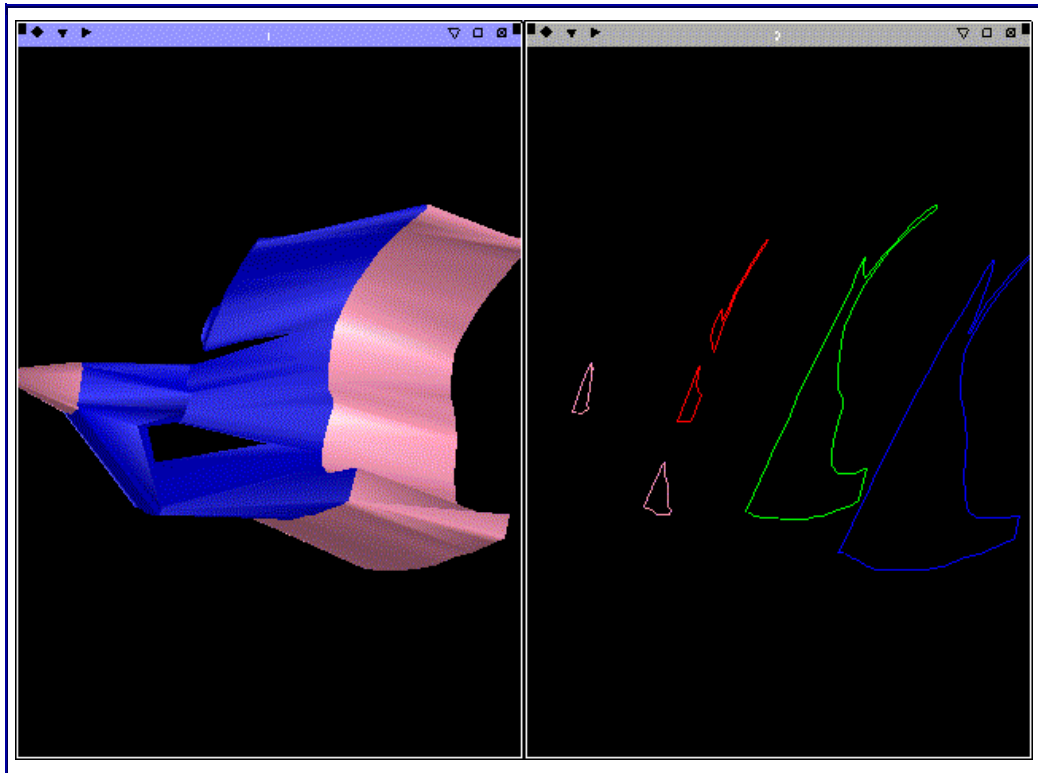


Surpac Vision 实体模型





版 权

版权(C) 1995，Surpac Software International 国际软件公司拥有该软件英文版权。
在西澳大利亚州发行。

发行历史： 1995 六月：第一版本
1996 十月：第二版本
1999 八月：第三版本
2000 八月：第四版本
2003 十月：第五版本。

软件及其文本版权归属于 Surpac Minex Group 国际软件公司所有（2002 年 10 月 **ECSI (Minex) and Surpac Software International** 合并，成立了 **Surpac Minex Group**）。

Surpac Minex Group 国际软件公司面向 Surpac 授权用户发布的文本，没有经过许可不能出售、复制、在文件系统中存储，不能发送给其他的用户。想获得这样的许可或者附加的复制品，请向当地的 Surpac 办事处申请。

Surpac Minex Group Pty Ltd
Level 8, 190 St Georges Terrace
Perth, Western Australia 6000
International Telephone: +61 8 9420 1333
International Facsimile: +61 8 9420 1350

本教材是由北京办事处根据其软件在中国区培训的需要而整理的，也可以作为实际功能使用时的指导。我们将根据软件的版本不同而进行改变，力求与 SURPAC 的发展相一致。然而，本教材不可能为用户提供无限详尽的说明，重点是演示软件核心工具如何使用，对于新用户是一个很好的开始。对于授权用户，建议接受相应的软件培训。我们尽可能谨慎地准备这本教材，对其中的错误和疏漏以及由于使用所包含信息而导致的损失不承担任何责任。

如果您在使用本教材的过程中遇到问题，请联系 Surpac Minex Group(SMG)北京办事处：

地址：北京市石景山路 22 号长城大厦 701 室
邮编：100043
电话：(010) 8868 2561/2562/2560
传真：(010) 8868 2560
邮箱：support@surpac.com.cn
网址：www.surpac.com.cn



目 录

第一章 实体模型概念	2
第一节 实体和面概述	2
第二节 体、三角网、三角面概念	3
第三节 建立矿体的方法	4
第二章 剖面线连实体	6
第三章 相连段连实体	15
第四章 实体的显示	22
第五章 实体的验证	25
第六章 实体的编辑	30
第一节 编辑体	30
第二节 编辑三角网	32
第三节 编辑三角形	33
第七章 实体剖切和体积报告	35
第一节 实体剖切	35
第二节 由中线生成剖面	36
第八章 实体的运算	41
第一节 实体与实体的空间运算	41
第二节 实体与面的空间运算	43
结束语	46



第一章 实体模型概念

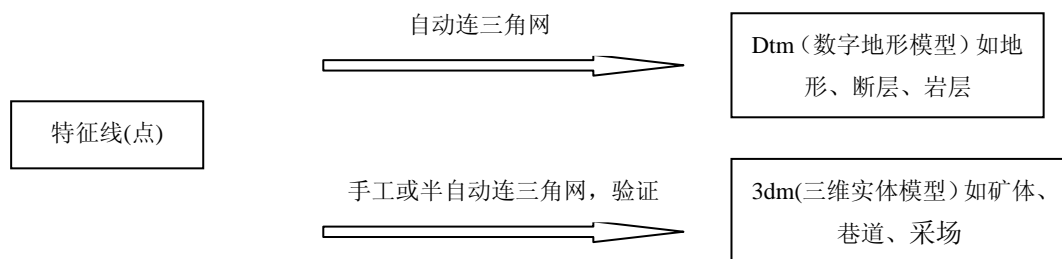
实体模型是用来描述三维空间的物体，是 Surpac 三维模型的基础。实体不仅仅描述物体的轮廓，它还具备以下功能：

- 快速计算体积和表面积
- 任意方位的切割剖面
- 可用于空间的约束，如内、外约束
- 体之间、体与面可进行并、交、差运算
- 与地质数据库相交

本章详细介绍实体的概念、实体的建立、验证、运算等。通过本章的学习，了解三维模型的建模方法，为块体模型和采矿设计做准备。

第一节 实体和面概述

计算机是如何来描述矿山的：矿体、巷道、地形、断层、采场、岩层等等的形态和所属信息的呢？下图表述了一个基本的思路：



特征线（点）：一些点和线，来描述物体表面的特征，Surpac 中称 String（线串）文件

数字地形模型（dtm, digitize terrain model）：即表面模型，来描述虚拟地形和表面。一般由若干特征线和点，考虑每个点的 X 和 Y 值，将所有的点连成若干相邻的三角面，形成上下不漏气的面。表面模型只能描述面，不能有折叠，在平面视图中，不能有重叠，即在 Z 值方向，永远有唯一的 X、Y。在用线文件生成 dtm 时，不会考虑 Z 值的影响。

Surpac 一般用 dtm 来描述地形、断层面等，不能用来描述矿体和采巷道等。在 Surpac 中，给定线文件，会自动生成地形文件。

三维实体模型(3dm)：由一系列相邻的三角面，包裹成内外不透气的实体。实体是由一系列在线上的点，连成内外不透气的三角网，这些三角网在平面视图中，肯定有交迭，但在三维空间内，任何两个三角面之间不能有交叉、重叠，任何一个三角面的边必须有相邻的三角面，任何三角面的 3 个顶点，必须依附在有效的点上，否则实体

是开放的或无效的。

Surpac 用 3dm 来描述矿体、巷道、硐石、采场、采掘带等。

三角网算法：用一系列点和线，三个点之间连成面，所有面的集合，来反映物体的轮廓。采用什么样算法，使得三角面的集合，最能反应物体的轮廓，这就是三角网算法解决的问题。

验证：如果组成实体的各三角面存在自相交、无相邻边、重复边、无效边，则实体不是一个有效实体，无效的实体不能计算体积、空间约束、逻辑运算等。无效实体必须进行编辑，使其符合各约定，才称得上有效实体。

dtm 和 3dm 区别和共同点：

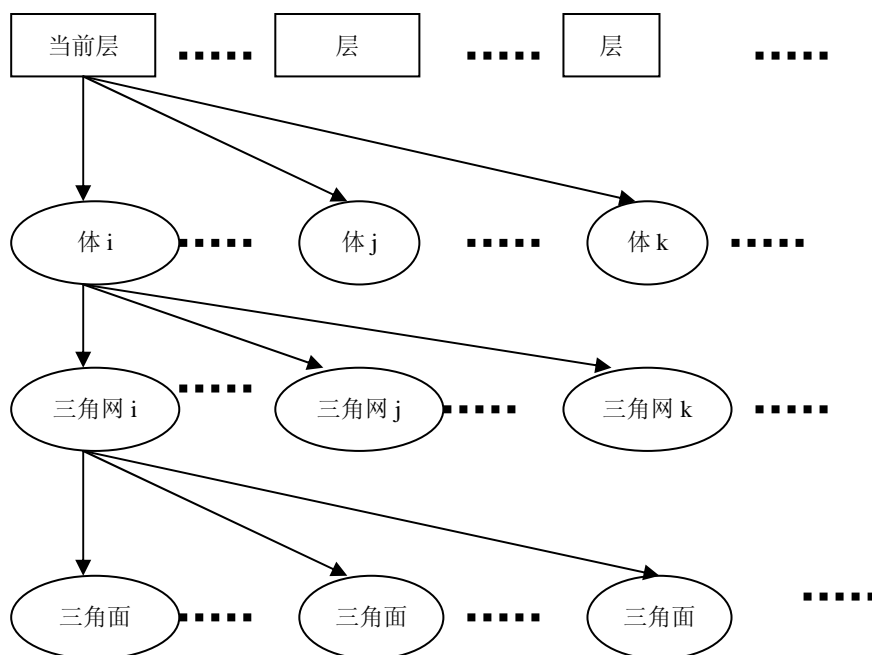
- dtm 有上下之分，3dm 有内外之分，都可以用来空间约束
- 3dm 可快速计算体积和表面积，dtm 可其计算面积
- Surpac 中统一用*.dtm 文件格式来保存 3dm 和 dtm 文件
- Dtm 和 3dm 都可以在任意方向上切剖面
- dtm 之间、dtm 与 3dm、3dm 之间可进行逻辑运算，即交、并、差
- 每个*.dtm 文件，必须参照一个*.str 文件，*.str 文件描述线框，*.dtm 文件描述各三角面的构成，即每个三角面的“三角面代号、引用的点、相邻的面”等，两个文件必须同时存在。

本章重点介绍 3dm，关于 dtm 模型，可参考 Surpac 基础介绍部分。

第二节 体、三角网、三角面概念

前面介绍了实体的基本概念，下面介绍体、三角网、三角面之间的概念。

在 Surpac 工作区中有若干层，其中必有一个活动层，每个层中可有若干体，在每个体中，又有可能有若干三角网，三角网由若干三角面拼接起来，如图：



体经过验证的则称为“有效的”实体。

体有编号，可用 1 到 32,000 的数字进行标识。体号表示了不同的物体。例如：一个矿区由不同的矿体，用不同的实体号，来区分不同的矿体。

然而，像矿体一样，体里可能包含有一小群相对独立的细节，你又想给它们相同的体标识号以表示它们是相同结构的，这时，每一个小部分必须再给予三角网（三角网）号，一个三角网是体的一部分，您可以给它赋以任何正整数。

三角网由若干相邻的三角面组成，每个三角面有三个点组成，构成一个面函数：

$$Ax+By+Cz+D=0$$

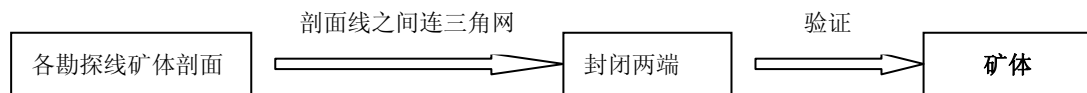
Surpac 约定：构成三角面的三边长必须都大于 0.05 米，如果在特征线中相邻两个点距离小于 0.05 米，则必须清理一些点。（关于如何清除重复点，参考 Surpac 基础部分）。

第三节 建立矿体的方法

实体最直接的利用，即用来模拟矿体，如何来创建矿体，Surpac 提供了许多方法：

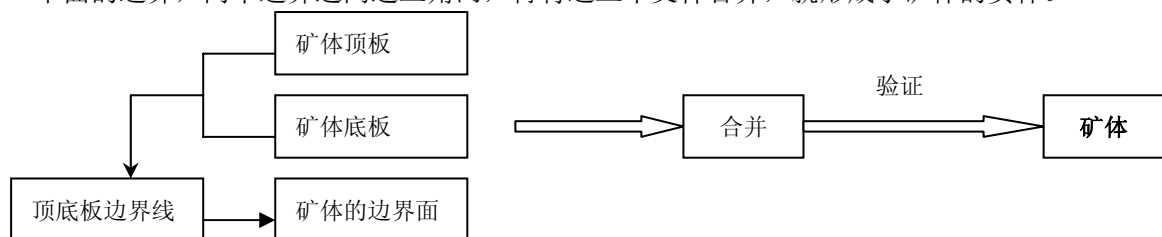
——剖面线法

首先将矿体各勘探线的剖面线，放入到三维空间；相邻勘探线之间按照矿体的趋势，连三角网；在矿体的两段，封闭起来，就形成了矿体的实体，如图。



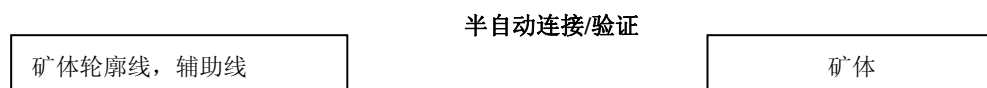
——合并法(一般用与近水平矿体，如煤矿等)

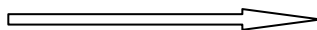
此方法一般用在水平或扁平矿体中。首先将矿体的上、下表面做成面模型，再获取上、下面的边界，两个边界之间连三角网，再将这三个文件合并，就形成了矿体的实体。



——相连段法

利用一系列矿体的轮廓线、辅助线，不一定是勘探线或边界线，在线之间连三角网，能应用与各种复杂情况下，创建各种复杂的实体。





剖面线法在第 2 节介绍，相连段法在第 3 节介绍，实体的验证放在第 5 节介绍合并法，合并法一般用在煤矿的建模，因为无实际数据，一般在培训中讲解。

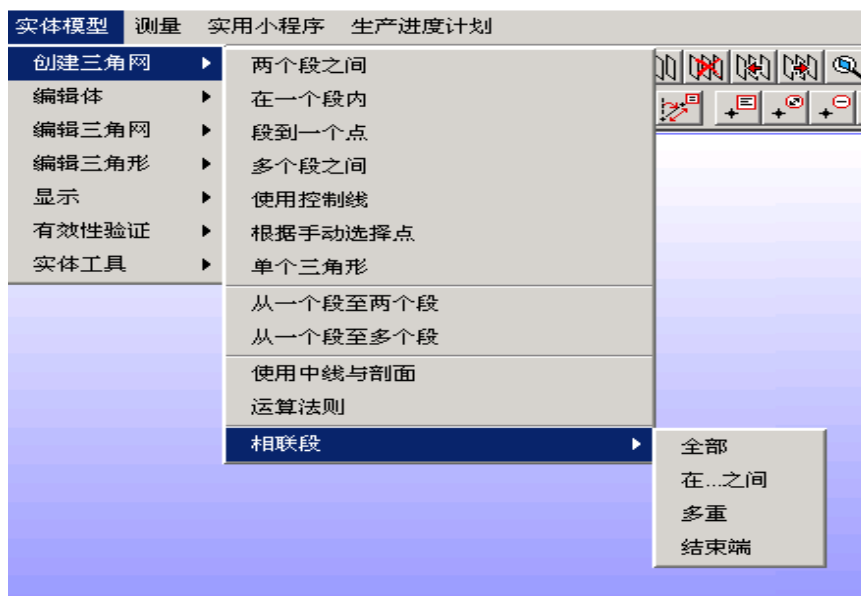
本章将介绍实体的创建、显示、验证、剖面、报告、以及运算等，通过本章的学习，基本掌握实体模型使用，为块体模型和采矿设计创造条件。



第二章 剖面线连实体

在地质数据库部分，我们详细介绍了如何利用剖面圈定矿体，各剖面矿体圈定之后，需要利用这些剖面。来生成矿体的实体，本节讲解利用剖面法创建实体。

Surpac 提供了强大的实体创建方法，如图

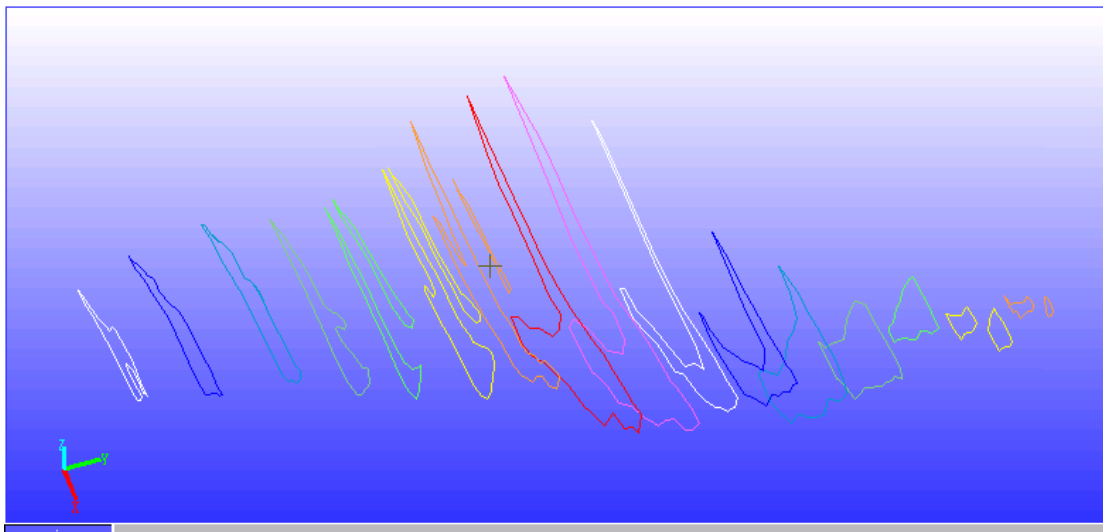


- | | |
|-------------|--|
| a. 两个段之间: | 在不同的剖面间联结三角网 |
| b. 在一个段内: | 在一个选中的剖面内自动完成三角网的联结。 |
| c. 段到一个点的: | 一个剖面到一个点联结三角网 |
| d. 多个段之间 | 自动在一系列线和剖面间联结三角网。 |
| e. 使用控制线 | 用控制线来定义剖面，进而产生三角网。 |
| f. 根据手动选点 | 手动定义三角网约束，在剖面间联结三角网。 |
| g. 单三角形 | 通过选定三角形顶点来定义每一个三角形。 |
| h. 从一个段到两个段 | 在一个闭合的母剖面 and 两个子剖面或点间，使用联合 (Union) 概念，来控制分支线，进而产生三角网。 |
| i. 从一个段到多个段 | 在一个母剖面 and 多个子剖面间联结三角网。 |
| j. 使用中线和剖面 | 利用剖面沿着中线联结三角网，一般用此功能生成井下巷道实体。 |
| k. 相连段: | 高级用法 |

本章演示 a、b、e、h 部分，j 在地下采矿设计中讲解。相连段在第 3 章中介绍。

打开 ssi_5.0_k\demo\traning\solids, 设为默认路径, 如果文件没有解压, 双击 solids.exe, 再刷新文件夹, 将所有文件显示。

打开 **ore2.str** 文件, 旋转查看, 该文件为某矿体的剖面图, 下面实体工具, 来生成矿体的实体:

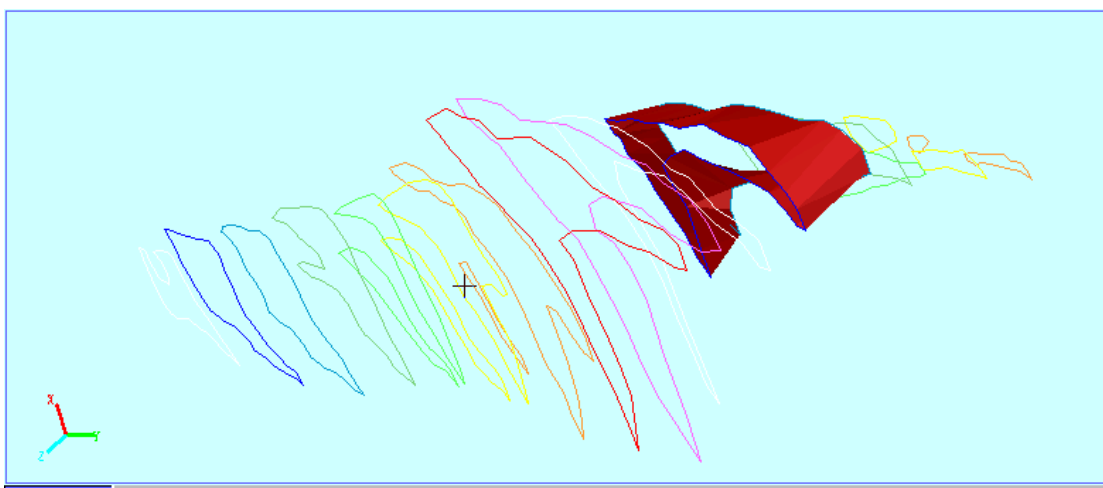


1. 段间连三角网

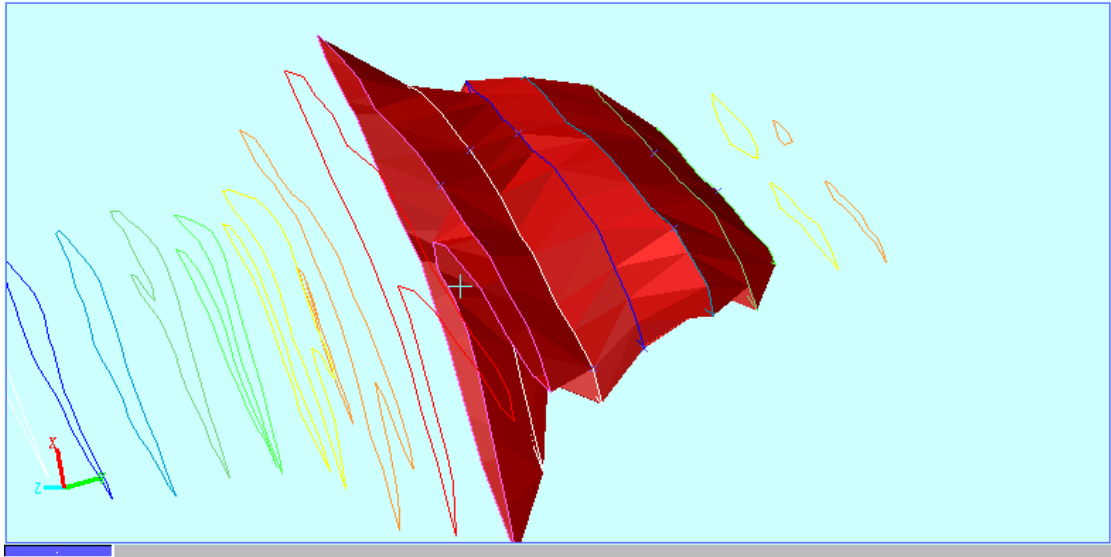
打开 **ore2.str** 文件, 调整视口, 运行菜单“实体模型\\创建三角网\\两个段之间”, 出现以下对话框, 输入要创建的体号和三角网



选择两个需要三角网的线, 产生如下界面:



按 Esc 键结束连三角网。可以依次连多个段, 只需要连续点击各个段, 即可, 如图:

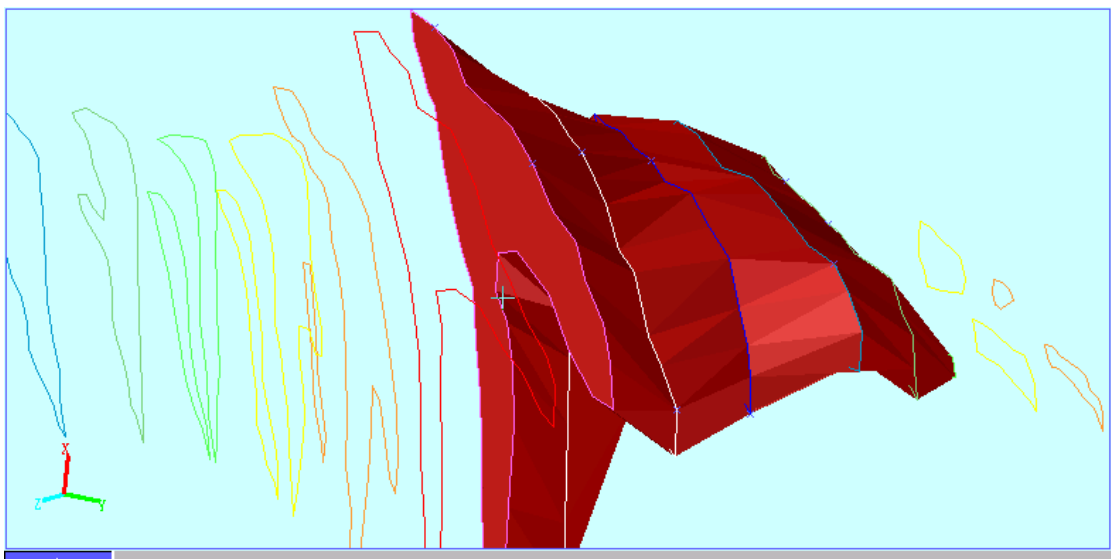


2. 段内连三角网

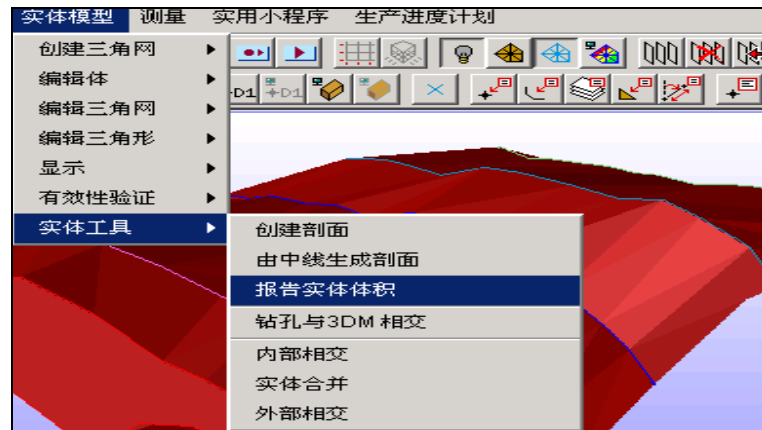
段之间三角网已连好，但两端是开放的，需要补上，用段内连三角网，运行菜单：“实体模型\\创建三角网\\段内连三角网”，填写体号为 8，三角网 1，注意体号和三角网必须与前面相同（原因后面介绍）



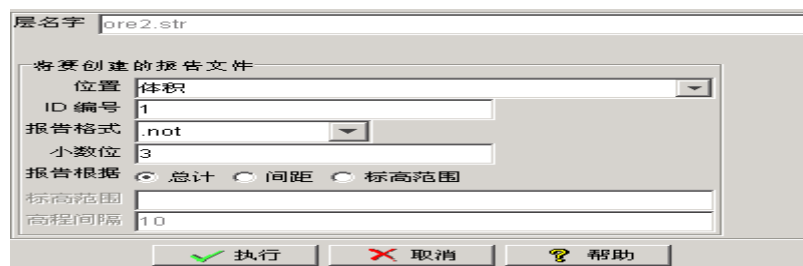
将矿体两段封闭上（注意是两端），如下界面：



现在，该体内外不透气了，已经生产矿体局部实体了，可以报告体积了



输入



得出以下结果：





可以看出：体号为 8，三角网号为 1，表面积 2296816，体积 77765825，单位：立方米，体的空间最大最小范围也列出来。这样，我们可快速得出矿体的体积。注意：如果此时未出现结果，说明实体是无效的，在后面详细介绍问题所在。

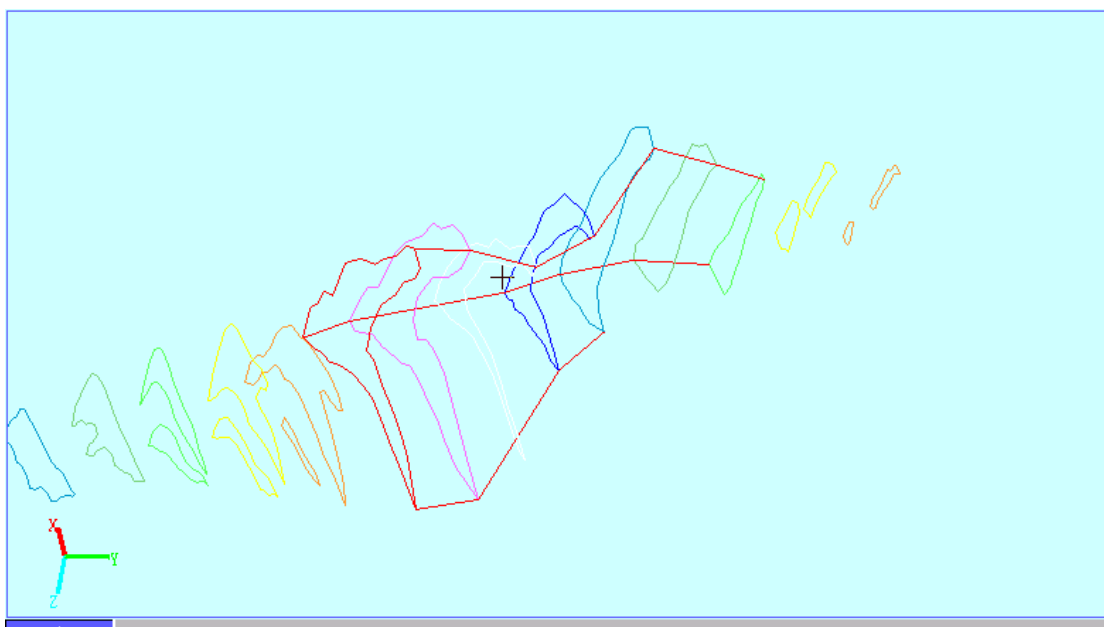
3. 使用控制线

在连矿体时，地质工程师根据矿体的赋存情况，需要人为的加以控制，使用控制线的方法即可解决此问题。如何生成控制线？在矿体在走向上，用若干根线连接起来即可。

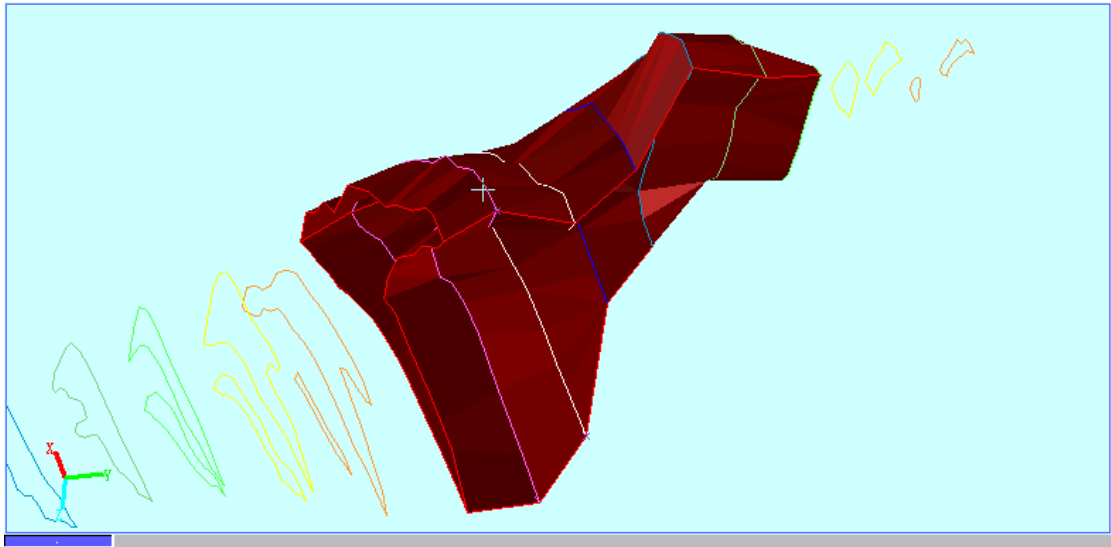
——最少两条控制线；

- 最多十条控制线；
- 第一条（主）控制线必须联结所有将要通过控制线功能进行三角网联结的剖面。
- 接下来的那一条可以只联结其中的一些条，但不可以比第一条更多；
- 所有的控制线必须具有相同的方向；
- 控制线不能交叉
- 控制线在两个相邻段之间，中间不能有另外的点。如果在控制线中间产生另外的点，请参考第 3 章，相联段法。

运行按钮，清除图形区，再打开 **ore2.str** 文件，运行按钮，捕捉到点画线，在矿体的走向趋势，将段连起来，如图：



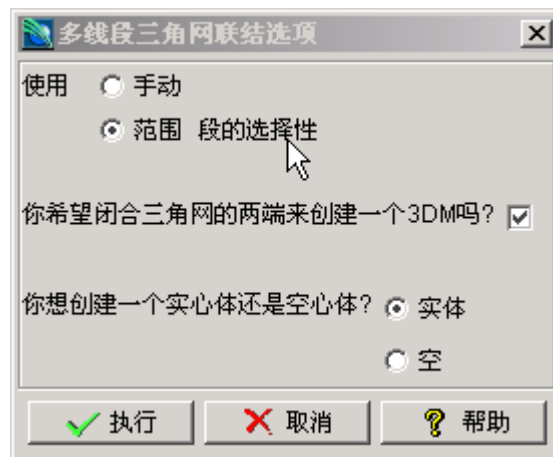
红线为控制线，共画了 3 根，运行菜单“**实体模型\\创建三角网\\使用控制线**”，拾取控制线，拾取完三根线后，按 **Esc**，弹出对话框，输入体和线号，执行，产生以下界面：



这样，矿体就会按照控制线的方向，生成三角网。

4. 多个段之间

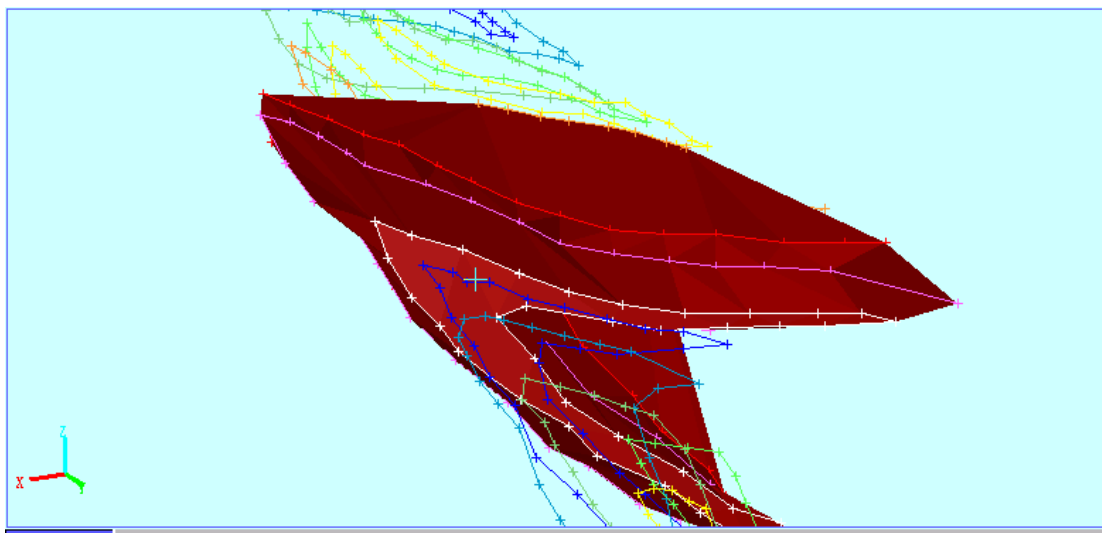
在多个段内，指定线，一次性把所有段连成实体。打开 **ore2.str** 文件，运行菜单“**实体模型\\创建三角网\\多个段之间**”，输入体号和网号，弹出对话框：



选择范围，则需要给定那些段需要连三角网；如果手动，则需要手动选择各段
选择封闭两段，则可以直接生成实体，选择实心体，弹出对话框：



选择线 7； 8； 9； 10，对应的段都是 1，这样，就会把 7， 8， 9， 10 号线中 1 号段连成实体，结果如下：

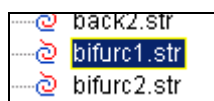


非常快速的生成实体，但这样做往往生成的实体未加以控制，对于复杂情况，必须要人为参与控制，一般不建议使用该方法。

5. 从一个段到两个段

如果矿体出现分叉或合并（分枝复合），则涉及到一个段到多个段连三角网，本例使用从一个段到两个段。有两种情况：切分母线和不切分母线，为了简单，我们先做一个简单的例子。

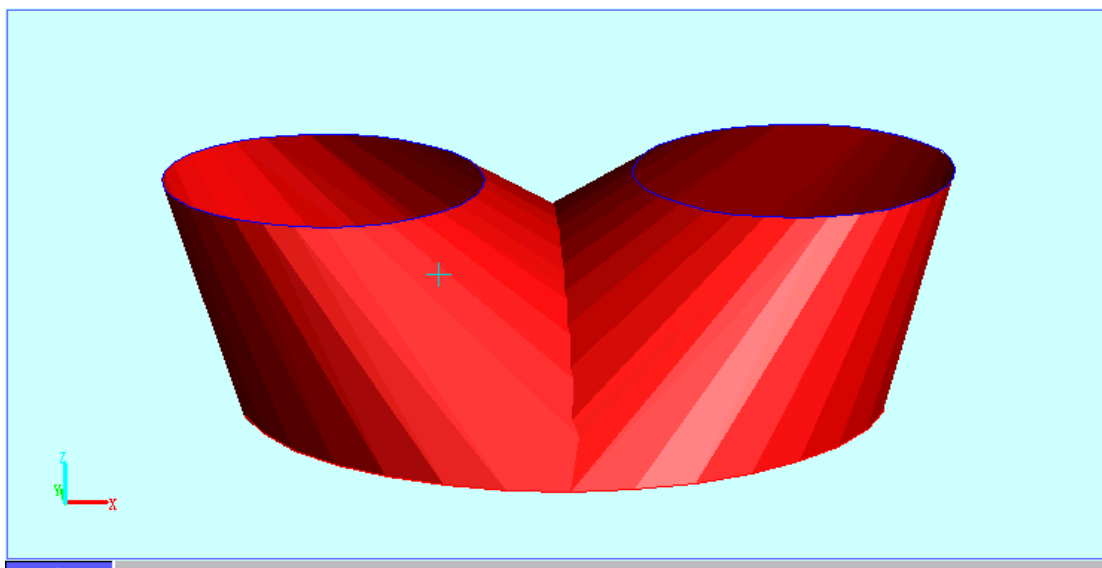
清空图形区，调入 bifurc1.str 文件，运行“**实体模型\\创建三角网\\从一个段到两个段**”，运行：



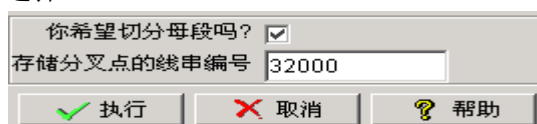
输入以下数据，生成 32000 号辅助线。

你希望切分母段吗?	<input type="checkbox"/>
存储分叉点的线串编号	<input type="text" value="32000"/>
<div>✓ 执行 ✗ 取消 ? 帮助</div>	

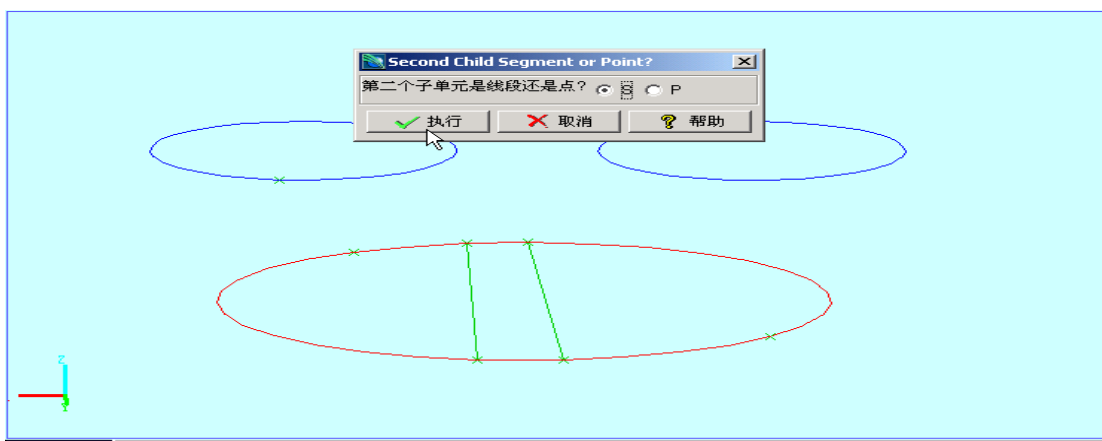
先选择母体，再分别选择两个段（分枝），结果如下：



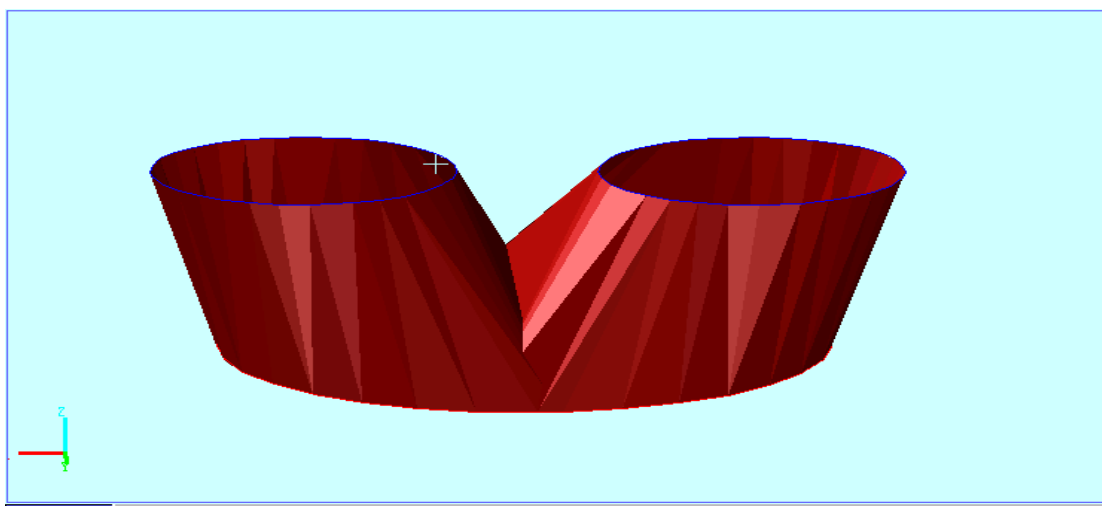
如果切分母体，选择：



执行，根据提示，每次在母单元上，分成两个区域，选其中一个，对应子单元，重复两次，如图：



产生结果，注意：两根辅助线，必须错开，即母单元必须有公共部分，如图：



6. 运算法则

Surpac 提供了 4 种运算法则，如果在连实体时，出现各种困难，可以试着采用不同的运算法则。运行**实体模型》创建三角网》运算法则**，如下：

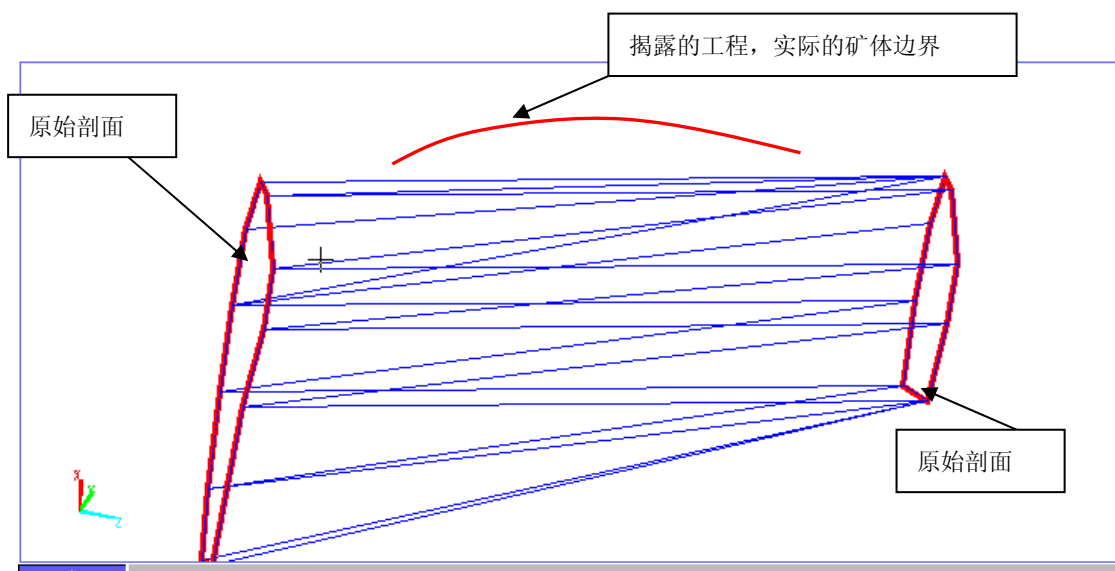


旧运算法则是 SURPAC3.0 以前的版本中的运算法则，各法则不存在谁更优越，但在不同的源数据，处理起来各有各的长短处，Surpac 默认为最后一种算法。



第三章 相连段连实体

在前面，我们介绍了剖面间连三角网，对于简单的剖面，可以连成，但对于复杂的剖面，或剖面间还有工程，但无法参与连三角网，如图



如果矿体尖灭到一根线上，该如何连三角网呢？如果两个剖面形状很不相似，用“在两个段之间”连三角网无法连，则如何连？

Surpac 提供了高级的连三角网方法——相连段法。其核心是用辅助线，将所要连的段，连接起来，成为一个整体，再连三角网。它与前面的控制线相比，功能更强大。本节将详细介绍各种连法，对于初学者，有可能有点难度，有了一定经验，即可掌握其技巧。

本章示例没有现成的数据，需要用户自己创建。如何画线和编辑线，请参见 Surpac Vision 基础教材部分。

Surpac 提供四种相联段的功能，将按着下面的顺序，分别介绍，

Triangulate All Connected Segments

Triangulate Between Connected Segments

Triangulate Multiple Connected Segments

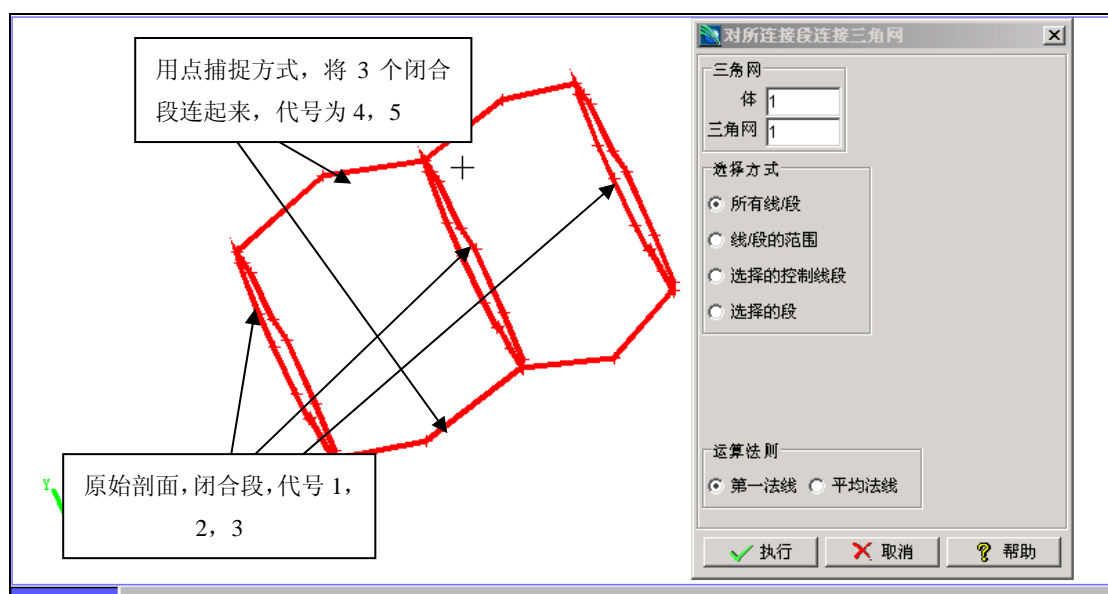
Triangulate End Connected Segments

菜单如下：



1. 连接所有相联的段

在屏幕上，随意数字化三个闭合段，三个段之间用两根曲线相连，运行菜单：《实体模型》创建三角网》相联段》全部，如图：

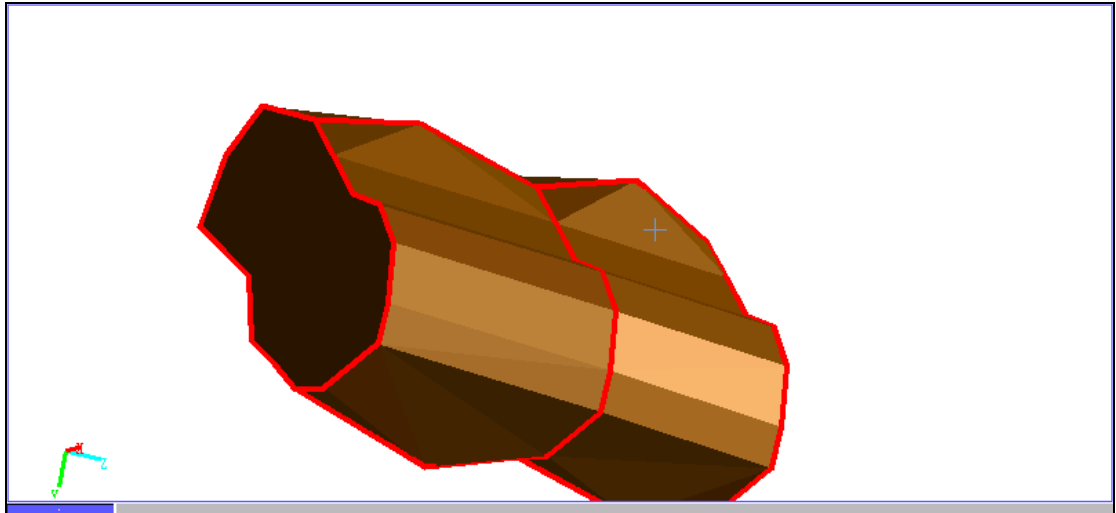


三角网：输入生成实体的体号和三角网号，分别为 1 和 1，

选择方式：拾取段的方式，分析如下：

- 所有的段：一次性选择当前层的所有相连的段，本例为 1、2、3、4、5
- 线段的范围：指定线段的范围，为用宏命令提供方便
- 选择的控制段：手工拾取控制段，本例为 4、5 号段
- 选择的段：手工拾取段，本例为 1、2、3、4、5

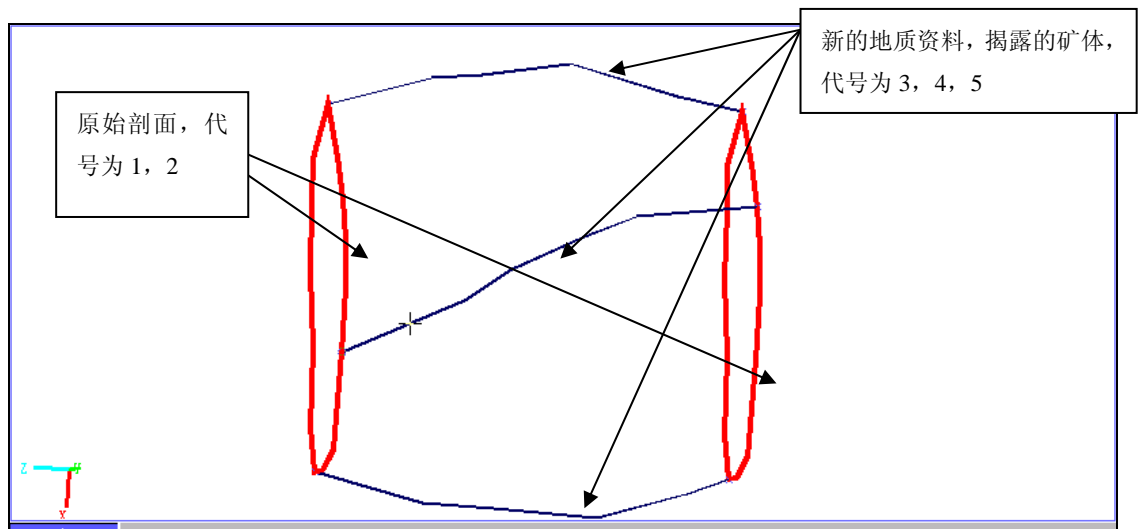
本例选择所有段，则将当前活动图层内所有段连三角网。运行结果如下：



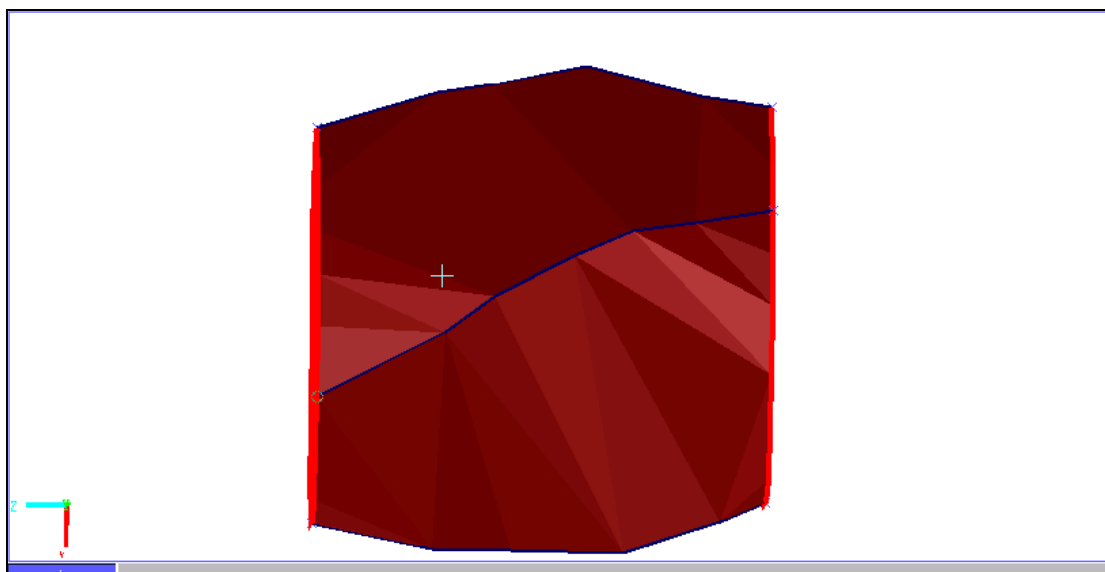
注意该方法最大的优点，是辅助线中间可以加其它点，来控制实体在剖面以外的形态。

2. 在。。。之间连三角网

在。。。之间连三角网，与剖面法“在两个段之间”连三角网的方法类似，不同的是两个剖面间，有若干相连的线，来控制剖面之外的实体形状。如图：数字化两个剖面，中间用 3 根段相连，



运行菜单：实体模型》创建三角网》相联段》在。。。之间，分别选择 1、2 号段，结果如下：

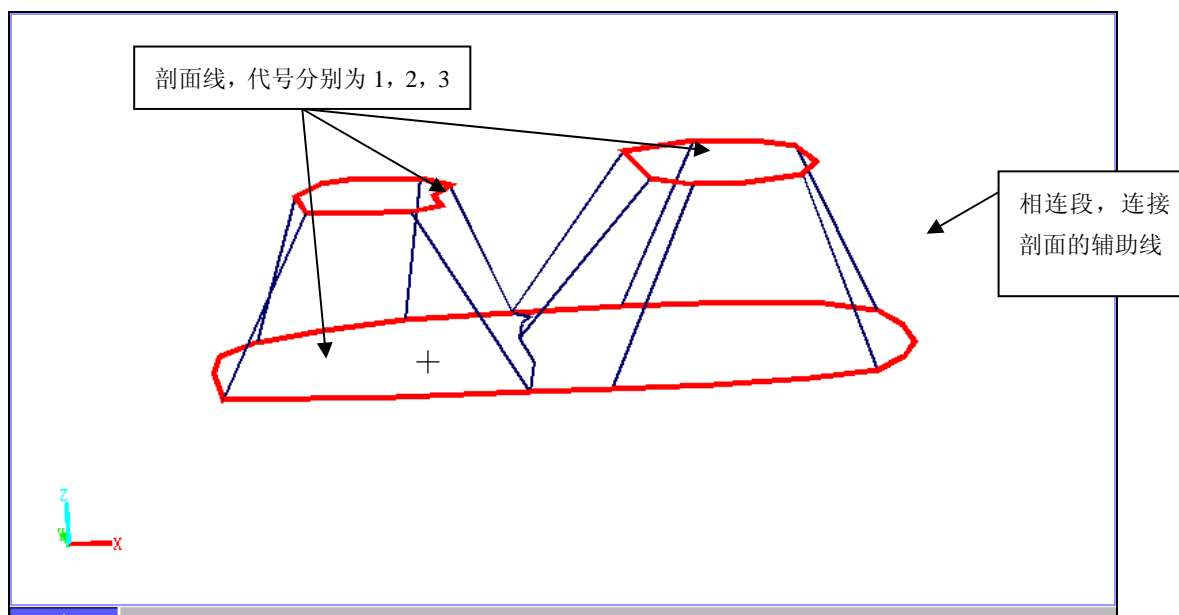


发现 3、4、5 号线参与实体的构建，新的地质资料反映到实体中去了。

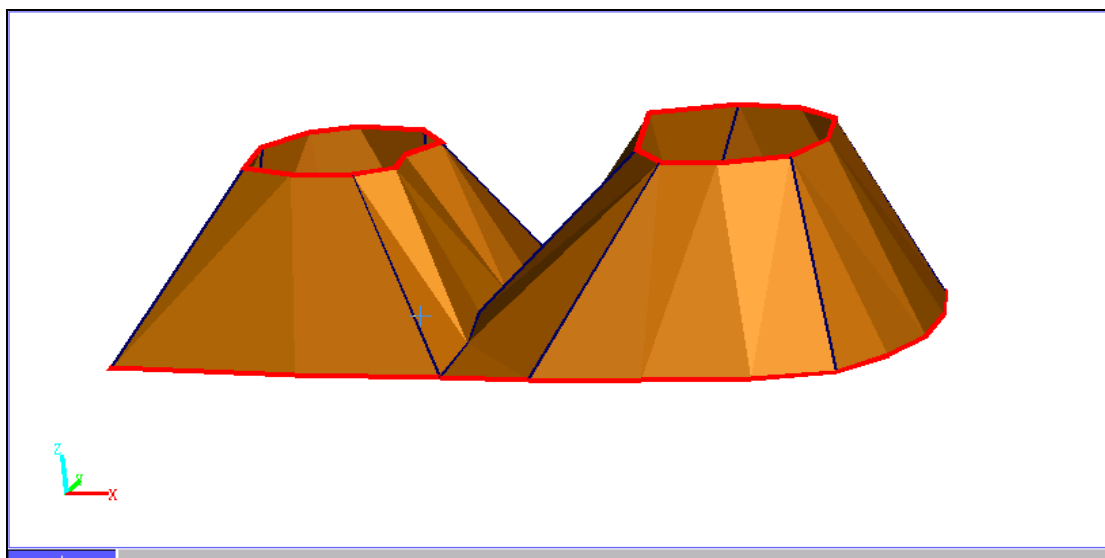
注意：用上述方法，辅助线的数目一般不要少于 2 根，辅助线必须捕捉到剖面线上，数目的原则是尽可能把矿体剖面外的轮廓表达出来，即可。

3. 在多个段之间连三角网

本功能非常相似剖面法中“一个段到多个段之间”连三角网，但功能更为强大。如图：



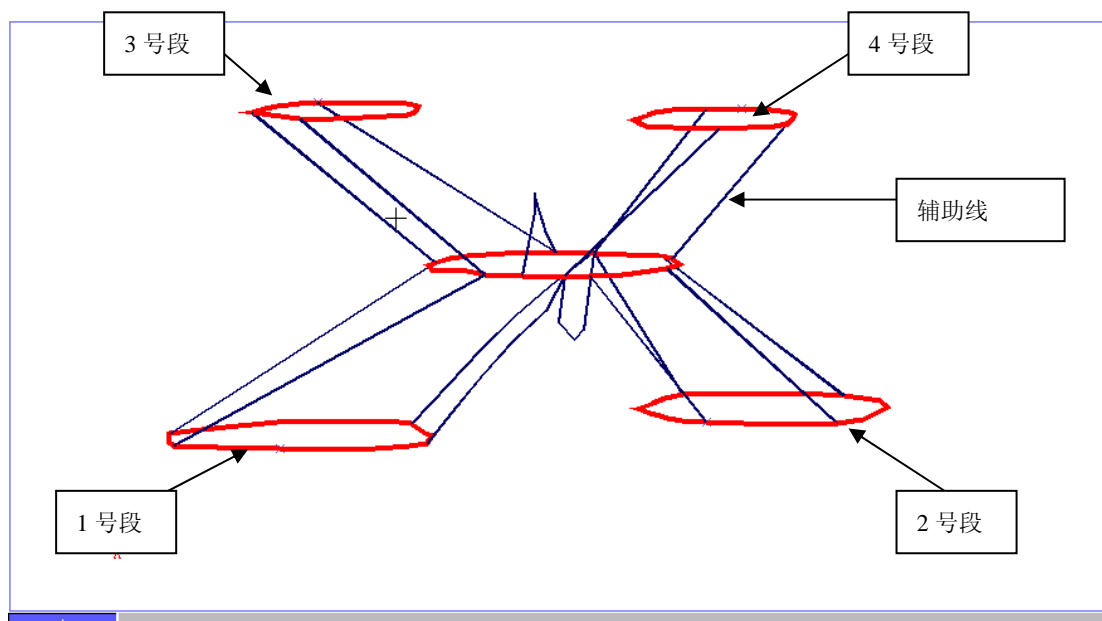
运行菜单：实体模型》创建三角网》相联段》多重，先选择从...开始，选择 1 号线（母体），按 Esc 结束，然后选择 2、3 号线，按 Esc 结束，这时所要连的段全部选择完毕后，弹出下面的界面：



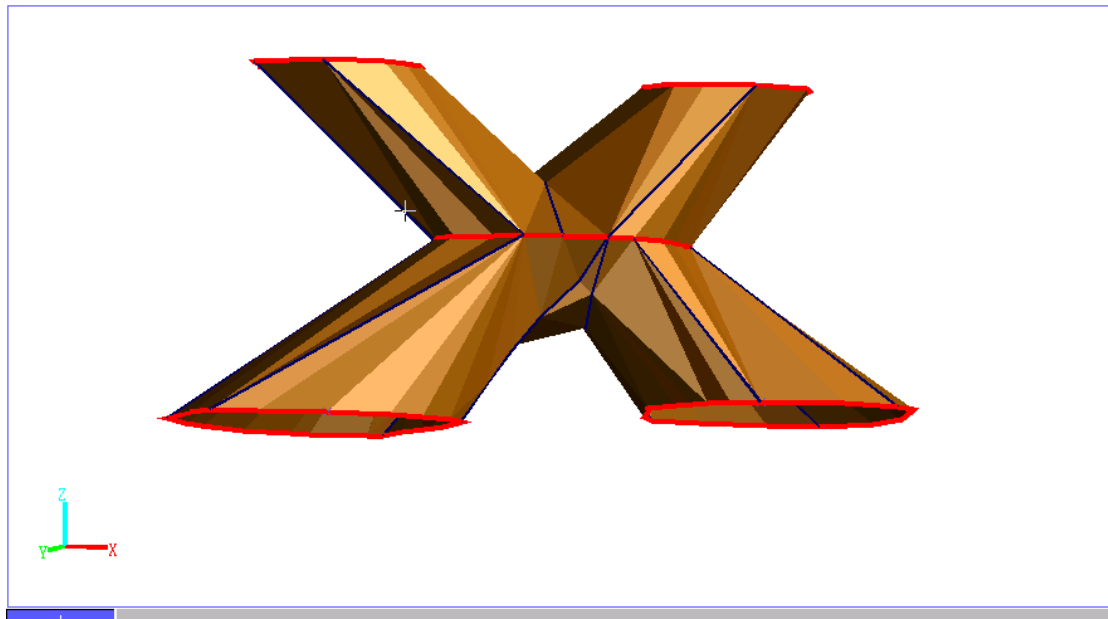
将两端的开口部分，用段内连三角网，则就生成了复杂物体的实体了。

前面介绍多重的 1 到 2 连接方法，现在用一个 2 到 2 的连接，以充分理解在多个段之间连三角网的含义。

在屏幕绘出下面的图形（如何数字化点，请参考 Surpac 基础指南部分），如图



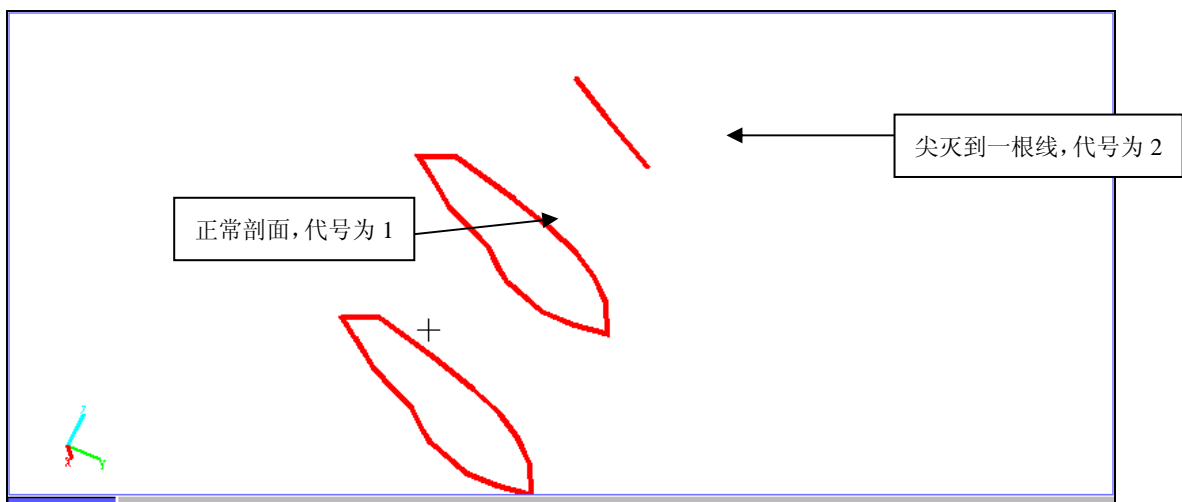
注意：绿颜色辅助线的开始端和结束端，必须捕捉到红色的段上（这也是相连段的含义），运行菜单**实体模型》创建三角网》相联段》多重**，先选择 1、2 号线，再按 Esc，在选 3、4 号线，再按 Esc，出现下面的界面：



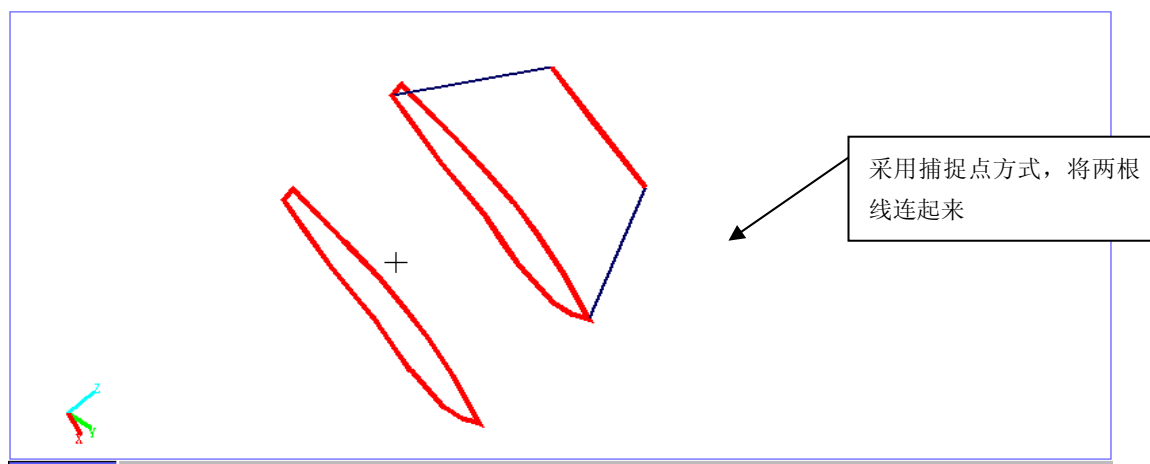
表示连接成功。注意：在连接如上复杂的实体时，如果发现得不到我们所需要的结果，则多加一些辅助线，辅助线尽量能描述实体的轮廓，并且要符合空间关系。

3. 在结束端连三角网

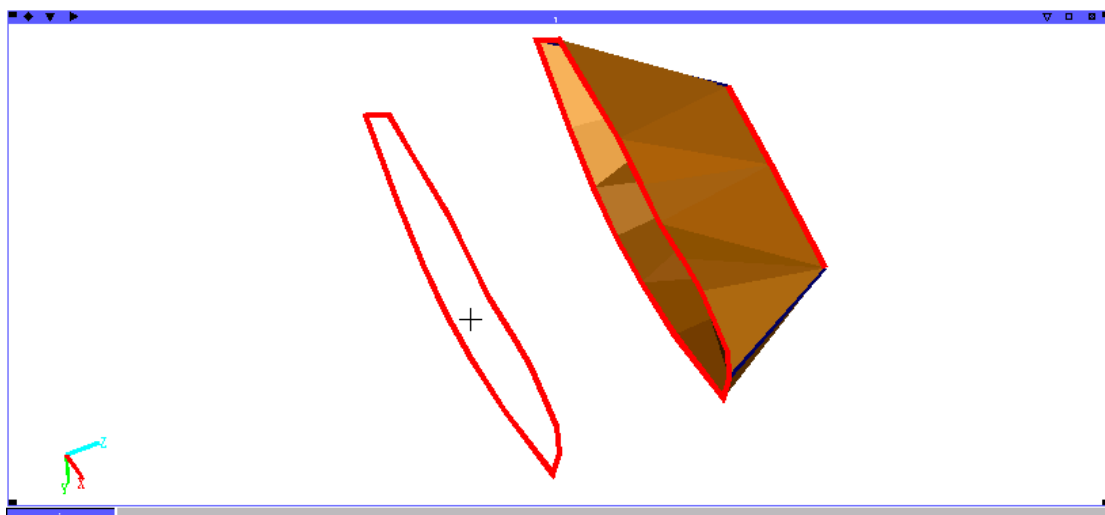
此方法类似剖面“在段内连三角网”，如图，矿体如果尖灭到一根线上，这种情况怎么办？



首先将尖灭到线的段与剖面相连，利用段的编辑功能（具体参考 Surpac 基础部分），编辑成如下：



运行菜单：实体模型》创建三角网》相联段》结束段，先拾取 1 号线，在拾取 2 号线，输出下面的结果：



这样，就将尖灭到线的矿体模拟出来了。



本章只是简单介绍了连三角网的高级用法,对于初学者,只需知道有这方面的功能即可。如果需要熟练掌握,则需要从大量的实践中不断积累经验,掌握技巧。



第四章 实体的显示

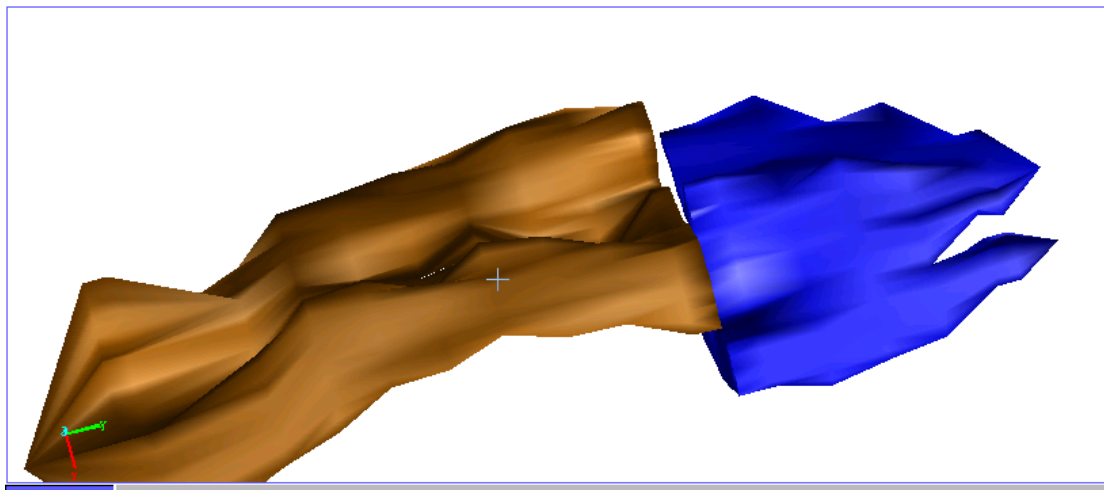
实体用来描述空间的物体。Surpac 提供许多工具，可以增强实体的显示效果，以便捕捉图片，动态飞行等。更多的实体的显示和动画技术，请参考教材“Surpac Vision 基础部分”。

1. 使用渲染

实体显示如果不使用渲染，则显示若干三角面，拼接起来的，使用渲染，可取得良好的实景模拟效果。打开文件 mod10.dtm，运行按钮，再单击该按钮，弹出对话框：

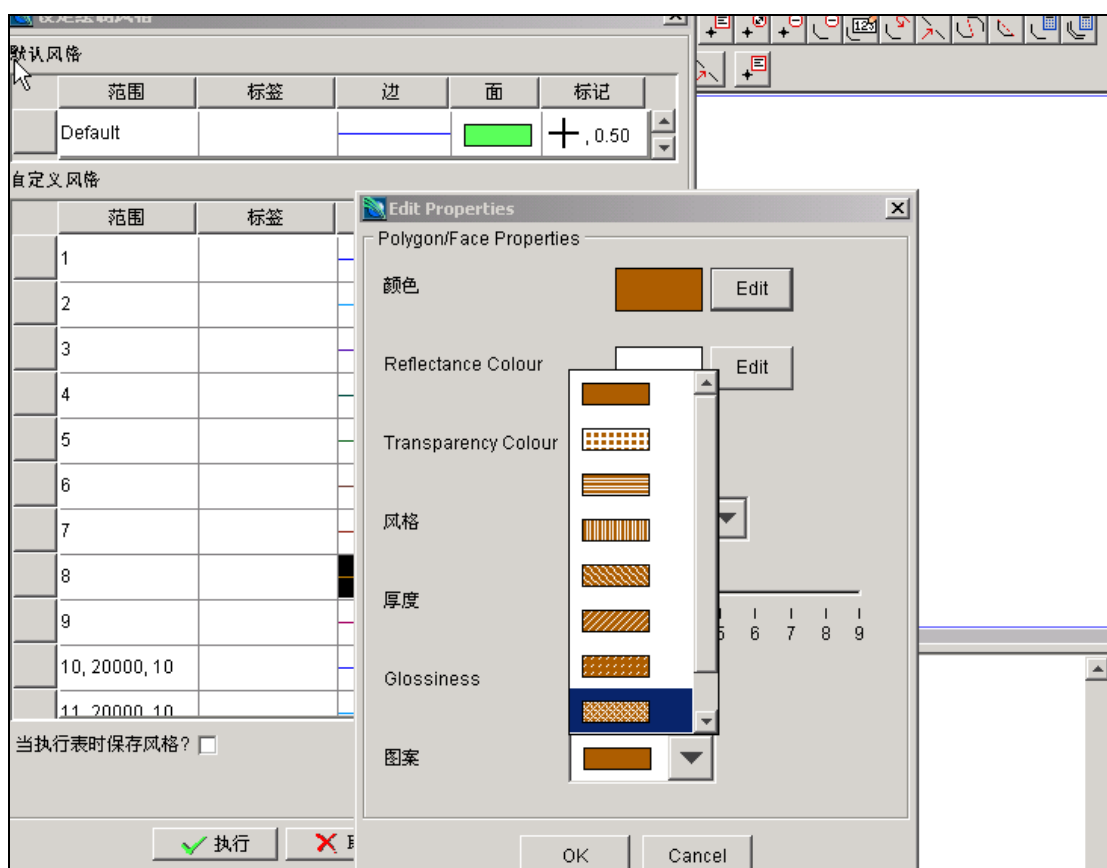


选择渲染方式为 Gouraud 方式，产生下面的效果应该更逼真些。如下：



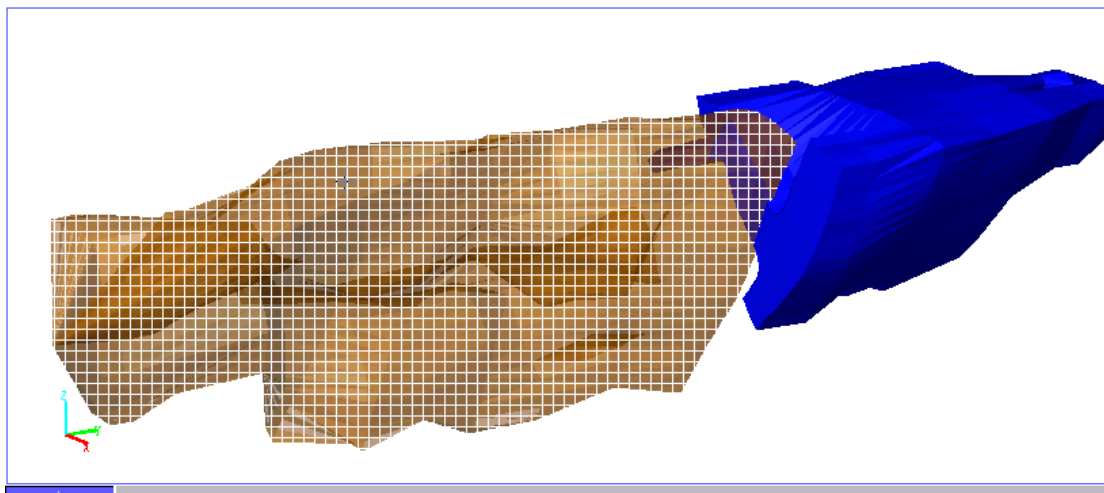
2. 更改实体的显示风格

可以更改实体的显示风格，达到逼真的效果。运行菜单：个性化设置》形式属性》Dtm 和 3dm，弹出对话框：




设置 1 号体的显示风格：颜色为黄色，反射色为白色，透明色设成红色（设置透明色，可以透过实体，看到其里面的物体，透明色为白色为完全透明，实体本身将看不到，如果为黑色，则完全不透明）

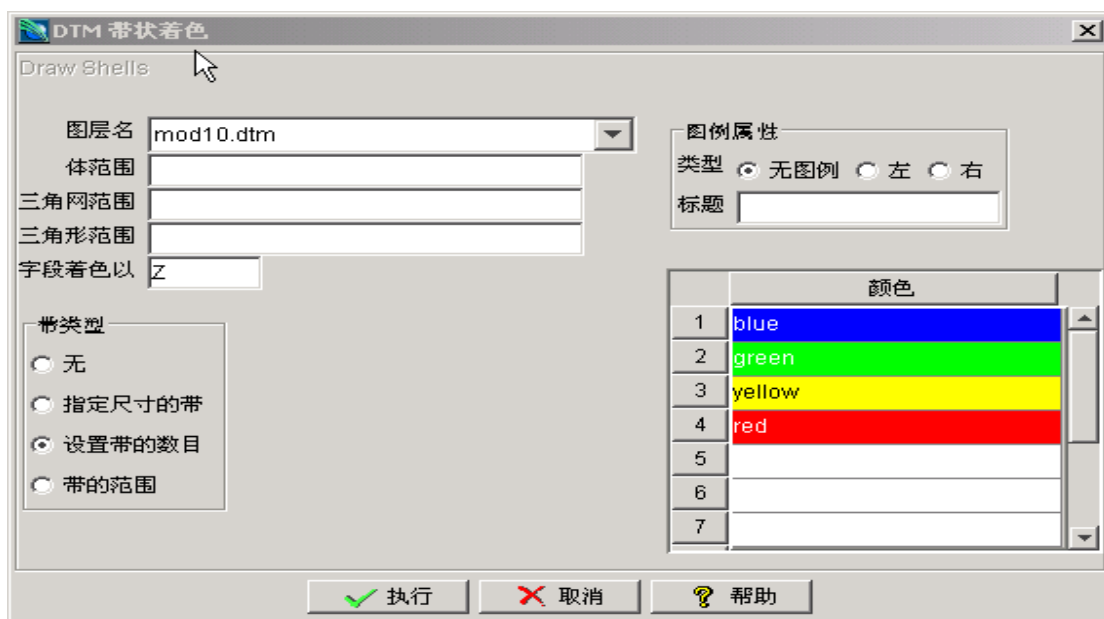
图案设置是指实体的外观，采用十字图案，运行，观察效果：



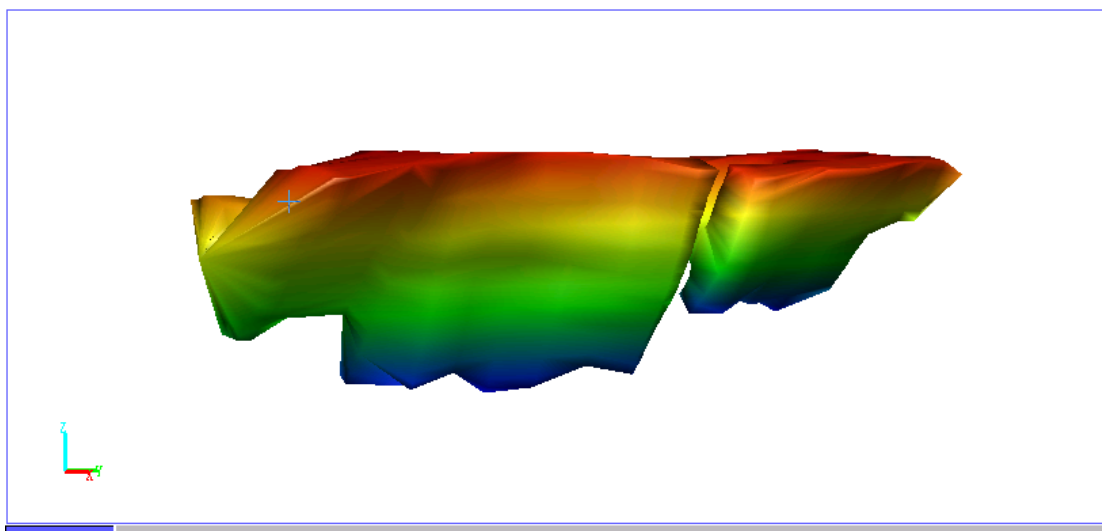
注意：显示风格设置的复杂，则程序执行的速度将变慢。

3. 根据 X、Y、Z 值着色

打开文件 mod10.dtm，运行按钮 ,



按 Z 值的大小，用 4 种颜色，来过渡显示实体，效果如下：



更多的实体的显示和动画移动，请参考教材“Surpac Vision 基础指南”。



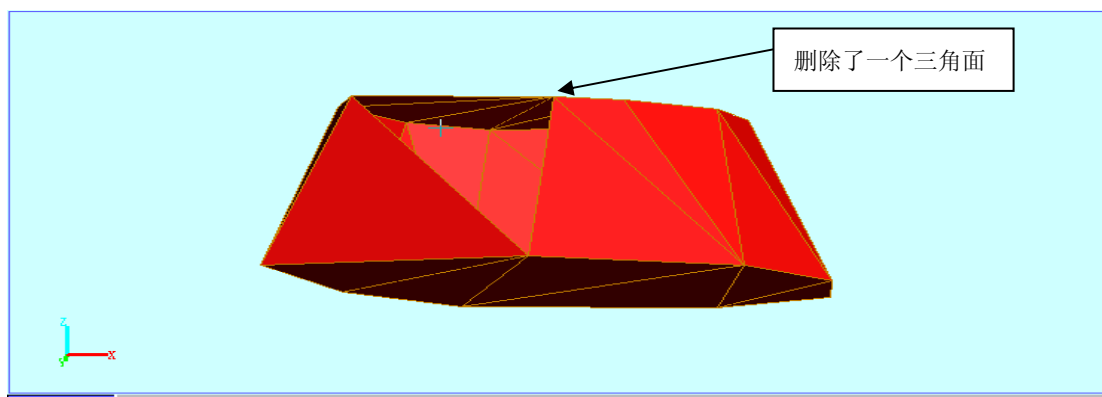
第五章 实体的验证

连完三角网，是否是一个有效的实体，还需要验证。无效实体分为：

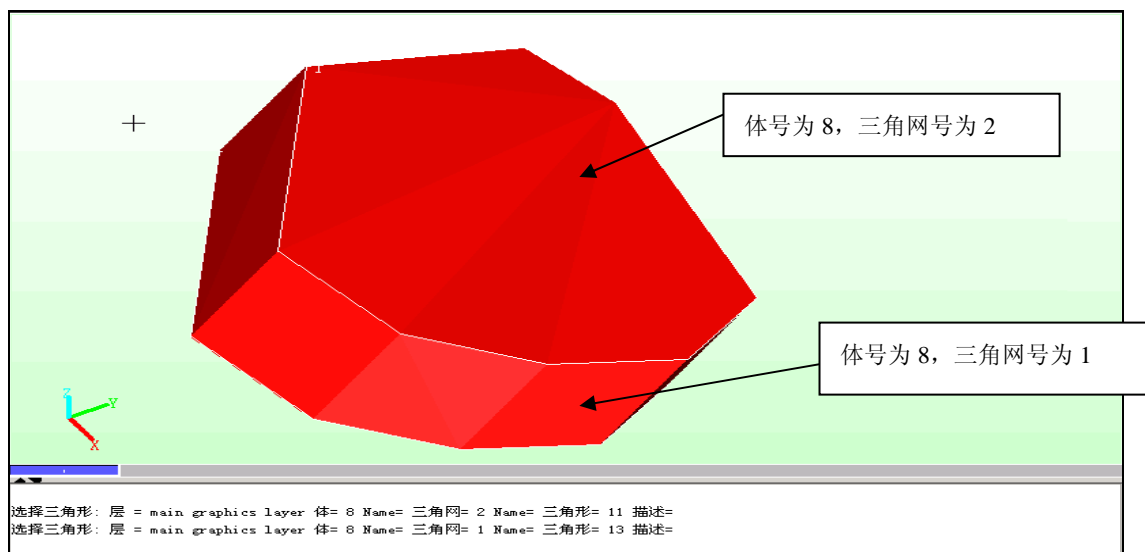
- 自相交边：三角面产生相交，不符合空间关系。
- 开放边：实体中发现有三角面无相邻边，即内外不密闭。
- 重复边：两个三角面连接了相同的三个点。
- 无效边：一个三角网的边有两个以上的相连边。

1. 开放边

如图，随便建立一个实体，运行**实体模型》三角面》删除单个三角面**，删除将当前的实体的一个三角面。





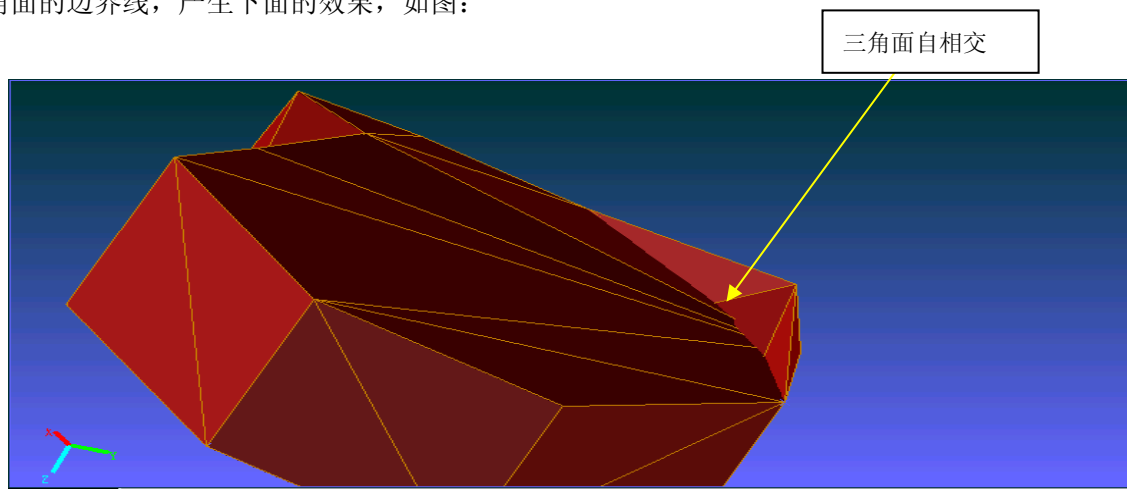
该实体漏气，其中一个三角面删掉了，有开放边。如果组成一个实体的多个三角网，三角网代号不相同，Surpac 也认为是开放边。如图：



所以在连一个实体时，输入的体号和三角网号要相同。

2. 自相交边

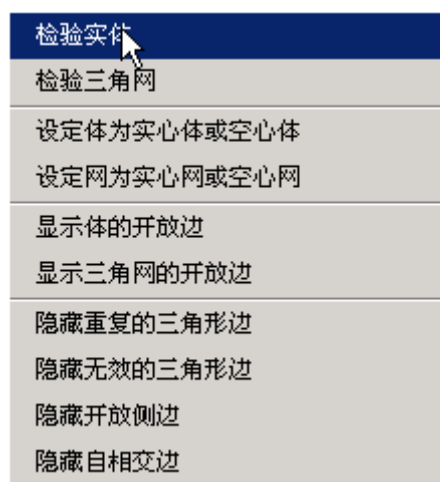
如图，随便建立一个实体，运行按钮，移动实体中的一个点，运行按钮，激活三角面的边界线，产生下面的效果，如图：



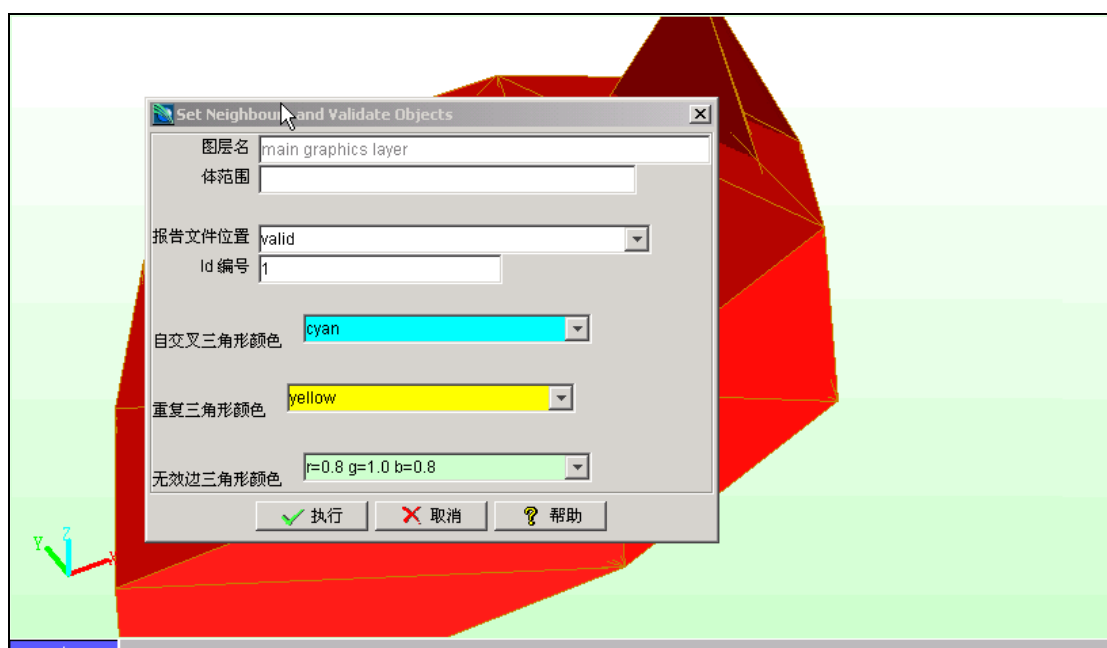
发现许多三角面产生相交，三角面产生相交，不符合空间关系。

3. 验证实体

如何来验证实体，Surpac 提供了一系列工具。如图：



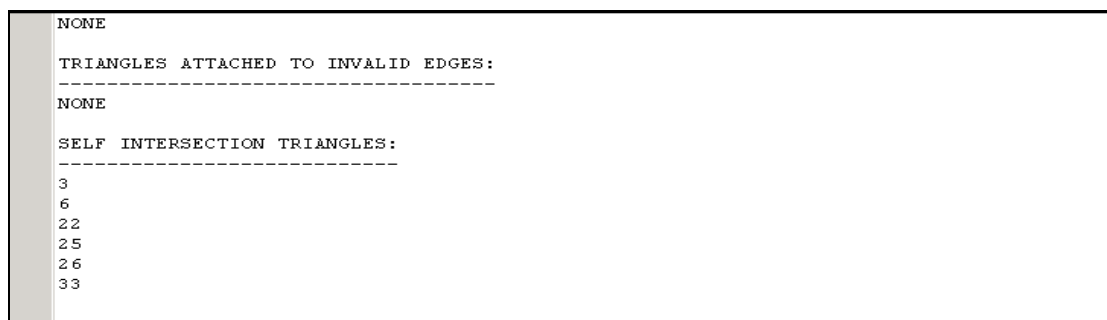
用上面的文件，来检验实体，运行《实体模型》有效验证》检验实体



输入要验证实体体范围，如果设空，则验证全部实体。

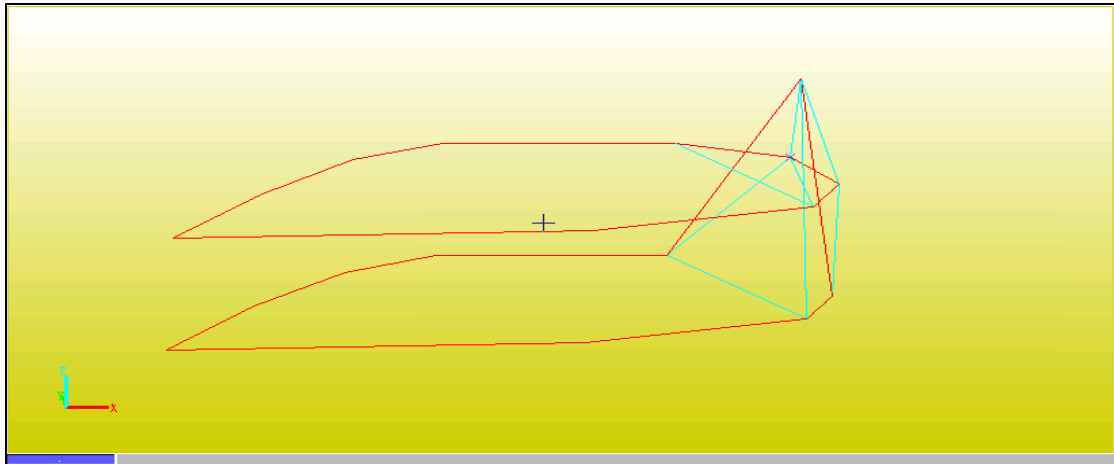
报告文件位置：产生报告文件的名称和 id 编号。

颜色：指出如果出现无效部分，则分别用不同的颜色来显示。执行，则有以下结果：



表明有自相交，提示出现自相交的三角面代号，在图形区，运行 ，隐藏实体，可以

看到的出错的线条：



上图显示，蓝线部分表示出现自相交边。

如果出现在体验证无效，就不能报告实体的体积，逻辑运算等，必须通过各种手段来解决，解决思路基本如下：

- 实体内各面的三角网号是否相同？
- 组成实体的线框是否符合空间关系？
- 尝试不同的三角网算法
- 查出出错的地方，编辑线条，尽量符合空间关系
- 查找线中是否有交叉线、钉子角（相邻三点角度太小）？
- 线之间点是否太密（重复点：段内相邻点小于 0.05）或太稀？
- 使用控制线？
- 直接移动（不能删除）实体内的点，使其符合空间关系？

实体出现无效，处理是一件比较繁琐的事情。但掌握一些原则，则可以避免或快速修改过来。实体无效时，如何编辑实体、三角网、三角面，在第 6 章中介绍。

如果要隐藏上面提示的线，则运行：**实体模型》实体验证》隐藏自相交边**，就会隐藏自相交边。

4. 设置实体实心或空心

一般在计算矿体体积时，如果矿体内含有夹石，要将夹石的体积变为负值，这样统计的矿体的体积才是正确的。实体的实心或空心是指它的正负关系，在逻辑运算中，如果实体为空（负），则它的内外约束就相反，统计报告就为负值，

打开 ssi_5.0_k\demo\traning\solids, 设为默认路径，调入 mod10.dtm，运行菜单：**实体模型》实体验证》设置实体实心或空心**，



这样，就把当前体号为 1 的实体变成空心了。

```
正在处理 mod10.dtm  
开始绘制 -请等待  
体 1 三角网 1 现在是一个void
```

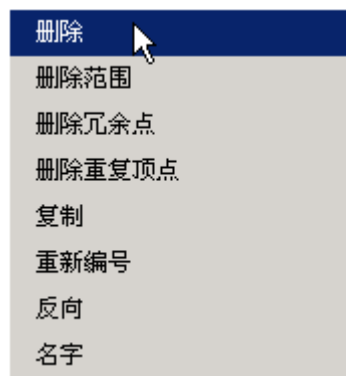


第六章 实体的编辑

实体创建完后，如果发现验证不合格，或想删除某个三角网，则需要实体的编辑功能。本节分别介绍的体、三角网、三角面的编辑。

第一节 编辑体

体是管理三角网的集合，体的编辑功能如下：



a. 删除：删除选中体中所有的三角网

b. 删除范围：删除在激活层指定范围的体。选中这个功能会“显示删除体的范围”表。

c. 删除冗余点：用于清除当前图层中不必要的多余点。Surpac 认为在当前图层中不作为任何三角形顶点的点为多余点。

注意：在删除多余点的过程中作为特例，一个闭合段的起始点和结束点至少有一点是作为三角形顶点的，将不会被删除。这样是为了确保闭合段在清除后仍能保持为闭合的。

d. 删除重复点：在当前图层删除多余点。这项功能对于任意三角形中引用编号的不同点，但具有同一坐标点的有效，它将合并这些点为一个点。

e. 复制：这个功能可以以不同的编号将一个体复制到相同的位置。它不能复制到新的位置。要复制到一个新的位置，您必须先复制线到新的位置，然后重新建立一个体。如果您想对一个体做一些改变，那么这个功能就会被证明是很有用的。通过复制，您可以先在复制件上进行工作，在您认为你的改变是可以接受的时候，您就可以删掉原来的了。

f. 重新编号：这个功能使你可以为一个体以新的编号，也可以以一个新的体号对构成体的所有三角网重新编号。

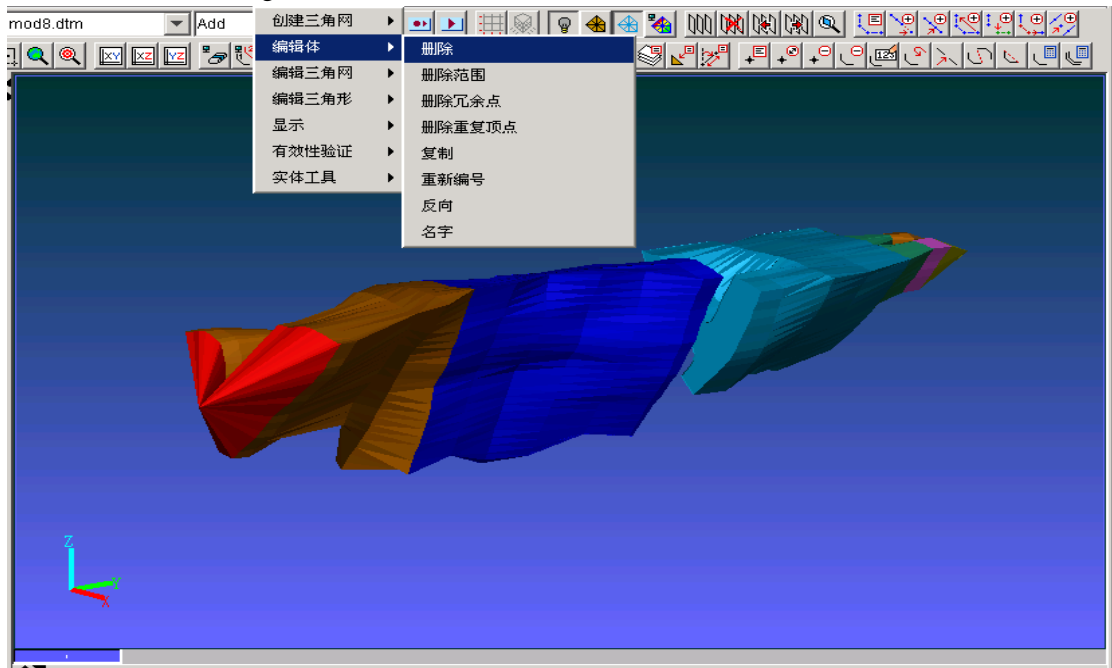
g. 名字：这个功能让你可以为选中的体指派一个名字。指派的名字仅仅是提示相关用途。这提供了一种永久性的、针对每一个体的文本形式提示。这个名字会被每一个包括体详细情况的报告所记录。

h. 反向：针对选中的体中的所有的三角网反向。顺时针方向的三角网（实）将会变成逆时针（空），逆时针方向中的三角网就会变成顺时针的。

本节演示功能 a,b,c,f,h。其它功能，可自己练习。

——删除

打开 ssi_5.0_k\demo\training\solids, 设为默认路径, 调入 mod8.dtm, 运行菜单:



选取一个实体, 则删除该实体。注意: 如果该体有若干三角网, 则所有相同的三角网将被删除。

——删除范围

如果要删除体范围, 运行菜单: 实体\\编辑体\\删除范围, 输入对话框

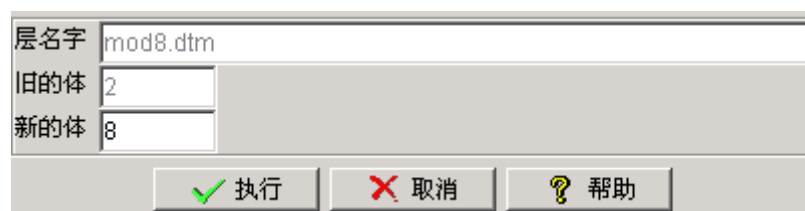


则一次性删除 1, 2, 3 号体。(注意, 该文件并非是有有效的实体, 只是示例):

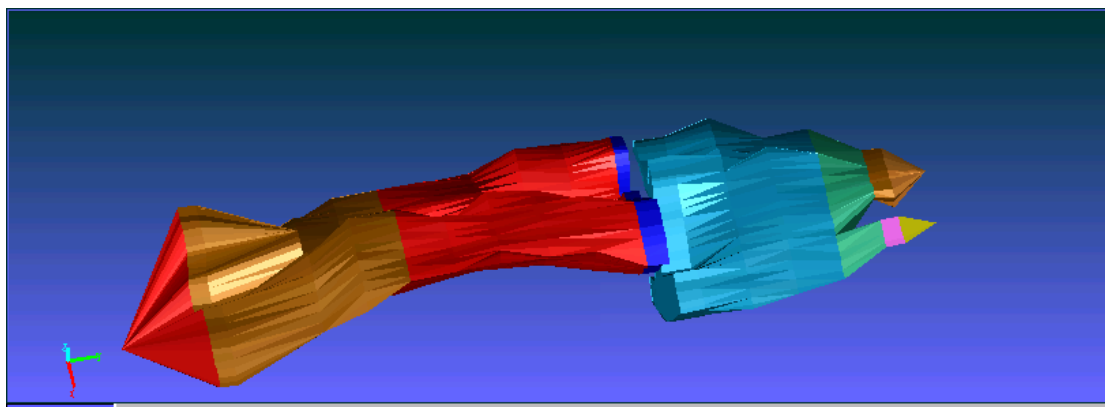
——重新编号:

每个实体都有自己的编号, 不同的体号, 对应不同的显示颜色和方式。(关于实体的显示属性, 参考第 4 节)

打开 ssi_5.0_k\demo\training\solids, 设为默认路径, 调入 mod8.dtm, 运行菜单: 实体\\编辑体\\重新编号, 输入对话框

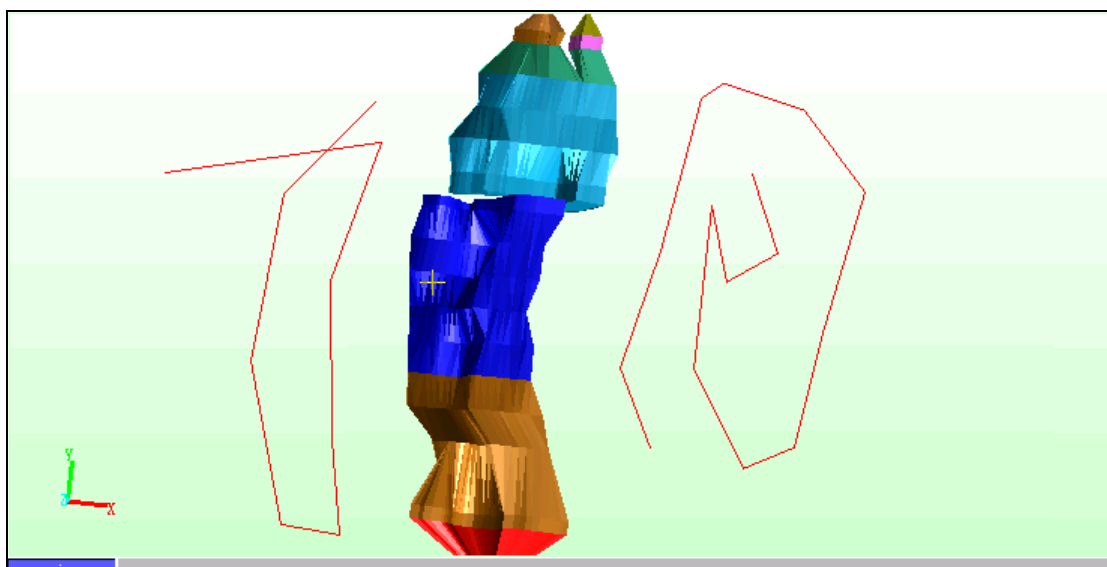


则由原来的 2 号体, 变成 8 号体, 注意: 改变体号后, 体的颜色发生变化, 与 8 号体设置的颜色一致。(通常我们采用这种方法来改变矿体的颜色), 如图

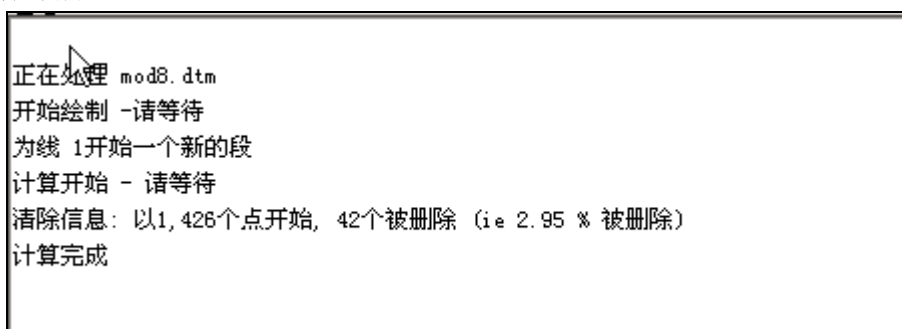


——删除冗余点

该功能可快速删除当前图层中任何没有参与组成三角面的点，例如：调入 mod8.dtm，在当前层随便数字化一些点，如图：



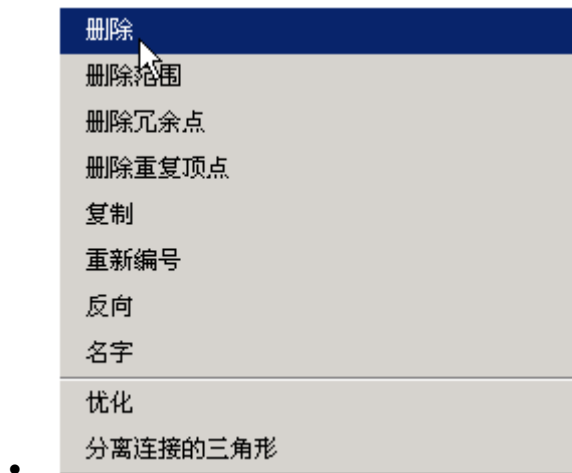
运行菜单：实体模型》编辑体》删除冗余点，得到下面的信息，并且刚才数字化的线被删除了。



上面的信息，表示刚才数字化的线被删除了。

第二节 编辑三角网

该菜单与编辑体功能基本一致，区别是针对三角网操作，相同的部分不在介绍。
如图：



分离连接的三角网：对于在一个三角网中还包含有多个不同的三角网的情况，这项功能可以将它们分开作为它的组成成分。您必须定义一个新的体在那里存放分开的三角网。如果发现有 N 个不同的三角网，那就将复制为新体的 1 到 N 编号的三角网。输入的三角网会自动有其确定的相邻关系并且是有效的。

第三节 编辑三角形

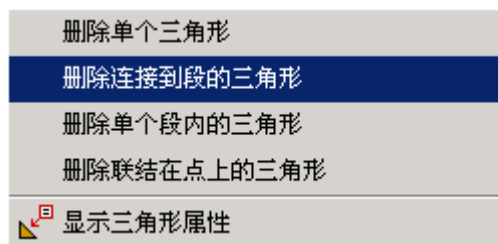
a.删除单个三角形：允许您删除选中的三角形。用鼠标选中要删除的三角形。删除选中的三角形，屏幕会随着更新。删除三角形功能会一直继续直到取消为止。

b.删除连接到段的三角形：允许您删除一个段上所有附着的三角形。鼠标选中一个特定的段。那么所有附着在这个段上的三角形就都会被删除。屏幕重新绘制，显示改变后的体。

c.删除单个段内的三角形：这项功能允许您删除在一个特定段内部的三角网的三角形。'Inside'的意思是三角形的三个顶点都在段的内部。这项功能是用来删除以“在段内连三角网”而形成的三角形的。您会被要求选择想要删除的一个段内的三角形。

d.删除连接到点的三角形：这项功能允许您删除连接指定点的三角网中所有的三角形。您首先是被要求选择要被编辑的三角网。只有选中的三角网中的三角形会被删除（例如，来自两个不同的三角网的三角形在空间上有共享点，那么只有选中的三角网中的三角形会被删除）。然后要求您选择将要删除到的点。然后该功能就会删除选中的三角网中所有符合条件的三角形，它们的共性在于，都以选中的点作为其一个顶点。

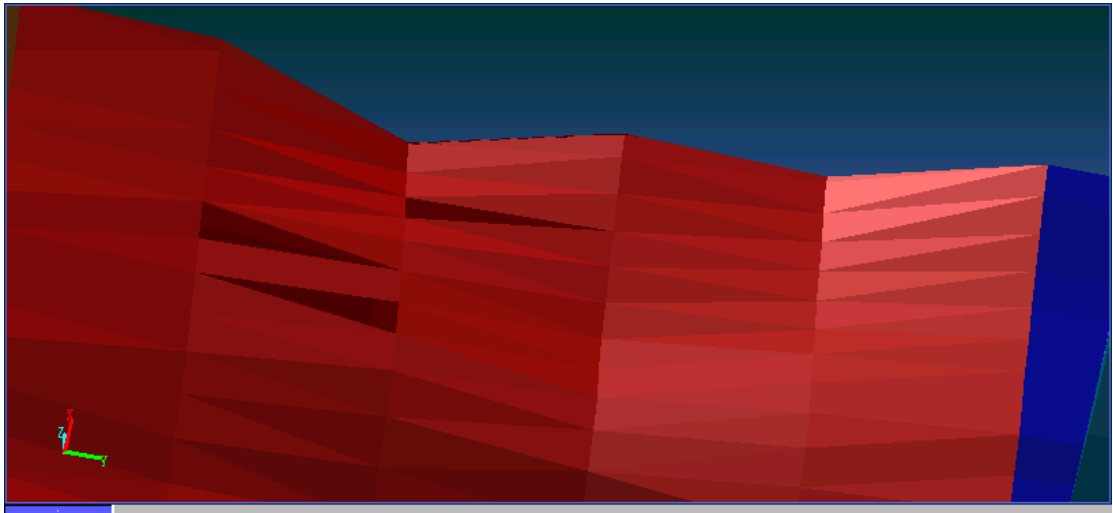
e.显示三角形属性：拾取一个三角面，则报告该三角面所在体号、三角网号和三角面号。




本节介绍 a,b,d 其它功能可自己练习。

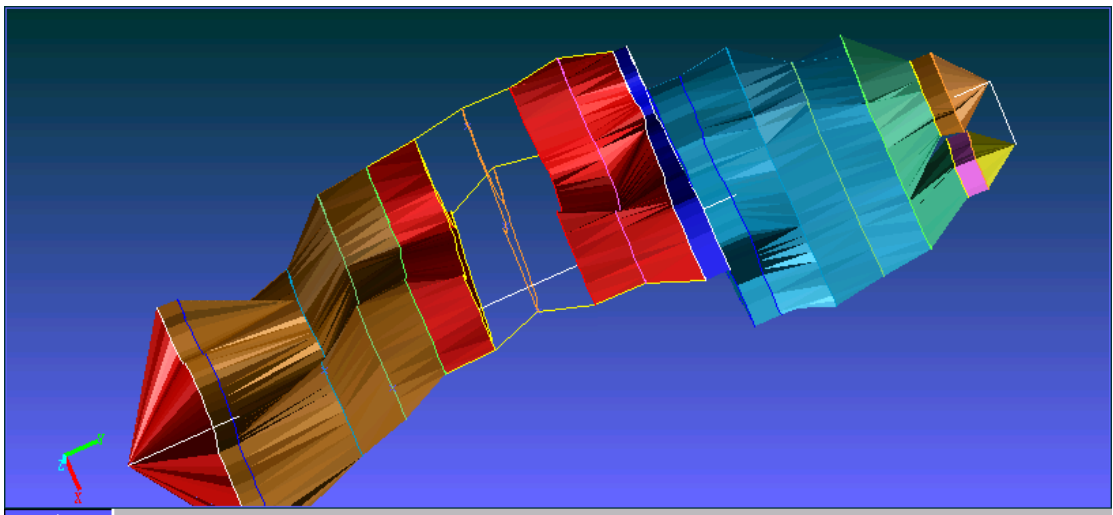
——删除单个三角形

运行菜单：“删除单个三角形” 点击所要删除的三角形，结果如下：



——删除连接到段的三角形

单击按钮 , 运行菜单删除连接到段的三角形，拾取一根剖面线，产生以下结果：





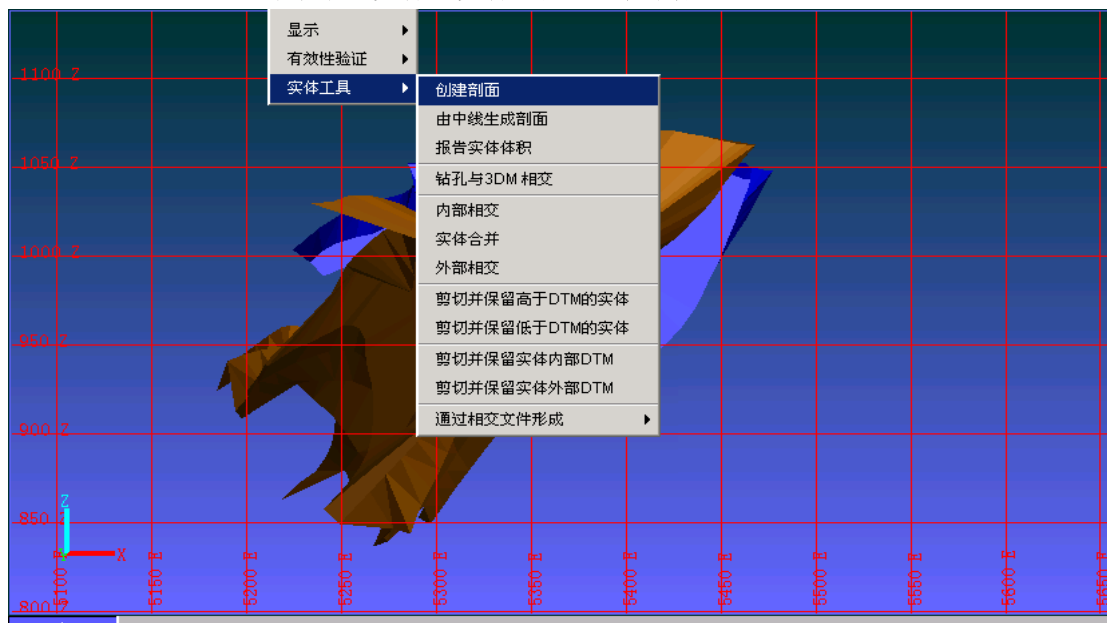


第七章 实体剖切和体积报告

实体一旦建立，就可以任意方向切剖面，以某根中线来切剖面，或分层报告体积。

第一节 实体的剖切

打开 ssi_5.0_k\demo\traning\solids, 设为默认路径，调入 mod10.dtm，点击按钮 ，然后点击按钮 ，可以发现，该矿体从 850 水平到 1050 水平，现在想按 Z 值方向，以 50 米为中段，切割矿体。运行菜单：实体》实体工具》创建剖面，如下：



因为在 Z 方向切，所以 x,y 都为零，Z 取 0 到 1000，代表 Z 值方向

轴起点		轴端点	
Y	0	Y	0
X	0	X	0
Z	0	Z	1000

 执行  取消  帮助

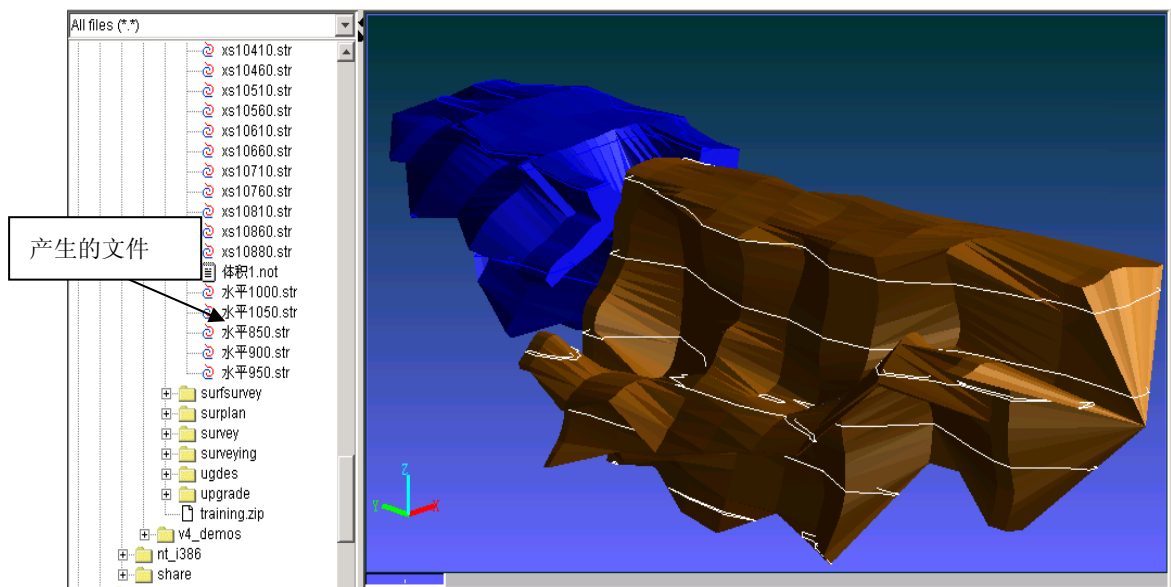
输入下面的值：

剖面层：为生成的剖面线文件，创建一个新的图层，输入新图层名称为“剖面层”
体范围：要切的当前体的号，如果不清楚当前层的体号，输入“1,1000,1”，代表 1 到 1000 号体都选

产生的文件名称：输入“水平”

范围：从 850 开始，以 50 米一个台阶，直到 1050 水平，50 代表步距

输入 ID：已经产生了文件后缀，空白即可，运行，产生以下界面：



产生一系列文件，“水平 950~水平 1050.str”，在“剖面层”层中，存放了切出来剖面线。
清除屏幕，调进水平 950.str 文件，即为我们所需要的剖面文件

第二节 由中线生成剖面

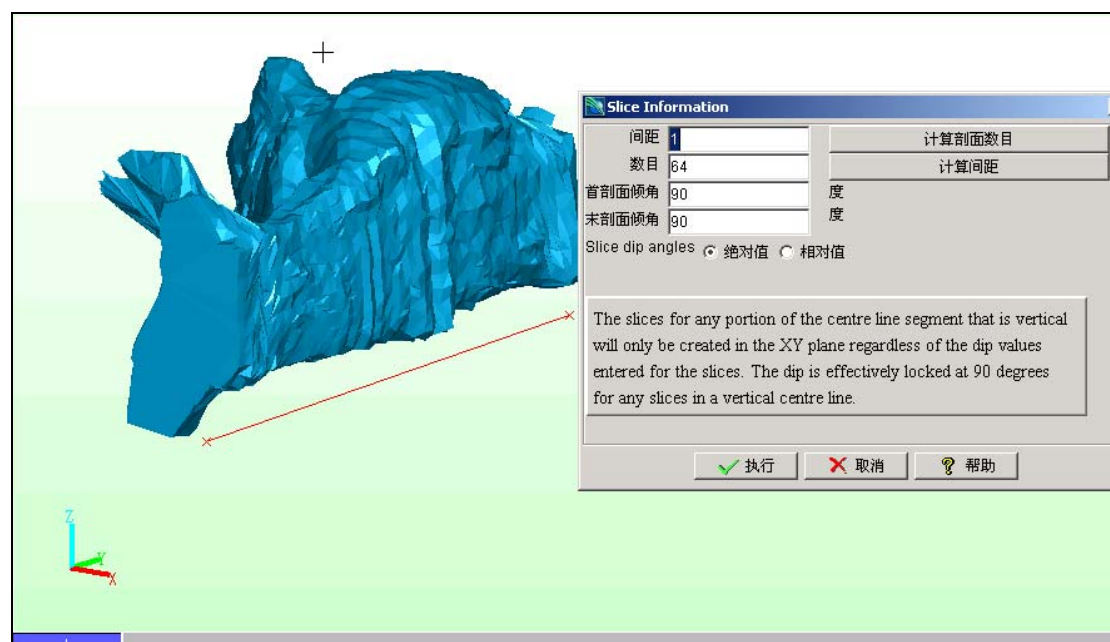
前面介绍沿着直线，在某个方向生成一系列剖面。如果以一条曲线为中线，按照一定的步距，生成一系列剖面，如何处理？Surpac 提供了相关的工具，可快速的生成这样的剖面。

该功能用途较广，如在扇形钻孔爆破设计、采场轮廓及地质轮廓等的相关绘制，都需要用到此功能。

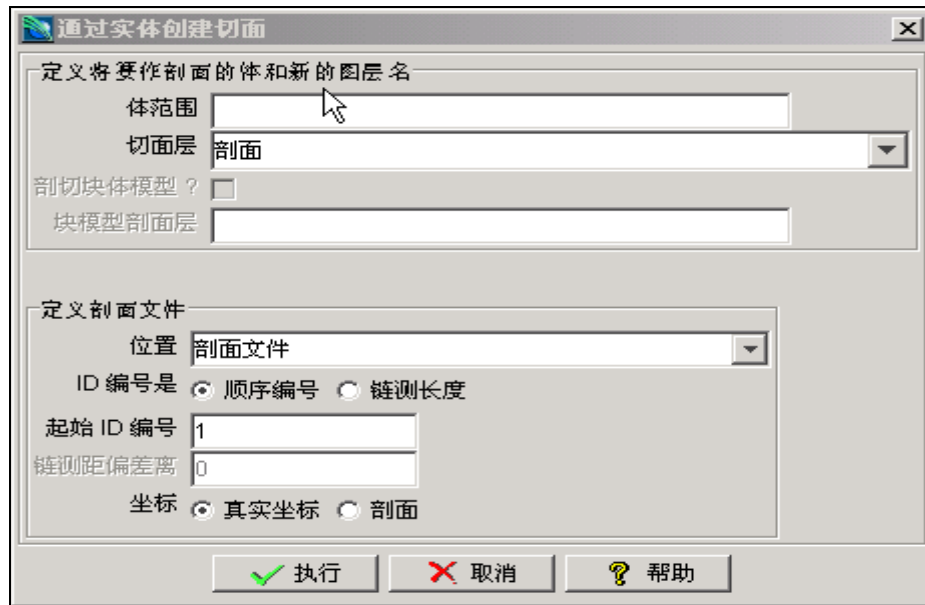
清除所有图层，然后调用“STOPE2.DTM”和“CL2.STR”，将 STOPE2.DTM 设为当前活动图层，注意必须把要切割的实体放在当前活动图层上，否则无数据输出。



运行菜单 **实体模型》实体工具》由中线生成剖面** 捕捉中线的开始端和结束端，弹出下面的对话框，如图：



输入剖面的间距：5 米，然后单击“计算剖面数目”，则程序会自动根据线的长度和剖面间距，输出将要产生剖面的数目。首剖面倾角和末剖面倾角，选择都与中线垂直，90 度，运行，生产下面的对话框：



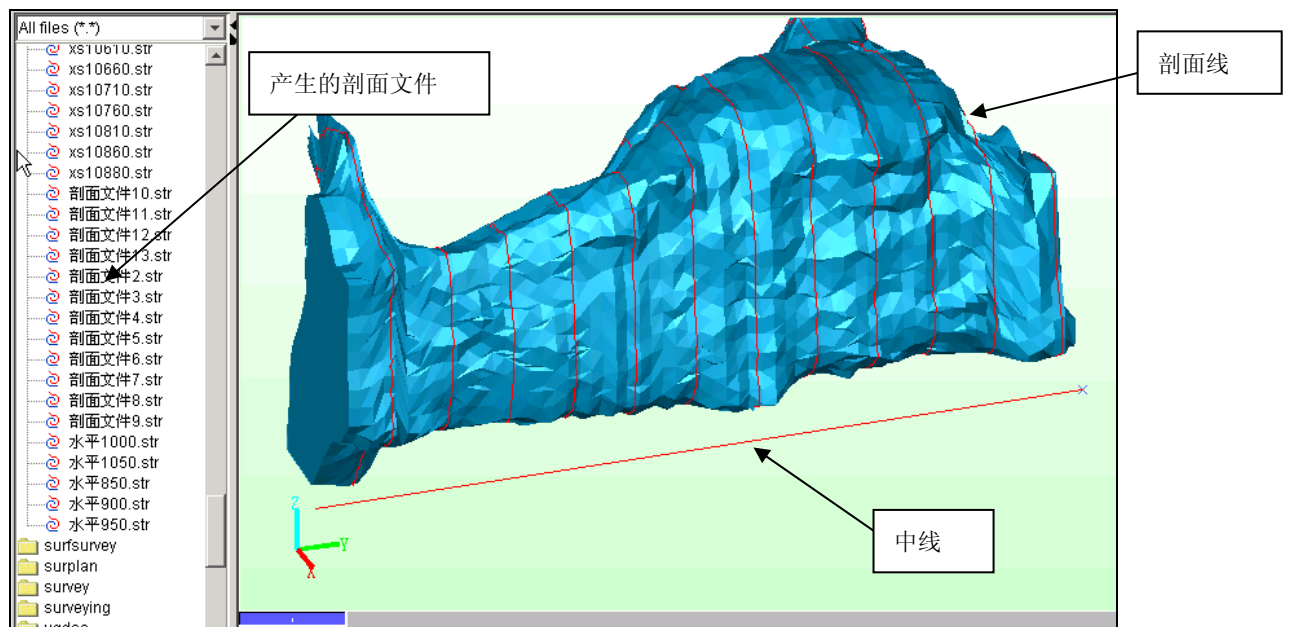
体范围：输入切割当前图层中实体的体范围，空白代表全部实体；

切面层：为生成的剖面线，创建一个新的图层，输入新图层名称为“剖面”；

定义剖面文件：产生的剖面文件名称和编号，从 1 开始；

坐标：产生的剖面是否还保留 Z 值。如果不保留，则 Z 为零，则直接可以打印了。本例选择真实坐标，即保留 Z 值。

运行，查看结果，如下：



可以发现，生成了若干线文件，ID 号从 1 开始，向后排列。在图层管理区，生成了一个新的图层，存放该剖面线文件。

第三节 实体的体积报告

如果想报告每个分层的矿体的体积量，则可以用实体的体积报告功能。调入 mod10.dtm，运行菜单：**实体模型\实体工具\报告实体体积**，填写如下：

标高范围：“850,1050,50”，代表从 850 开始，一直到 1050 水平，50 米一个间断，分别报告各范围的体积，运行，产生以下结果：

体: 2 三角网: 1
已验证 = 真实的 状态 = 实体
三角网范围
X 最小: 5225.070 X 最大: 5477.490
Y 最小: 10619.466 Y 最大: 10920.397
Z 最小: 904.633 Z 最大: 1058.910
警告: 高程范围没有包含在Z的范围区域内.
按高程计算体积

从	到	Volume	Avg. Horizontal Area	Surface Area	累计体积	累计表面面积
850.0	900.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
900.0	950.0	165138.17	3302.76	23137.33	165138.17	23137.33
950.0	1000.0	656339.23	13126.78	38138.30	821477.41	61275.63
1000.0	1050.0	1368098.86	27361.97	102289.04	2189576.28	163564.68
总计		2,189,576.28		163,564.68		

按高程(Z)合计体积

从	到	Volume	Avg. Horizontal Area	Surface Area	累计体积	累计表面面积
850.0	900.0	254303.12	5086.06	46152.51	254303.12	46152.51
900.0	950.0	1343250.24	26865.00	128968.32	1597553.37	175120.83
950.0	1000.0	2156914.54	43138.29	148223.05	3754467.92	323343.89
1000.0	1050.0	3101646.48	62032.93	195999.55	6856114.40	519343.44
总计		6,856,114.40		519,343.44		


实体建模的体报告 1/1

这样，每个分层的矿体体积量，便可快速的计算出来。

注意：由“报告实体体积”功能产生的体积报告，有可能是负值，这决定于实体的正负。一般在计算矿体体积时，如果矿体内含有夹石，要将夹石的体积变为负值，这样统计的矿体的体积才是正确的。

如何将实体变成负的呢？只需要将实体反向，即可。

调入 mod10.dtm，运行菜单：**实体模型\编辑三角网\反向**，选择 2 号实体（绿色），本例子假设 2 号实体为夹石，出现下面的信息：



体 现在已反转方向

表明 2 号实体已经为负（虚）的，运行菜单**实体模型\\实体工具\\报告实体体积**，得到以下结果：



由于 2 号实体的体积为负值，最终的矿体体积为 1 号体体积减去 2 号体体积，用户可自行验证。



第八章 实体的运算

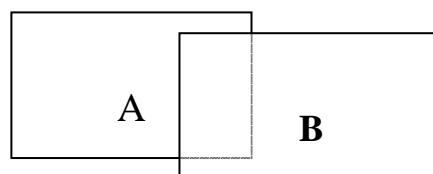
实体之间、实体与面之间可以进行空间运算，下面介绍他们之间运算关系：

实体与实体之间，如果有公共部分，可以得出公共部分的实体，可以合并为一个，可以从某个实体扣除另外一个。

实体交集： $A \cap B$

实体并集： $A \cup B$

实体差集： $A - B$



实体与面之间：

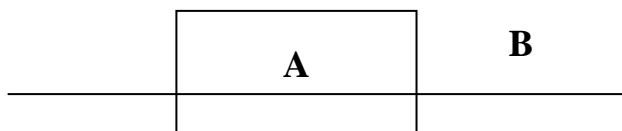
实体与面： A 在 B 上

A 在 B 下

面与实体：

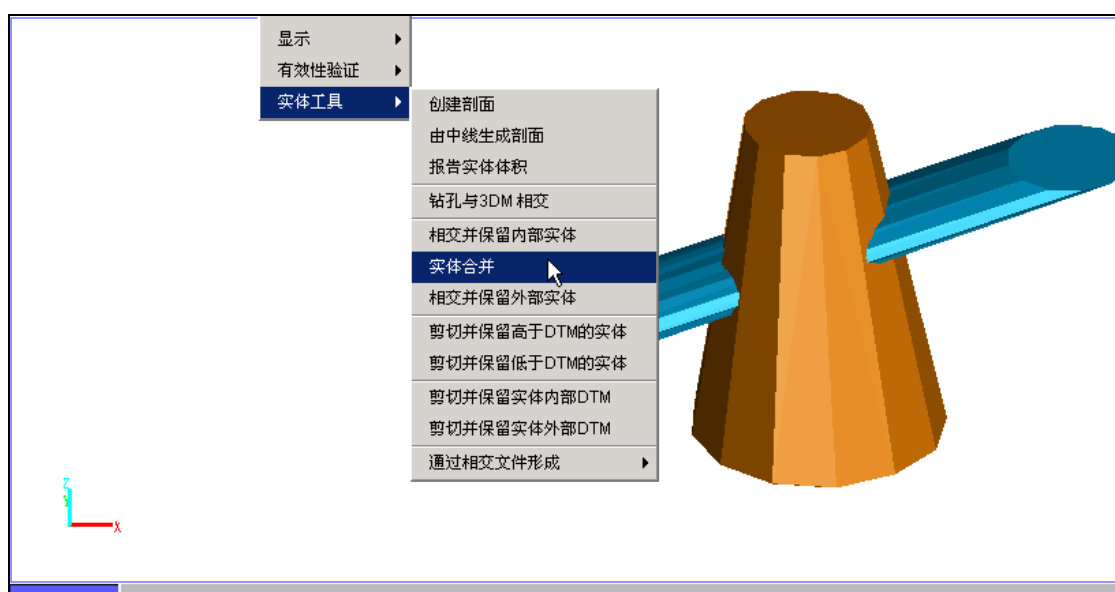
B 在 A 外

B 在 A 内



第一节 实体与实体的空间运算

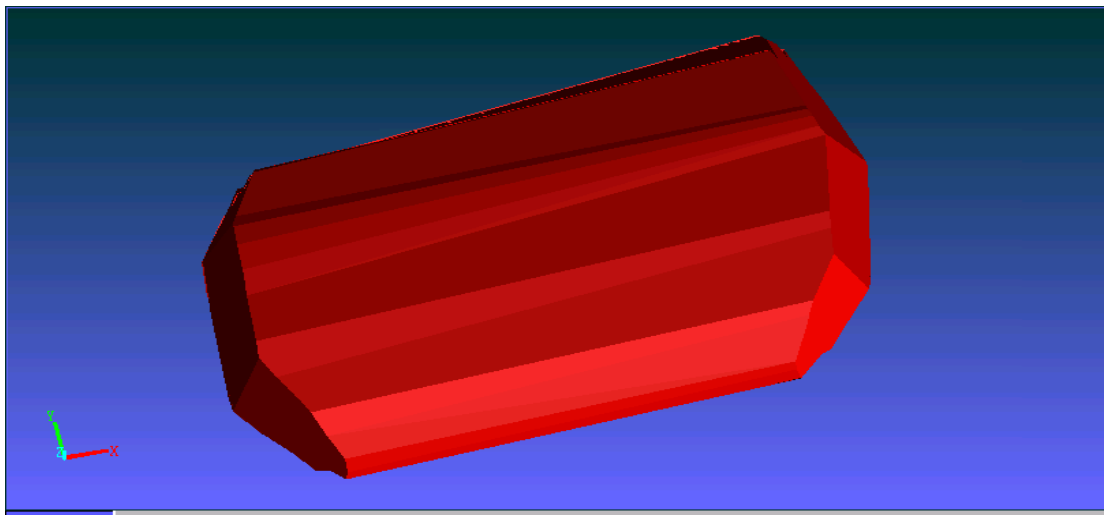
打开 ssi_5.0_k\demo\traning\solids, 设为默认路径，调入 iner1.dtm，求两个实体的公共部分，运行菜单：



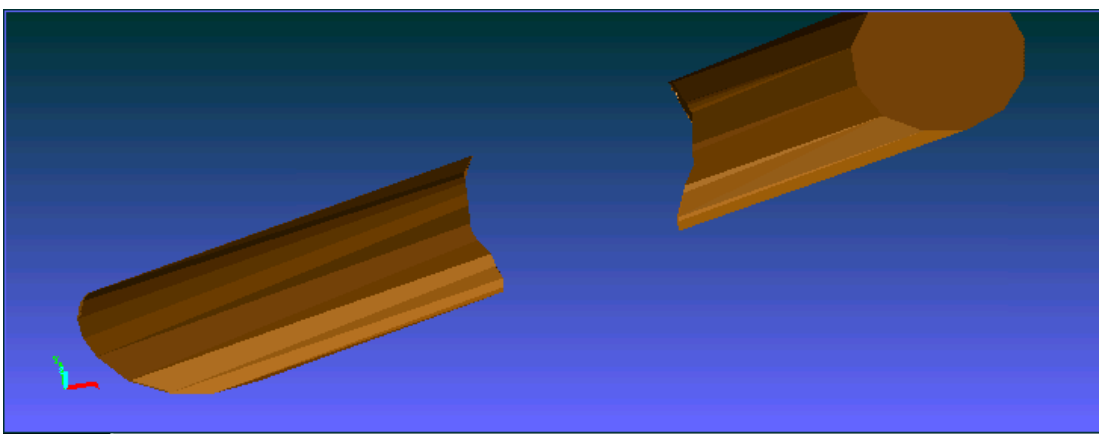
输入产生相交体的图层和体号：



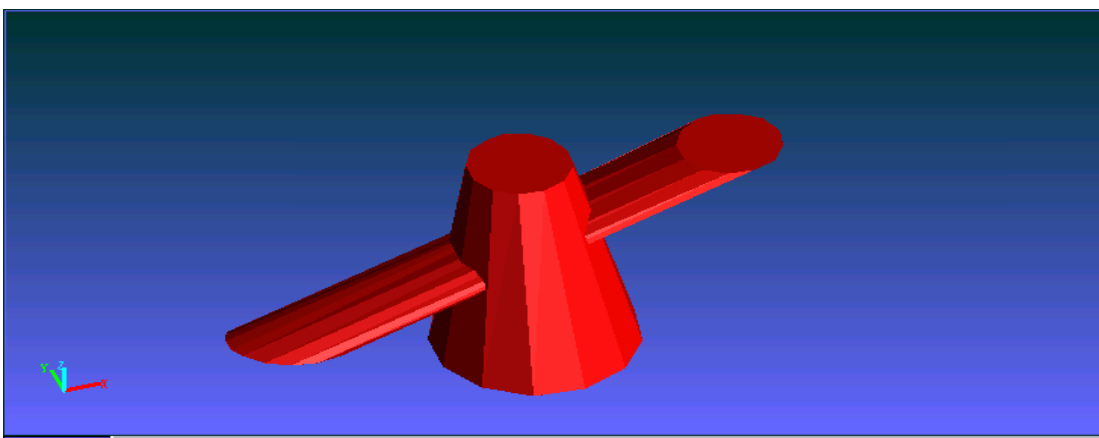
分别拾取两个体，产生如下结果：



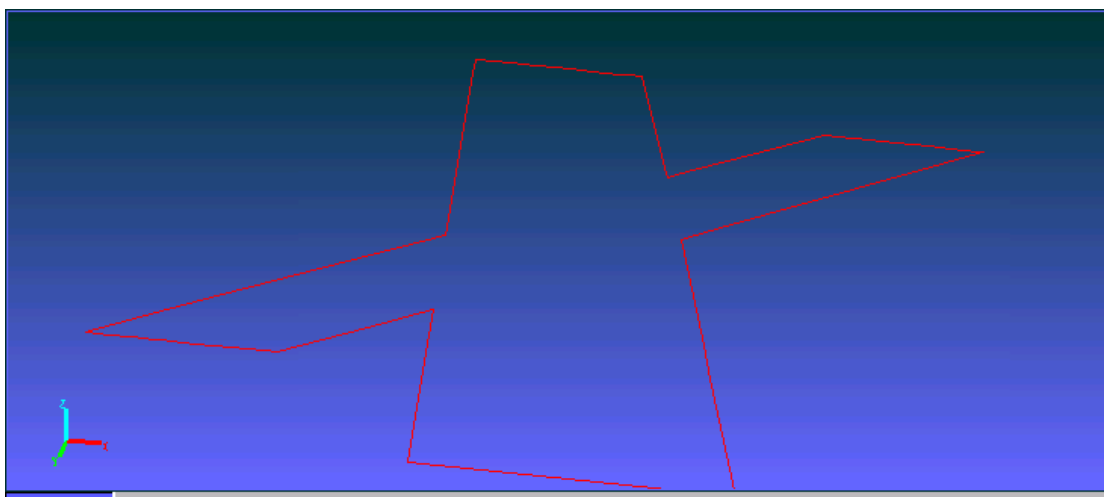
即为两个体的公共部分，同理，差、并运算，如下



并后的实体，



做一个剖面如下（如何任意方位切取剖面，请参考 Surpac 基础介绍）：



可以看到，合并后的实体，去除了公共部分

第二节 实体与面的空间运算

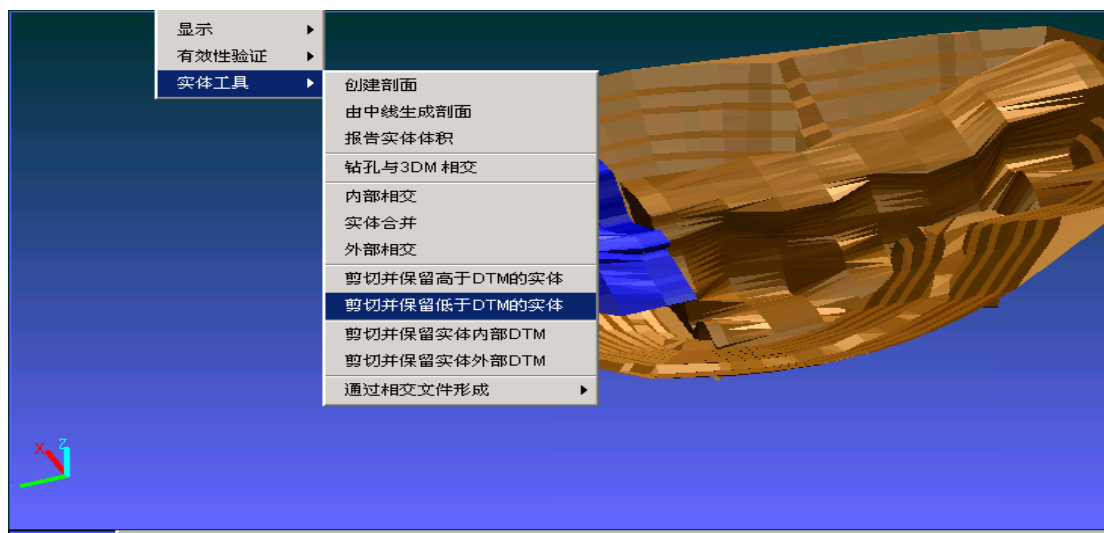
实体与面有 3 类运算：

实体——被面分成上下两部分

面——被实体分成内外两部分

两个面——生成实体(在面工具中介绍)

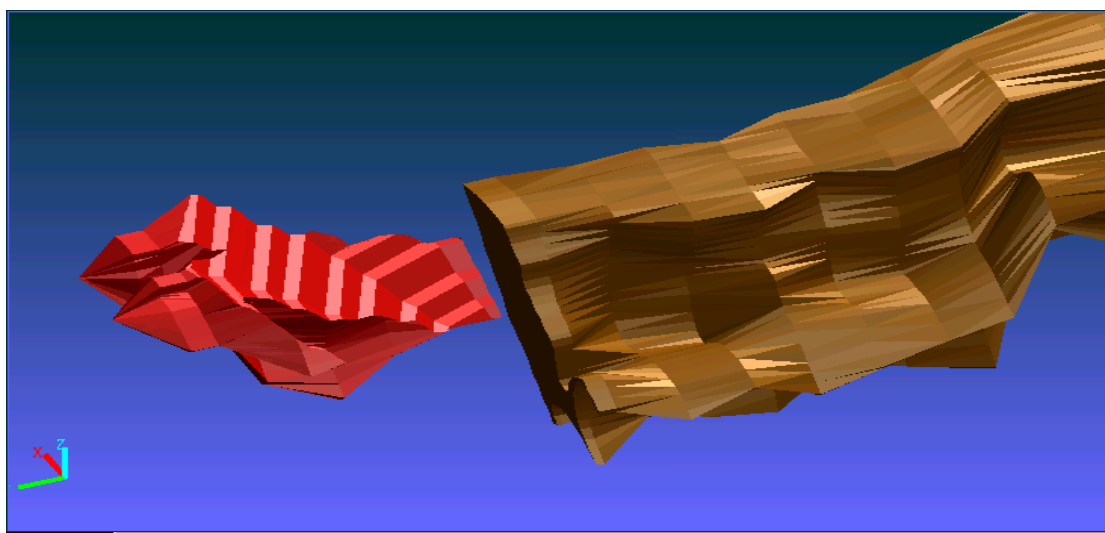
打开 ssi_5.0_k\demo\training\solids, 设为默认路径，调入 pit1.dtm 和 mod10.stm，现在想将露天坑下部的矿体剪出来，采完的去掉，运行菜单：



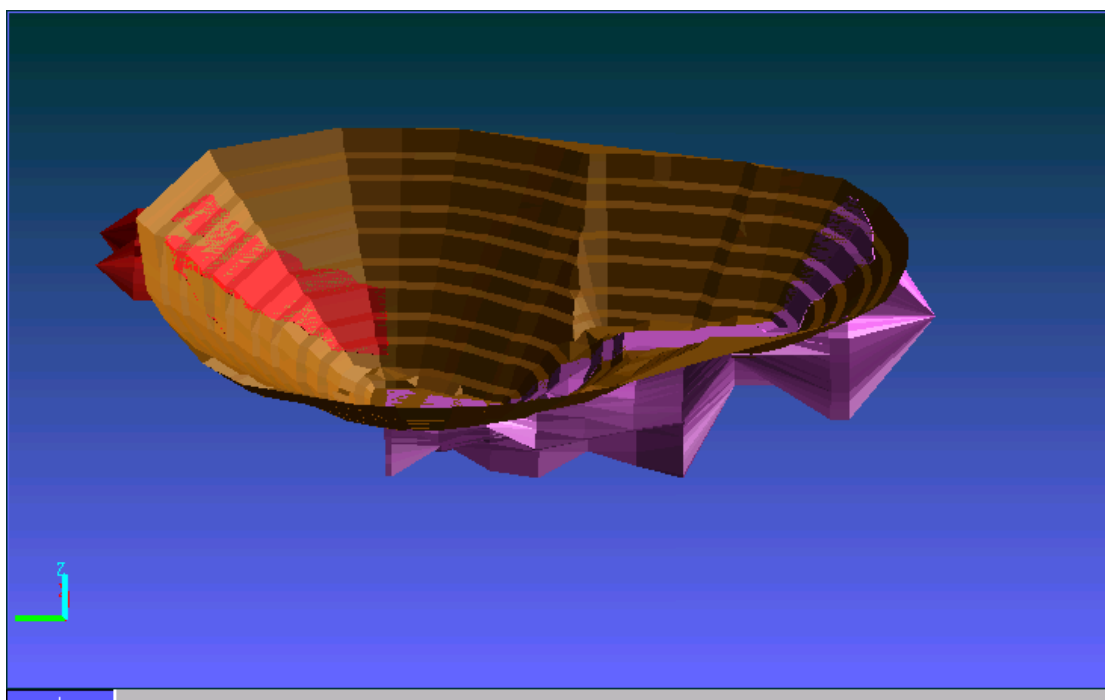
填写生成的实体图层名称和体号：

图层名	1号矿体——未采
体编号	8
<div>✓ 执行 ✗ 取消 ？ 帮助</div>	

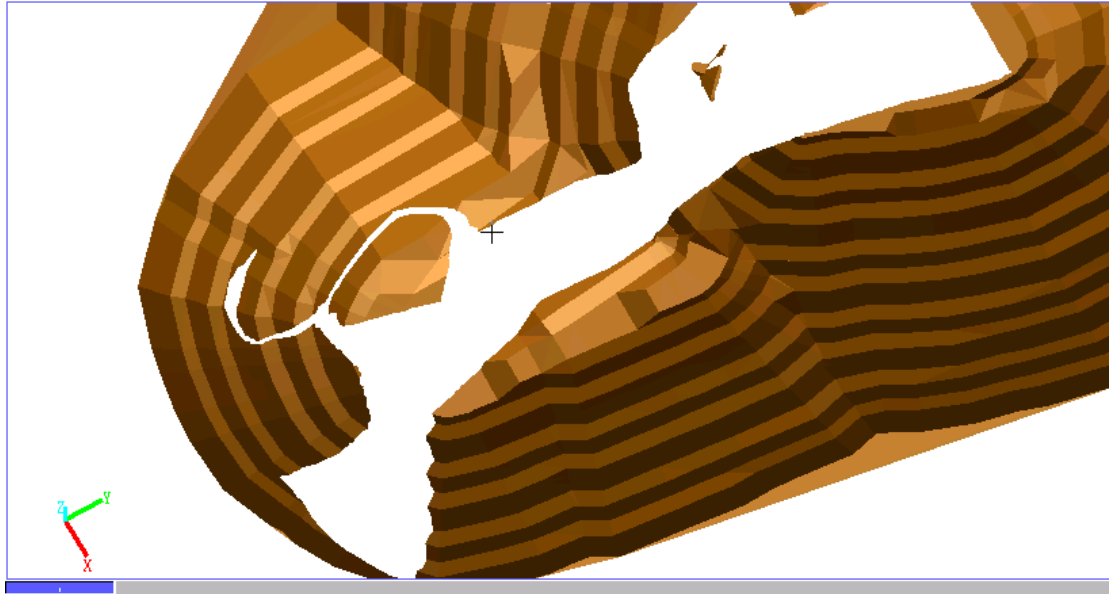
先选择矿体（3dm），在选择露天坑（注意：本例有两个矿体，要分别减），结果如下：



保存为 dtm 文件，清除屏幕，再减另一矿体，保存，最终将两个剪出的实体调入，把 pit1.dtm 也调入，这样，显示的是当前未采的矿和露天坑，显示如下：



上图存在两个面重叠，看起来不清晰，现在想把露天坑有矿的部分去掉，调入 pit1.dtm 和 mod10.stm，运行：剪切并保留实体外部 dtm，保存，结果如下：



露天坑与矿体的相交部分，被剪除了。

实体运算都有对应的文件操作工具，在子菜单：**实体模型》实体工具》通过相交文件形成**，本节介绍的功能类似，用户可自行练习。

结 束 语

本套指南是在参考原版的基础上，在中文界面环境下编写而成。第一版已完成于 2005 年 2 月，共 8 本，分别为：

- ☆ 《Surpac Vision 基础指南》
- ☆ 《Surpac Vision 地质数据库》
- ☆ 《Surpac Vision 实体模型》
- ☆ 《Surpac Vision 块体模型》
- ☆ 《Surpac Vision 露天采矿设计》
- ☆ 《Surpac Vision 地下采矿设计》
- ☆ 《Surpac Vision 测量》
- ☆ 《Surpac Vision 打印绘图》

本套指南中尚有很多内容没有涉及到，我们会在今后工作中补充完善。我们期望本套指南能为广大客户尽快使用和理解 SURPAC 软件起到应有的作用。

如果在使用中遇到任何问题，请及时与我们联系。

SURPAC 北京办事处

地址：北京市石景山路 22 号长城大厦 701 室

邮编：100043

电话：(010) 8868 2561/2562/2560

传真：(010) 8868 2560

邮箱：support@surpac.com.cn

网址：www.surpac.com.cn

