

# Surfer 11 教程（第八课）

程贤辅翻译 2012/11/28



## 第八课 创建一个 3D 曲面图

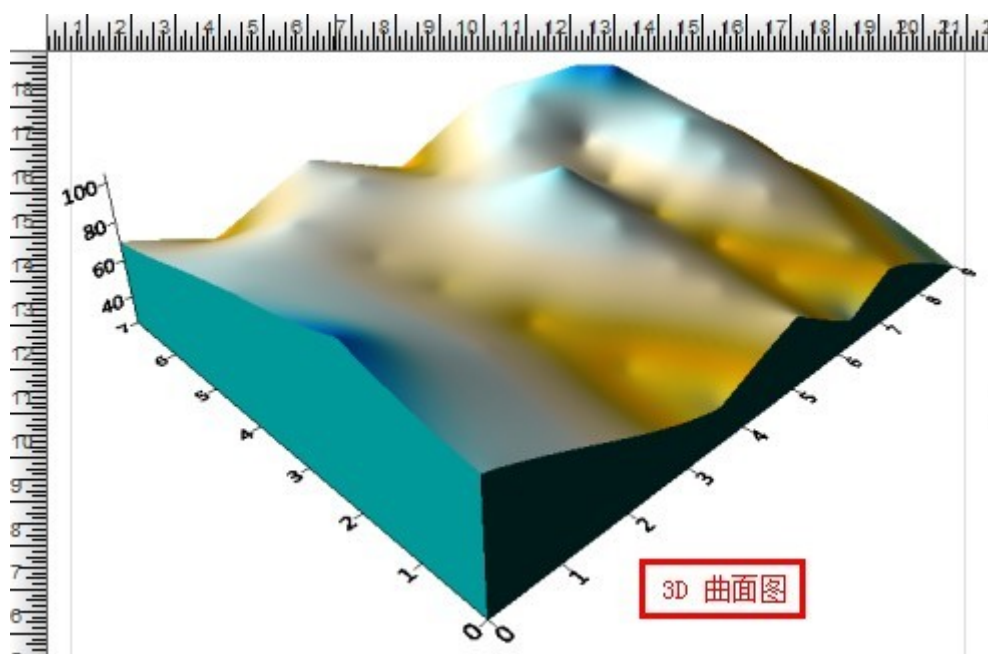
曲面图是一个网格文件经过阴影和渲染后的三维图形。3D 曲面图提供了数据的一个令人印象深刻的视觉诠释。曲面图也可以和其他的曲面图相层叠，从而使这些曲面彼此相交。曲面图也可以包含其他类型的图层，但不包括三维线框图。曲面图允许您在你感兴趣的领域生成高程模型示意图，并且在曲面图的顶部添加一些数据图层。您可以控制颜色、光照、叠加混合，以及 3D 曲面的网眼格线。

例如，你有一个地区的观测点位置(X,Y)和温度(Z)数据，同时还具有该地区的相同位置(X,Y)的海拔高度(Z)的数据，那么你可以创建一个 Z 值变量是高度的网格文件，和一个 Z 值变量是温度的网格文件。你可以创建一个表示地形的高度的网格 3D 曲面图，然后添加一个温度变化的等温线图。你还可以继续添加一些图形图层，例如一个归类散点图，它有取决于各个观测点不同的高度和温度来表示的不同符号。

### 创建一个 3D 曲面图

我们将使用用于创建本教程等值线图的相同的网格文件。3D 曲面图提供了一个你已经创建的等值线图的新的视角。虽然我们将开辟一个新的场景窗口来创建这曲面图，但是曲面图很容易添加到现有的场景窗口中。

- 1、点击“File|New|Plot(文件|新建|工作场景)”命令，或者单击  按钮，打开一个新的绘图窗口。
- 2、单击“Map|New|3D Surface(图形|新建|3D 曲面图)”命令，或者单击  按钮。
- 3、在“打开”对话框中，在文件列表中选择 TutorWS.grd 网格文件。该文件创建于第二课：“创建一个网格文件”，位于 Surfer 目录的 Samples 目录中。
- 4、单击“打开”，该 3D 曲面图就以默认设置创建完成。



添加网格线

网格线可以施加到三维曲面上。因为曲面上可以结合更多类型的图形，可以改变图形的限制，三维曲面图比三维线框图有更大的应用范围。在一个 3D 曲面图上添加网格线，还可以模拟出一个 3D 的线框图。

要添加曲面网格线：

1、在对象管理器中的“3D Surface-TutorWS.grd”上单击，选中它。该 3D 曲面图的属性就显示在属性管理器中了。

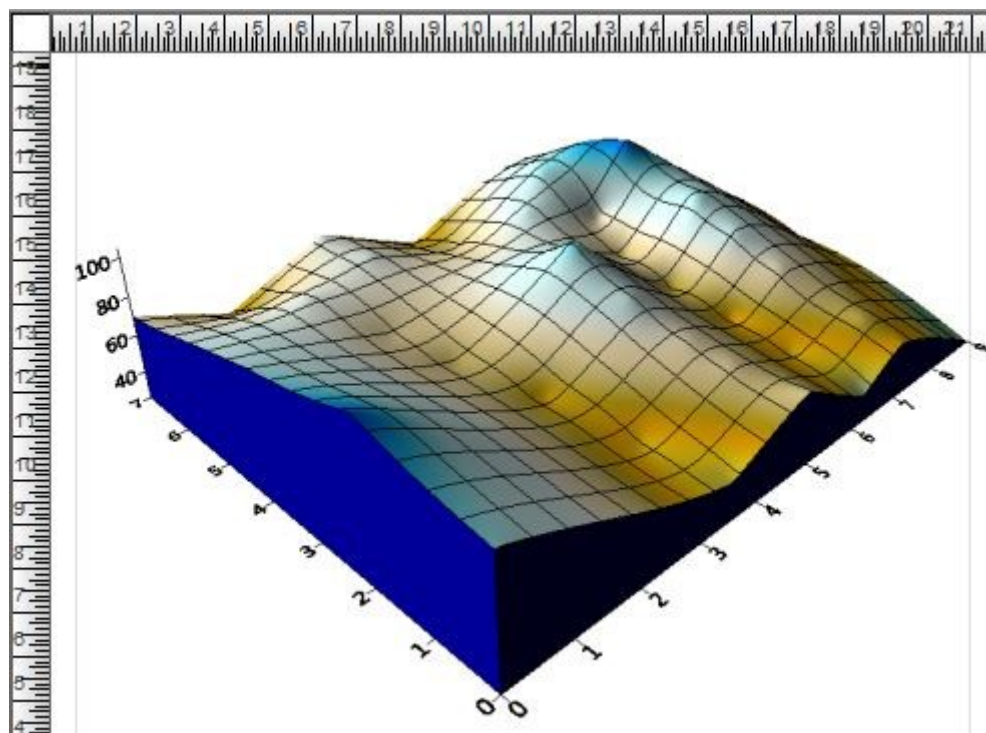
2、点击“Mesh(网格)”页标签。

3、在“X 值恒定的直线”或者“Y 值恒定的直线”部分的“Draw(绘制线条)”编辑框单击。

4、在“X 值恒定的直线”部分，更改“Frequency(间隔次数)”为五。

5、在“Y 值恒定的直线”部分，更改“Frequency(间隔次数)”为五。

该网格线就自动添加到所选择的 3D 曲面上了。



### 更改 3D 曲面图的图层颜色

改变 3D 曲面图的配色方案和改变其他图形如影像图或等值线图的颜色类似。而一个彩色映射文件是用于加载先前定义的配色方案，或者创建自己的颜色方案。


要改变曲面材质的颜色：

1、单击“3D Surface-TutorWS.grd”选中它。该 3D 曲面图的属性就出现在属性管理器中。

2、点击“General(常规)”标签。

3、点击“Material Color(材质颜色)”左边的+号展开这部分属性，如果它尚未打开。

4、在“顶面”彩色条上左击，在出现的彩色列表中，选择一个预先定义好的彩色映射图，例如 Rainbow。


5、如果你希望定义你自己的颜色，则点击彩色映射条右边的  按钮。一个“Colormap(色谱)”对话框将打开。

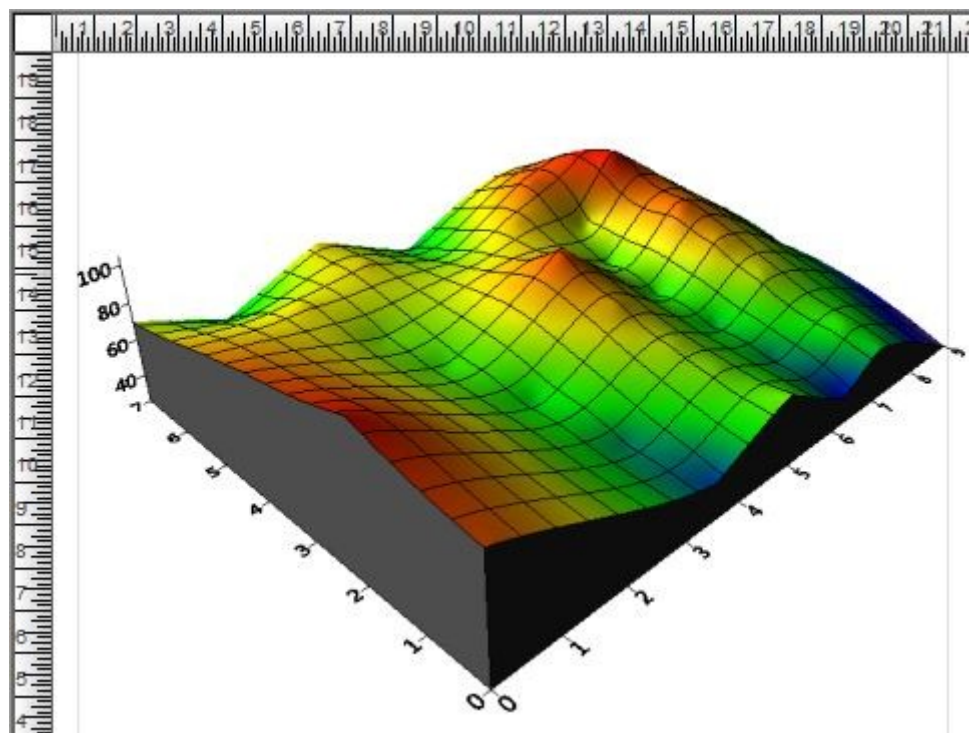
6、在色谱对话框中，可以从预设的列表选择一个预定义的颜色映射表。该预设列表中包含了各种预定义的颜色方案。或者，您也可以点击“Load(载入)”按钮，选择一个自定义的彩色映射。CLR

文件。在 ColorScales 文件夹中包含了许多.CLR 文件的样品。

7、该 Rainbow 方案 设有 6 个节点，范围从紫色到红色。您可以添加、删除、应用不透明度来自定义各个节点，或者接受默认的选择。要反转颜色的顺序，请单击 “Reverse(颠倒、逆转)” 按钮。

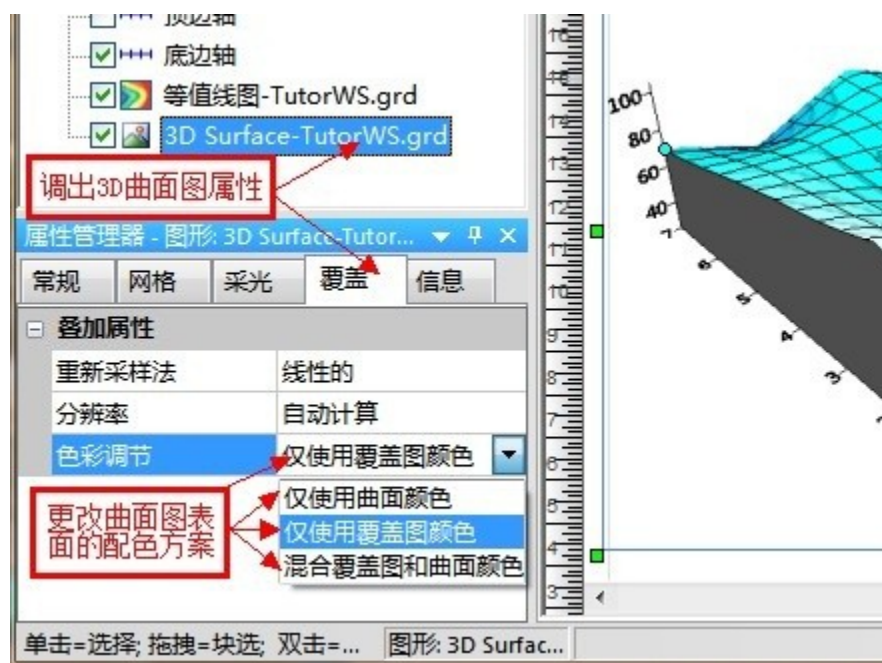
8、在色谱对话框中，单击 “OK(确认)” 按钮。曲面图属性随着你的颜色的改变而更新。

你可以继续尝试，从列表中依次选择其他的颜色频谱。或者，按一下彩色映射条右边的  按钮，在色谱对话框中创造性地改变颜色。您可以尝试选择自定义节点的位置和颜色。



## 添加图形层

您可以使用 Map|App(图形|添加)命令添加额外的图形层到 3D 曲面图图形中。所有的图形图层，除了其他的 3D 曲面图，都可以转换成一个已知类型的图像的纹理贴图。此纹理贴图施加到曲面上，然后将其作必要的拉伸和收缩。当这些图形被添加到曲面上时，您可以选择如何处理这些纹理贴图。您可以决定它的颜色仅仅使用覆盖的图层颜色，或者保留曲面图的着色，或者使用覆盖的图层和曲面图层的混合颜色。例如，你可以创建一个颜色填充着色的等值线图，添加该等值线图到曲面上，然后使用仅从等值线图上取出的颜色。



一个 3D 线框图不能被添加到 3D 曲面图上。

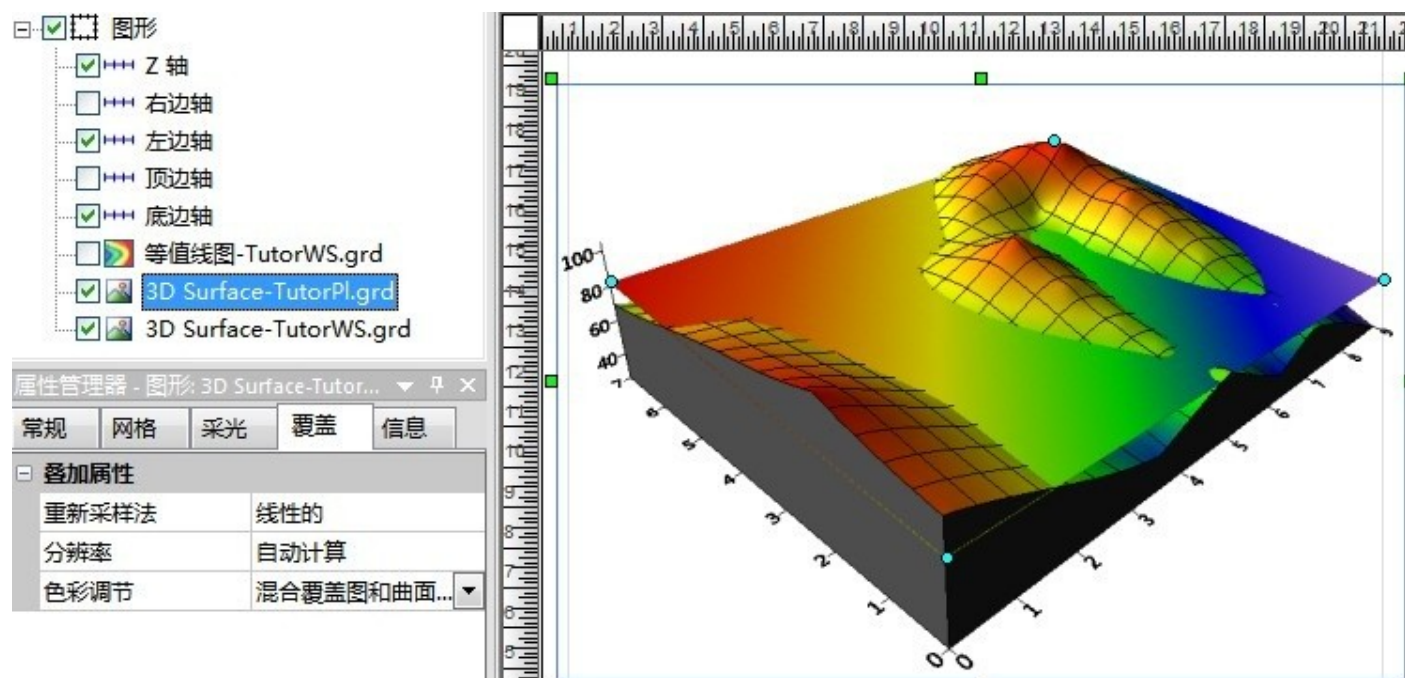
当有多个不同高程的 3D 曲面图被添加到当前的曲面图形中时，这些曲面可以互相交叉和叠加。如果一个曲面图由 “Map|Add|3D Surface Layer(图形|添加|3D 曲面图层)” 命令添加到另一个曲面



图，并且两个图形在 X 或 Y 方向上彼此靠近，那么它们将并排绘制。在这个例子中，我们将添加一个平面的层到你刚刚创建的曲面图中。

要添加一个平面的 3D 表面图层：

- 1、在对象管理器中单击“3D Surface-TutorWS.grd”图层。
- 2、使用“Map|Add|3D Surface Layer(图形|添加|3D 曲面图层)”命令，或者在曲面图形上右击，选择“Add|3D Surface Layer(添加|3D 曲面图层)”。
- 3、在打开 Grid 文件的对话框中，选择一个平面的网格文件，位于 Surfer 目录下的 Samples 目录中的 TutorPI.grd 文件。
- 4、单击“打开”，采用默认配置的新的曲面图层建立起来。
- 5、在对象管理器中点击刚创建的“3D Surface-TutorPI.grd”曲面图层。
- 6、在属性管理器中，点击“General(常规)”页标签。
- 7、在“Material Color(材质颜色)”右边的+号上点击，打开材质颜色这部分属性。
- 8、在顶面颜色这一栏上，选择一个与“3D Surface-TutorWS.grd”填充颜色一样的彩色映射图，例如 Rainbow。

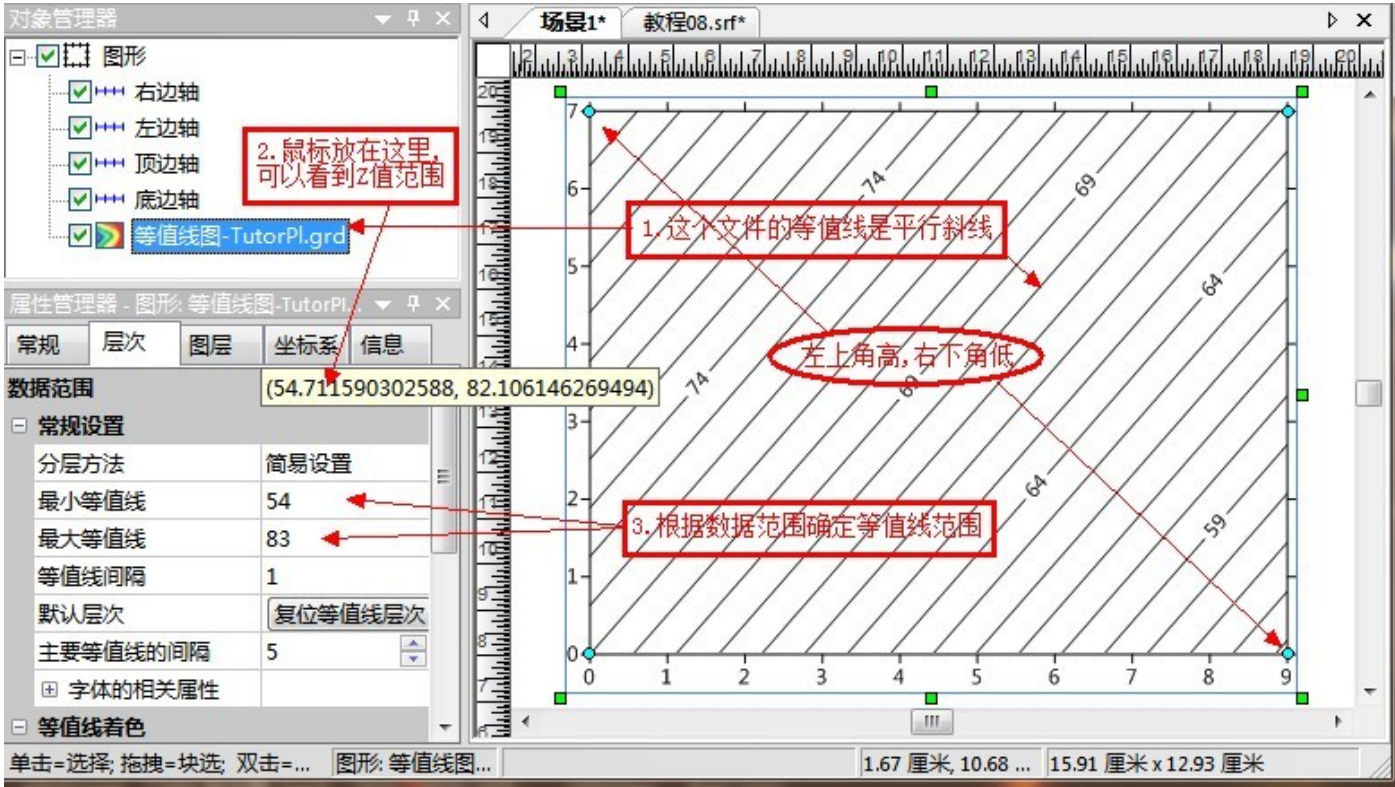


**补充：**帮助中说得很清楚，除了三维线框图以外，其他 Surfer 支持的图形都可以覆盖叠加在三维曲面图上，一般的图形叠加时就象是一张材质贴图，紧贴在 3D 曲面图的表面上，而另一个三维曲面图叠加上来时，还真正是叠加的效果。还做了一个以平面的网格文件 TutorPI.grd 为例子。不要以为这是个水平的图形，如果 Z 值都是一个常数，那么.grd 文件是不能生成的。这里只是一个平面，斜的平面，不是水平的。它有自己的等值线，我们可以用“图形|新建|等值线图”调进来看看，就知道了。

这样的一种倾斜的平面，看上面的图，那个平面犹如一个水库蓄满了水一样(水库的水面是斜的，河流的水面也是斜的，流动的水面都是斜的)，所以觉得有时可能用途。所以我们也学会制作它。

因为我们要做的平面是和 3D 曲面图的 XY 平面一样大小的，所以 X、Y 坐标就应该和曲面图一样。在 X、Y 这个矩形中，我们取左上角  $F(X_0, Y_{\text{最大值}}) = Z_Y$ ，右下角  $F(X_{\text{最大值}}, Y_0) = Z_X$ ，

这里  $Z_Y$  和  $Z_X$  你自己确定，它们不要超出  $Z$  值的范围，同时不能相等，相等就是一个水平面了，我们要做的是个斜平面。帮助中的例子， $Z_Y=82.1061$ ， $Z_X=54.7116$ ，3D 曲面图 (TutorWS. grd) 中  $Z$  的极大值是 105，极小值是 25，没有超出。例子中最高处  $Z_Y$  比最低处  $Z_X$  高近 28 个单位，也够斜的，坡度也够大的。我们做一个坡度小一点的。



问题是我们怎么做一个这样的网格文件出来。编辑一个 ASCII 码的 .grd 文件是很麻烦的 (如果希望学习，自行参考相关教材)。我们还是要从数据文件着手，有了正确的数据文件，就可以生成这个正确的网格文件。帮助中的例子是左上角高，右下角低，这还有点复杂，我们先考虑一个简单的矩形平面：顶边高，底边矮。这样做出来的等值线就应该是平行于底边和顶边的。这就简单了，参考曲面图 (TutorWS. grd) XY 平面的矩形范围，我们在 X 方向取 10 个点，Y 方向取 8 个点。Y=0 的 10 个点的 X 值都等于  $Z_X$ ，Y=1 的 10 个点的 X 值都取  $1*(Z_Y-Z_X)/10$ ，Y=2 的 10 个点的 X 值都取  $2*(Z_Y-Z_X)/10$ ，这里  $(Z_Y-Z_X)$  是等值线的增量，以此类推，最后一条 (矩形的顶边) 是  $7*(Z_Y-Z_X)/10$ 。如果我们决定坡度小一点， $Z_Y=74$ ， $Z_X=60$ ，做出的数据文件应该是这样。图示的中间部分略去了。保存一下。

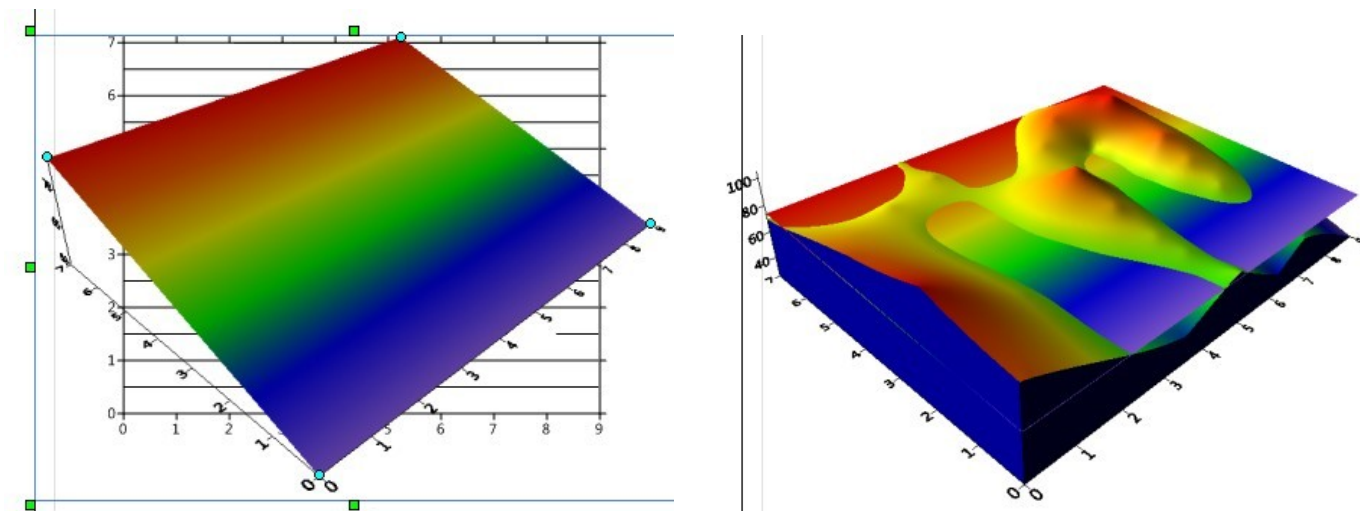
现在，可以用“网格|数据”命令，调入该数据文件，选择多元


	A	x	B	y	C	z
1	x轴		Y轴		高度	
2		0		0		60
3		1		0		60
4		2		0		60
5		3		0		60
6		4		0		60
7		5		0		60
8		6		0		60
9		7		0		60
10		8		0		60
11		9		0		60
12		0		1		62
13		1		1		62
14		2		1		62
71		9		6		72
72		0		7		74
73		1		7		74
74		2		7		74
75		3		7		74
76		4		7		74
77		5		7		74
78		6		7		74
79		7		7		74
80		8		7		74
81		9		7		74
82						

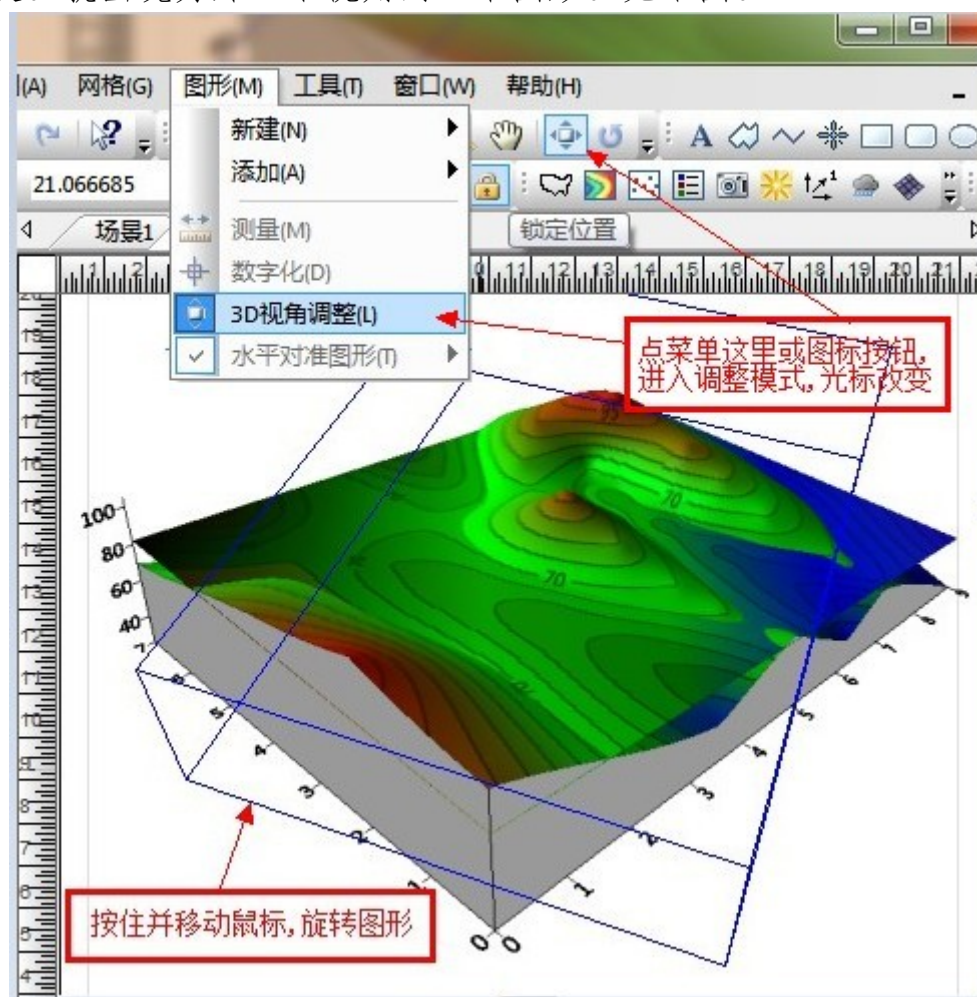


回归算法(注意, 这里不选择克里金算法, 为什么, 自己去比较), 使它生成 grd 网格文件。

可以看到, 生成的等值线图(后面)和显示为 3D 曲面图的效果, 果真是个斜坡(下左图)。我们将它放入曲面图(TutorWS.grd)中, 看到的是一个“水库”(下右图)。



最后, 我们可以调整我们的 3D 视角, 从不同角度观察所生成的三维曲面图。利用“图形|3D 视角调整”菜单命令, 或者工具条上的  按钮, 都可以使你做到这一点。进入视角调整模式以后, 鼠标的光标模样会改变, 按住鼠标左键, 朝不同方向移动鼠标, 最后放开左键。就出现另外一个视角的三维图形。见下图。



本课结束。