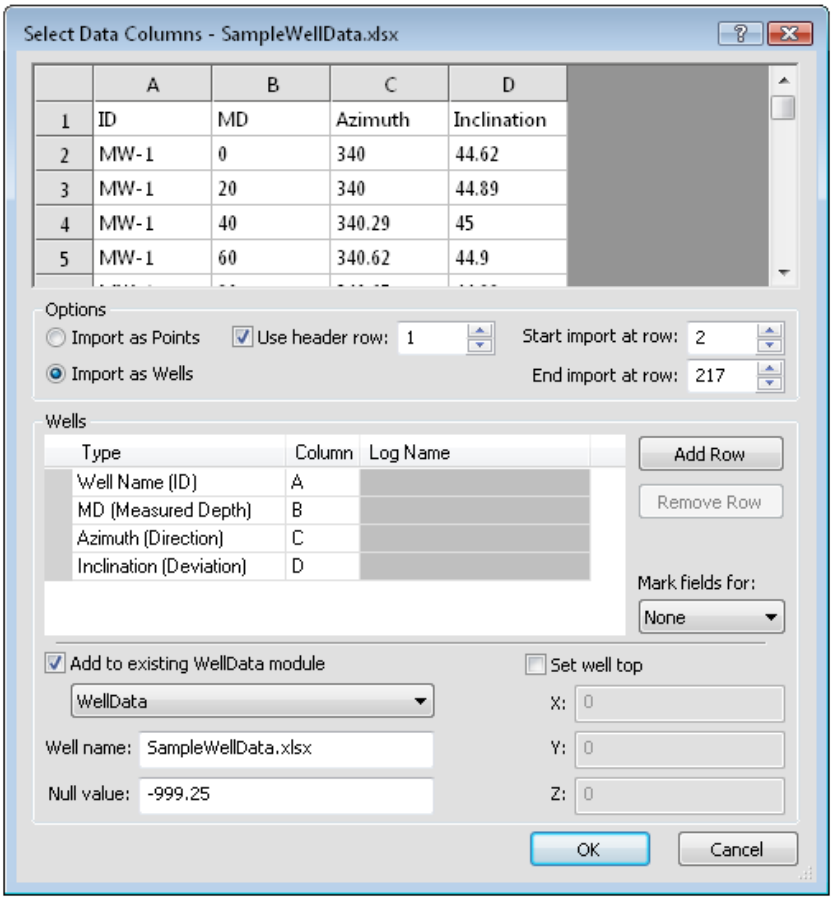


图 7.2.1 导入钻孔路径

数据已经被导入了，但真实的 X、Y、Z 值需要程序计算。在 Property Manager 中点击 Well Paths 标签，点击 Compute Paths 按钮，这样钻孔路径就被重新计算了（图 7.2.2）。

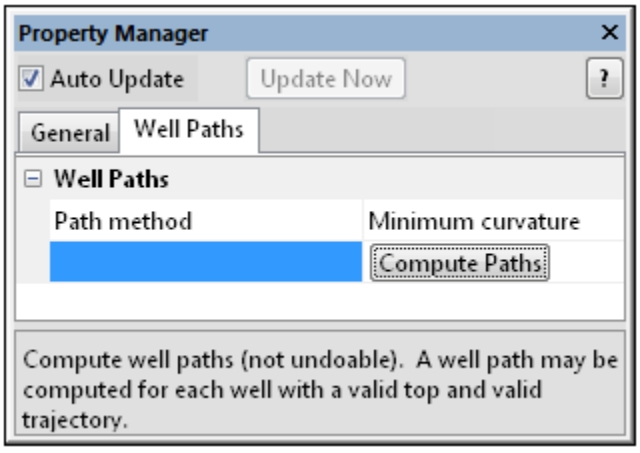


图 7.2.2 计算路径

7.3 展示钻孔

到目前为止，可以通过点击 Network|GraphicOutput|WellRender 命令，在视窗中展示钻孔。

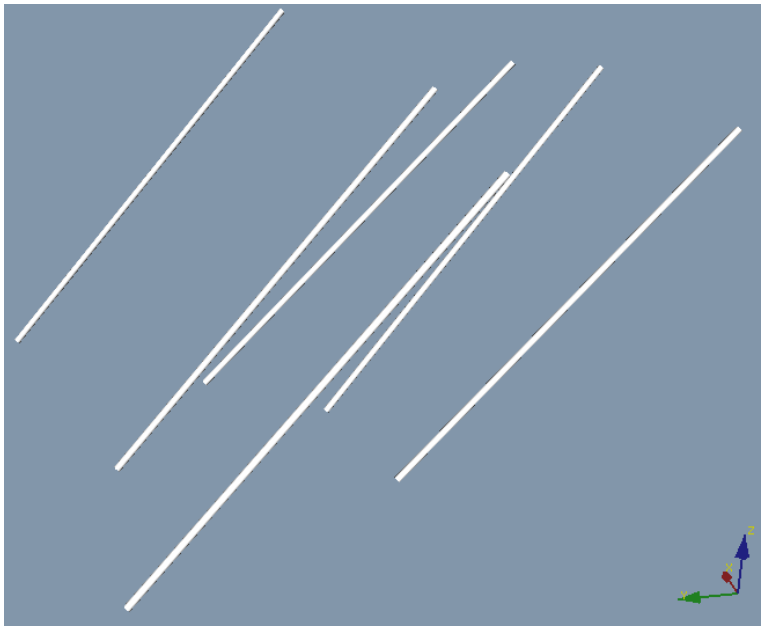


图 7.3.1 展示钻孔

后记

通过本教程——基础篇的学习，相信读者可以用 Voxler 软件在三维空间中简单展示自己需要的数据，使得在工作中可以更好的利用数据。如果读者有兴趣更进一步的学习，可以自己多加练习摸索，同时也可以关注作者的其他关于 Voxler 软件应用的进阶篇，包括工程中具体应用，滤波模块使用，白化数据，点阵形式等，这些文章将陆续发布。