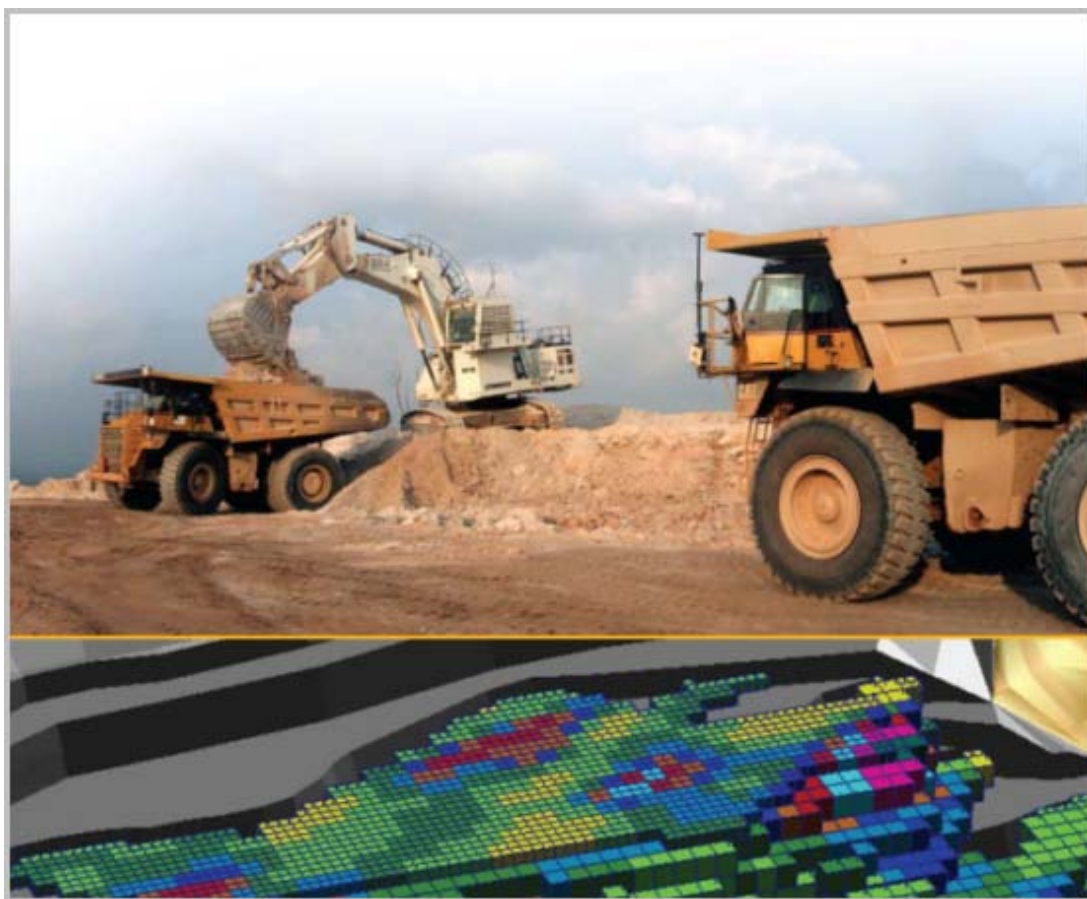


GEMCOM **SURPAC**™

块体模型

操作步骤



GEMCOM 国际软件公司
SURPAC 中国办事处

目 录

第 1 章 简介	1
1.1 概述	1
1.2 准备工作	1
第 2 章 创建块体模型	2
2.1 创建块模型.....	3
2.2 增加属性及背景值.....	5
2.3 约束	6
2.4 块体模型的显示.....	8
第 3 章 块体模型赋值	10
3.1 直接赋值法.....	10
3.2 距离幂次反比法.....	11
3.3 根据属性为模型着色.....	16
3.4 第二次估值.....	18
第 4 章 资源储量报告	22
4.1 块模型的报告.....	22

第1章 简介

1.1 概述

通过该视频步骤辅助视频学习，介绍地质建模过程中的块体模型的建立、属性的建立和估值的各种方法，显示及报告等功能。

1.2 准备工作

在学习本节之前，请先学习 Surpac 基础操作部分，地质数据库和实体建模部分。

设置工作目录及界面

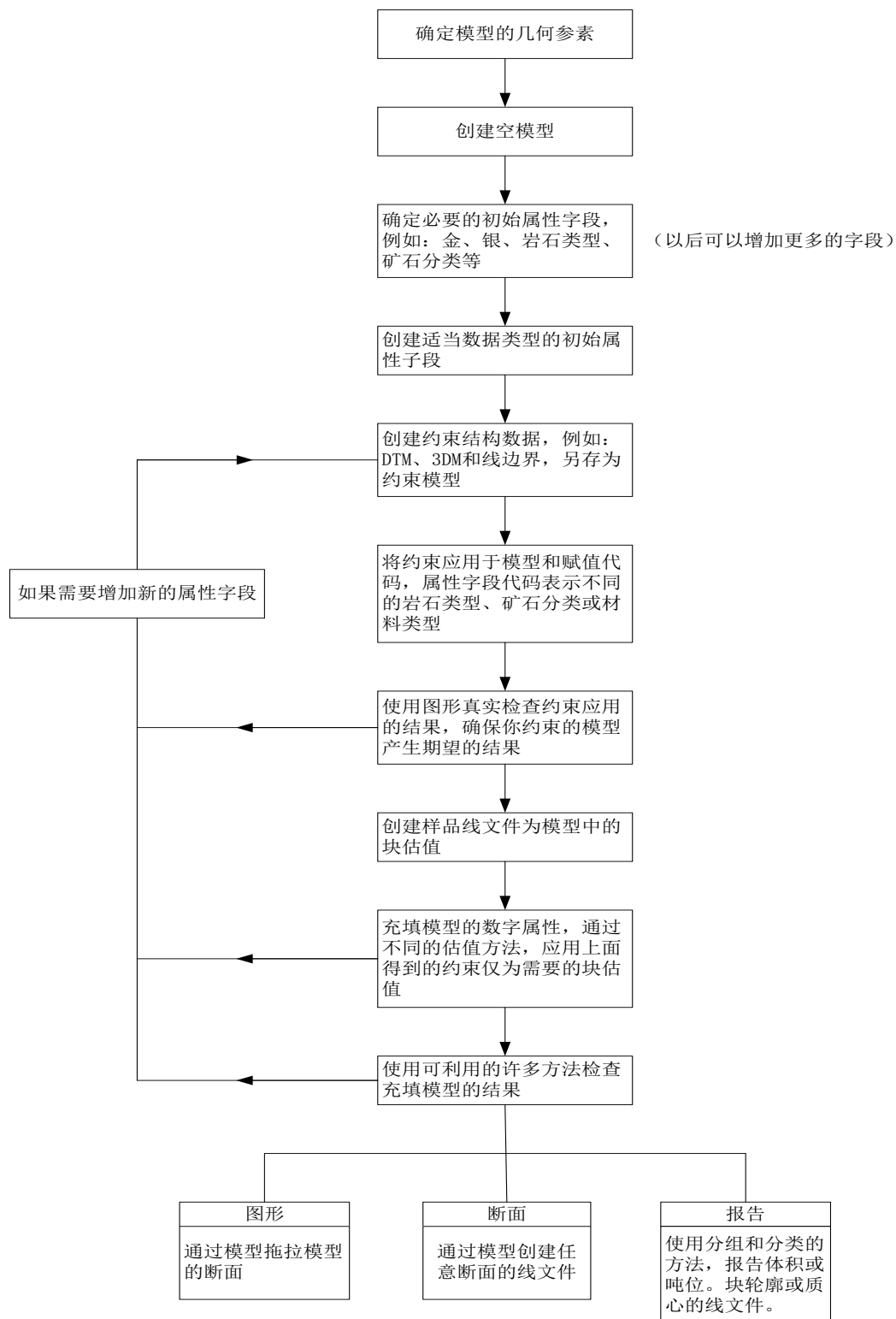
1. 打开 SURPAC，在文件导航器中，将该视频的配套数据设为工作目录。

在使用地质数据库工具时，应用地质数据库界面，可显示块体模型菜单栏和工具栏，从而使操作更加便捷。

2. 在 SURPAC 窗口的菜单栏的右侧空白处点击右键。从弹出窗口中，选择界面>block_model。

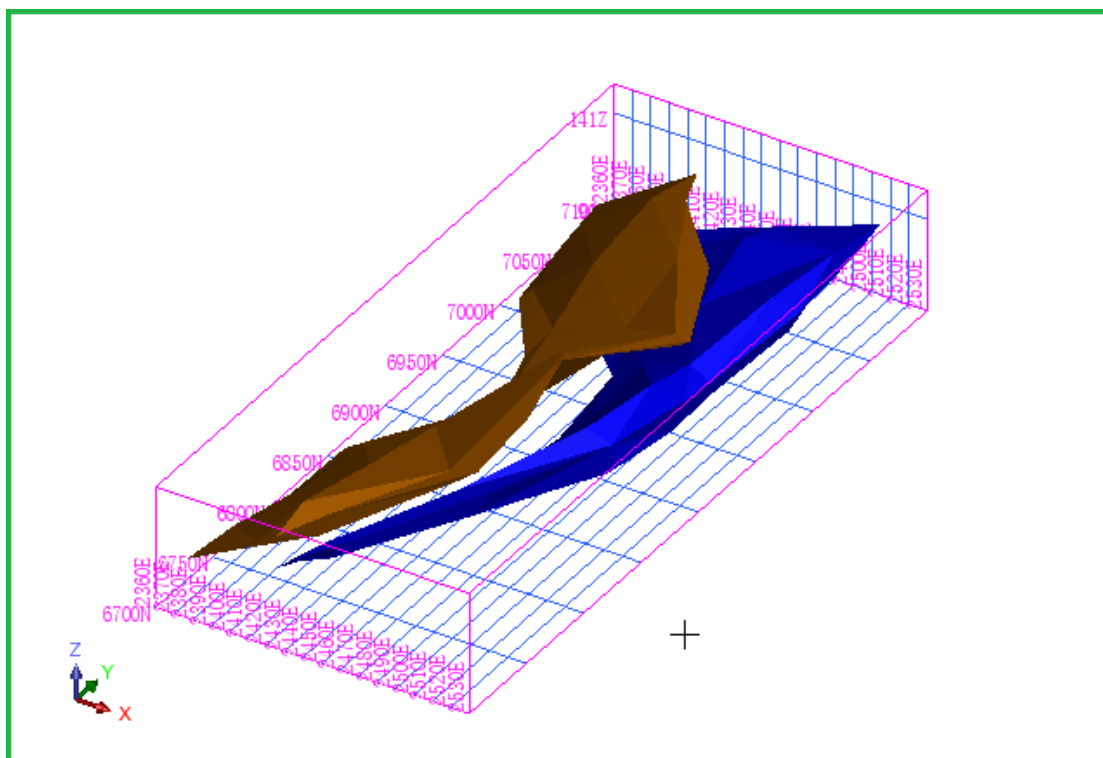
第2章 创建块体模型

建立块模型和品位模型流程



2.1 创建块模型

1. 在图形窗口中, 调入文件**矿体.dtm**, 得到如下显示图像:

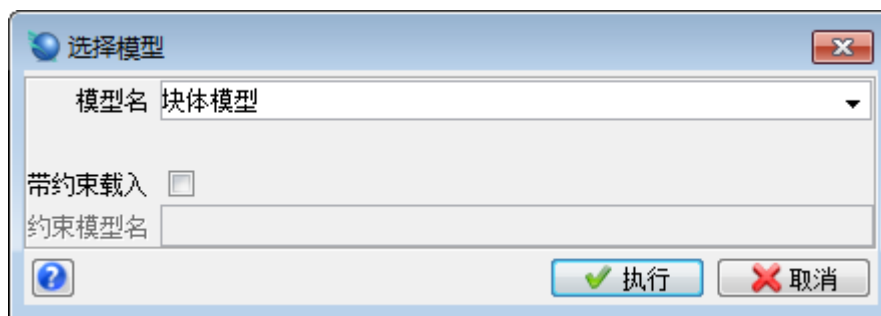


2. 选择**查询>>报告层范围**得出矿体范围及走向。

在信息窗中可以得出 X、Y、Z 的范围:

报告: Y最小 = 6720.766, Y最大 = 7079.25, X最小 = 2363.872, X最大 = 2521.563
Z最小 = 91.797, Z最大 = 156.245

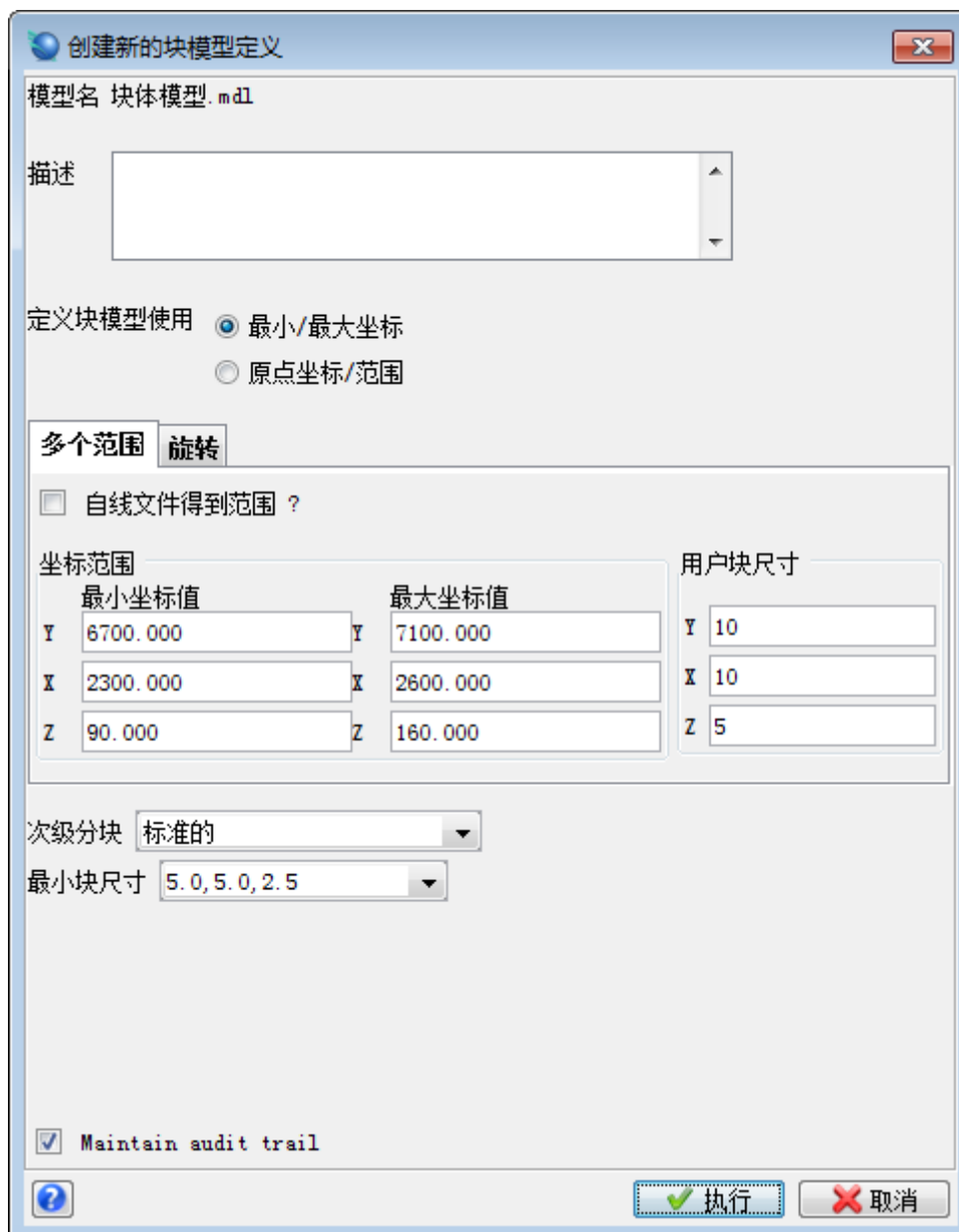
3. 选择**块体模型>>块体模型>>新建/打开**。出现选择模型的表，输入模型的名字，长度不超过 40 个字符。
4. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



注意：如果输入模型的名字不存在，就创建一个新的模型。如果是已有的模型，则直接调用。当创建了约束文件，载入此文件，则会在约束文件的基础上，创建一个新的块体模型。这是非常有用的一点，一方面可以快速显示约束范围的块模型，另一方面，可以精简模型属性，提高运算速度。

5. 出现下面的对话框，点击**执行**。

6. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



创建新的块模型定义

模型名 块体模型.mdl

描述

定义块模型使用 ☒ 最小/最大坐标
☐ 原点坐标/范围

多个范围 旋转

☐ 自线文件得到范围 ?

坐标范围		用户块尺寸	
	最小坐标值		最大坐标值
Y	6700.000	Y	7100.000
X	2300.000	X	2600.000
Z	90.000	Z	160.000

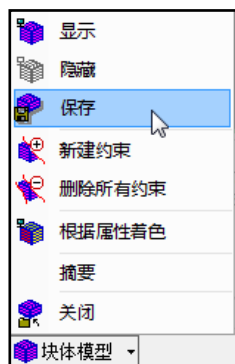
次级分块 标准的

最小块尺寸 5.0, 5.0, 2.5

☒ Maintain audit trail

执行 取消

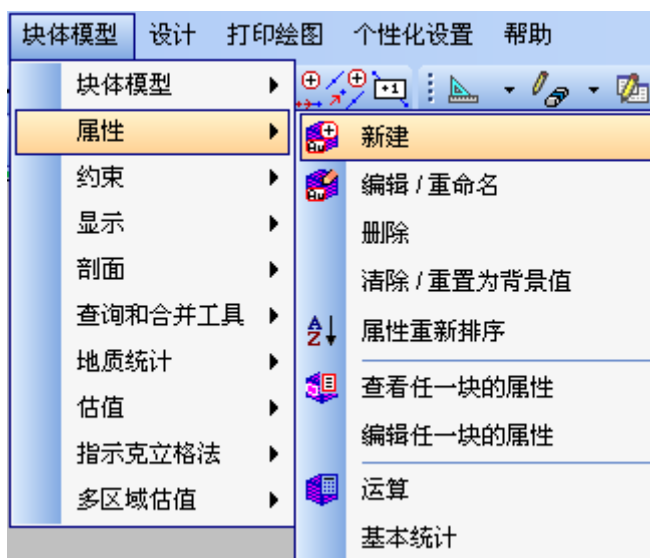
7. 点击执行后，即可创建了“块体模型”。在状态栏中，可以看到



可以从这个快捷菜单中，保存块体模型。选择，关闭可以关掉当前的块体模型。

2.2 增加属性及背景值

前面已经描述过，块体模型实际上是一个空间数据库，它的目的就是用来存储相关地质信息（包括岩石类型、品位分布、比重等等）。而这些属性是通过块体进行反映出来，创建块模型后，开始增加属性，属性是模拟模型空间的道具，这些属性可以是数字，字符代表顺序，间隔，比率等，属性也可以通过别的属性计算得出。



1. 打开文件块体模型.mdl。
2. 选择块体模型>>属性>>新建。
3. 输入如下所示的信息，点击执行。



参数说明：

对于新创建的块体模型，需要“新建”属性并且必须命名。

● 属性名字

属性名字的长度不超过 30 个字符，属性名字中允许空格，不过我们并不推荐这样，这样会使块的数学计算的功能复杂化。在左边数字或下面灰白处点击右键可以“插入、增加和删除”属性栏。

● 属性类型

属性类型可以是字符（Character）、实数（Real）、整数（Integer）、浮点（Float）或者计算型（Calculated）得到。浮点可以存储单个的精确数字到 8 位小数，需要 4 字节/块，实数存储 2 位小数到 15 位小数，要求 8 位字节；然而，如果 8 位小数对你要存储的数字已经足够了，那最好选择浮点类型，这样可以有效的利用空间，节省计算时间。整数和字符也用 4 字节来存储数据，计算型不存储在模型中，在需要计算的时候计算，内存中并不存储其属性。

● 背景值/默认值

所有的块都要求属性是有值的，当你创建属性的时候指定了背景值，则这些背景值一直保存在块中，直到你指定了新的值，如果背景值是空格，而类型是数字，这表示值为0，下面的练习将告诉你适当的背景值的更多信息。

注意：属性可以随时删除或则增加，也可以清除属性，重新设置模型属性的背景值，也可以用编辑属性的功能改变一个属性背景值或名字，但是不能改变属性的类型。软件自动为模型完成增加属性的过程。

4. 选择**块体模型>>块体模型>>摘要**，浏览模型结果。

块模型摘要

块体建模
名字: 块体模型.mdl
描述:

块模型几何参数

最小坐标值	X	Y	Z	最小坐标值	X	Y	Z
最大坐标值	X	Y	Z	最大坐标值	X	Y	Z
用户块尺寸	X	Y	Z	用户块尺寸	X	Y	Z
最小块尺寸	X	Y	Z	最小块尺寸	X	Y	Z
旋转	方位	倾角	倾伏角	旋转	方位	倾角	倾伏角

块摘要
总的 No. 块: 525
保存效率 %: 99.6

属性

	名字	类型	小数位	背景颜色	描述/表达式
1	比重	Float	2	-99.00	记录矿石、岩石的比重
2	估值次数	Character	-		记录金品位是第几次被估值
3	金品位	Float	2	-99.00	记录矿物元素的品位

保存摘要? ☐

上表中的内容表示块体模型的摘要，也可以保存这个摘要供以后查看。

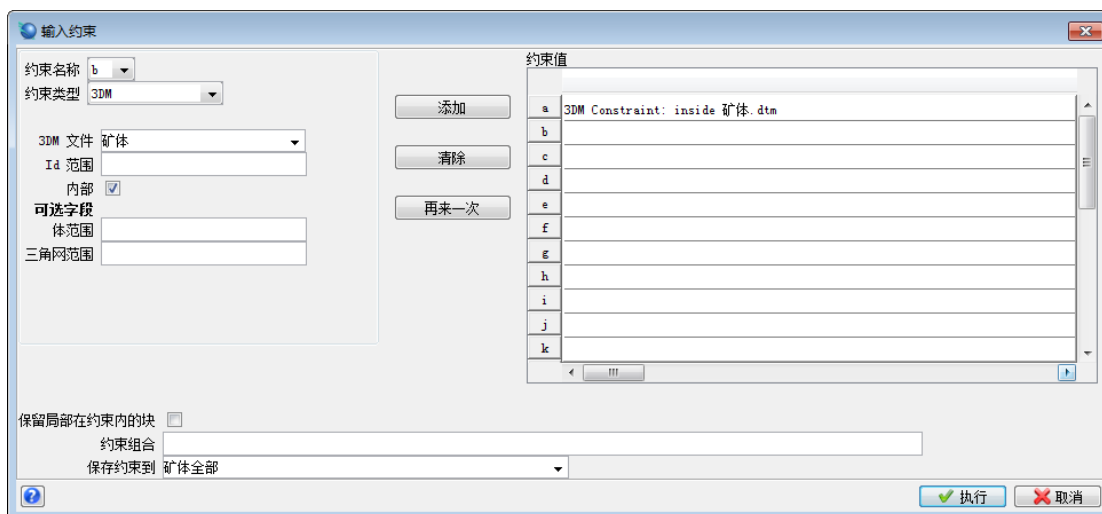
5. 点击**执行**，或者**取消**关闭对话框。

6. 选择**块体模型>>块体模型>>保存**，保存你刚才的工作。

2.3 约束

Surpac 块模型一个强大的特点就是应用约束，约束是空间操作和对象的逻辑组合，其信息可以修改和查补。通过逻辑条件创建的约束文件是对块体模型的显示、报告和存储进行限制，这些约束文件可以“新建、编辑和查看”。一旦创建完成，将保存为.con 的文件名并可以直接调入（用鼠标选中并拖动至图形窗口）该约束文件。

1. 打开文件块体模型.mdl。
2. 选择块体模型>>约束>>新建约束文件。
3. 输入如下所示的信息，点击执行。



参数说明：

● 约束名称

自动根据约束条件和数目从 a、b、c、..z 进行增加，表明约束条目

● 约束类型

如下图有：约束文件（Constraints）本身、实体模型（3DM）、块体（Block）、表面模型（DTM）、线文件（string）、平面（PLANE）、X 轴（X Plane）、Y 轴（Y Plane）和 Z 轴（Z Plane 即标高）。选择不同的约束类型，将定义不同的文件或平面。每一个约束类型需要添加在“约束值”栏中。可选的空间操作有：

ABOVE——在上

INSIDE——在内

> ——大于

< ——小于

= ——等于

为了减少操作的次数，常用“not”表示相反的操作，例如，outside 可以代表 not inside。

● 约束组合

这些约束类型可以是单一的，也可以是组合使用，根据组合条件的空间逻辑关系，可以进行并列（根据条目 a or b or c）、交集（a and b and c）等组合。

● 保存约束

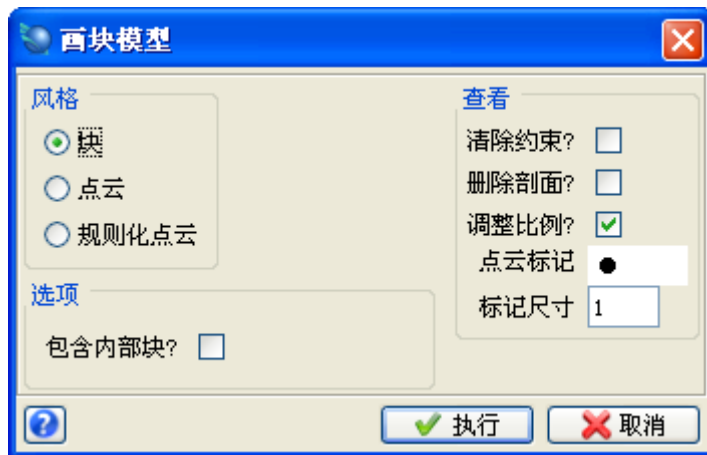
最后将诸多的约束条件组合，保存在约束文件中。此处保存为：矿体全部.con。

4. 同样的道理，建立矿体 qv1.con，矿体 qv2.con。也可以根据地表模型（topo1.dtm）以下和矿体（矿体.con）以外是废石；地表模型（topo1.dtm）以下和露天坑（pit1.dtm）以上是采区等条件创建相应的约束文件。

完成之后，信息窗表明约束已经被保存，.con 文件是一个二进制的文件，不能在 Surpac 软件之外被编辑，可以在块模型图形中浏览检查你的约束文件的结果。

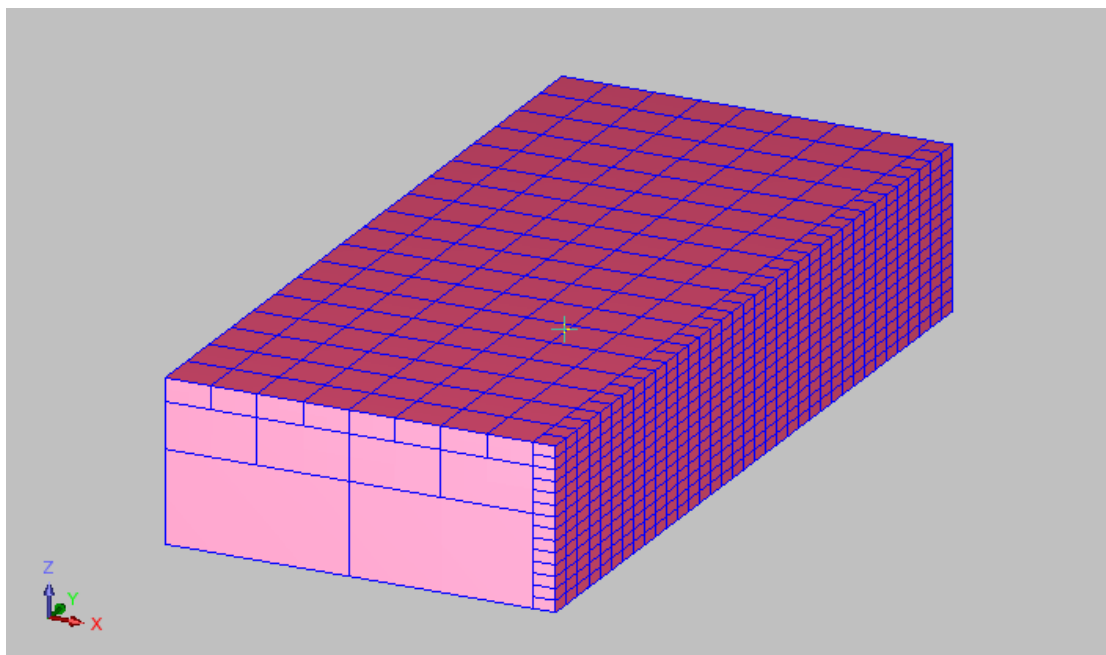
2.4 块体模型的显示

1. 选择块体模型>>显示>>显示块模型。
2. 输入如下所示的信息，点击**执行**。

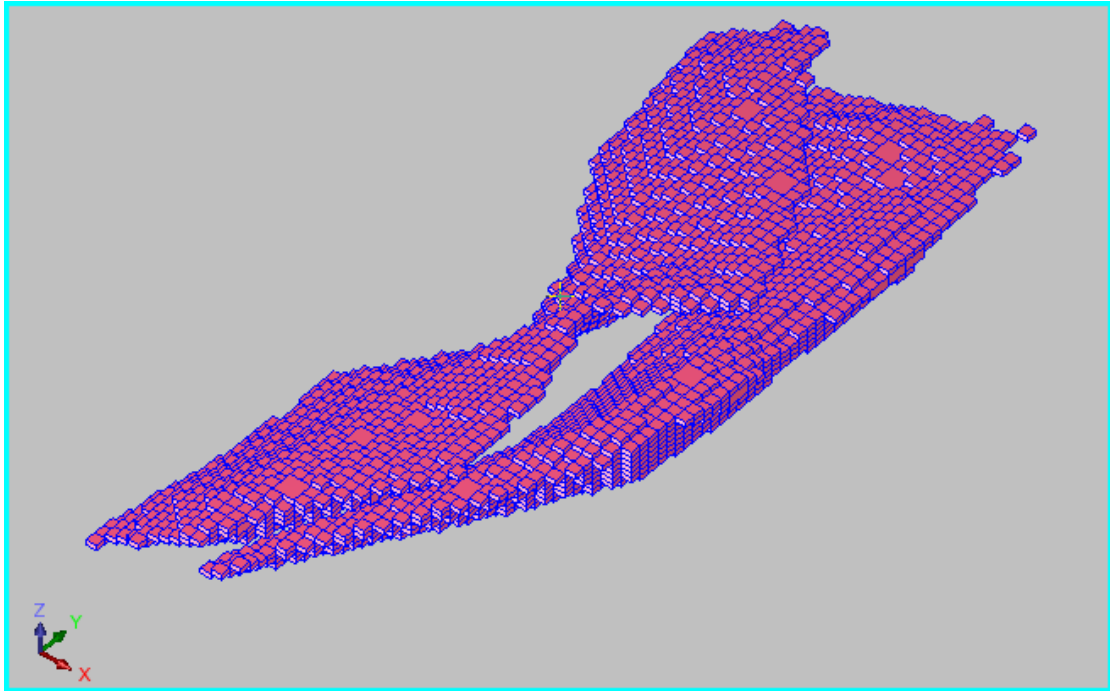


确定显示的是“块体”、“质心点（在“点云标记下选择符号）”，同时可以清理原来的约束和切割的剖面。

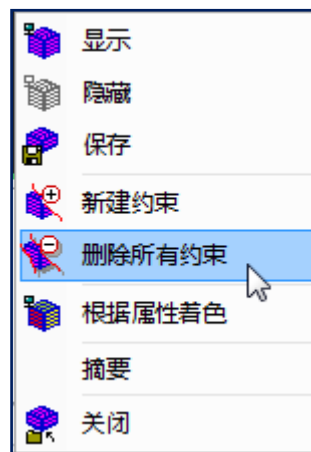
3. 得到如下显示的结果。



4. 将矿体全部.con 拖进图形工作区，得到如下显示的结果。



结果只显示了约束内部的块。注意，在加约束显示过程中，叠加在图形工作区中的约束是同时满足的关系，有需要时可删除图形约束。

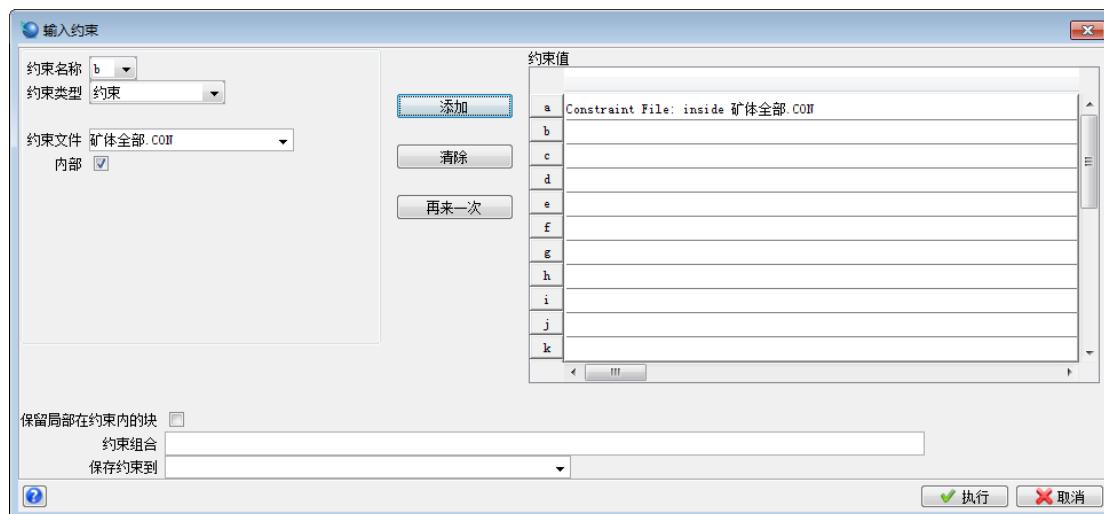
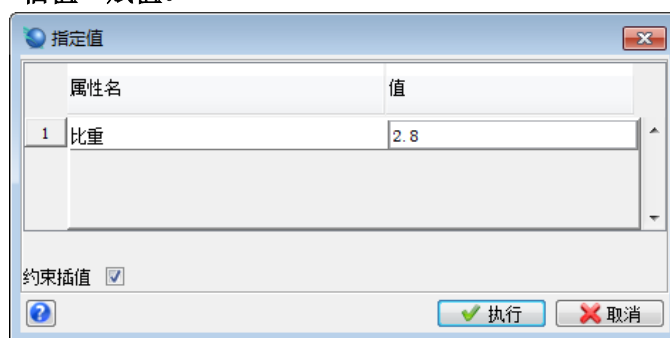


第3章 块体模型赋值

3.1 直接赋值法

这个任务是直接给块体模型中的废石和矿体分配比重值。使用赋值填充功能选项来给空气块分配一个特殊的比重值 0，给矿石块分配比重值为 2.8，给废石块分配比重值为 2.6。

1. 点击图形工作区图标。
2. 打开文件块体模型.mdl，确保你已经联结了模型文件块体模型.mdl，如果这个文件是激活的，在屏幕上的状态栏上将出现一个按钮，从导航栏上通过双击或者拖动可以打开模型。
3. 选择块体模型>>估值>>赋值。



执行后就将矿体内部的块的比重赋值为 2.8。

4. 显示矿体内部的块。
5. 选择 块体模型>>属性>>查看任意块的属性。

块质心	
X	6927.5
Y	2452.5
Z	138.75

块尺寸	
X	5
Y	5
Z	2.5

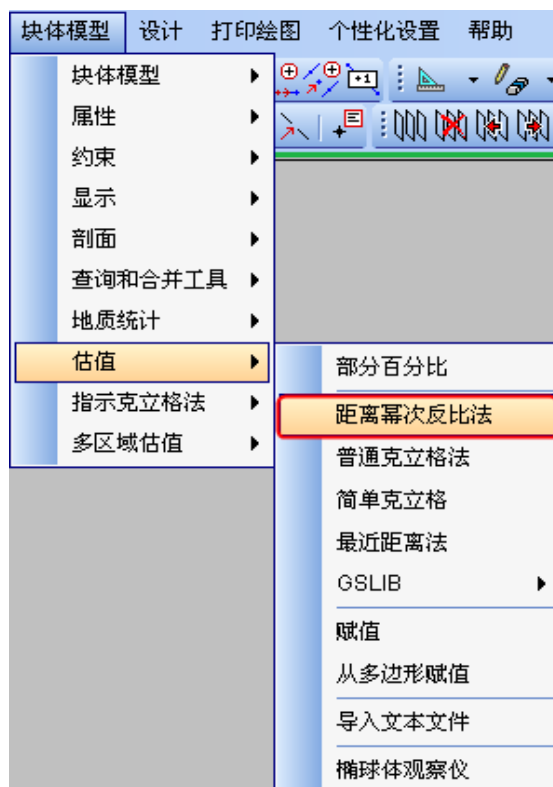
	属性	值
1	比重	2.80
2	估值次数	0
3	金品位	-99.00

6. 同样方法，将空气和废石分别赋值。注意约束的填写。

3.2 距离幂次反比法

填充模型时候用距离反比法，是用模型质心最近的样品点的值修改块的值。指定的有效范围内的样品的权重是根据距块质心的距离反比得到的。

对 QV1 矿体和 QV2 矿体上进行品位插值，使用“距离幂次反比法”。QV1 矿体的钻孔组合存储在文件“根据勘探工程组合_qv1 矿体内截取 20.str”上。QV2 矿体的钻孔组合存储在文件“根据勘探工程组合_qv 矿体内截取 13.str”上。



1. 点击图形工作区图标
2. 打开文件块体模型.mdl。
3. 对 QV1 矿体进行品位插值，选择块体模型>>估值>>距离幂次反比法。
4. 输入如下所示的信息，点击执行。

数据源说明

数据源类型 ☐ 块模型 ☒ 线文件

线文件

文件名 根据勘探工程组合_QV1矿体P

Id 范围 20

线串范围 1

约束数据 ☐

保存约束样品点? ☐

输出文件名

输出 id 编号 1

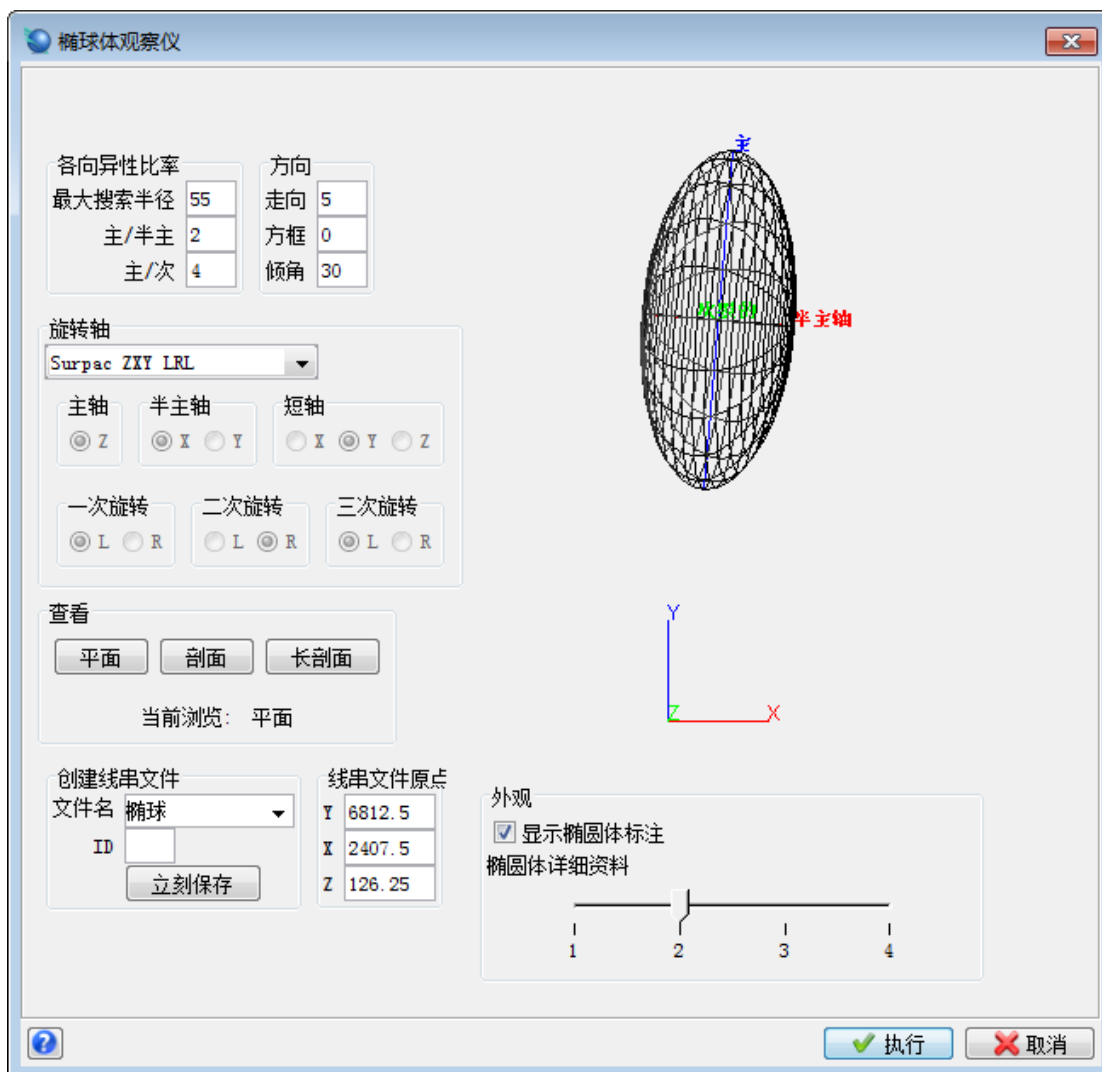
赋值属性	描述字段	属性名	到最近样本点的各向异性距离	到样本点的平均各向异性距离	样
1 金品位	1		最近距离	平均距离	样

执行 取消

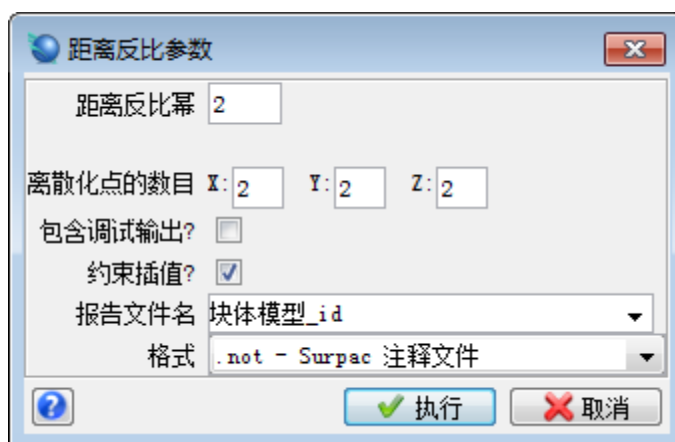
5. 输入如下所示的信息，点击执行。

这个查找参数表的明显的不同在于已经输入了两个参数字段：

- 椭球体搜索数据或八分象限数据约束
- 选择的样品的最小的数量小于没有评估时候的数量（这里如果只有一个样品被发现就不进行评估）
- 样品的最大数量意味着这个数值将制约评估时候的有几个最近的样品（这里是 15）
- 搜索半径即为数据网度的理论值，确保有效区域内能够搜索到需要的数据源
- 最大垂直搜索距离即当独立样品垂直距离超过此处设置的值时，将在赋值时被排除在外
- 椭球体定向：选择椭球体的形态参数（见椭球体观察仪）
- 各向异性比率：定义椭球体的主次轴的搜索比例
- 椭球体观察仪：椭球体的可视化观察与修改



6. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



参数说明：

- 距离反比幂次：任意整数次，但一般选择“1、2 或 3” 通常选择“2”即为“距离平方反比法”
- 离散化点的数目：如果这些字段都是 2，2 和 2，模型中用户块将会分成 8 个小的次级块，品位评估的就是每个次级块的质心，8 个次级块的品位可以计算，再分

配给质心，明显地增加了处理时间（相比较这里的 x, y, z 为 1 的时候），对这样额外的计算在使用这个距离反比功能中并没有任何好处。

- 约束插值：为估值加载约束条件
- 报告文件名：完成赋值后，将相关应用参数以文本报告形式显示并保存。

7. 输入如下所示的信息，点击**执行**。

一旦处理完成，保存更新后的模型，输出的文件将包含评估参数的摘要。

如果用户使用的数据量较大，软件自动赋值过程往往要花费较长时间。在这里，强烈要求用户在赋值前先创建好需要赋值的约束文件，以便使赋值过程时间短，效率高。

8. 将已经估值出金品位的块的估值次数属性赋为 1。块体模型>>估值>>赋值，

9. 属性>>查看任一块的属性，



块属性

块质心
 Y: 6837.5 X: 2442.5 Z: 138.75

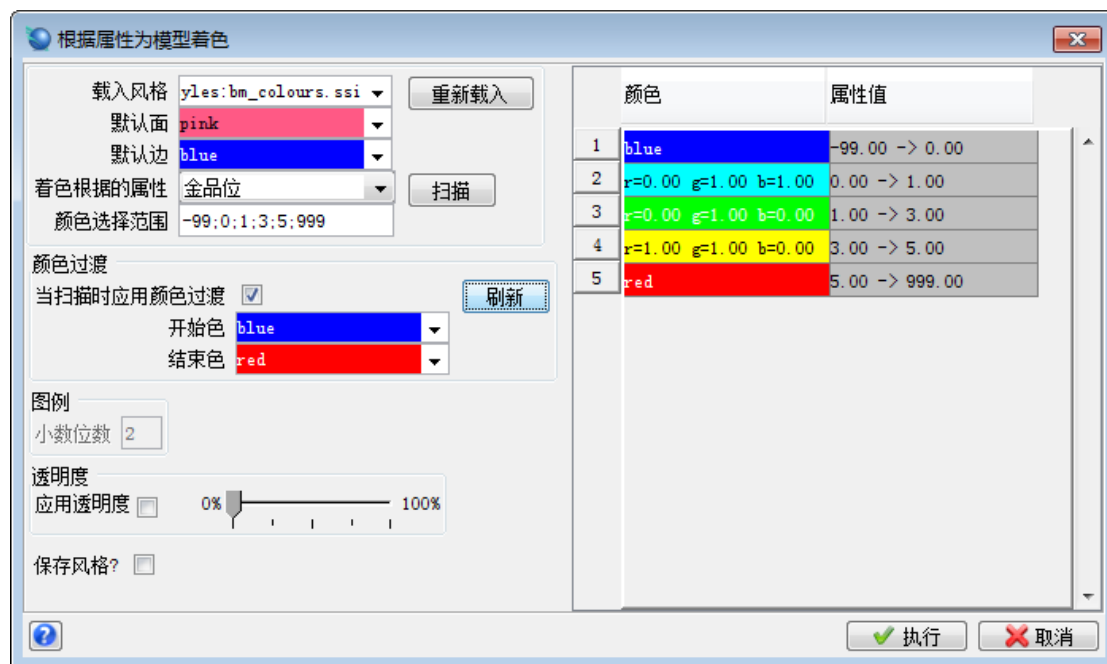
块尺寸
 Y: 5 X: 5 Z: 2.5

	属性	值
1	比重	2.80
2	估值次数	1
3	金品位	12.42
4	平均距离	39.851
5	样本数	5
6	最近距离	30.612

执行 取消

3.3 根据属性为模型着色

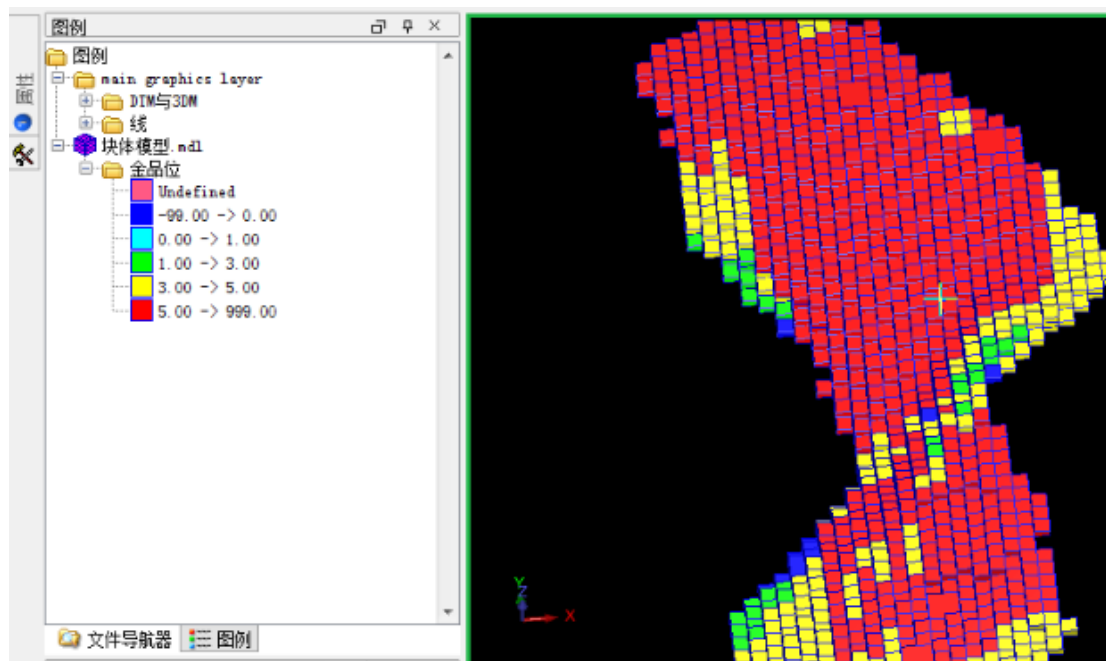
1. 点击图形工作区图标 .
2. 打开文件块体模型.mdl。
3. 选择块体模型>>显示>>显示块模型。
4. 打开矿体 qv1.con。
5. 选择块体模型>>显示>>根据属性为模型着色。



参数说明：

- 默认面：指显示的块体表面的颜色。
- 默认边：指显示的块体边的颜色。
- 属性着色：选择块体中已有的属性（通常是指数值型的属性）进行不同级别或范围着色。
- 颜色选择范围：根据属性的数据特征进行输入，通常情况下是根据矿体的边界品位和工业品位或整数级别，这里对金矿而言，指金品位范围是：0—1；1—3；3—5；5 以上。
- 颜色设置：与上述的范围相对应的颜色定义。一旦设定后，可以将其保存，以备后用。

8. 得到如下显示结果。



蓝色为还没有获得估值的部分。需要进行第二次估值。

3.4 第二次估值

1. 选择块体模型>>估值>>距离幂次反比法。
2. 输入如下所示的信息，点击**执行**。

数据源说明

数据源类型 ☐ 块模型 ☒ 线文件

线文件

文件名 根据勘探工程组合_qv1矿体F

Id 范围 20

线串范围 1

约束数据 ☐

保存约束样品点? ☐

输出文件名

输出 id 编号 1

赋值属性	描述字段	属性名	到最近样本点的各向异性距离	到样本点的平均各向异性距离	样
1	金品位	1	最近距离	平均距离	样

执行 取消

和第一次估值相同，其它参数保持不变，只修改搜索半径，使最大搜索半径增加一倍，对第一次未进行估值的块估值 **au** 品位。

搜索参数

搜索类型 ☒ 椭球体 ☐ 八分圆

最小选择样品数

最大选择样品数

最大搜索半径

最大垂直搜索距离

根据钻孔约束? ☐

描述字段

每个钻孔最大样品数目

搜索椭球体规范

椭球体定向

方位

倾伏角

倾角

各向异性比率

主/次主

主/次

旋转规则

☒ Z ☒ X ☐ Y ☐ X ☒ Y ☐ Z

☒ L ☐ R ☐ L ☒ R ☐ L ☐ R

椭球体观察仪

距离反比参数

距离反比幂

离散化点的数目 X: Y: Z:

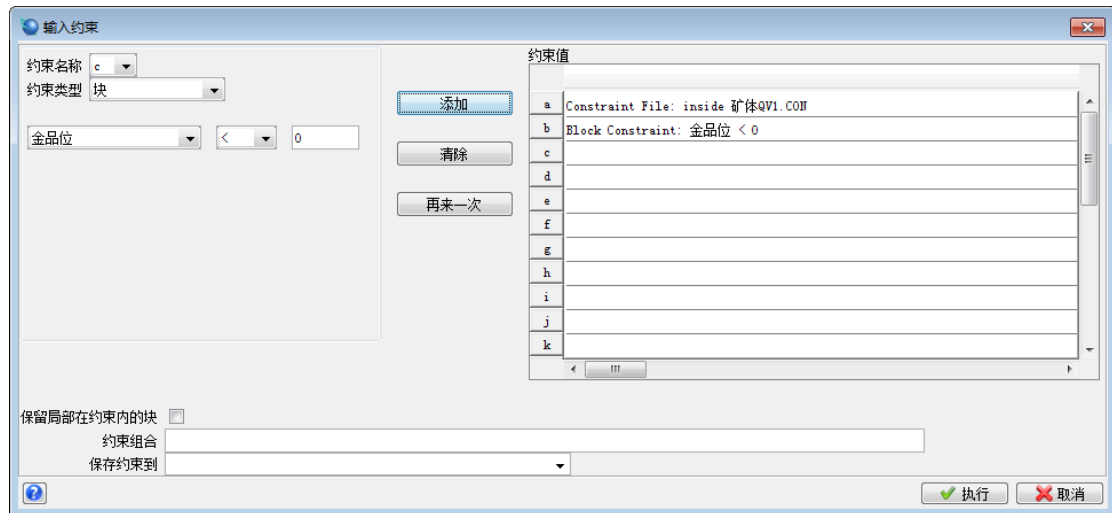
包含调试输出? ☐

约束插值? ☒

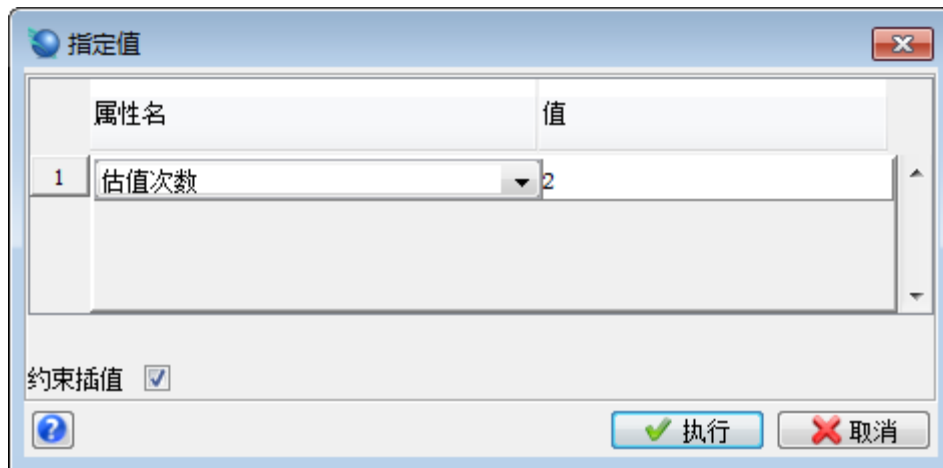
报告文件名

格式

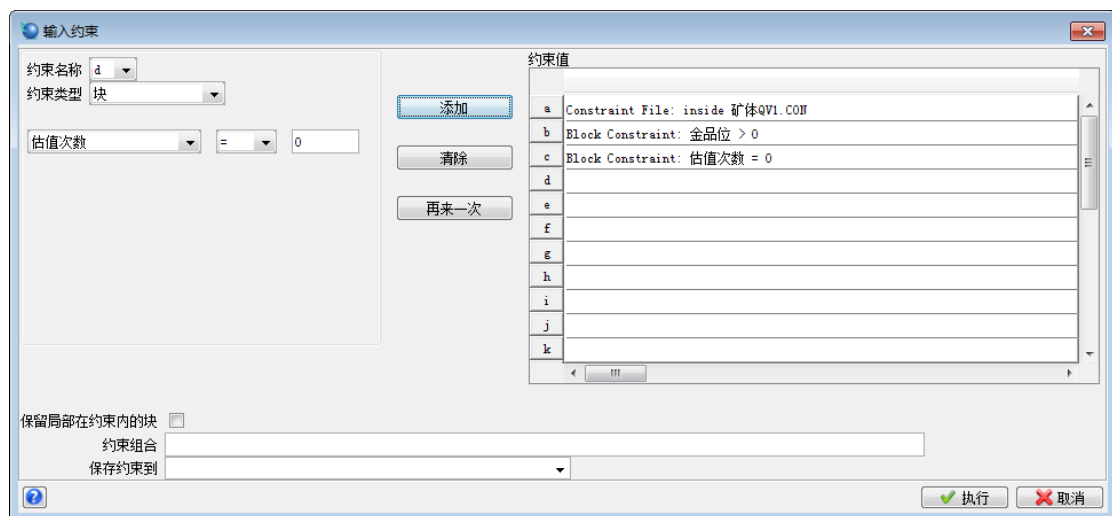
注意约束的填写，



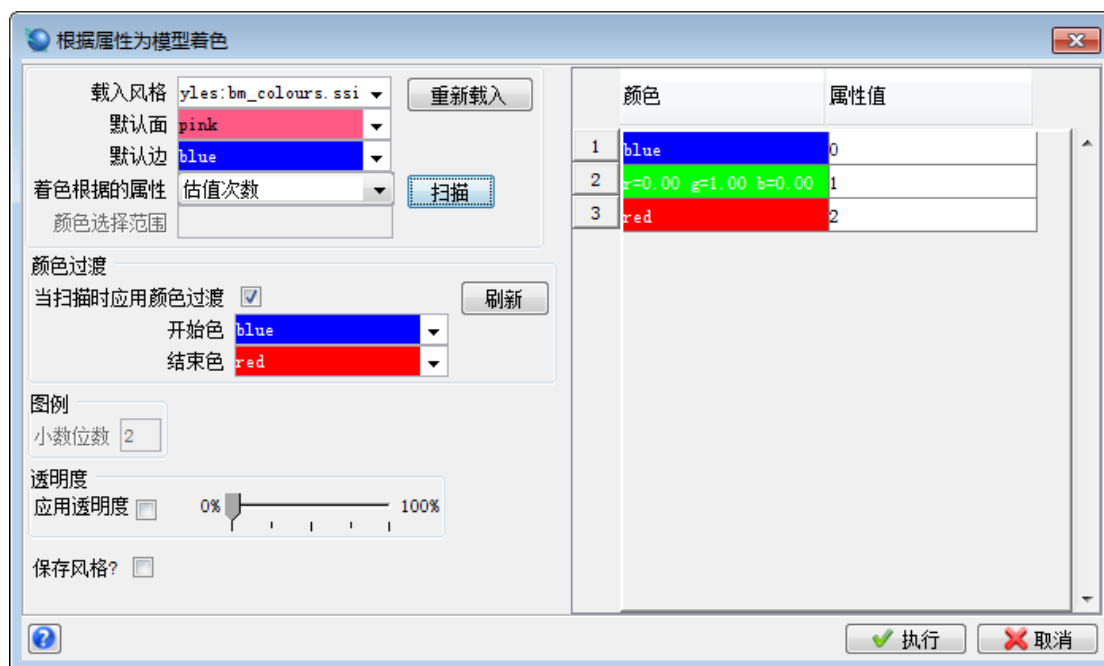
11. 选择**块体模型>>估值>>赋值**。
12. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



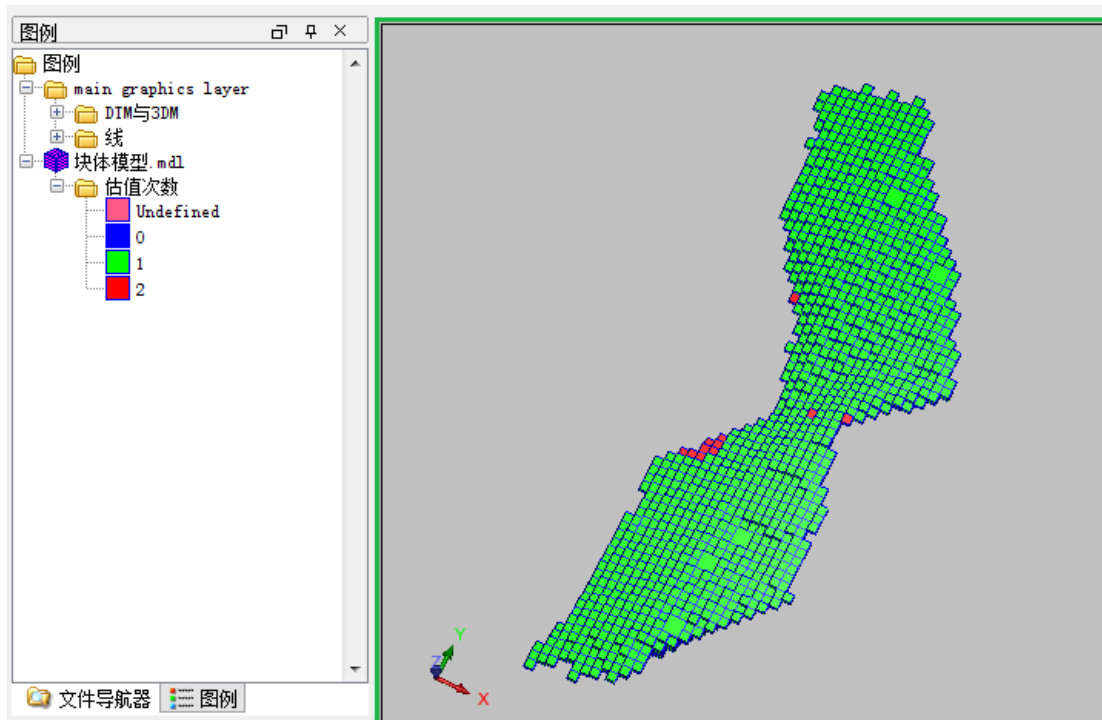
13. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



14. 选择**块体模型>>显示>>显示为块模型**。
15. 选择**块体模型>>显示>>根据属性为模型着色**。
16. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



17. 得到如下显示结果。



至此第二次估值已经完成，如上图显示矿体内部的块体都已经完成估值。
 由于估值次数不同反映不同的地质可靠程度，
 估值次数为 1，对应可靠程度为 探明的。
 估值次数为 2，对应可靠程度为 控制的。
 估值次数为 3，对应可靠程度为 推断的。
 估值次数为 4，对应可靠程度为 预测的。

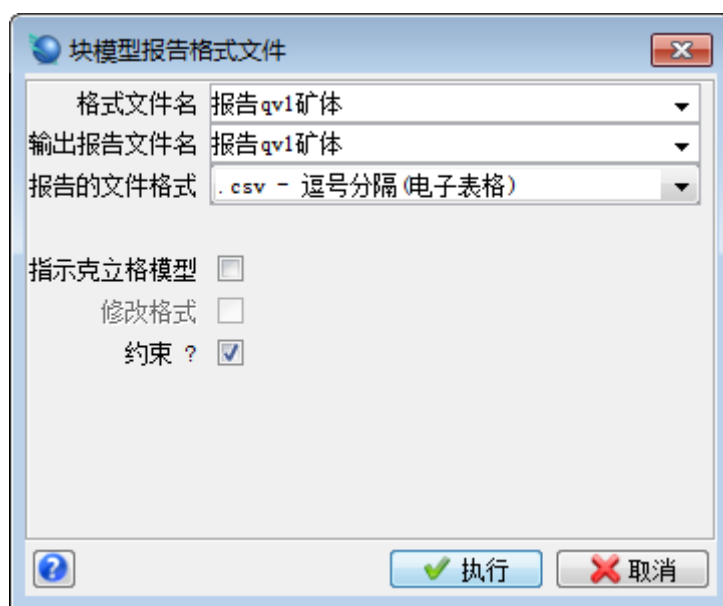
以上注意内容中是通常的做法，不是硬性规定，只供参考。

第4章 资源储量报告

4.1 块模型的报告

块模型的报告也就是创建一个用户定义的可以打印的报告文件，可以选择数值特征的平均或者合计的数值，也可以根据报告对某项特征进行排序，你可以创建一个报告格式，以后的报告都可以使用这个格式。

1. 打开文件块体模型.mdl。
2. 选择块体模型>>块体模型>>报告。
3. 输入如下所示的信息，点击执行。



你可以选择不同的格式文件名中作为你创建的报告的格式，定义输出报告的名称，选择输出报告的格式如下：

- **html** —— 使用于网页浏览
- **rtf** —— 一些文档处理软件包使用（Word 格式）
- **pdf** —— Adobe Acrobat 格式
- **ps** —— 脚本文件 - 许多打印机可以直接读这个格式的文件
- **not** —— 原始的 Surpac 文本文件
- **csv** —— 很容易输入电子表格和数据库中（Excel 格式）

4. 输入如下所示的信息，点击执行。

块体模型报告

报告描述字段

☒ 格式化文件头?
☐ 删除零体积行?

报告体积和吨位 0小数位数

报告属性	显示?	Low cut	上限	加权	报告	表达式
a 金品位	☒			质量	平均	
b 金品位	☒			质量	合计	

体积选项
☐ 采用体积调整
 属性 比重

密度选项
☐ 无
☒ 属性 比重
☐ 值

Geometric grouping
 几何分组 无

属性分组	数值范围
1 z	90,160,10
2 估值次数	Integer atts will be defined later
3 金品位	-99:0:1:3:5:999

☐ Fill all cells for the group attribute?

☐ 采用部分调整
 精度 3

? ✓ 执行 ✗ 取消

参数说明：

- 报告描述

报告表的表头可以任意长，所有的报告都有这个格式

- 报告属性

你可以罗列数值特征来计算其平均值或累计值。

- 加权

质量是最常用，当使用质量时体积的计算因子必须给定，如：加上一个指定的比重值。

- 报告

平均值或者合计值(指定的特征一般都可以计算出平均值或者合计总数，在报告中输出)

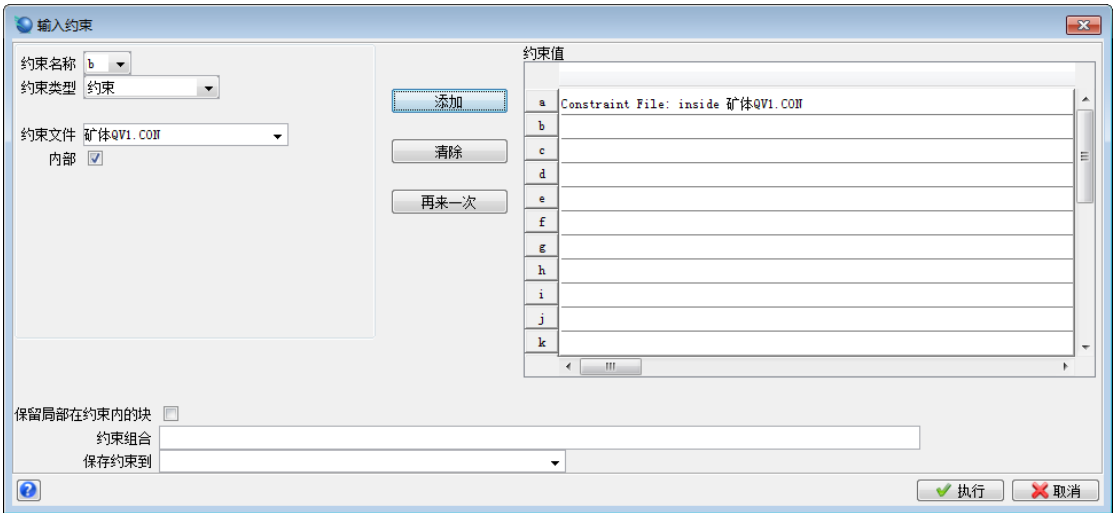
- 几何体

可以选择“实体 (Solids)、线文件 (String) 和两个 DTM 之间 (between DTMs) 进行约束报告。

- 归并特征分类

这里讲一种把某种特征在报告中分类排列的方法，这个例子中，报告通过海拔 820 到 1020 每 20 米进行一次范围，金品位将按指定的品位分类，报告中按 z 值的列成清单，表明每个海拔及其相应的品位范围。

5. 输入如下所示的信息，点击**执行**。



6. 得到如下显示结果。

Gemcom Software : 2010						
块体模型报告						
Constraints used						
a. INSIDE CONSTRAINT 矿体QV1						
保留局部在约束内的块: False						
Z	估值次数	金品位	体积	吨位	金品位	金属量
90.0 -> 100.0	1	-99.0 -> 0.0	0	0	0	0
		0.0 -> 1.0	0	0	0	0
		1.0 -> 3.0	375	1050	2.61	2738.56
		3.0 -> 5.0	63	175	3.07	537.43
		5.0 -> 999.0	0	0	0	0
	小计		438	1225	2.67	3276
	2	-99.0 -> 0.0	0	0	0	0
		0.0 -> 1.0	0	0	0	0
		1.0 -> 3.0	0	0	0	0
		3.0 -> 5.0	63	175	3.55	622.12
		5.0 -> 999.0	0	0	0	0
	小计		63	175	3.55	622.12
小计			500	1400	2.78	3898.12
100.0 -> 110.0	1	-99.0 -> 0.0	0	0	0	0
		0.0 -> 1.0	0	0	0	0

在进行模型的报告时，可以约束感兴趣的范围。通常情况下，报告中直接得出约束范围内的块体体积量，与比重相乘得出的矿石量。如果需要求得其他属性的量，需要在报告属性中添加，同时可以在表达式中进行定义关系式。

结 束 语

本套手册是在参考原版英文教程的基础上，在中文界面环境下编写而成。本版本完成于 2008 年 6 月，共 9 本，分别为：

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

本套手册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。我们期望本套手册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。

GEMCOM 国际软件公司 SURPAC 中国办事处

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

