

Digital Geological Survey Software

数字地质调查软件（DGSS）
资源量估算与矿体三维建模系统

iExploration-EM（Estimation and Modelling ）

中国地质调查局发展研究中心

2008-7-30

《数字地质调查系统》

iExploration-EM

资源量估算与矿体三维建模系统

用户操作指南

（ 本稿最后完成日期：2008 年 07 月 30 日 ）

中国地质调查局发展研究中心

目 录

1 安装说明 1

2 运行程序和环境配置 1

2.1 启动程序 1
2.2 程序运行环境配置 2
2.2.1 配置字库、符号库、线型库目录 2
2.2.2 配置程序运行环境 2
2.3 通过 MEMAPPGIS 进入本系统 3

3 选择工作矿区 3

3.1 通过行政区选择矿区 3
3.2 通过国际分幅形式选择矿区 5
3.3 通过自定义任意比例尺接图表选择矿区 7
3.3.1 打开菜单 7
3.3.2 系统弹出接图表对话框 7
3.3.3 查看接图表 7
3.4 进入另外矿区 9
3.5 进入最近矿区 9
3.6 数据组织模式及矿区平面图显示 9
3.6.1 工程数据组织 10
3.6.2 刷新矿区平面图 10
3.6.3 选择矿区平面图 11

4 数据检查 11

4.1 检查数据是否越界 12
4.2 检查数据完整性 13
4.2.1 勘探线基本信息表检查 13
4.2.2 勘探线测量点信息表检查 13
4.2.3 勘探工程基本信息检查 13
4.2.4 勘探工程测量点信息检查 13
4.2.5 样品分析信息检查 14
4.2.6 分层岩性信息检查 14

5 数据预处理 14

5.1 原始取样分析表导出 14
5.2 配置矿体成图颜色 15
5.3 更新折算元素 15
5.4 修改剖面元素标注 16

6 6 工业指标设置 16

6.1 控制参数说明 16
6.2 新建圈定方案 17
6.2.1 简单圈定方案设定 17

6.2.2 复杂圈定条件设定.....18
6.3 选择圈定方案.....27
6.4 查看圈定方案参数.....28
6.5 删除圈定方案.....29
7 生成勘探线剖面.....29
7.1 显示勘探线剖面.....29
7.2 重新生成勘探剖面.....30
7.3 生成样品图.....30
7.4 查询分层或样品信息.....31
7.5 按线方式显示钻孔.....31
8 虚拟勘探线的处理.....32
8.1 生成虚拟勘探线剖面.....32
8.2 删除虚拟勘探线剖面.....33
9 单工程矿体圈定.....34
9.1 按当前指标圈定.....34
9.2 显示圈定结果.....35
9.3 修改圈定结果.....35
9.3.1 合并、拆分圈定结果.....36
9.3.2 单个圈定结果的延伸修改.....37
9.4 删除圈定结果.....37
9.5 圈定结果的外延.....38
9.6 确定夹石标识.....39
9.6.1 输入夹石标识.....39
9.6.2 删除夹石标识.....39
9.7 输入圈定结果矿体号编号及产状.....39
9.8 修改矿石品级.....41
9.9 单工程圈定结果输出.....41
10 剖面分析.....42
10.1 剖面单工程圈定结果图显示.....42
10.2 空间与属性交互式矿体连接.....43
10.2.1 工程间矿体面积连接.....43
10.2.2 矿体外推.....44
10.2.3 修改连接面积.....45
10.2.4 删除连接面积.....48
10.3 夹石的尖灭.....49
10.3.1 生成夹石面积.....49
10.3.2 删除夹石面积.....49
10.4 输入矿体编号.....50
10.5 更新矿体真实厚度.....52
10.6 矿体连接面积自相交检查.....53
10.7 剖面面积拓扑检查.....54

10.8 矿体连接面积输出.....54
10.9 勘探线剖面图件制作.....55
10.9.1 统改系统颜色.....55
10.9.2 图框设置.....55
10.9.3 责任表的设置.....56
10.9.4 样品品位表的生成.....57
10.9.5 图件输出.....57
10.10 矿体连接面积输出.....59
10.10.1 输出所有矿体连接面积.....59
10.10.2 输出某个剖面矿体连接面积.....59
11 地质块段法储量估算.....59
11.1 生成矿体投影图.....60
11.2 地表高程线处理.....63
11.2.1 导入地表高程线.....63
11.2.2 添加地表高程线.....64
11.2.3 删除地表高程线.....64
11.3 矿体投影点处理.....65
11.4 勾画矿体边界.....69
11.5 划分矿体块段.....71
11.6 计算块段储量.....72
11.7 删除块段.....73
11.8 储量估算结果输出.....73
11.8.1 报表输出路径设置.....74
11.8.2 块段储量计算表.....74
11.8.3 矿体储量汇总.....75
11.9 动态更新投影图工程与块段信息.....76
11.10 更新块段体重及储量.....78
11.11 辅助编辑与设置工具.....78
11.11.1 设置图框.....78
11.11.2 注记模板设置.....79
11.11.3 块段注记与牵引线编辑.....81
11.11.4 责任表.....83
12 剖面法储量估算.....84
12.1 输入矿体块段信息.....85
12.2 输入夹石外推面积.....90
12.3 剖面信息检查.....91
12.4 矿体储量计算.....92
12.4.1 计算流程.....92
12.4.2 操作.....92
12.5 储量估算结果输出.....97
12.5.1 块段储量输出.....97
12.5.2 矿体储量汇总.....100

13 剖面法快速储量估算.....102
13.1 生成水平矿体投影图.....102
13.2 矿体投影点处理.....104
13.3 勾画矿体边界.....104
13.4 划分矿体块段.....104
13.5 输入块段信息.....104
13.6 快速计算块段储量.....105
13.7 储量估算结果输出.....107
13.7.1 块段储量输出.....107
13.7.2 矿体储量汇总.....108
13.8 辅助编辑与设置工具.....109
14 图表分析.....109
14.1 剥采比.....109
14.1.1 勾画剥采比面积.....109
14.1.2 删除剥采比面积.....110
14.1.3 计算剥采比过程.....110
14.1.4 剥采比计算结果输出.....111
14.2 报表输出.....112
14.3 矿体中段图.....113
14.4 等值线图.....118
14.5 吨位-品位图.....118
14.5.1 地质统计学法吨位-品位图.....118
14.5.2 剖面法吨位-品位图.....121
14.5.3 地质块段法吨位-品位图.....123
15 地质统计学法储量估算.....123
15.1 原始数据分析.....123
15.1.1 选择整个矿区数据.....123
15.1.2 矩形选取方式.....124
15.2 划分组合样.....125
15.3 组合样数据导入.....126
15.4 探索性数据分析.....128
15.4.1 直方图分析.....129
15.4.2 概率图.....130
15.4.3 位置图.....131
15.4.4 正态 QQ 图分析.....131
15.4.5 普通 QQ 图分析.....132
15.4.6 散点图分析.....133
15.5 变差函数分析.....134
15.6 创建空块模型.....140
15.7 克里格估值过程.....142
15.7.1 克里格品位估值.....143
15.7.2 指示克里格估值.....144

15.7.3 距离反比估值.....146
15.7.4 搜索椭球设置.....147
15.7.5 交叉验证.....148
15.8 计算矿体储量.....150
15.9 储量分级.....153
15.10 统计报表生成.....154
16 三维可视化.....156
16.1 三维功能模块的加载.....156
16.2 实体的三维显示.....156
16.2.1 矿区背景图和地形数据的三维显示.....156
16.2.2 勘探线、工程实体、样品的三维显示.....159
16.2.3 各种实体的查询分析.....163
16.3 块段三维显示与分析.....164
16.3.1 剖面矿体连接面积.....165
16.3.2 矿体的显示.....167
16.3.3 三维矿体块段的动态连接与删除.....170
16.4 矿块三维显示与分析.....175
16.4.1 矿块的三维显示.....**错误！未定义书签。**
16.4.2 分级与报表输出.....**错误！未定义书签。**
16.4.3 三维属性分析.....**错误！未定义书签。**
16.5 三维场景基本操作.....182
16.6 矿体显示的爆炸效果.....182
17 煤矿储量计算.....184
17.1 方案新建和管理.....184
17.1.1 新建方案.....184
17.1.2 方案管理.....185
17.2 剖面视图.....185
17.2.1 勘探剖面视图显示和生成.....185
17.2.2 剖面视图编辑.....187
17.2.3 剖面面积（煤层、标志层）编辑.....187
17.2.4 剖面信息查询.....188
17.2.5 设置剖面煤层倾角.....189
17.3 底板等高线图及储量计算.....190
17.3.1 底板等高线投影.....190
17.3.2 块段划分.....191
17.3.3 煤层小柱状图.....194
17.3.4 图上信息查询.....195
17.3.5 底板等高线法储量图.....195
17.3.6 储量估算结果输出.....196
17.4 煤矿三维.....197
17.4.1 煤层显示.....197
17.4.2 加载断层.....198
17.4.3 煤层矿体动态建模.....199

18 报告编写.....200

18.1 专业模板制作.....200

18.2 报告生成.....202

18.3 实例：将 MAPGIS 工程文件导入报告模板.....204

《资源量估算与矿体三维建模系统》
用户操作手册

1 安装说明

本系统在 MEMAPGIS 系统的安装过程中同时安装。安装前需启动 Windows 服务中的“MAPGIS License Service”。

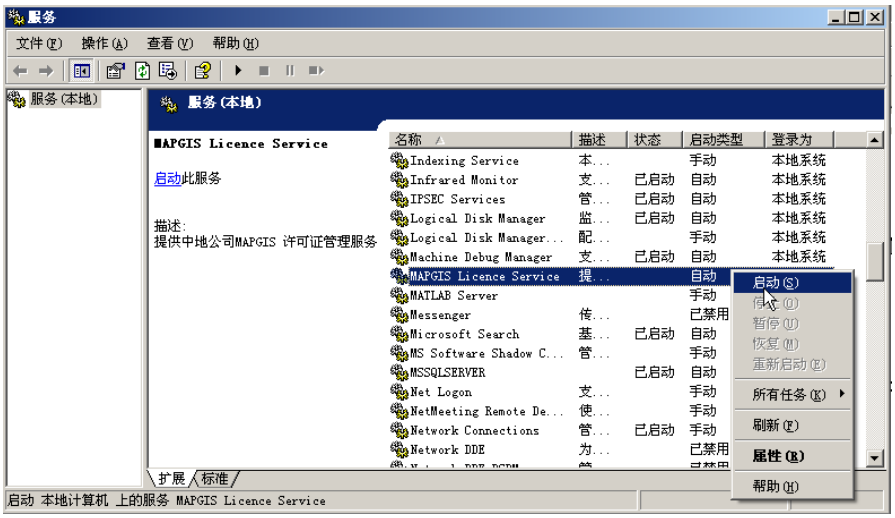


图 2.1.1 启动 MapGIS 服务

2 运行程序和环境配置

2.1 启动程序

通过“开始”——>“数字地质调查 2.0”——>“资源量估算”：



图 2.1.1 启动资源量估算系统

2.2 程序运行环境配置

2.2.1配置字库、符号库、线型库目录

第一次启动后，通常系统使用的字库、符号库、线型库目录没有配置，导致资源量估算程序无法启动。因而需要先按下图运行修改系统目录程序，配置字库、符号库、线型库目录。

按下图配置字库、符号库、线型库目录。应该选择安装本系统下目录下的 CLIB（字库）、SLIB（符号库），工作目录用户可自行选择。



图 2.2.1 系统环境配置

2.2.2配置程序运行环境

（1）配置工作数据的盘符：指 MEMAPPING 目录（MEMAPGIS 系统中用户创建的）。

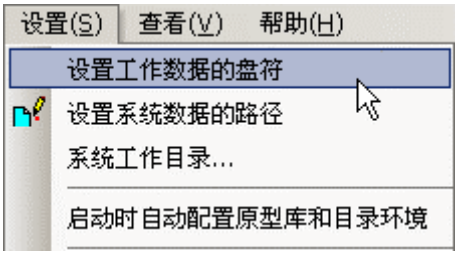


图 2.2.2 设置工作数据路径

如果放在 E 盘，按下图选中目录即可。



图 2.2.3 设置工作数据盘符

（2）设置系统数据路径：指 C:\Program Files\ MeMapGIS \ MeBaseData 的目录。如果没有指定该项，系统无法调出各种比例尺的接图表。

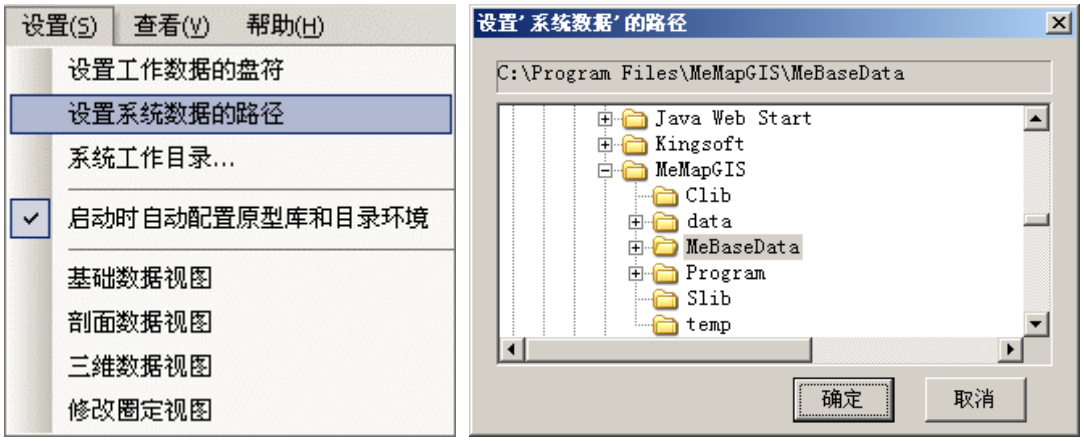


图 2.2.4 设置系统数据路径

2.3 通过 MEMAPGIS 进入本系统

在 MEMAPGIS 系统下，对某个矿区的工程数据和分析结果进行编录和处理后，可以直接进入本系统。

3 选择工作矿区

3.1 通过行政区选择矿区

（1）首先，打开“固体矿产勘查储量估算子系统”，单击菜单中的“选择矿区图”。

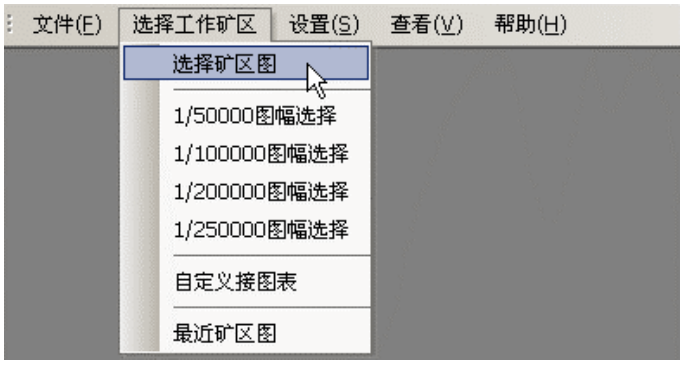


图 3.1.1 选择矿区图

（2）选择省名：

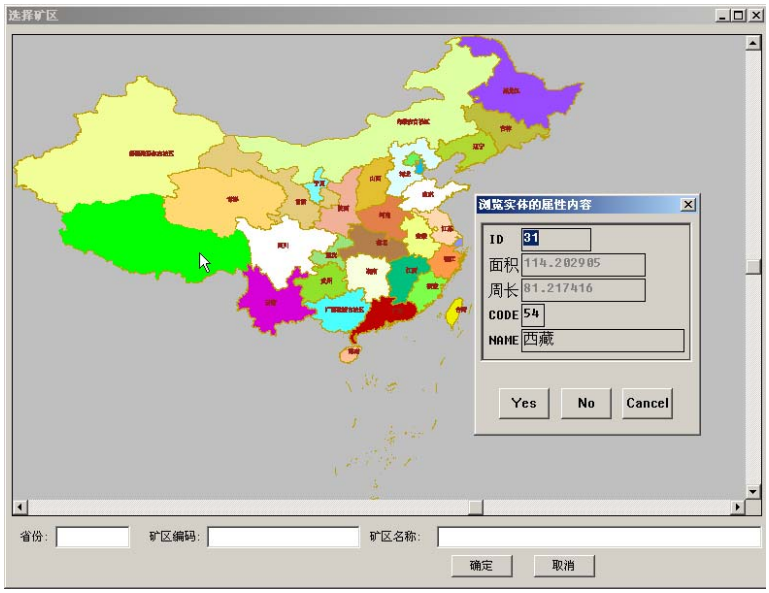


图 3.1.2 选择省名

（3）以西藏为例（注：数据是虚拟的）。单击选择西藏区域，弹出西藏矿区总表，

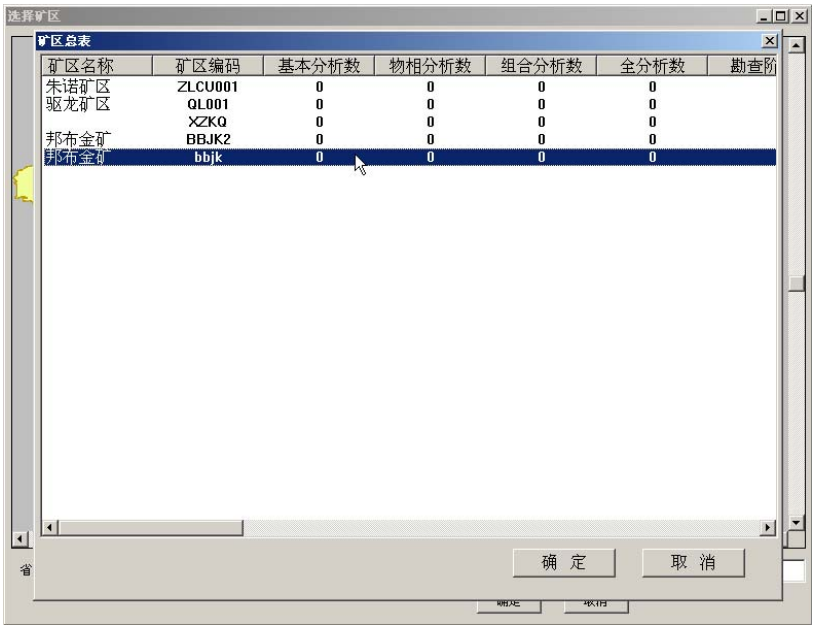


图 3.1.3 选择矿区

可以修改该矿区的一些信息，双击该矿区，弹出修改对话框：

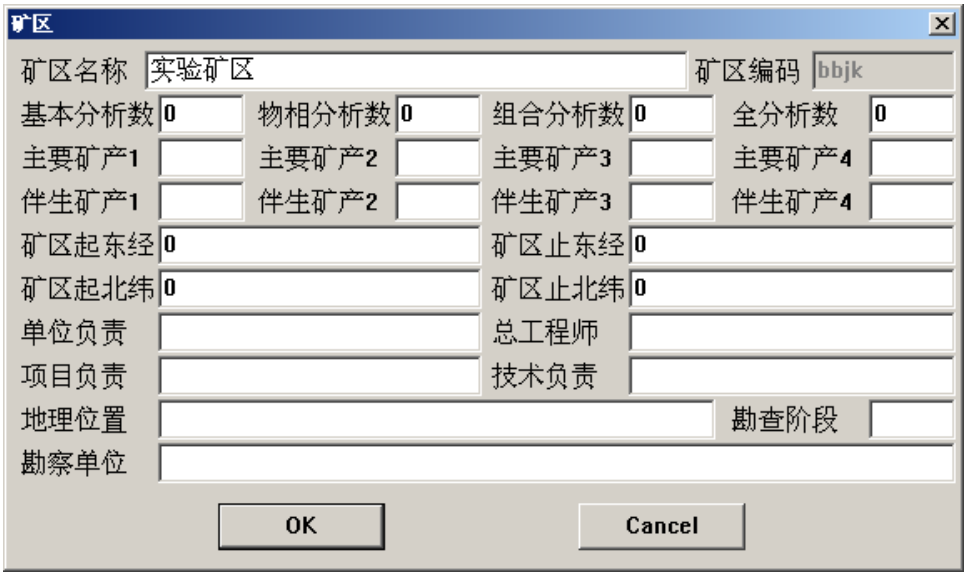


图 3.1.4 矿区信息

（5）点击确定，返回矿区总表界面，确定后，进入选择的矿区：

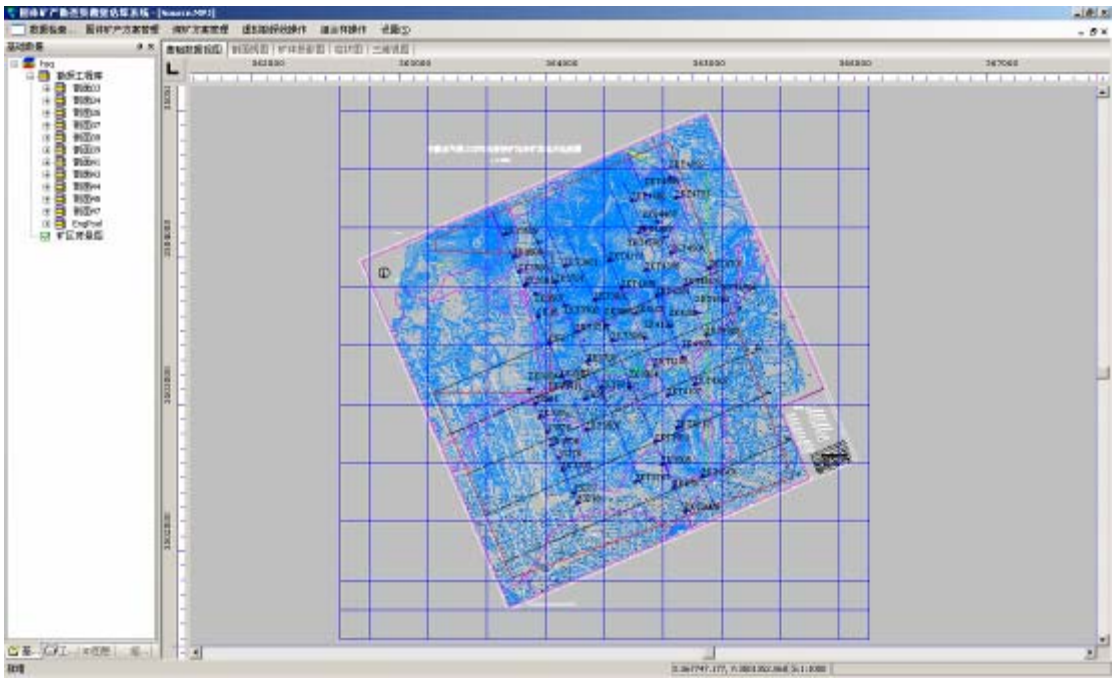


图 3.1.5 进入矿区

3.2 通过国际分幅形式选择矿区

（1）首先，打开“固体矿产勘查储量估算子系统”，单击菜单中的“选择工作矿区”下某种比例尺，如：“1/100000 图幅选择”。

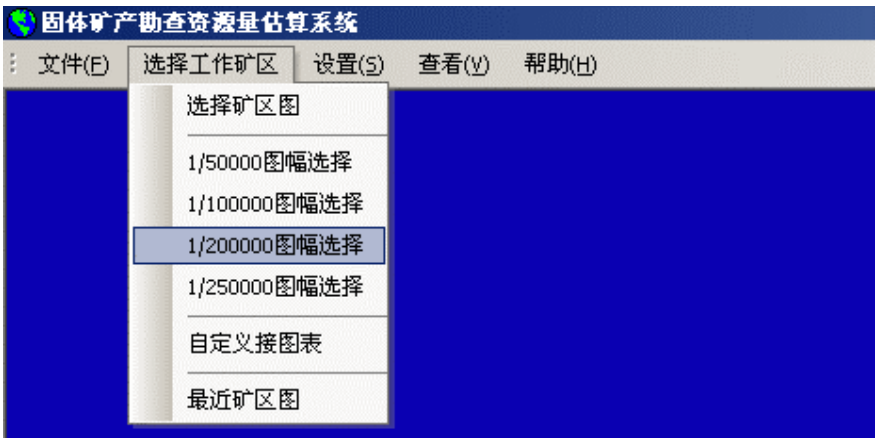


图 3.2.1 选择图幅

（2）选择图幅名称：

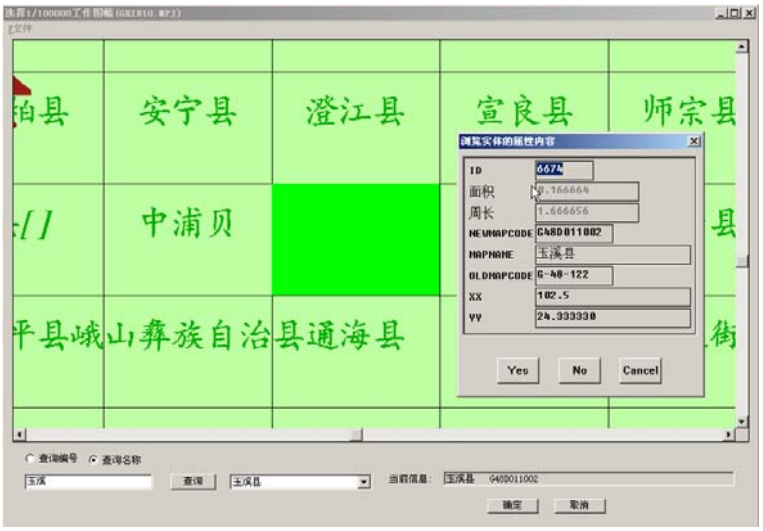


图 3.2.2 选择图幅名称

（3）按确定，进入该矿区：

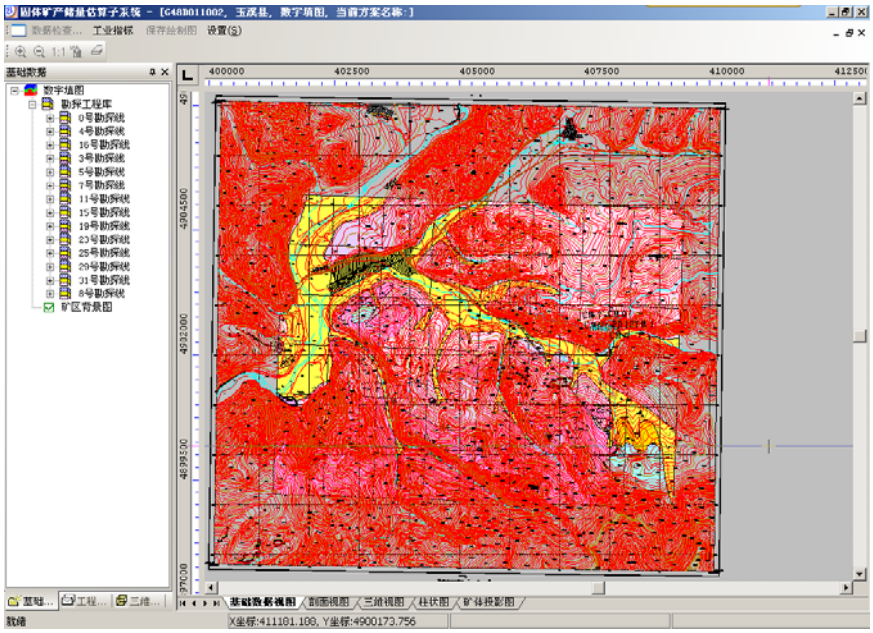


图 3.2.3 进入矿区

3.3 通过自定义任意比例尺接图表选择矿区

在 MEMAPGIS 系统中，提供了自制任意比例尺的接图表，然后生成该接图表下的图幅矿区，在本系统中，可以选择这些图幅，然后进入该图幅下的矿区。

3.3.1打开菜单

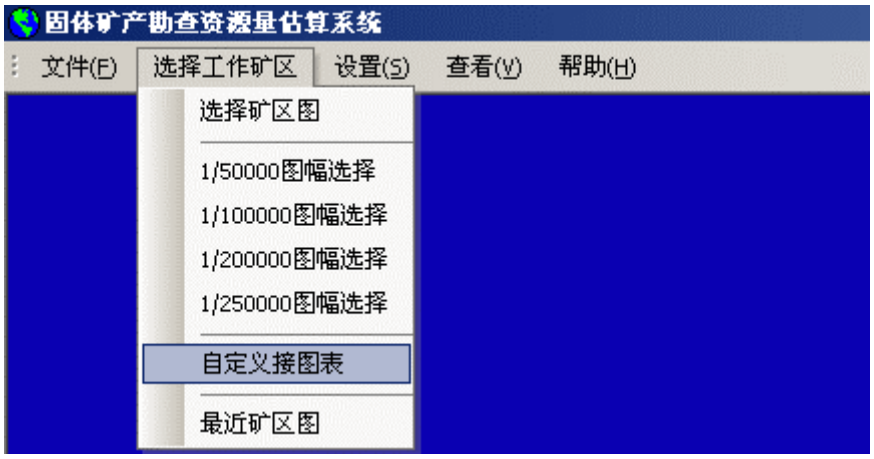


图 3.3.1 选择菜单“自定义接图表“

3.3.2系统弹出接图表对话框

系统会自动把自定义的接图表数据库存放在 RGMAPPING 中，如果已存在，该对话框会把所有的自定义接图表调进组合框，供用户调用。

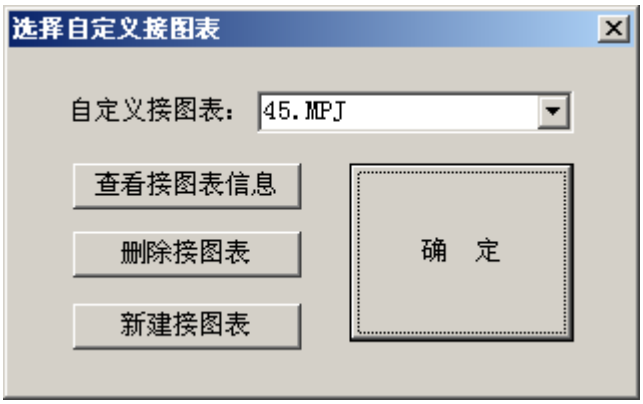


图 3.3.2 自定义图表

3.3.3查看接图表

按自定义接图表选中的工程文件，打开接图表数据管理，用于编辑。

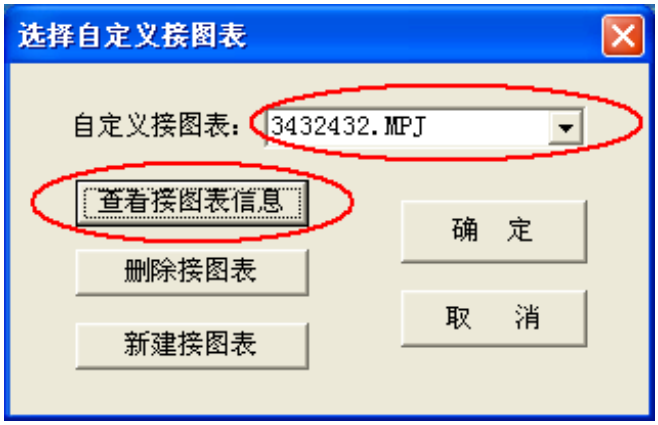


图 3.3.3 查看图表信息

打开接图表数据库后，其后的操作同前所述。

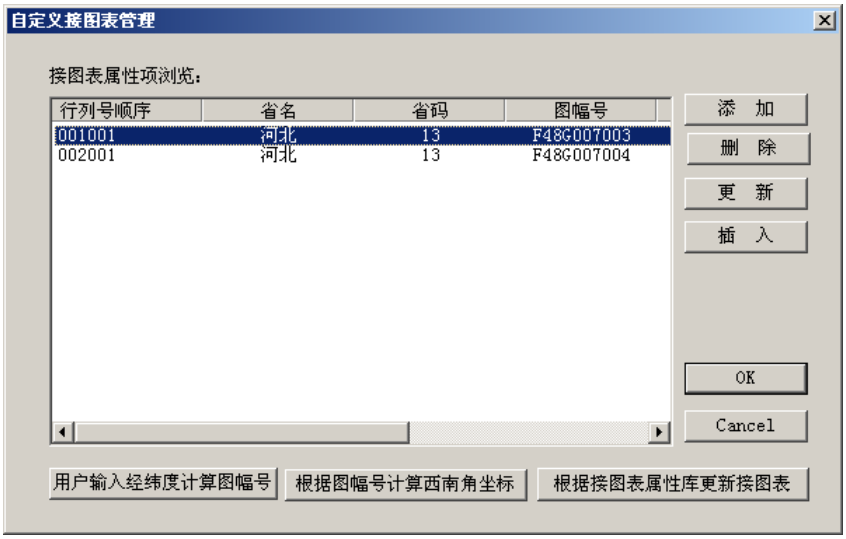


图 3.3.4 自定义接图表管理

根据接图表属性库形成接图表（图 3.3.5）：根据接图表属性库形成接图表图的点线面文件。选择接图表：

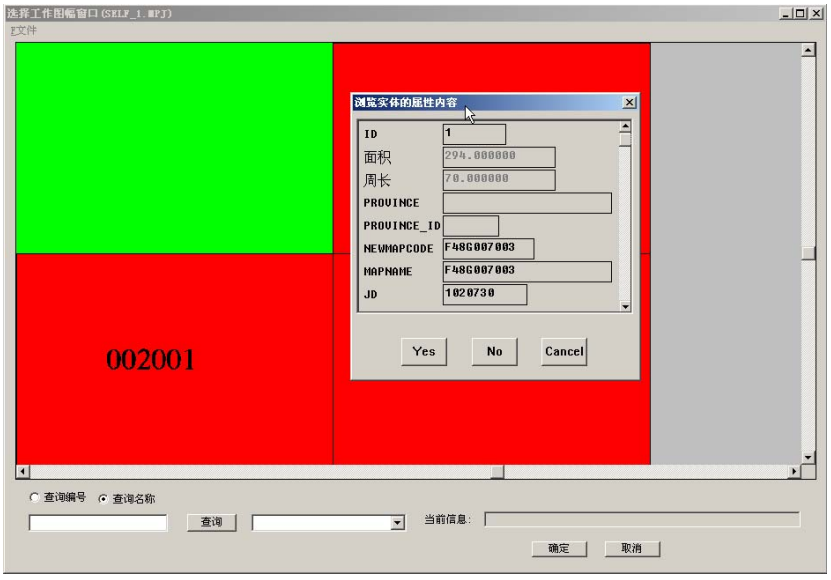


图 3.3.5 形成接图表

进入该矿区。详细操作步骤可以参考 MEMAPGIS 系统的“自制任意比例尺接图表”部分的操作。

3.4 进入另外矿区

用户可以关闭当前的工作矿区，然后重新选择某个工作矿区。

3.5 进入最近矿区

用户可以直接进入最近操作的矿区。

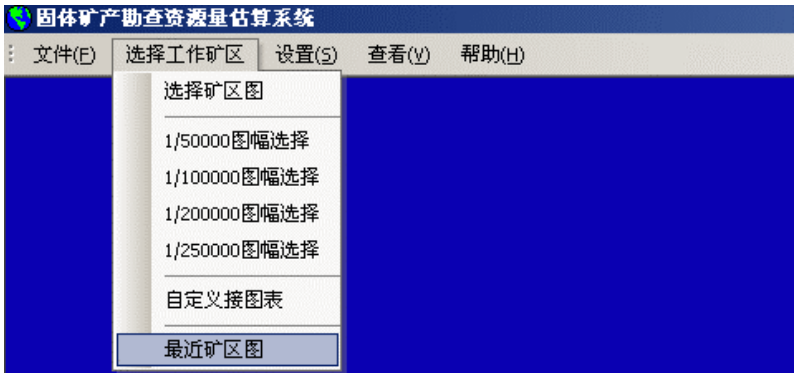


图 3.5.1 进入最近矿区图

3.6 数据组织模式及矿区平面图显示

矿区平面图是使用户能够对整个矿区的勘探线及勘探工程有所全局了解的图件，该平面示意图是在基础数据视图中显示。通过该图件，将数据库中的勘探线及勘探工程信息按照水平投影的方式投至系统屏幕上，用户能够清晰地了解到勘探线的走向，及勘探工程的分布情况。如图所示：

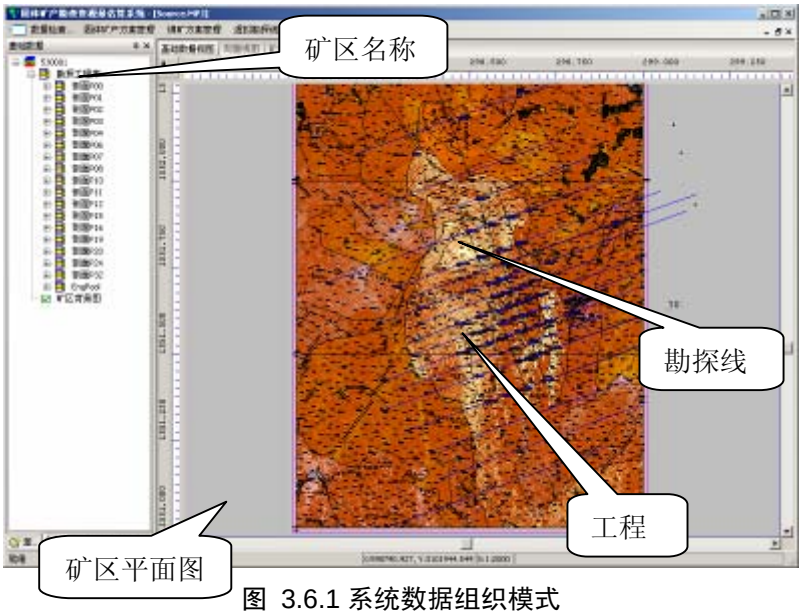


图 3.6.1 系统数据组织模式

基础数据的组织是按照勘探线方式组织的，如果未加入勘探线的工程，则将数据放在EngPool 或虚拟勘探下。

3.6.1工程数据组织

下图为三种方式的工程数据组织：

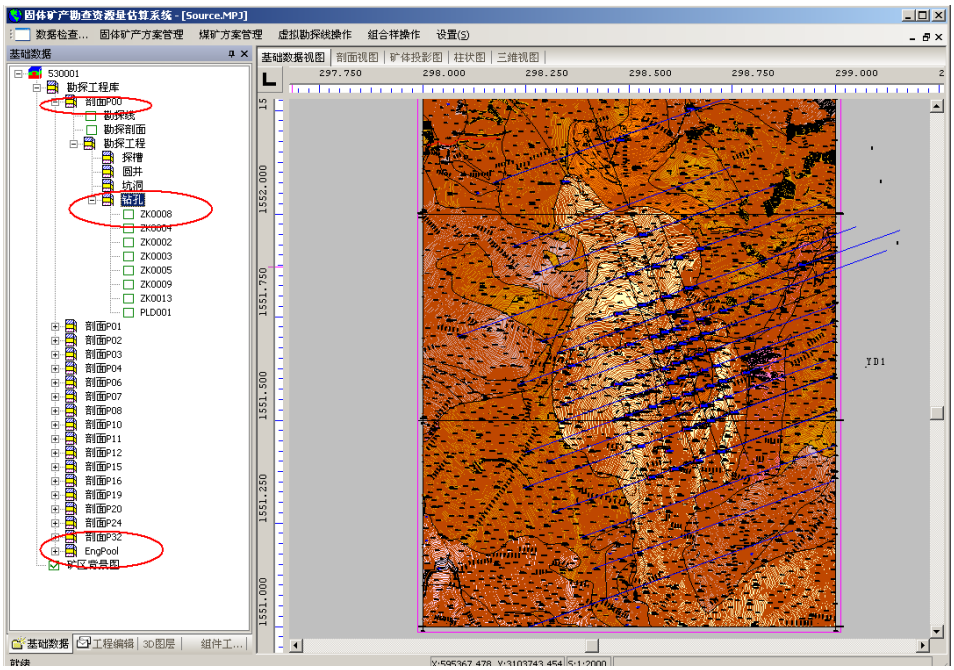


图 3.6.2 工程数据组织

下图是虚拟线“#1”下的工程组织：

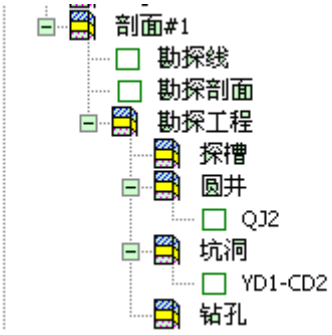


图 3.6.3 工程组织

3.6.2刷新矿区平面图

右击“矿区背景图”，选择“刷新”：



图 3.6.4 刷新矿区平面图

3.6.3选择矿区平面图

可以选择其他的矿区背景图层，右击“矿区背景图”，“选择矿区背景图”：

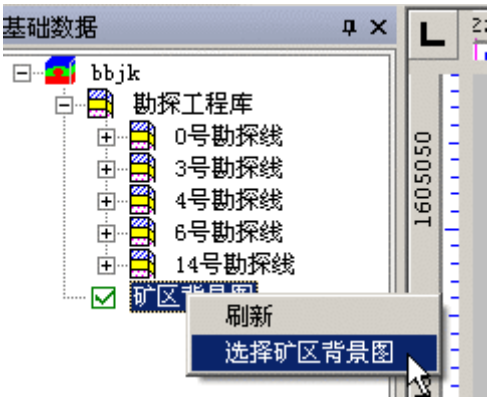


图 3.6.5 选择矿区背景图

4 数据检查

进入某个矿区后，利用数据检查工具可以在一定范围内有效检查用户在编录过程中输入的不合理数据。在开始所有的操作之前，应先用数据检查工具将所有的数据检查一遍，以避免在以后的操作中由于数据的不合理导致需要重新操作的问题，可以大大减少错误发生。检查方式可以是逐条勘探线检查，也可以全部勘探线一次检查。下图为数据检查工具对话框：

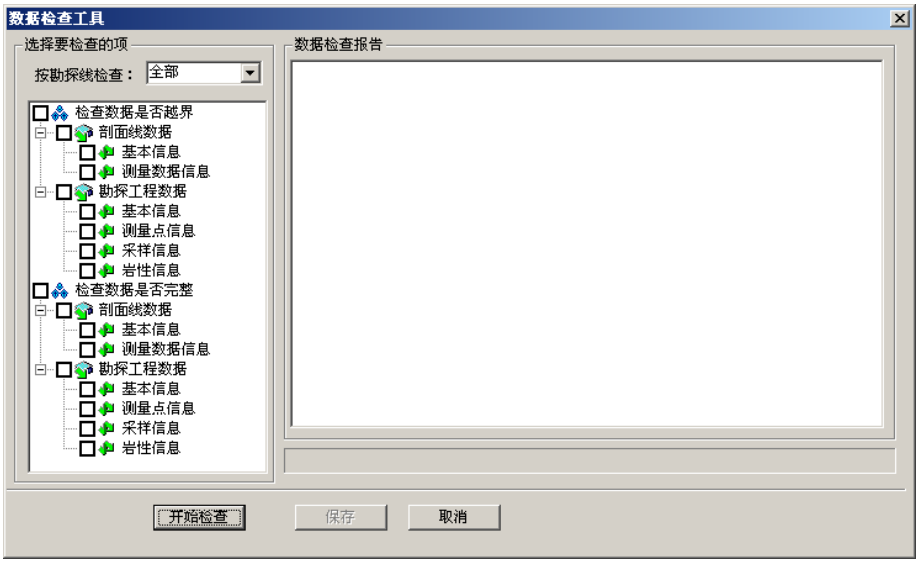


图 3.6.6 数据检查工具对话框

4.1 检查数据是否越界

在“检查数据是否越界”项上单击右键，在右键菜单上选择“输入边界值”，弹出如下对话框：



图 4.1.1 输入边界值

说明：

边界值为图幅边界，勘探工程和勘探线都不能超出此边界，否则会报错。

数据越界检查包括：勘探线基本信息、勘探线测量点、勘探工程基本信息、勘探工程测量点信息、勘探工程采样信息、勘探工程岩性信息检查。

检查出来的错误信息在右边列表框中输出，若看起来不方便可以点保存按扭保存为 TXT 文件进行查看。

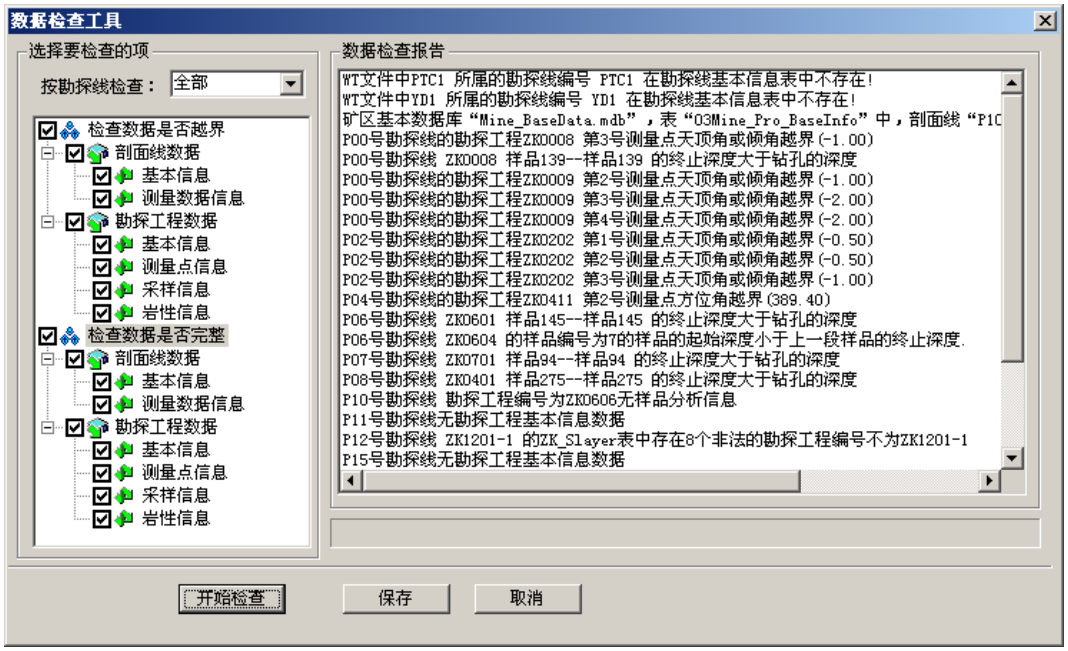


图 4.1.2 数据检查工具

4.2 检查数据完整性

4.2.1勘探线基本信息表检查

- 勘探线基本信息表中有无数据
- 若该表中有数据，检查每条记录的勘探线编号
- 是否存在勘探线的起点和终点坐标的数量级是否一致

4.2.2勘探线测量点信息表检查

- 勘探线测量点信息表中有无数据
- 若该表中有数据，检查每条勘探线是否有测量点数据
- 每条勘探线测量点序号是否唯一

4.2.3勘探工程基本信息检查

- 一条勘探线对应多个勘探工程，检查每一条勘探线中是否有勘探工程基本信息
- 勘探工程基本信息中孔深是否大于零
- 勘探工程坐标是否存在

4.2.4勘探工程测量点信息检查

钻孔：

- 一条勘探线有多个勘探工程，一个勘探工程有多个测量点。而每个勘探工程的第一个测量点是孔口，所以测量点序号为零的测量深度应该为零
- 一个勘探工程获取的测量点信息中，测量点编号唯一
- 勘探工程的测量点深度为距孔口的深度，所以获取的测量点深度应该是递增的（在取数据时是按深度递增顺序取出来的，此检查可以略去）

圆井：

- 圆井一共有两个测量点，孔口和孔底。所以第二个测量点的深度应该大于零

4.2.5 样品分析信息检查

- 每个样品的样长等于终止深度减去起始深度
- 样品的终止深度不小于该样品的起始深度
- 采样分析表中的勘探线号唯一，勘探工程编号唯一，样品标号唯一

4.2.6 分层岩性信息检查

- 每个岩层的勘探线号、勘探工程编号必须是其所在的勘探线号、勘探工程编号
- 分层编号必须互不相同
- 进尺等于终止深度减去起始深度
- 若花纹类型大于零，则每个分层应对应多个花纹库代码

5 数据预处理

数据预处理模块主要完成原始样品表导出，当量折算数据更新、成图矿体颜色配置和注记更新、矿区矿体信息设置等功能。

5.1 原始取样分析表导出

将原始取样分析表导出为 EXCEL 格式表格；单击“基础视图”，点击“固体矿产方案管理”——>“数据预处理”——>“导出取样分析表”；

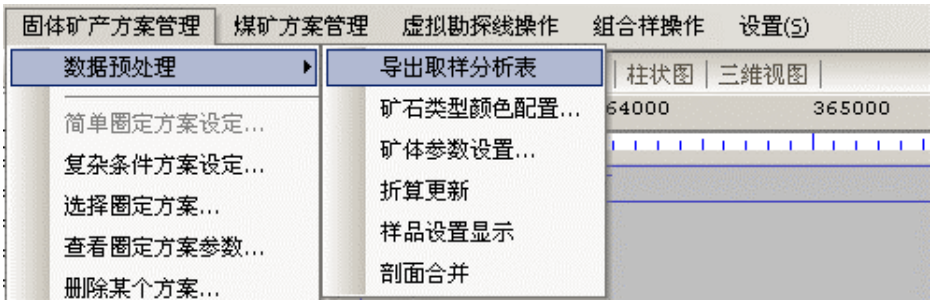
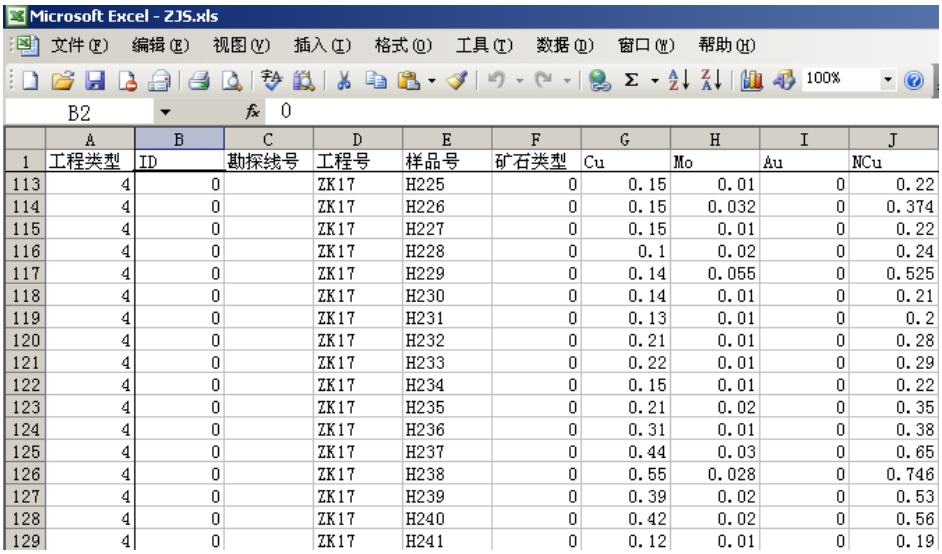


图 5.1.1 导出取样分析表



Microsoft Excel - ZJS.xls

文件(F) 编辑(E) 视图(V) 插入(I) 格式(O) 工具(T) 数据(D) 窗口(W) 帮助(H)

B2 0

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	工程类型	ID	勘探线号	工程号	样品号	矿石类型	Cu	Mo	Au	NCu
113	4	0		ZK17	H225	0	0.15	0.01	0	0.22
114	4	0		ZK17	H226	0	0.15	0.032	0	0.374
115	4	0		ZK17	H227	0	0.15	0.01	0	0.22
116	4	0		ZK17	H228	0	0.1	0.02	0	0.24
117	4	0		ZK17	H229	0	0.14	0.055	0	0.525
118	4	0		ZK17	H230	0	0.14	0.01	0	0.21
119	4	0		ZK17	H231	0	0.13	0.01	0	0.2
120	4	0		ZK17	H232	0	0.21	0.01	0	0.28
121	4	0		ZK17	H233	0	0.22	0.01	0	0.29
122	4	0		ZK17	H234	0	0.15	0.01	0	0.22
123	4	0		ZK17	H235	0	0.21	0.02	0	0.35
124	4	0		ZK17	H236	0	0.31	0.01	0	0.38
125	4	0		ZK17	H237	0	0.44	0.03	0	0.65
126	4	0		ZK17	H238	0	0.55	0.028	0	0.746
127	4	0		ZK17	H239	0	0.39	0.02	0	0.53
128	4	0		ZK17	H240	0	0.42	0.02	0	0.56
129	4	0		ZK17	H241	0	0.12	0.01	0	0.19

图 5.1.2 导出的 excel 格式取样分析表

5.2 配置矿体成图颜色

设定矿体在剖面图上的成图颜色；单击“基础视图”，点击“固体矿产方案管理”——>“数据预处理”——>“矿石类型颜色配置”；弹出配置对话框，配置每个类型矿石在剖面上的成图颜色。双击颜色框修改颜色配置：

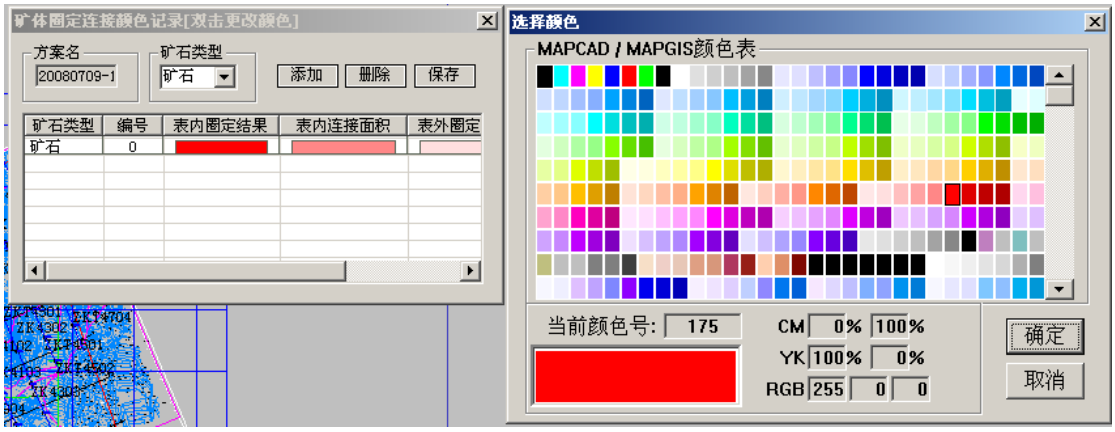


图 5.2.1 设置不同矿石类型的剖面成图颜色

5.3 更新折算元素

在圈定方案中，为了综合考虑矿石的价值，会设定一些当量折算元素用于圈定矿体，当原始元素值改变或增加后需要对原有的当量折算元素进行重新更新。

操作步骤：单击“基础视图”，点击“固体矿产方案管理”——>“数据预处理”——>“折算更新”；

5.4 修改剖面元素标注

在勘探剖面图件输出时，根据不同的要求需要在矿体上标注不同元素的品位值，修改剖面元素标注功能可以设定矿体品位标注。

操作步骤：单击“基础视图”，点击“固体矿产方案管理”——>“数据预处理”——>“编辑/修改圈定显示元素”；

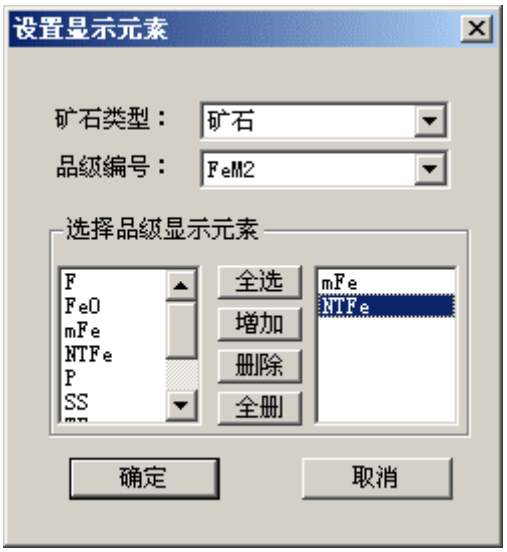


图 5.4.1 设置不同品级的标注元素

6 6 工业指标设置

矿产工业要求，具体体现为矿产工业指标（简称工业指标），它是在当前技术经济条件下，个矿产工业部门根据矿产资源供需情况，对矿产质量和开采条件所提出的要求。主要用于矿体圈定、划分矿石类型、品级和计算储量，是评价矿产工业指标的主要依据。

矿产开发的不同阶段所采用的工业要求或工业指标的内容不尽相同。

6.1 控制参数说明

- **边界品位**：指划分矿与非矿的界限的最低含量，是圈定工业矿体时，单个样品的最低含量要求。
- **最低工业品位**：又称最低工业可采品位，最低平均可采品位，是指工业上能够利用块段或矿体的最低平均品位。
- **边际品位**：是对“选别开采单元”的最低可采平均品位要求。
- **最小可采厚度**：指在矿石的品位达到要求的情况下，在一定（现今）技术经济条件下，可供工业开采的矿层或矿体的最小厚度。小于该厚度的整体上不具备工业意义。

- **夹石剔除厚度**：在圈定矿体时，允许夹在矿体中间非矿夹石的最大厚度。
- **最低工业米百分值**：最低工业品位与最小可采厚度的乘积等于米百分率。应用于一些厚度达不到可采厚度，而品位却高于工业品位，二者的乘积大于米百分率的样品。
- **特高品位下限值**：主要组份的特高品位替代值，可由系统根据全矿区各单工程圈定的结果，计算各组份的平均品位后才确定。
- **矿体倾向和倾角**：矿区内矿体圈定时预赋的倾向和倾角。
- **表外矿最小厚度**：指在矿体中，允许有连续的边界品位样与夹石的最小厚度；一般给 2×鞋帽厚度＋夹石剔除厚度，或由矿区制定。
- **穿鞋戴帽**：在不影响表内矿圈定的前提下，上、下可以带进一个夹石剔除厚度的低品位矿。穿鞋戴帽涉及的相关设置参数主要有：

  1） **鞋/帽厚度**：工业矿中允许上下带入的边界矿的厚度。

  2） **鞋/帽最多样品个数**：鞋/帽最多能够带入的样品个数。

  3） **鞋帽最低品位**：鞋/帽样品的最低品位。
- **表外矿圈入方式**：
  - **与表内矿混圈（夹石剔除品位按夹石品位）**：

    如果出现连续边界样品和夹石的品位大于边界品位而小于最低工业品位，且夹石厚度小于夹石剔除厚度，即为连续表外矿，如果一同圈入表内矿时，满足该段矿体的品位大于等于最低工业品位时，将该段连续表外矿圈入表内矿。这时，夹石的定义为品位小于边界品位的样品。
  - **表内矿中表外矿的厚度大于表外矿最小厚度单独圈出（夹石剔除品位按边界品位）**：

    如果用上述方法圈出的表内矿中，出现连续边界样品和夹石的品位大于边界品位而小于最低工业品位，且夹石厚度小于夹石剔除厚度，需要单独作为表内矿圈出。这时，夹石的定义为品位小于最低工业品位的样品。

6.2 新建圈定方案

6.2.1简单圈定方案设定

简单方案设定适用于矿产勘查普查和预查阶段资源量估算圈矿指标的设定。在“基础视图”标签中，选择菜单“固体矿产方案管理”——>“简单圈定方案设定”：

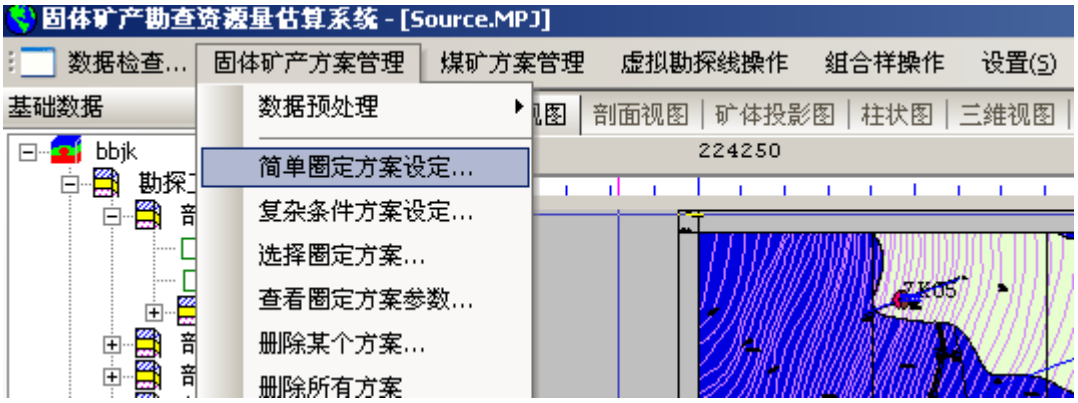


图 6.2.1 简单圈定方案设定

弹出“工业参数设置”对话框：

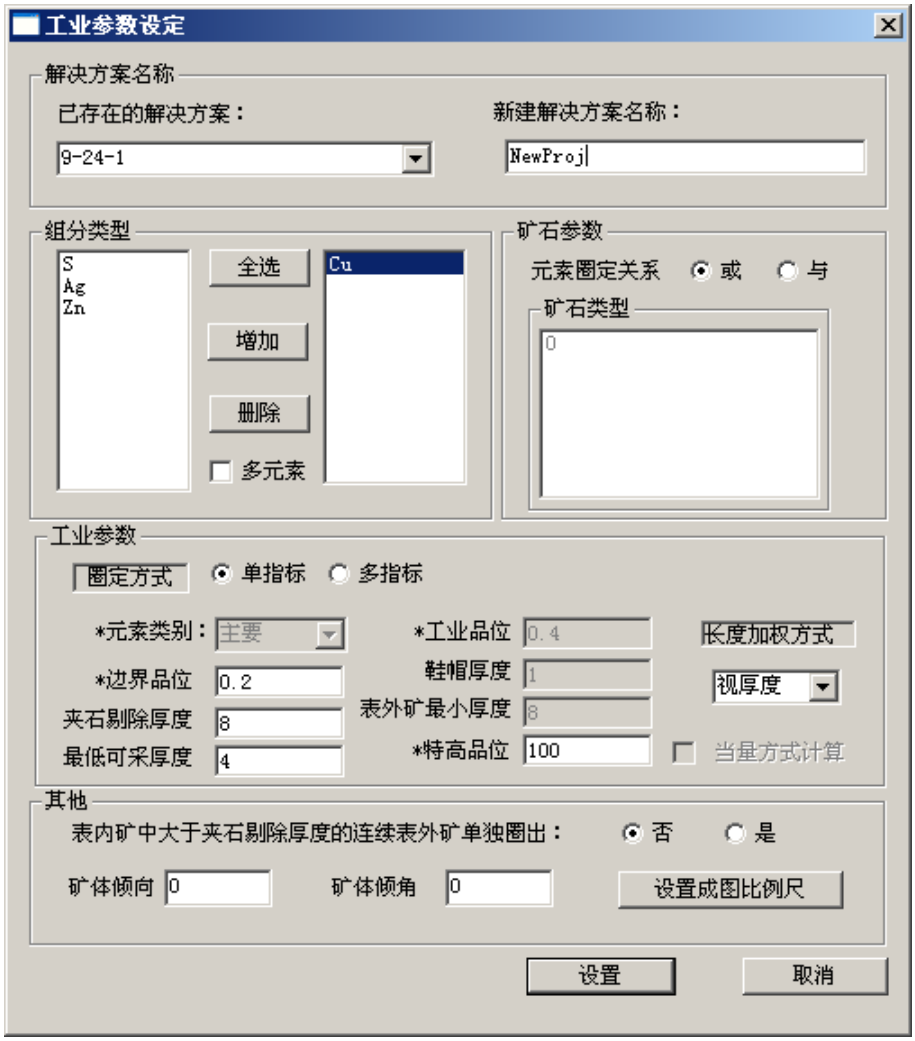


图 6.2.2 简单圈定方案设置-工业参数设置对话框

6.2.2复杂圈定条件设定

复杂圈定条件设定适用于详查、勘探阶段，矿区地质和矿床研究程度比较高时的工业指标的设定。由于在详查或勘探阶段矿区使用的圈定指标涉及的条件较多，例如需要在圈定矿体的同时划分出矿石类型及工业品级、针对不同的矿石类型或矿石品位设置不同开采指标

等，系统通过圈定指标向导来引导矿区工作人员完成这一系列圈定指标的设置。

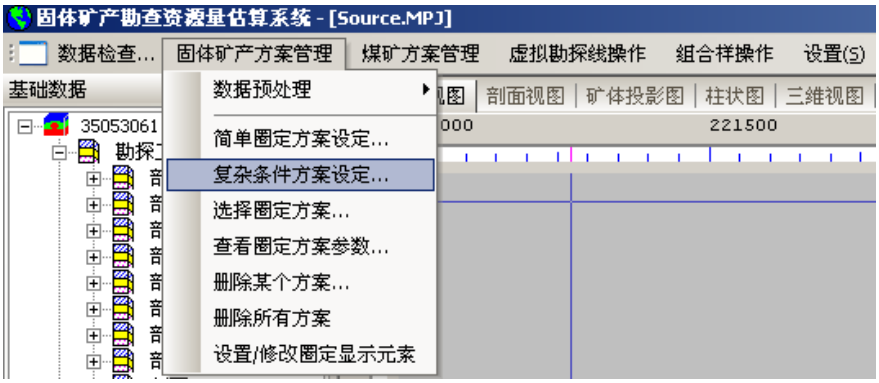


图 6.2.3 复杂条件方案设定

6.2.2.1 新建方案

在“基础视图”标签中，选择菜单“固体矿产方案管理”——>“复杂圈定方案设定”：弹出“新建方案”对话框（如下图），在该界面中设置①方案名、②圈矿时的预赋产状、③指标类型、④成图比例尺、⑤设置圈定时是否进行矿石品级划分、⑥勘探深度和开采方式、及⑦录入当量折算元素；

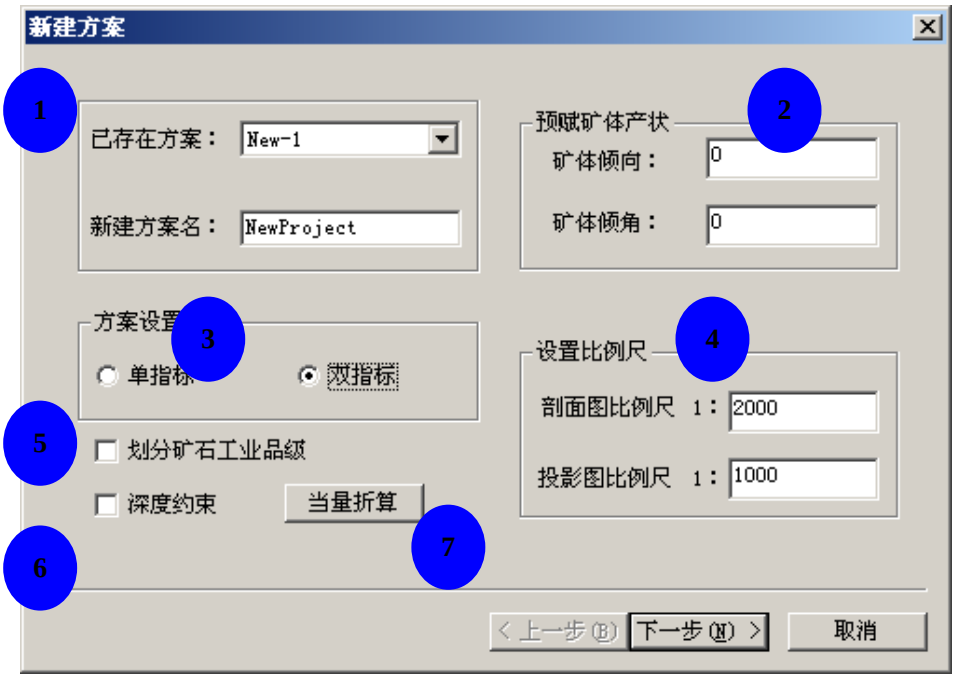


图 6.2.4 圈定指标向导

(1) 键入方案名

输入方案名称；

(2) 输入预赋矿体产状

圈定矿体时，如果已经对矿体的整体产状有了一定的了解，可以输入矿体的倾向、倾角用于计算矿体的真厚度；如果在圈定矿体前对矿体的整体产状还不了解，可以暂时用 0 度代替，在圈定完矿体之后统一更新；

(3) 单/双指标设置

单指标表示只使用边际圈定矿体，双指标表示使用边界品位和工业品位来分别圈定圈定

低工业品位和工业品位的矿体。

(4) 设置比例尺

设置勘探剖面图和矿体投影图的成图比例尺。

(5) 划分矿石工业品级

如果要在圈定矿体的时候同时划分出不同的矿石类型和工业品级，则可以选中该选项，选中该选项之后，点击“下一步”之后进入矿石品级划分指标设置，圈定矿体时，系统会根据设置的划分条件来进行矿石品级的划分。

(6) 深度约束

选中该选项之后，在最后的设置中将进入勘探深度范围、开采类型指标等设置；

(7) 录入当量折算元素

为了综合考虑矿石的利用价值，将主元素、伴生元素通过一定的计算公式合成一个新元素作为圈矿指标之一是矿区圈定矿体时一种常用的方法。系统提供了基于计算式自动添加和从 excel 表导入两种元素录入功能。所有被添加入的新元素是和方案关联的，存储在方案对应的目录中。

点击“新建方案”对话框中的“当量折算”按钮，弹出元素录入对话框如下图所示：

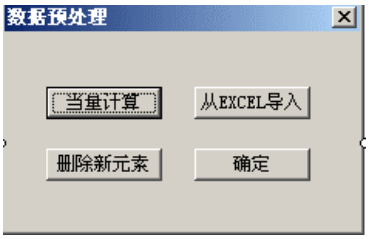


图 6.2.5 录入和编辑当量折算元素

1）通过计算式得到折算元素

点击“当量计算”，弹出数据预处理对话框；

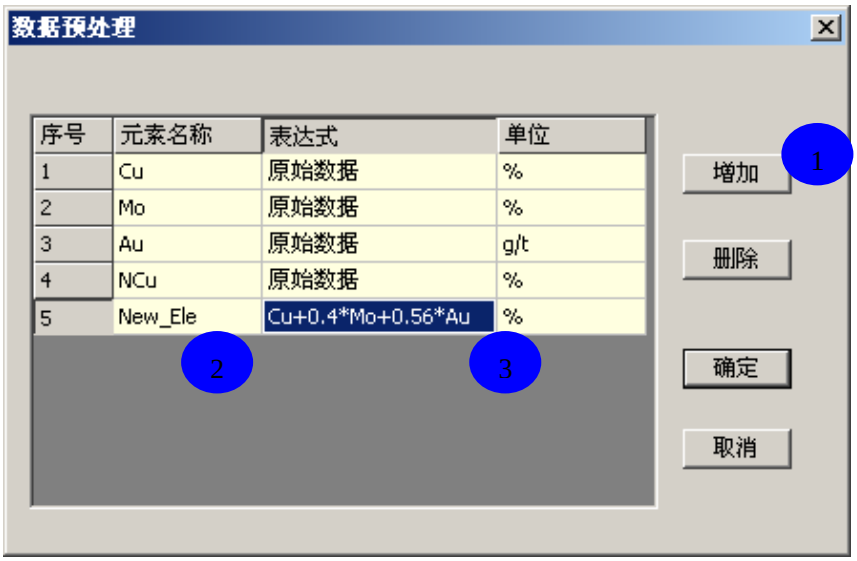


图 6.2.6 录入新的折算元素

点击“增加”，在新增的记录中双击，键入元素名，双击对应的表达式栏空白记录，在弹出的表达式输入对话框中输入折算元素的计算式，回到数据预处理对话框，点击确定，生成折算元素。



图 6.2.7 折算公式输入

2）从 excel 表中导入新元素

可以从 excel 表导入新的元素到数据库中，点击“从 excel 表导入”，选择导入文件，点击确定。导入文件的格式，可以直接基于数据预处理中导出的原始样品分析表，在数据列后面添加。

6.2.2.2 工业指标设置

在设置完“新建方案”对话框之后点击“下一步”进入“工业指标设置”对话框，根据“新建方案”中不同的设置，工业指标设置对话框会弹出不同的对话框进行工业指标设置，具体包括以下三种情况：

(1) 单指标圈定模式

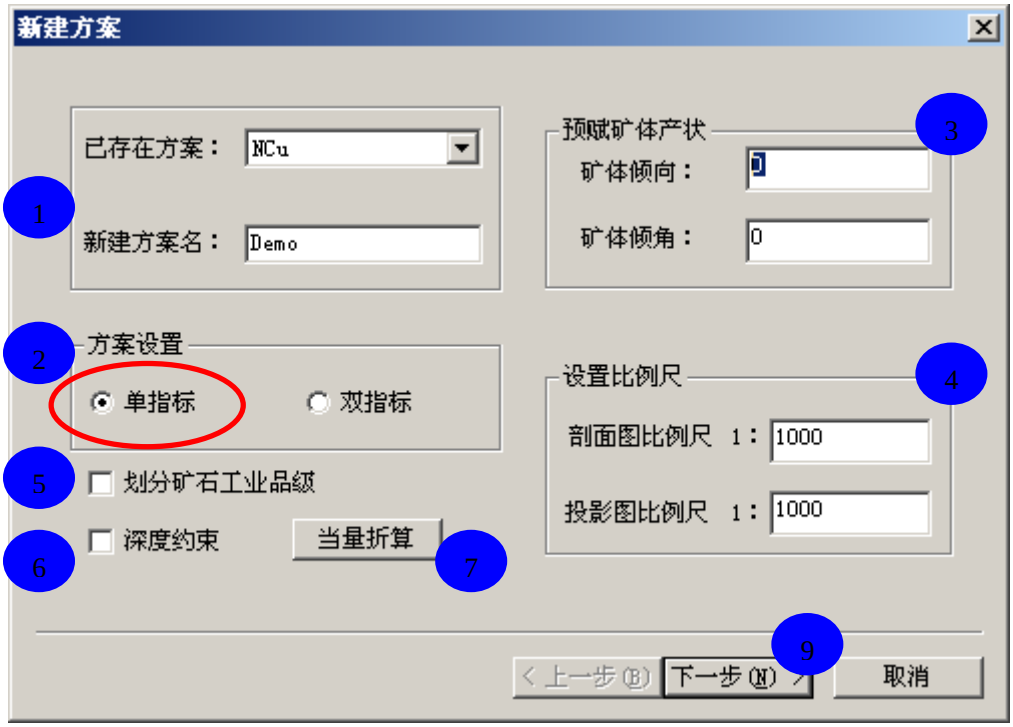


图 6.2.8 单指标圈定模式

1）如上图所示，新建方案名、在方案设置中选择**单指标**，根据指标要求设置其他 3～7 选项，点击“下一步”进行单指标设置方案，如下图所示：

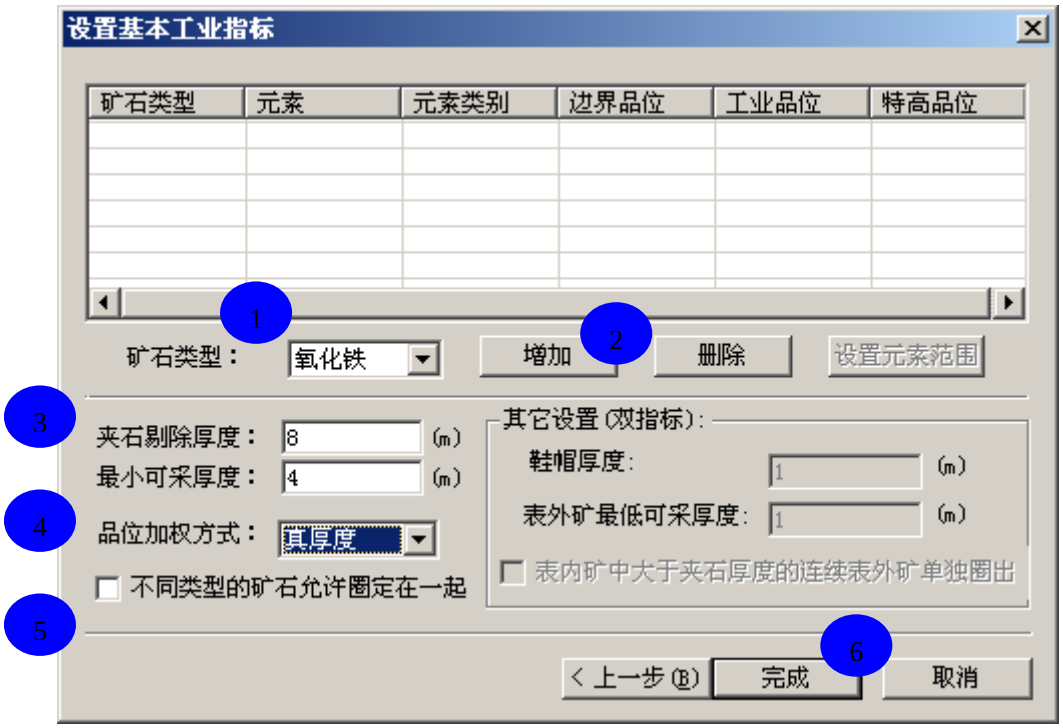


图 6.2.9 单指标工业指标设置

2）选择需要圈定的“矿石类型”①，点击“增加”②，在弹出的设置对话框（如下图所示），设置元素工业指标记录，包括元素、元素类别、边际品位和元素对应的特高品位。设置完成后点击确定，完成记录添加；设置最小可采厚度和夹石剔除厚度③，品位加权方式④，“不同矿石类型允许圈定在一起” ⑤选项勾中之后，圈定矿体时允许不同的矿石类型圈定为同一矿体；



图 6.2.10 输入元素圈定指标

(2) 双指标圈定模式

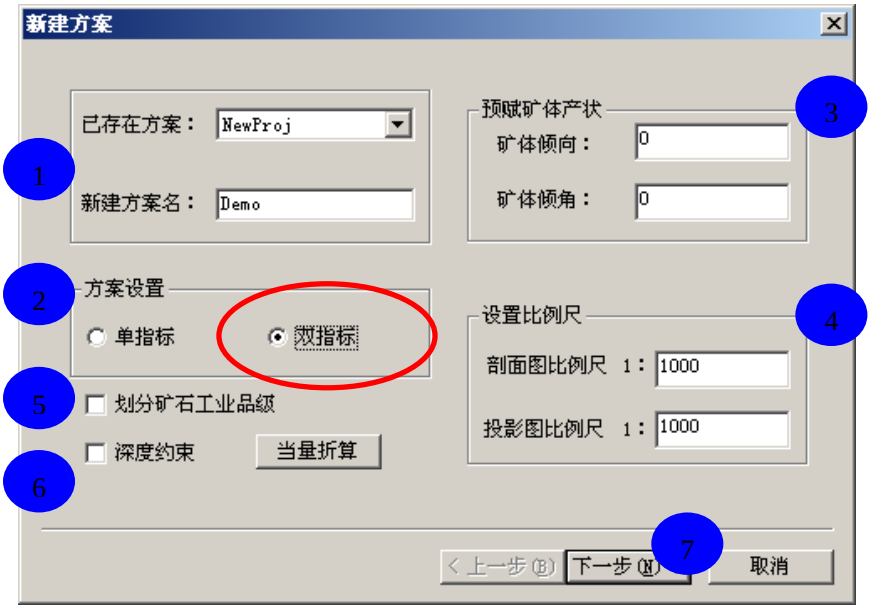


图 6.2.11 双指标圈定模式

1）如上图所示，新建方案名、在方案设置中选择**双指标**，根据指标要求设置其他 3～7 选项，点击“下一步”进行双指标设置方案，如下图所示:，则下一步中会弹出双指标设置界面，如下图所示：

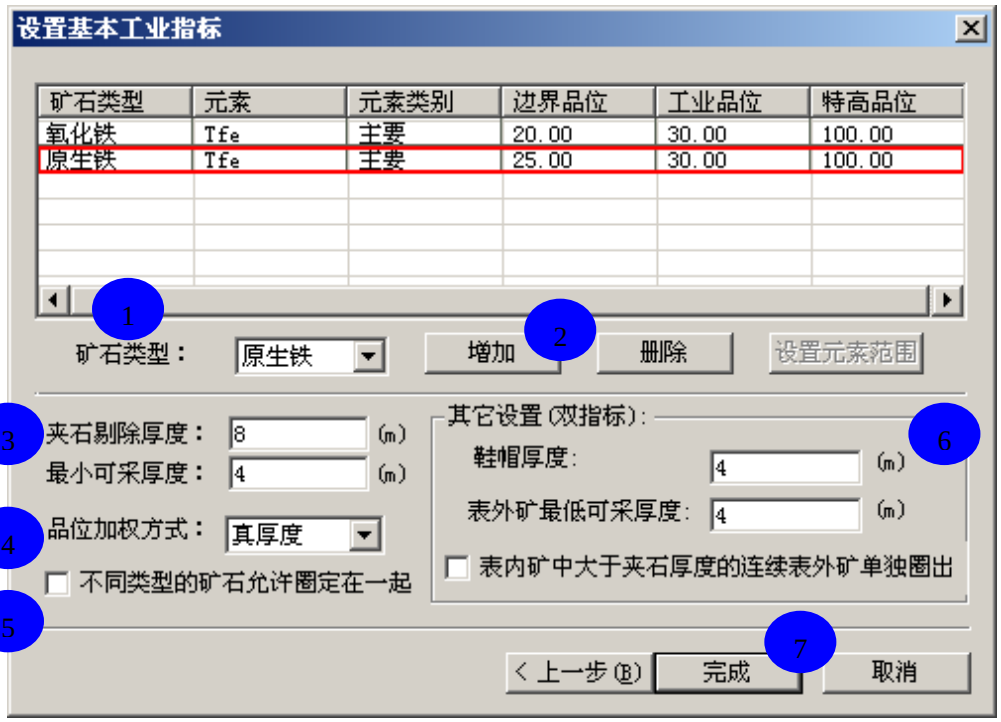


图 6.2.12 双指标工业指标设置

2）选择需要圈定的“矿石类型”①，点击“增加”②，在弹出的设置对话框（如下图所示），设置元素工业指标记录，包括元素、元素类别、边界品位、工业品位和元素对应的特高品位。设置完成后点击确定，完成记录添加；设置最小可采厚度和夹石剔除厚度③，品位加权方式④,“不同矿石类型允许圈定在一起” ⑤选项勾中之后，圈定矿体时允许不同的矿石类型圈

定为同一矿体；设置鞋帽厚度、表外矿最低可采厚度，及表内矿中大于夹石厚度的连续表外矿是否单独圈出的⑥，点击“完成”⑦，完成指标设置。



图 6.2.13 双指标-元素工业指标设置

(3) 划分工业品级圈定模式

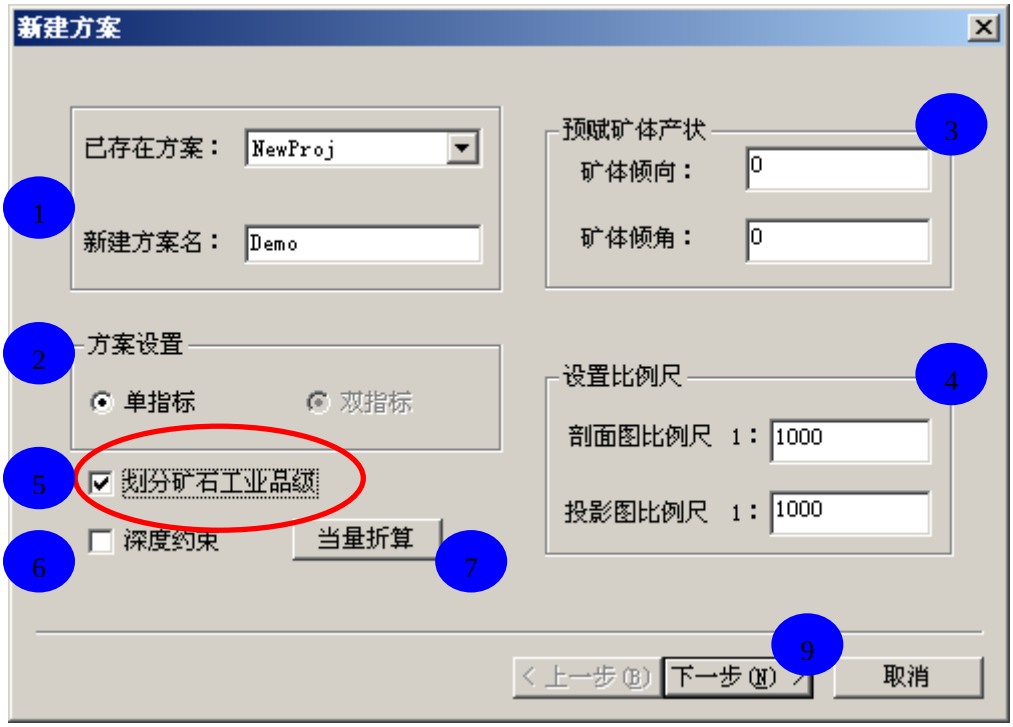


图 6.2.14 划分工业品级圈定模式

1）如上图所示，新建方案名、勾中“划分矿石工业品级”，根据指标要求设置其他 3～7 选项，点击“下一步”进行单指标设置方案，如下图所示:，点击“下一步”会弹出矿石品级划分设置界面，如下图所示：

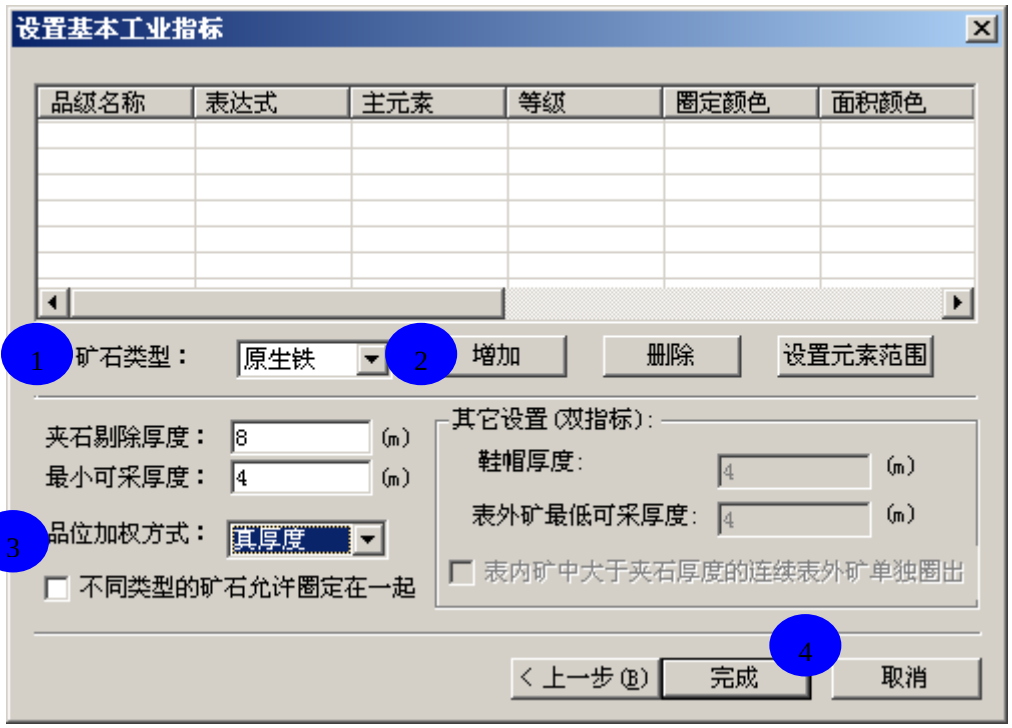


图 6.2.15 设置工业指标

2）点击“增加”②，在弹出的设置对话框（如下图所示），设置元素工业指标记录，设置完成后点击确定，添加一条品级信息；其中**品级等级**⑤表示的是矿体圈定的优先级，数值越小优先级越高；

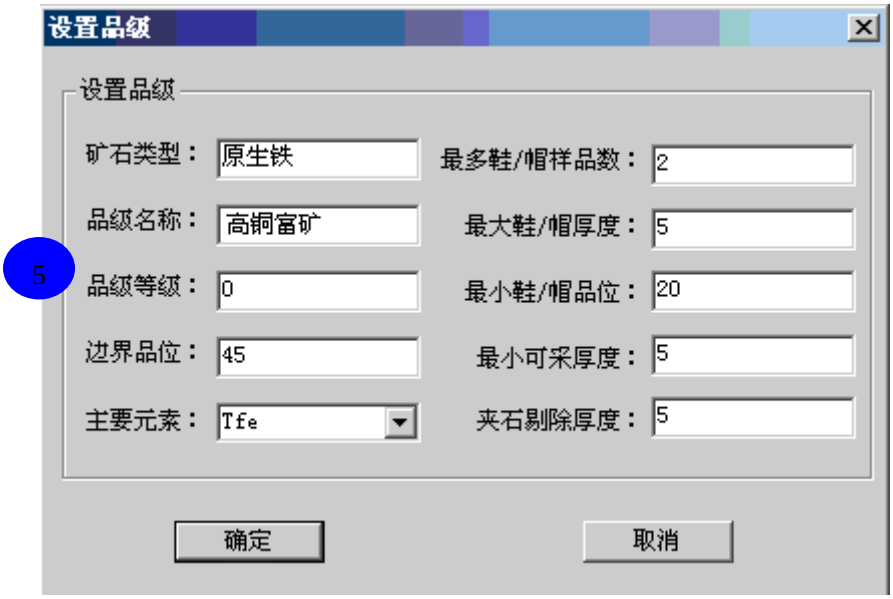


图 6.2.16 设置矿石工业品级信息

3）添加矿石品级信息后，如下图所示：

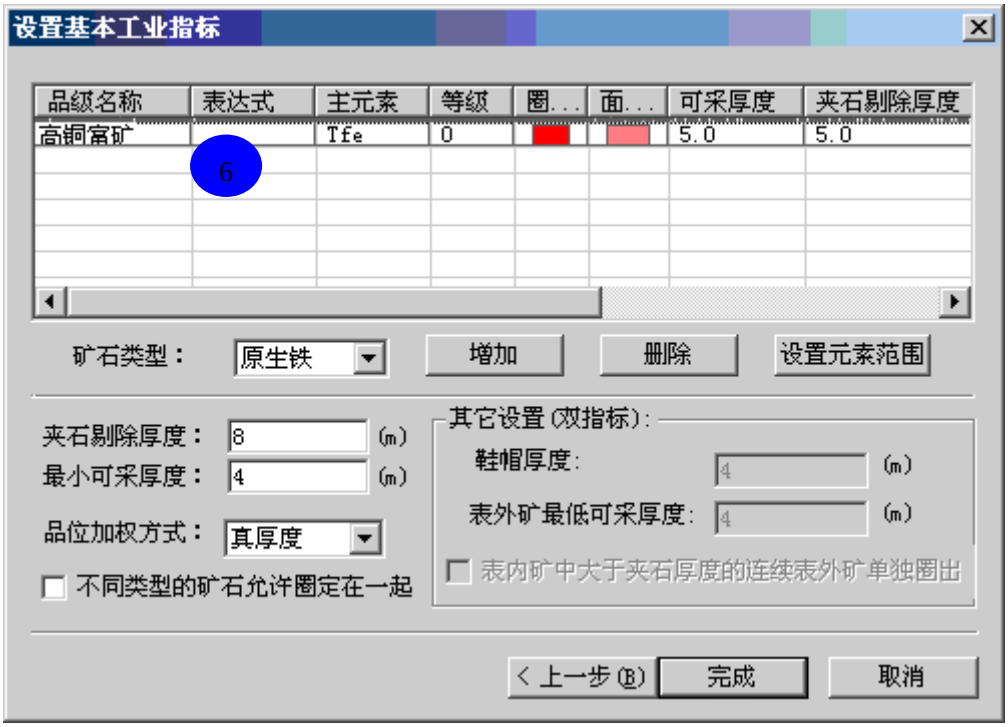


图 6.2.17 设置工业指标

4）双击表达式栏空白处⑥，在弹出的表达式输入对话框中输入⑦

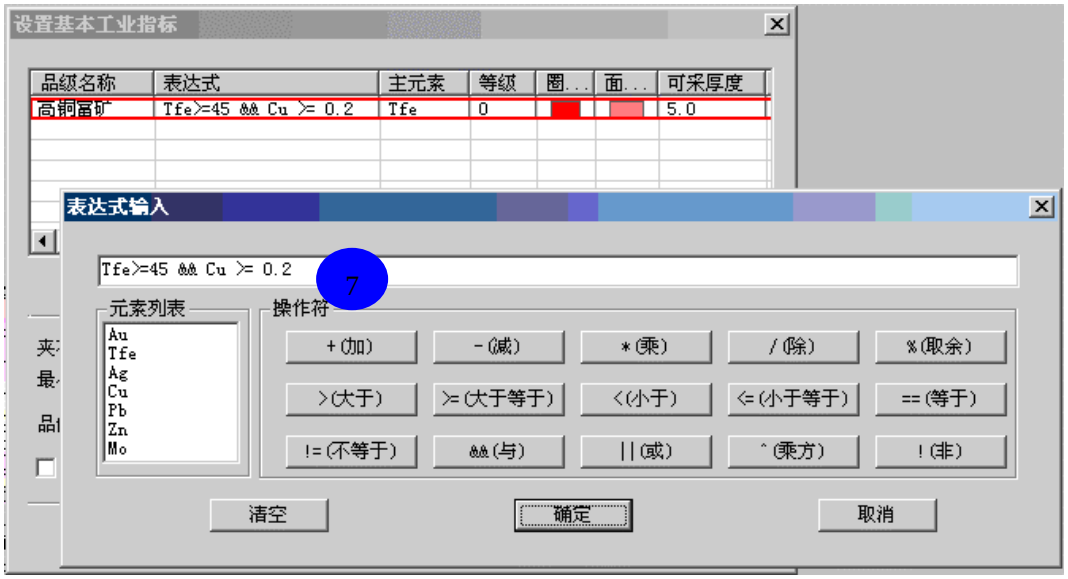


图 6.2.18 输入矿石品级圈定条件

5) 点击确定完成圈定条件表达式的输入；

6) 双击颜色框可修改该品级成图时矿体的颜色；

7）重复上述 2～6 操作，直至完成所有的品级设置如下图：



图 6.2.19 品级划分完成示意

6.2.2.3 勘探深度约束设置

如果在“新建方案”中选中了“深度约束”选项，在设置完“工业指标设置”窗口之后将进行勘探深度约束设置；

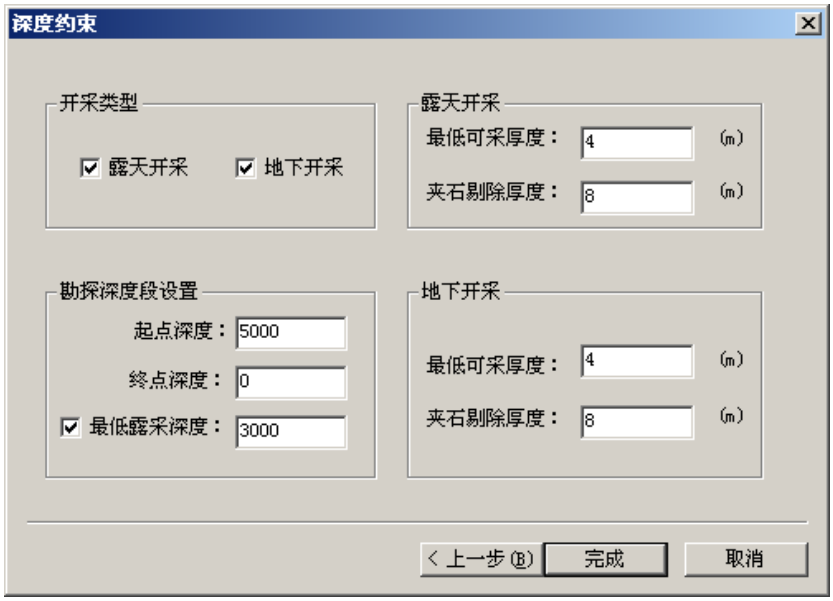


图 6.2.20 勘探深度约束设置

设置露天开采和坑采时的不同开采指标，同时设置开采深度段。设置完之后点击“完成”结束方案设置

/*注：如果设置了露采，坑采的深度，单工程矿体圈定时，露采或坑采的高程范围会统一使用该界面中设置的开采指标*/

6.3 选择圈定方案

在本系统中，每次进行矿体储量计算都是按方案来进行存储的，而方案的选择和设定就

是在单工程圈定的时候进行的，每套方案对应一组圈定参数，圈定参数的不同都会使以后的操作产生不同的结果，因此，设定方案和对每套方案进行参数设置是相当重要的。

用户可以选择某个已存在的方案作为当前方案，操作如下：

（1）菜单“固体矿产方案管理”—>“选择圈定方案...”，选择某方案，点击按钮“将选择的方案作为当前方案”。

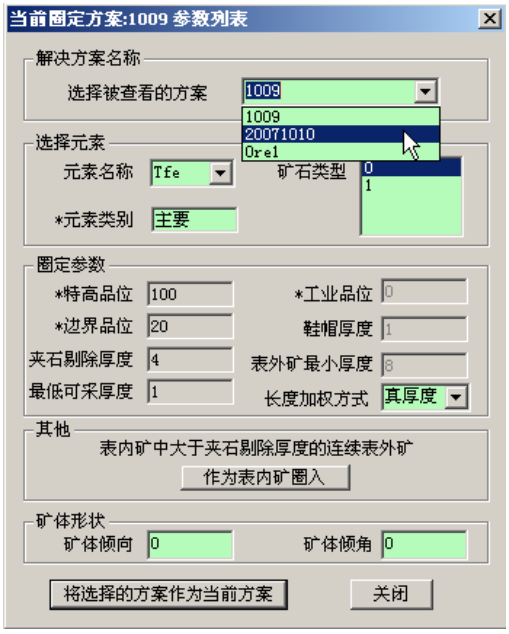


图 6.3.1 选择圈定方案

6.4 查看圈定方案参数

用户可以查看当前的圈定方案：

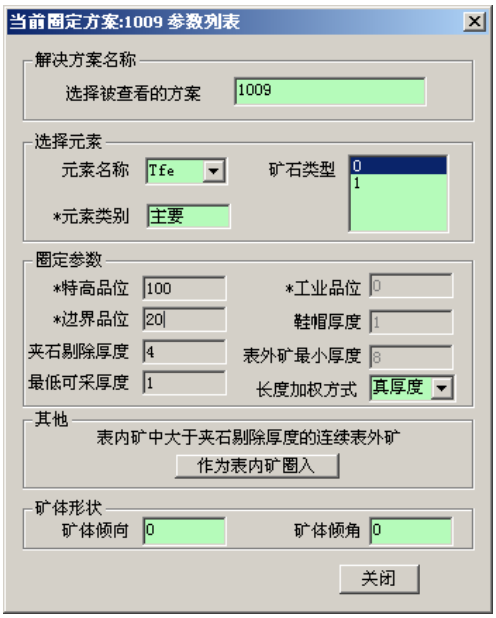


图 6.4.1 浏览方案指标

6.5 删除圈定方案

用户可以删除某个圈定方案或删除所有已存在的方案。“固体矿产方案管理”—>“删除某个方案”及“删除所有方案”。

删除某个方案时，选择该方案，点击“删除单个方案”即可。在此处也可选择删除所有圈定方案。

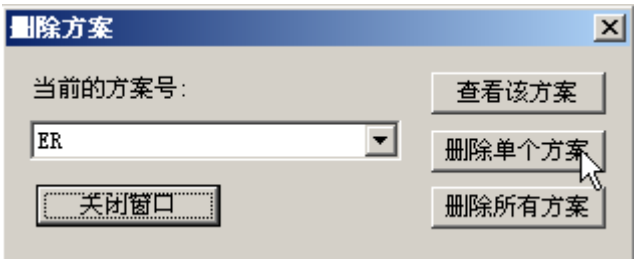


图 6.5.1 删除方案

7 生成勘探线剖面

在基础数据中选择要生成剖面的勘探线展开，在“勘探剖面”上点击右键。

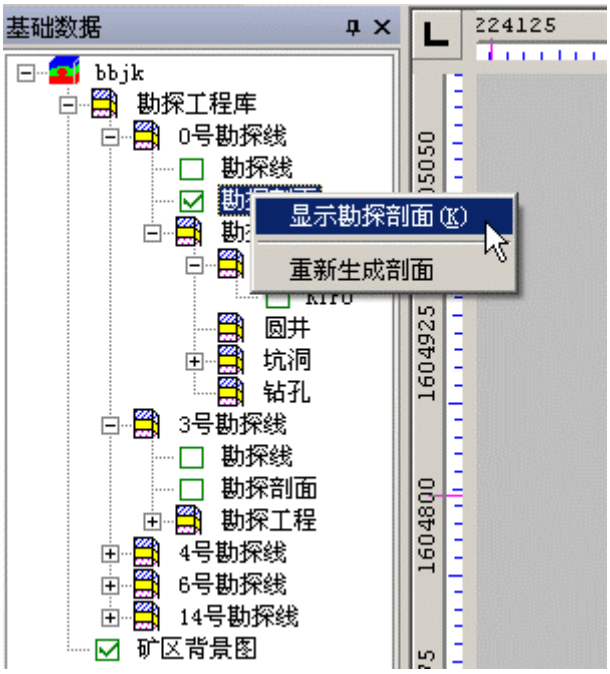


图 6.5.2 显示勘探剖面

7.1 显示勘探线剖面

如果该勘探线剖面已经生成过，只需要进行显示，如选择“0 号勘探线”（如图 2-1），系统自动进入剖面视图，生成的剖面如图：

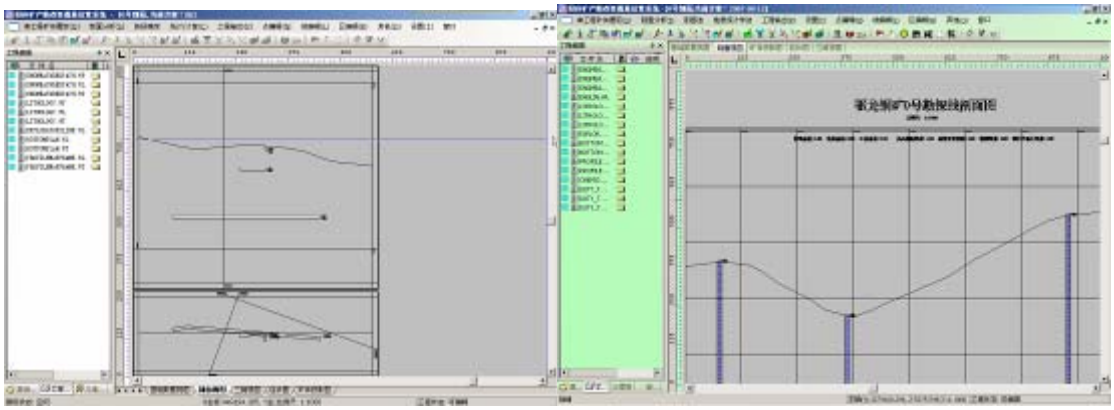


图 7.1.1 勘探线剖面图生成示意图

7.2 重新生成勘探剖面

如果该勘探线的剖面还未生成或者希望改变现有剖面的比例尺设置，则选择“重新生成剖面”，此时会弹出比例尺选择对话框，需要进行比例尺的选择，目前本系统支持三种比例尺：1：1000，1：2000 和 1：5000。 系统自动生成的剖面包括图名、剖面地形线、槽井坑钻工程，同时自动填充钻孔的岩石花纹等信息。

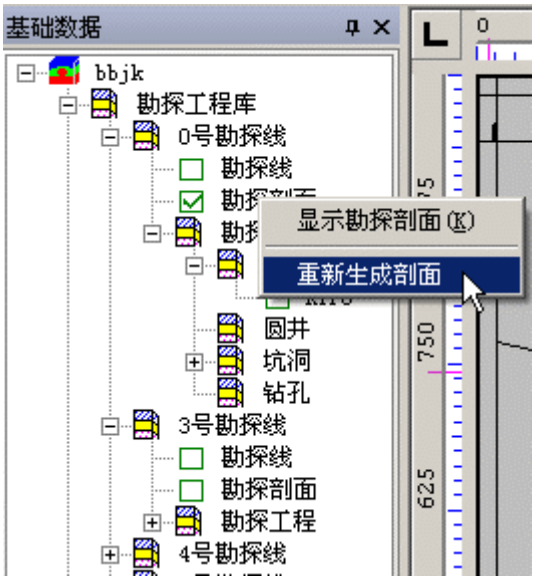


图 7.2.1 重新生成剖面

7.3 生成样品图

新生成的勘探线剖面图是没有显示工程上面的样品信息的，可以通过点击“剖面分析”菜单选择“生成样品图”进行样品图的生成，如果

样品生成参数说明：

- 每个标注样品间隔：每间隔多少个样品进行标注
- 颜色一、二：间隔样品的两种颜色

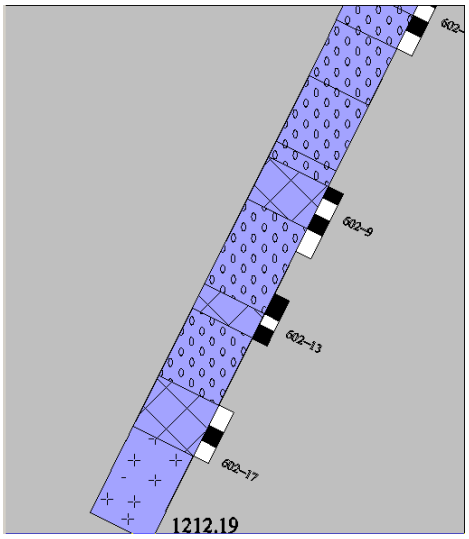


图 7.3.1 生成样品图

7.4 查询分层或样品信息

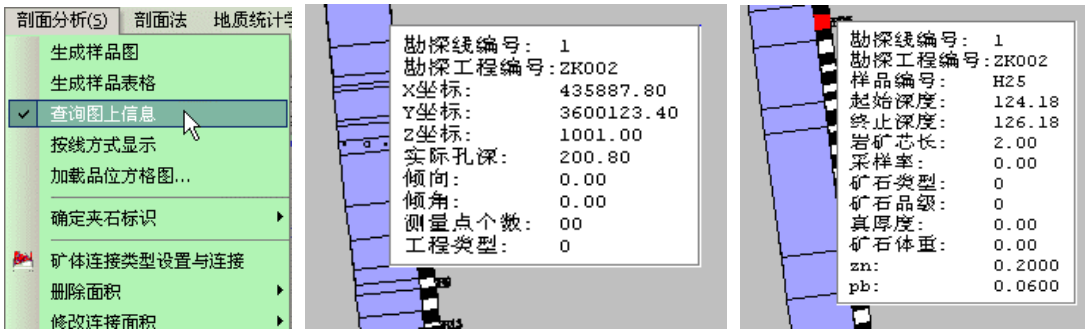


图 7.4.1 查询分层及样品信息

7.5 按线方式显示钻孔

如果不需要显示钻孔的分层形态及岩石花纹，则可以选择按线方式显示钻孔。

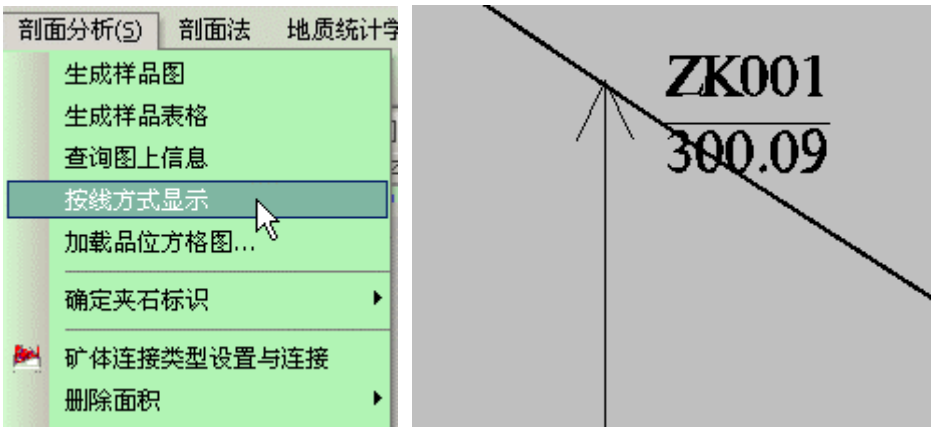


图 7.5.1 线方式显示钻孔

8 虚拟勘探线的处理

如果有些工程没有勘探线，而这些工程又需要投影到矿体投影图上参与块段划分，可以通过将这些工程加入虚拟勘探线，生成虚拟勘探线剖面，在此基础上可以进行单工程圈定等操作。

8.1 生成虚拟勘探线剖面

在“基础数据视图”操作界面，选择菜单“图件操作”->“生成任意勘探剖面”：

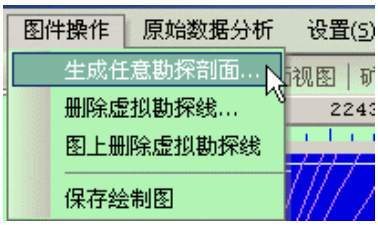


图 8.1.1 生成任意勘探剖面菜单

鼠标在图上点 2 个点形成一条直线，松开鼠标后，弹出对话框，

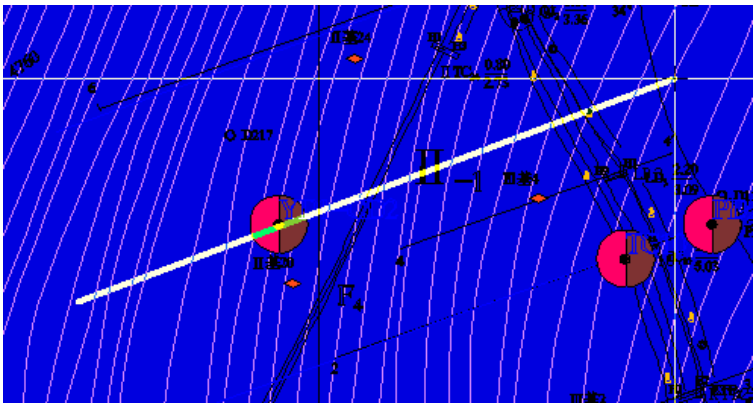


图 8.1.2 形成直线

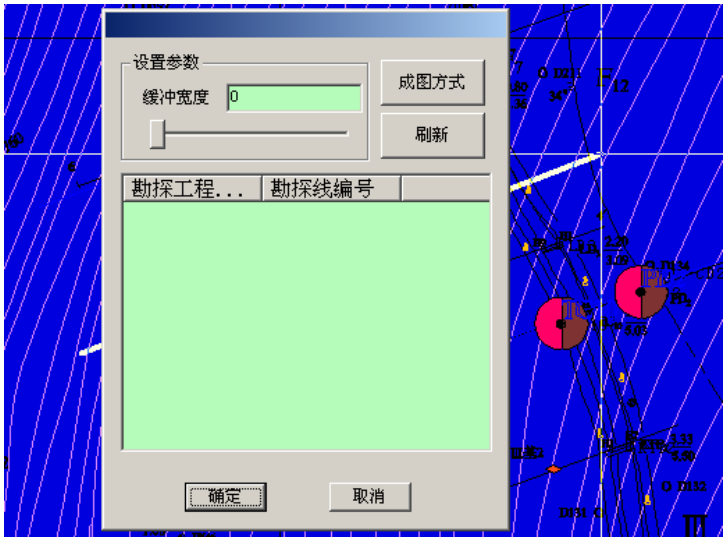


图 8.1.3 设置虚拟勘探剖面线

通过缓冲区设置，可以将该虚拟勘探线附近的工程包含到该虚拟勘探线上。成图方式设置剖面的比例尺等。

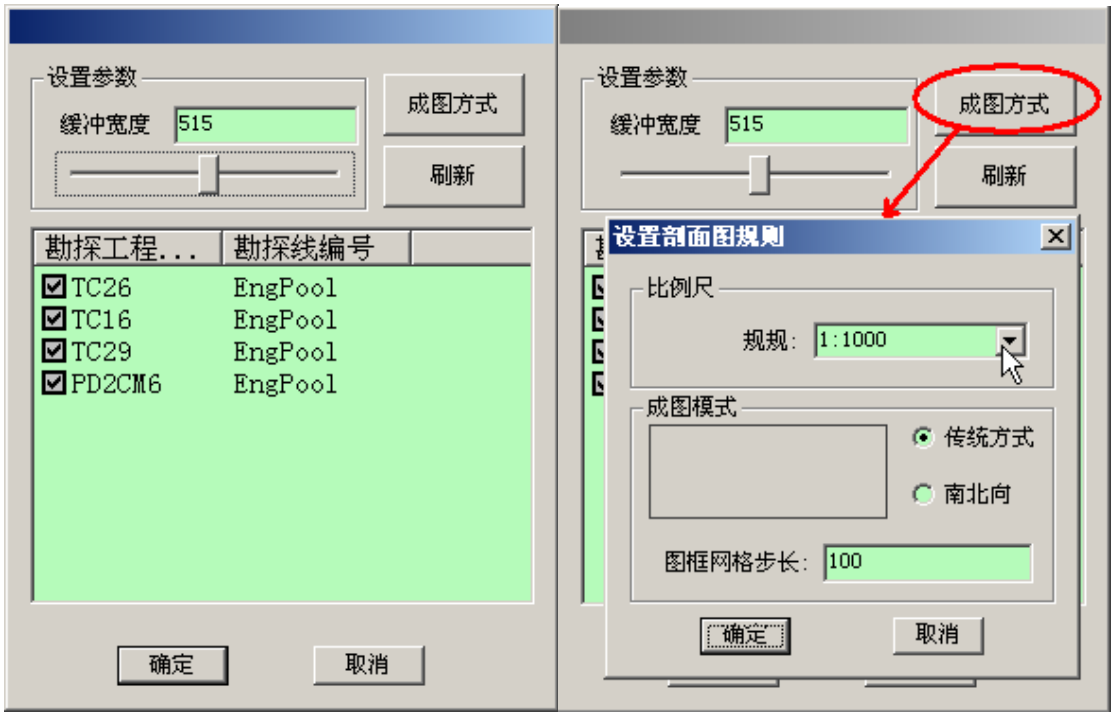


图 8.1.4 设置缓冲区选择剖面投影工程

生成的虚拟勘探线剖面：

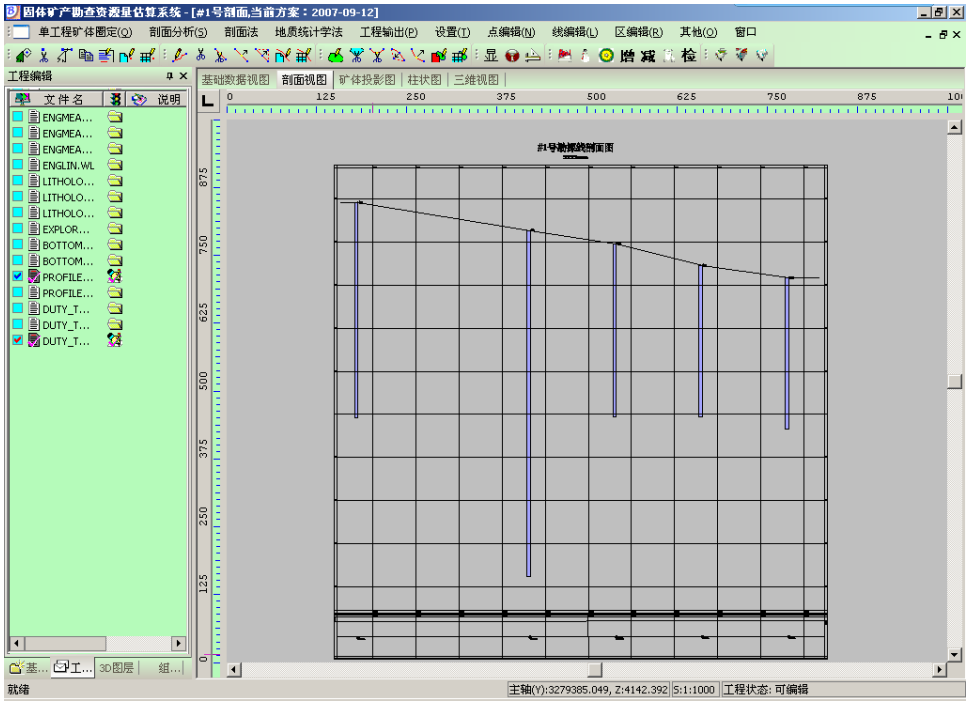


图 8.1.5 生成的虚拟勘探剖面示意

8.2 删除虚拟勘探线剖面

通过两种方式可以删除虚拟勘探线。此操作后，该虚拟勘探线剖面自动删除。

方式 1:

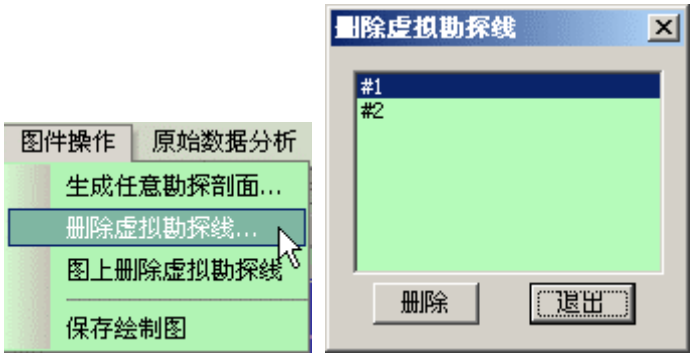


图 8.2.1 删除虚拟勘探线

方式 2:

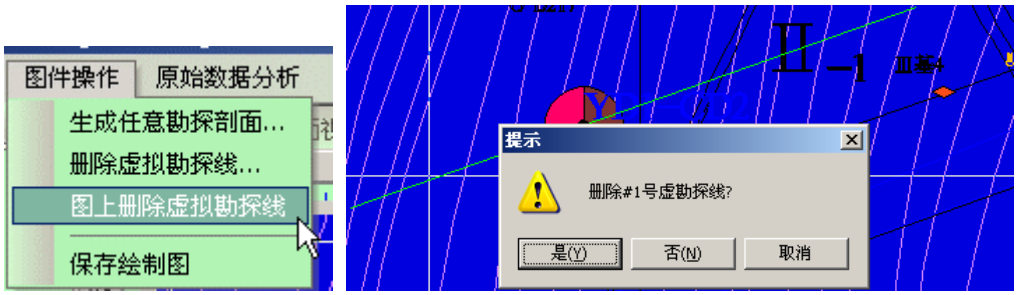


图 8.2.2 图上删除虚拟勘探线

9 单工程矿体圈定

单工程矿体圈定的目的是为了充分展示矿体的连续性，为在勘探线剖面上进行矿体连接做准备工作。单工程矿体圈定是根据矿床工业指标，包括边界品位、最低可采厚度、夹石容许厚度等参数进行单勘查工程中矿体的圈定和处理。系统根据给定的工业指标（单指标、双指标）控制参数，对单个工程进行矿体圈定；对双指标（穿鞋带帽）圈定，可根据控制参数调整矿体边界“穿鞋带帽”的厚度，并对特高品位进行处理。由程序自动进行单工程矿体圈定，难于满足矿区的特殊要求，特别是在剖面图上进行矿体连接后，从矿体整体来考虑，需要修改部分单工程矿体的边界，因此拟采用人—机交互方式来对单工程圈定结果进行修改，并实时在屏幕上显示修改结果，直至满足地质人员的要求为止。单工程矿体圈定的结果可用报表输出，具体参见“报表输出”章节。

9.1 按当前指标圈定

在剖面视图中，选择菜单“按当前指标圈定”，弹出“单工程圈定”对话框：

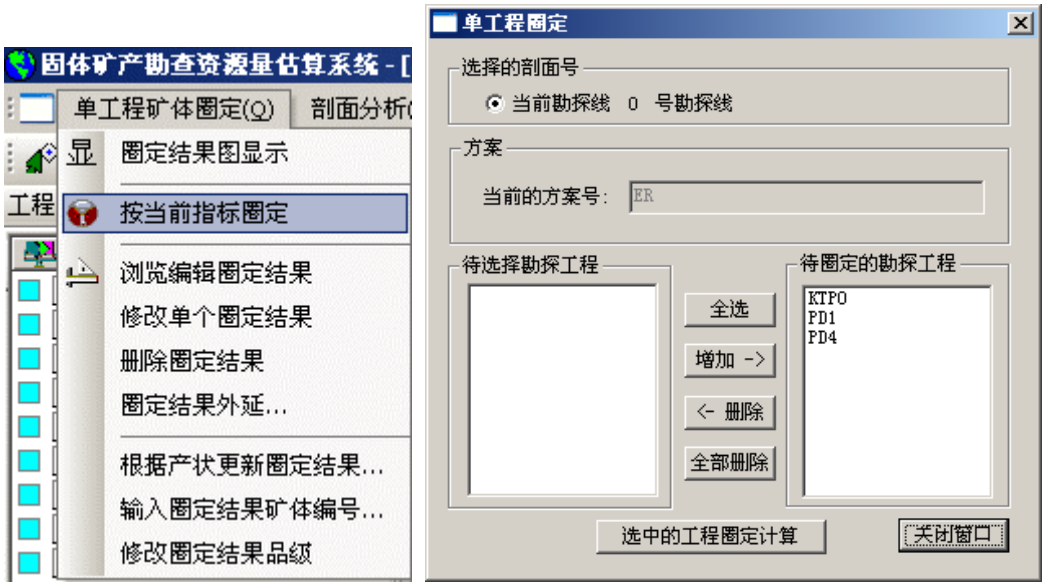


图 9.1.1 单工程矿体圈定

待圈定的勘探工程是指，在该列表中的工程，不管是否已经圈定过，都会重新进行圈定计算。

9.2 显示圈定结果

如图所示，不同的圈定颜色表示了不同的矿石类型或矿石品级。

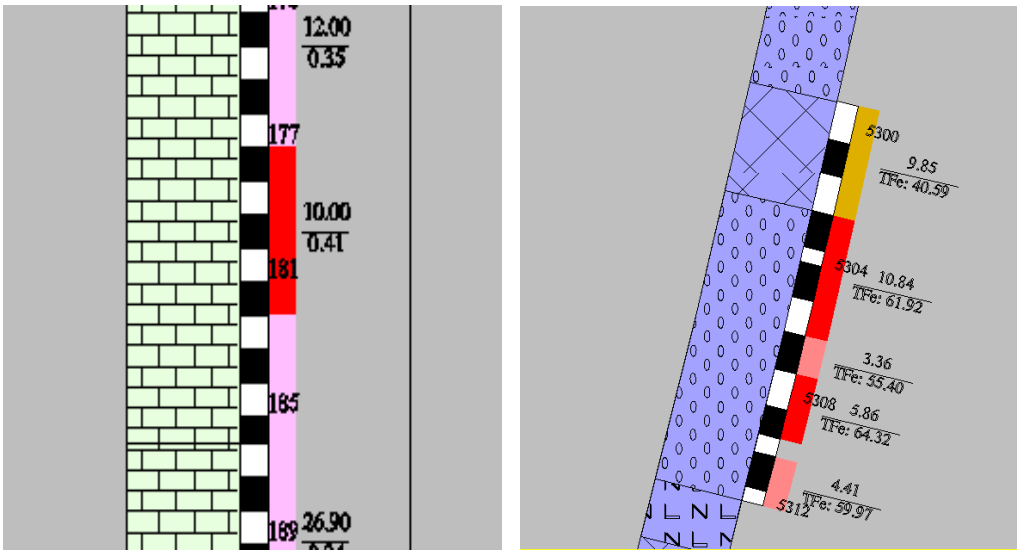


图 9.2.1 单工程矿体圈定结果显示

9.3 修改圈定结果

圈定结果的人－机交互式修改功能，包括：

（1）合并：将两个已圈定的矿段进行合并，它们之间的夹石也参加该合并矿段。

（2）拆分：将已圈定的单个矿段拆分为多个矿段，以满足矿区的具体要求。

（3）穿鞋带帽：修改已圈定的矿段的上、下边界。

（4）删除：删除已圈定的矿段。

9.3.1合并、拆分圈定结果

点击“单工程矿体圈定”下的“浏览编辑圈定结果”菜单，则右端会出现编辑圈定结果列表框，鼠标在剖面图上点击要修改的圈定结果所在的工程，则在右边的列表中会显示该工程上全部的样品信息，并用不同颜色的边框矿出了不同类型的圈定结果，不同的颜色表示了不同类型或品级的矿石。如图所示：



样品号	样长	TFe	mFe
1	1.88	7.15	0.00
2	2.06	16.45	0.00
3	1.34	15.85	0.00
4	1.93	20.15	0.00
5	3.24	22.08	0.00
6	2.97	20.25	0.00
7	1.60	16.15	0.00
8	3.45	26.77	0.00
9	2.89	27.58	0.00
10	1.59	20.10	0.00
11	1.38	8.25	0.00
12	2.57	9.18	0.00
13	3.48	18.03	0.00
14	2.04	22.16	0.00
15	1.88	20.14	0.00
16	2.09	21.45	0.00
17	1.54	21.95	0.00
18	2.26	23.38	0.00
19	3.19	19.56	0.00
20	3.15	21.45	0.00
21	2.55	24.87	0.00
22	2.94	21.45	0.00
23	2.06	19.15	0.00
24	2.30	21.35	0.00
25	0.94	20.97	0.00
26	1.95	24.36	0.00

图 9.3.1 编辑圈定结果

如果要将某段圈定结果进行拆分，先在样品列表中选中拆分后的两段样的上面一段的最后一个样品或者下面一段的第一个样品，按下 F8 键（不要松开），再鼠标单击拆分后的另外一段样的第一个或最后一个样品（与刚才选中的样品对应），松开 F8 键，这时系统会弹出提示用户是否拆分的提示框，单击“确定”，拆分成功。

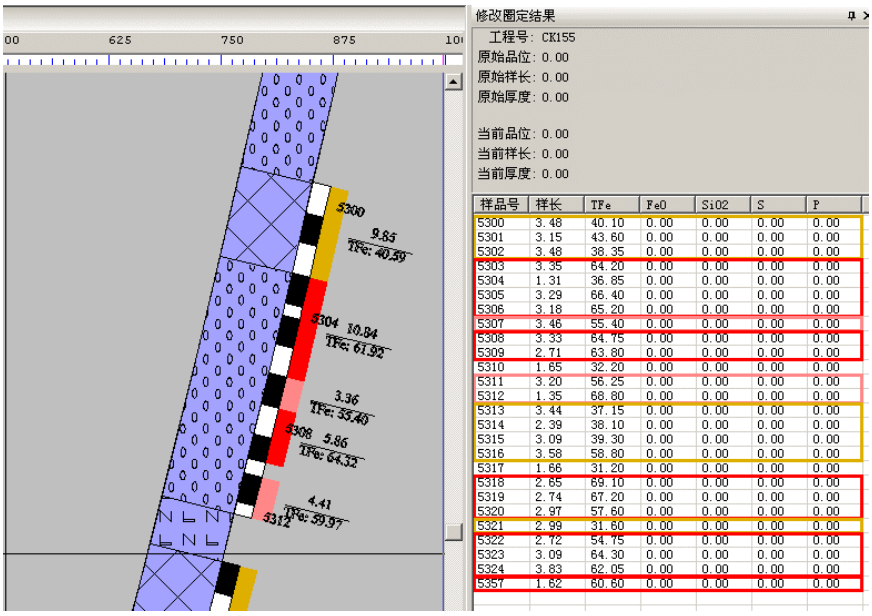


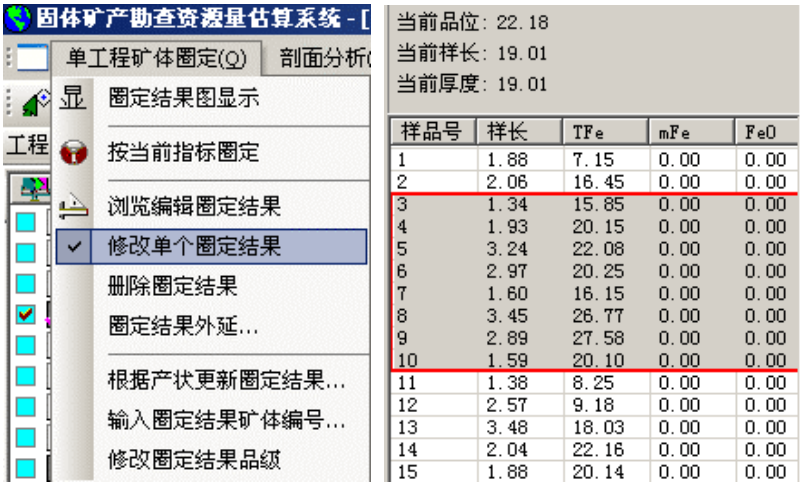
图 9.3.2 拆分合并圈定结果

同样，如果要对两段相邻单工程圈定结果进行合并，只需要按刚才的方法，分别选择两

个工程要合并的两端的样品即可。

9.3.2 单个圈定结果的延伸修改

选择“单工程矿体圈定”下的“修改圈定结果”，点击要修改的圈定结果，右端出现如图所示样品列表。



样品号	样长	TFe	mFe	FeO
1	1.88	7.15	0.00	0.00
2	2.06	16.45	0.00	0.00
3	1.34	15.85	0.00	0.00
4	1.93	20.15	0.00	0.00
5	3.24	22.08	0.00	0.00
6	2.97	20.25	0.00	0.00
7	1.60	16.15	0.00	0.00
8	3.45	26.77	0.00	0.00
9	2.89	27.58	0.00	0.00
10	1.59	20.10	0.00	0.00
11	1.38	8.25	0.00	0.00
12	2.57	9.18	0.00	0.00
13	3.48	18.03	0.00	0.00
14	2.04	22.16	0.00	0.00
15	1.88	20.14	0.00	0.00

图 9.3.3 修改单个圈定结果

该列表中红框内的是该圈定结果中的所有样品，上下显示的是与其相连的五个样品，点击圈定结果两端的样品就可以对其进行“穿鞋带帽”的修改进行两端样品的增减。

9.4 删除圈定结果

选择菜单：

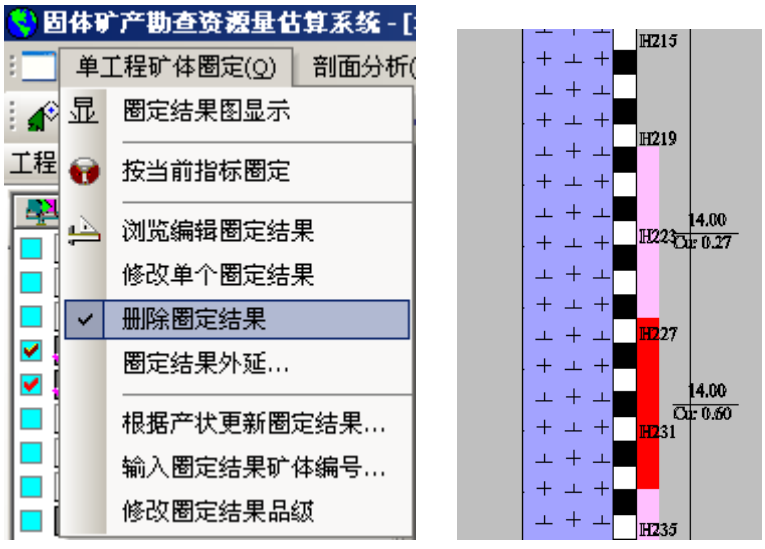


图 9.4.1 选择菜单

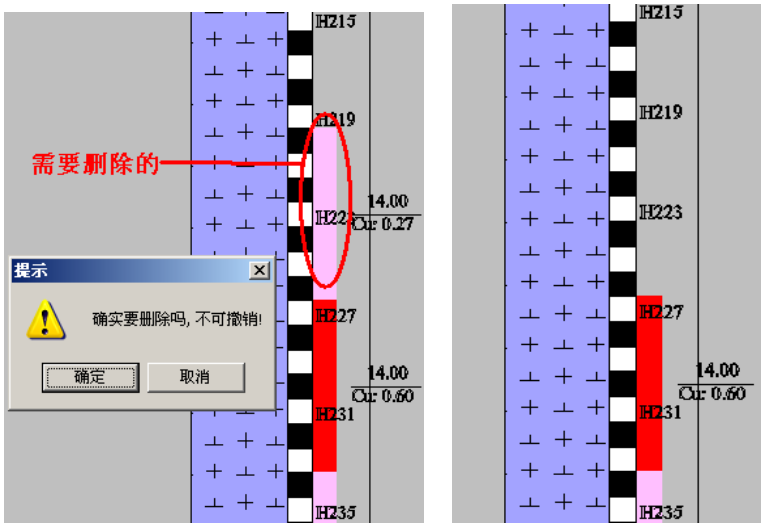


图 9.4.2 删除圈定结果

9.5 圈定结果的外延

选择菜单：

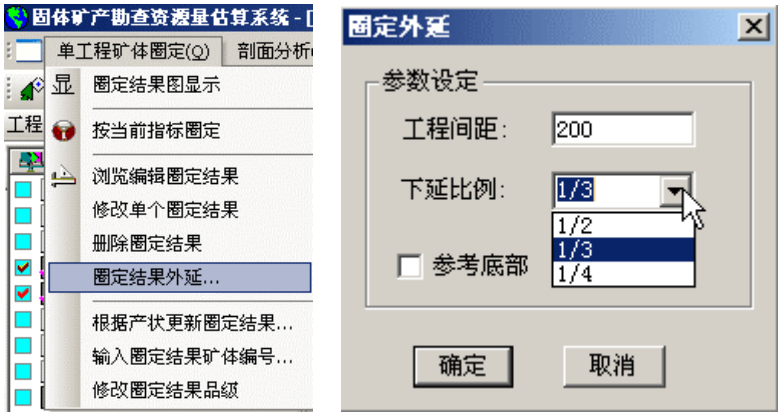


图 9.5.1 圈定结果外延

设定工程间距以及下延比例，下延比例有 1/2、1/3、1/4。选中参考底部表示外延部分的结果与底部的圈定结果一样。

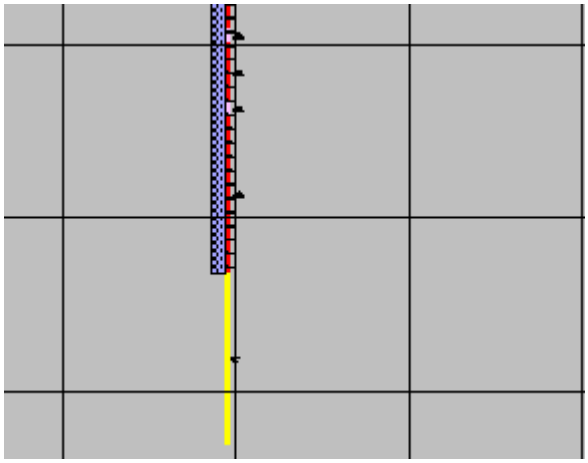


图 9.5.2 圈定结果外延效果图

9.6 确定夹石标识

系统提供用户通过交互方式确定夹石标识的功能。

9.6.1输入夹石标识

选择菜单：

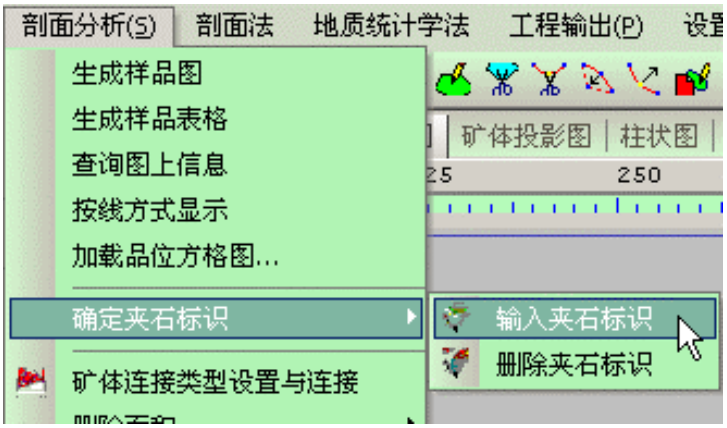


图 9.6.1 输入夹石菜单

剖面视图中某个单工程上的圈定结果中，鼠标点击某个矿段，再点击相邻矿段，这是两个矿段之间就生成夹石标识。

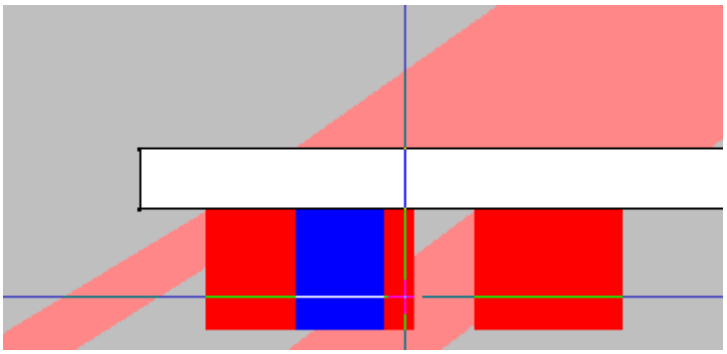


图 9.6.2 生成夹石示意

9.6.2删除夹石标识

选择菜单，点击需要删除的夹石即可。

9.7 输入圈定结果矿体号编号及产状

一些矿体形态较为复杂的矿体、受构造控制较为明显，在不同的分段具有不同的产状，如下图所示，该矿体 M1（粉红色区域）受一背斜构造控制，左右两侧的产状不同。

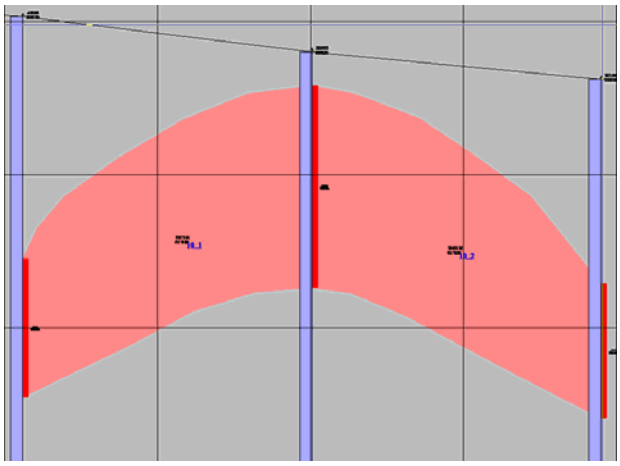


图 9.7.1 受背斜控制的矿体

系统提供了基于圈定结果输入矿体产状的功能。选择菜单，通过双击列表框中“矿体号”对应记录的空白处①，输入矿体编号；双击“倾向”，“倾角”对应记录②，输入矿体产状；

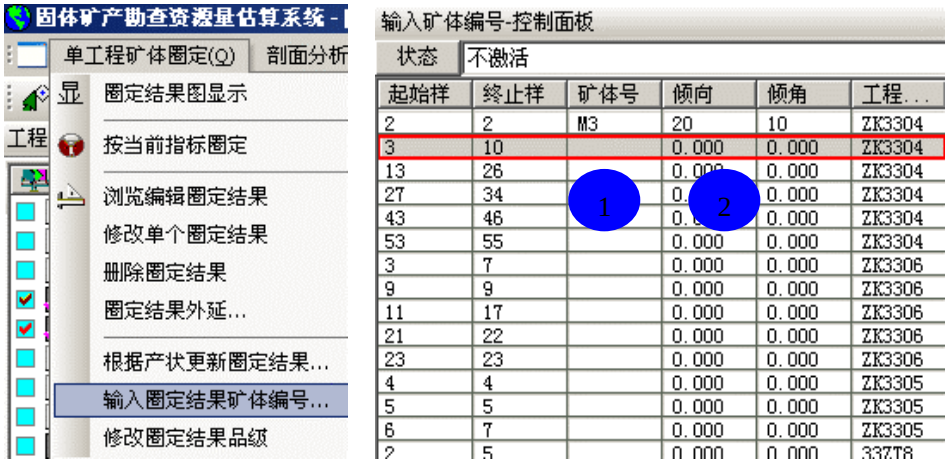


图 9.7.2 圈定结果赋矿体编号及产状

下图是编辑完成的矿体产状信息

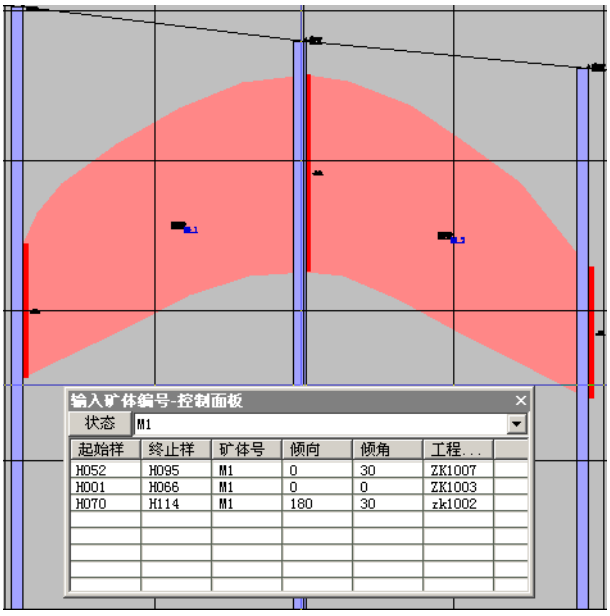


图 9.7.3 矿体产状输入

9.8 修改矿石品级

根据矿区实际的需要，有时候需要对圈定结果的品级进行强制的修改。操作如下：

双击需要修改品级的矿体圈定结果①,在弹出的“修改圈定结果品级”对话框中选择修改的品级②，点击确定。

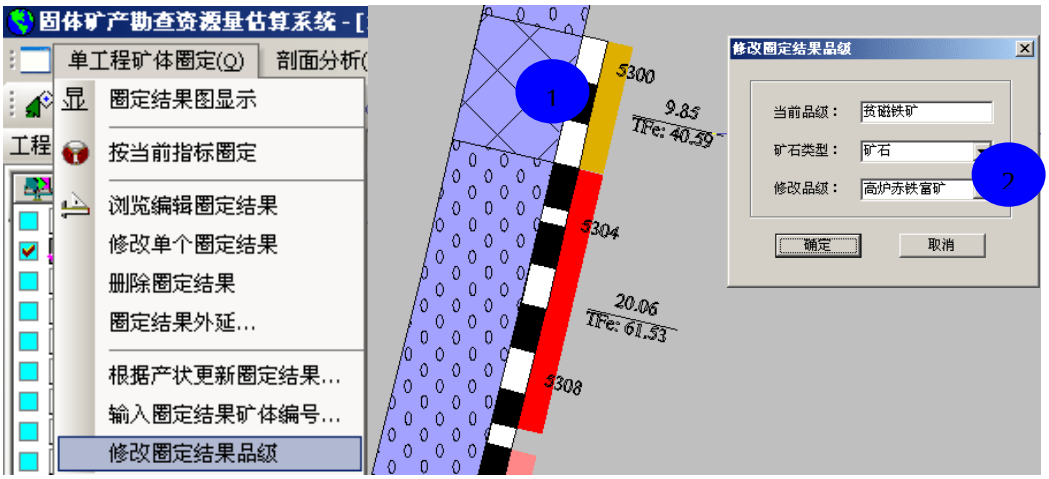


图 9.8.1 修改圈定结果

修改的效果如下图：

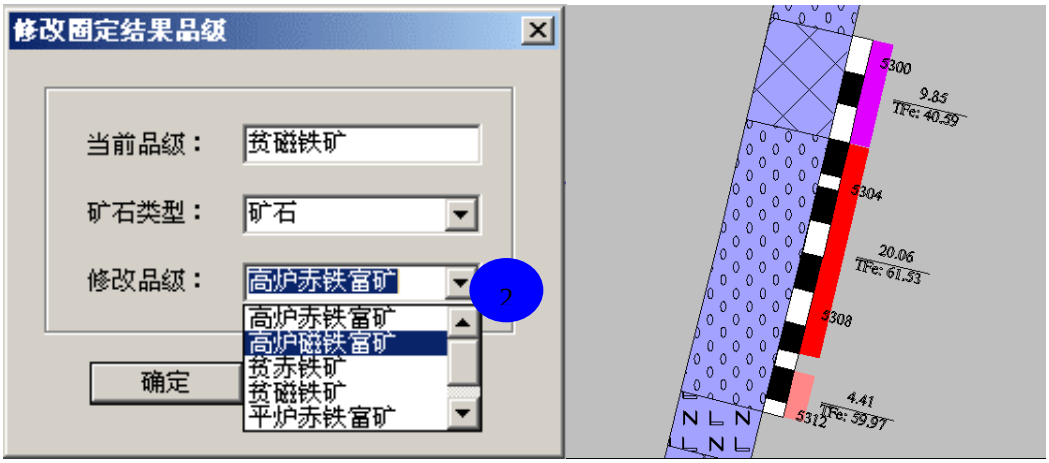


图 9.8.2 进行修改

9.9 单工程圈定结果输出

（1）单元素情况和伴生元素时，菜单选择，分别如下：



图 9.9.1 输出单工程矿体相关报表

（2）选择该勘探线的工程，双击工程号或点确定，得到结果报表：

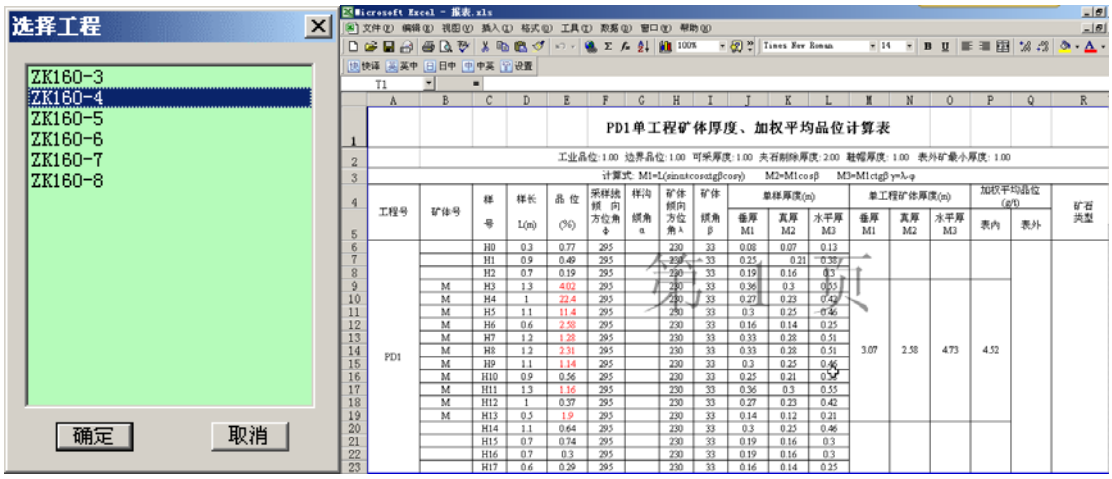


图 9.9.2 报表输出

报表保存在当前矿区目录的“结果报表”目录下。

10 剖面分析

10.1剖面单工程圈定结果图显示

如果在勘探剖面上新增了工程，需要重新生成剖面底图，重新生成之后，如果成图方式、比例尺和原来的剖面底图一致，则可以将圈定的结果直接显示出来，可以在此基础上进行下一步工作：

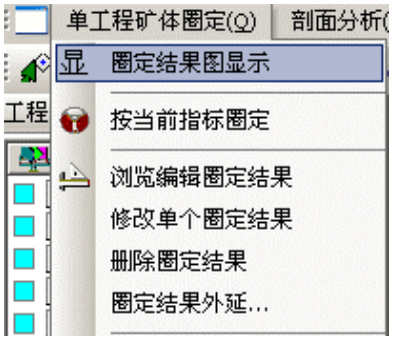


图 10.1.1 圈定结果图显示

10.2空间与属性交互式矿体连接

系统提供了方便的人机交互矿体连接规则，进行剖面上矿体边界线的确定，并自动计算矿体在勘探线剖面图上的面积与品位。

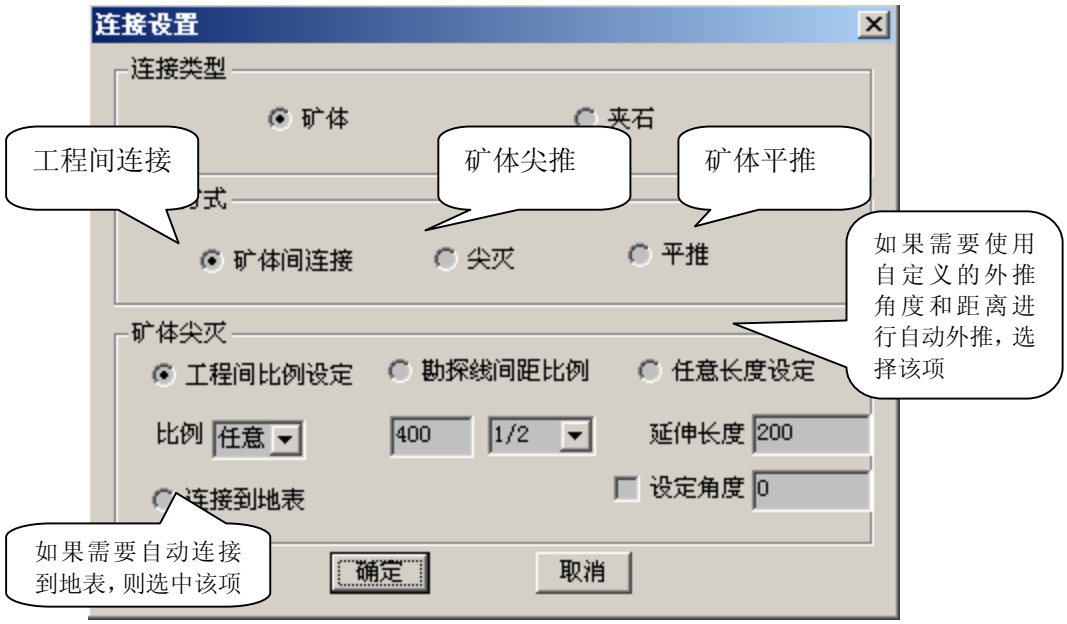


图 10.2.1 矿体连接设置对话框

10.2.1 工程间矿体面积连接

选择菜单“矿体连接类型设置与连接”，弹出“连接设置对话框”，选择连接类型为“矿体”，连接方式为“矿体间连接”，确定后，

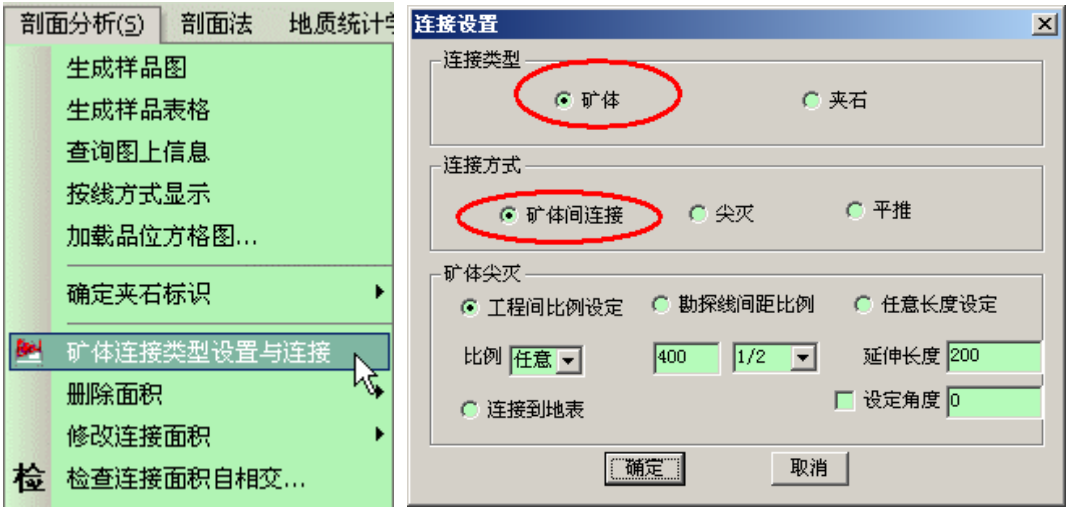


图 10.2.2 矿体连接类型设置与连接

确定后，点击相邻两个工程上要进行连接的圈定结果（矿段），即可自动连接，连接后，显示连接面积和相关品位。

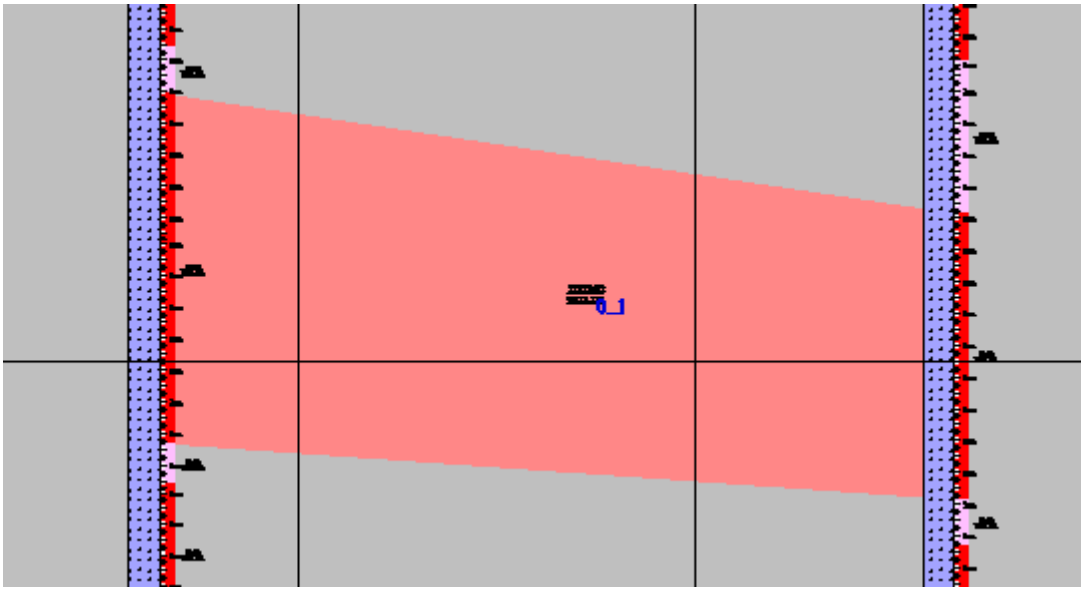


图 10.2.3 矿体连接示意

10.2.2 矿体外推

用户通过矿体连接设置对话框的选择，能够方便地在剖面图上进行矿体地尖推、平推，包括任意长度的鼠标指定尖灭点，规定工程间的比例的终止点，或者规定任意长度的外推终止点。

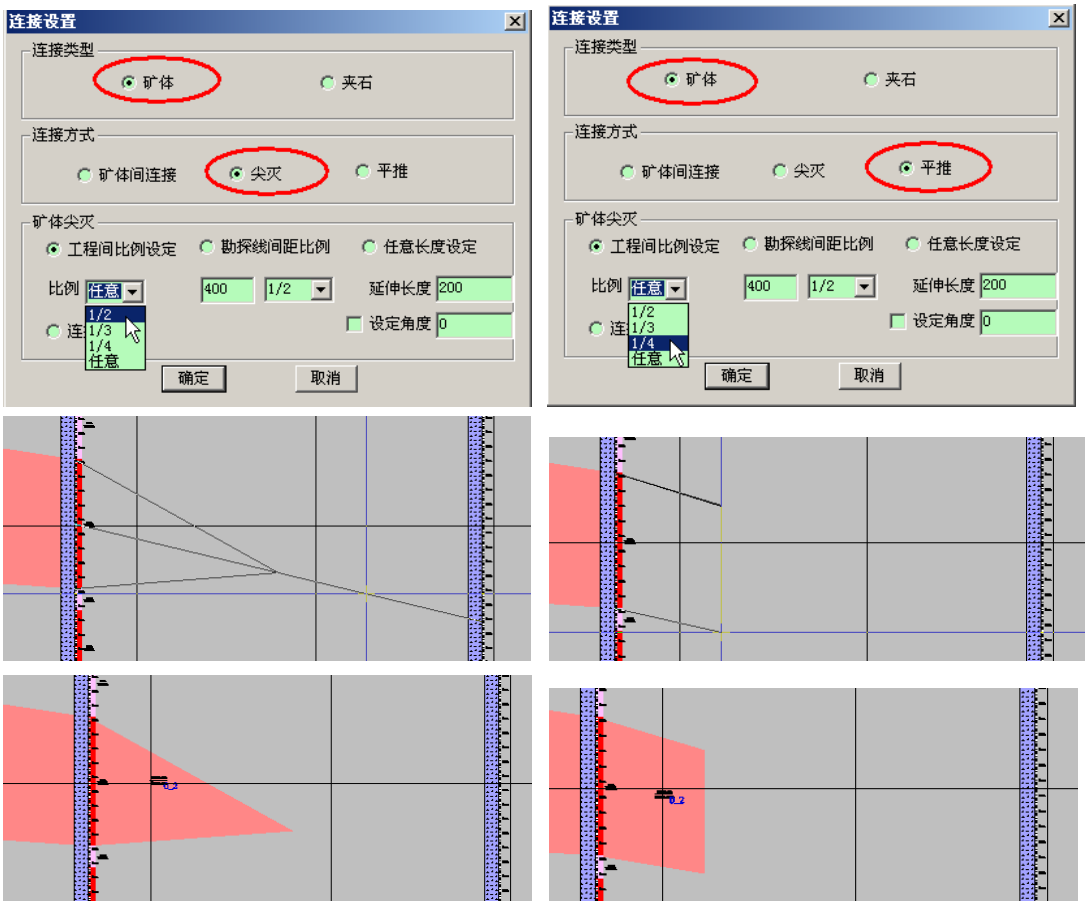


图 10.2.4 带约束的矿体外推

系统允许设定外推的距离为某一设定的长度并允许设定角度：

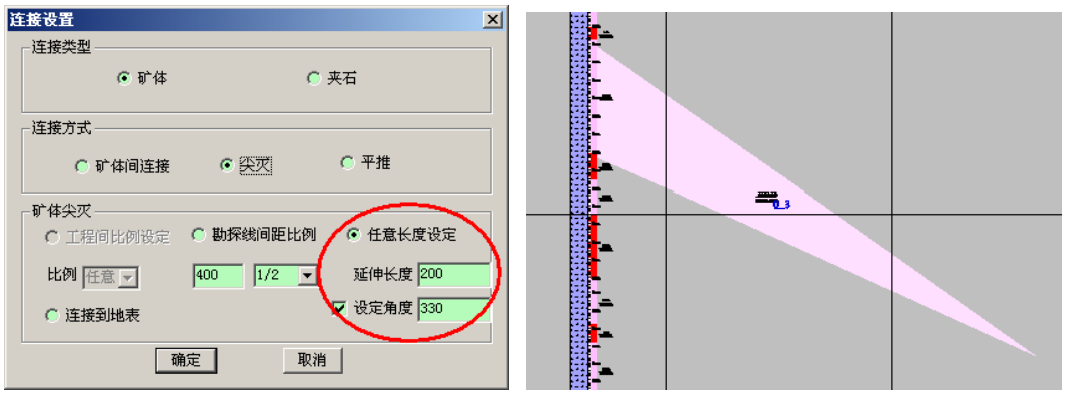


图 10.2.5 按一定角度外推

平推方式时，提供连接到地表的处理功能：

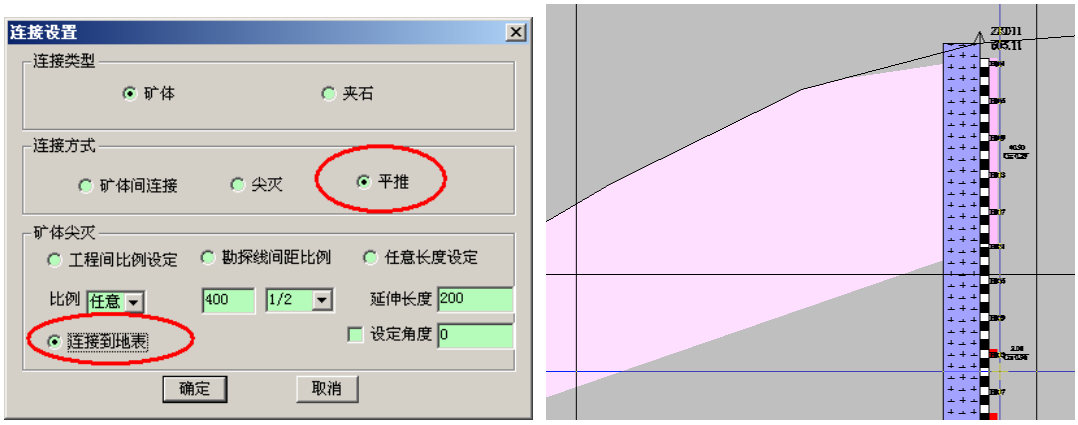


图 10.2.6 基于地表约束的矿体平推

10.2.3 修改连接面积

为了满足这种需求，系统支持对工程间连接面积的修改。

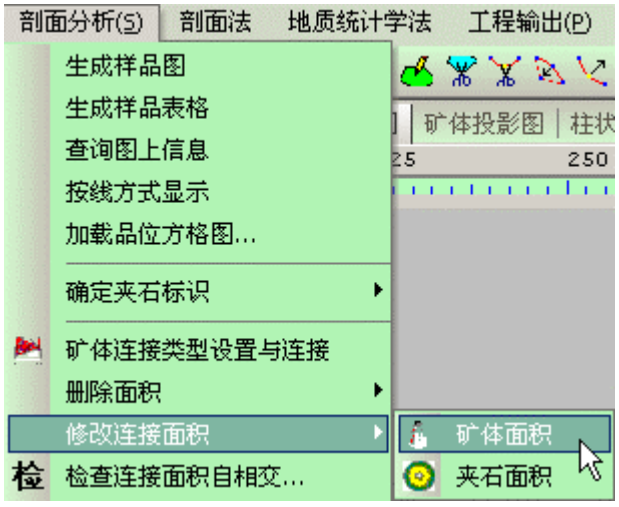


图 10.2.7 修改连接面积菜单

通过对待修改连接面积的选取，用户可以通过鼠标扯动控制点的方式，将工程见的连接面积扯动到同类型圈定结果的合适位置上。

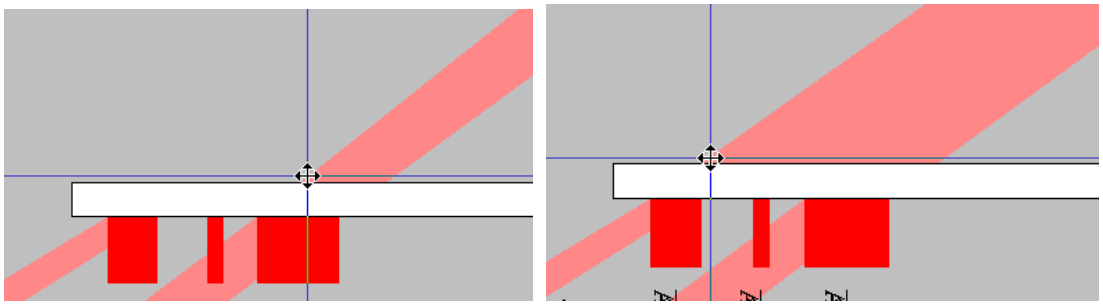


图 10.2.8 修改前和修改后

通过增加、删除控制点的方式，可以是连接面积为曲线连成的面积。首先选择菜单“修改连接面积”，选中需要修改的面积，可以看到现有的控制点，

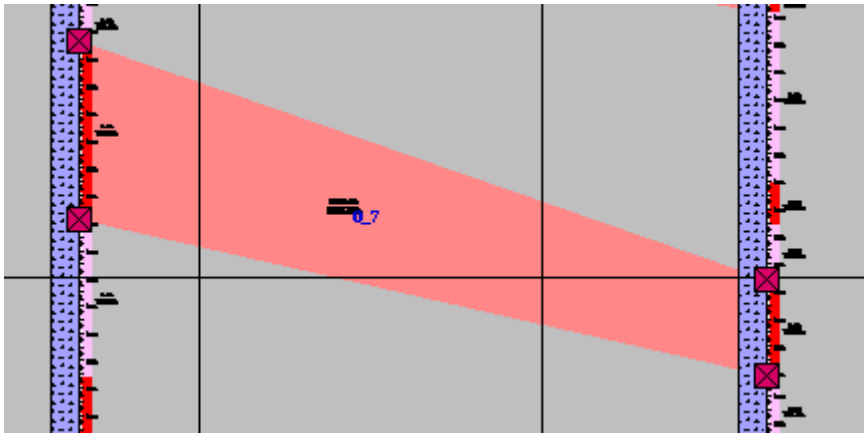


图 10.2.9 矿体连接面积

点击按钮“增”，置于选中状态，



图 10.2.10 选中

在选择的面积边界处增加控制点，

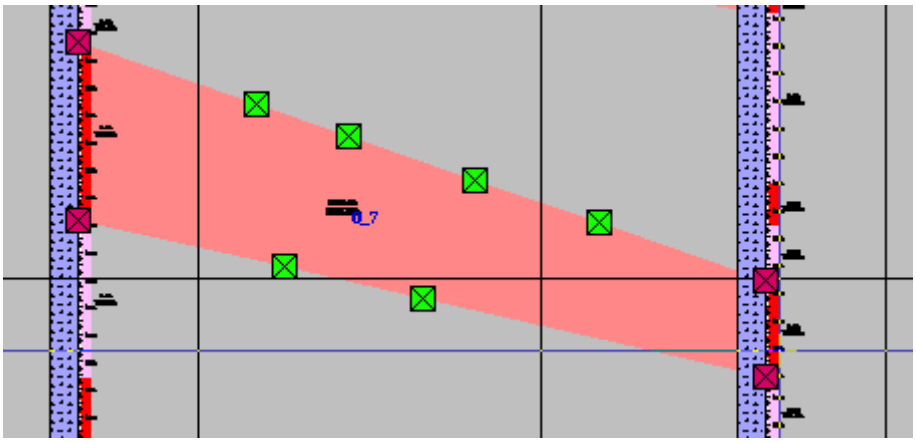


图 10.2.11 在矿体面积上增加控制点

点击按钮“增”，置于取消状态，



图 10.2.12 取消

将鼠标一直新增的控制点位置，

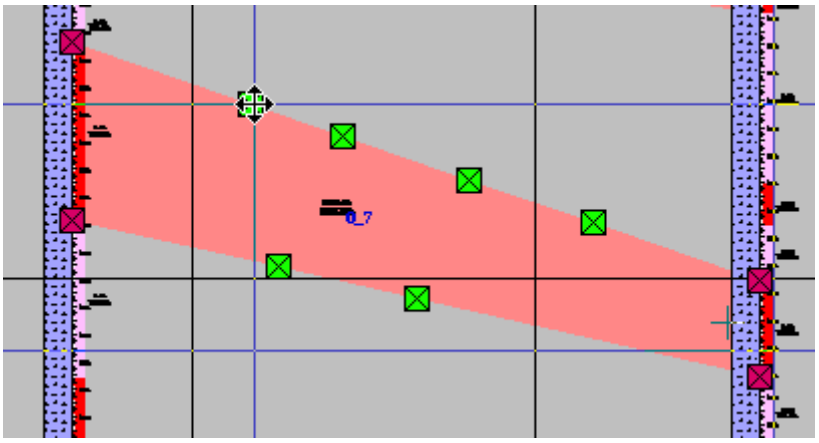


图 10.2.13 矿体面积控制点操作

按住鼠标不放，移动鼠标至某个位置，

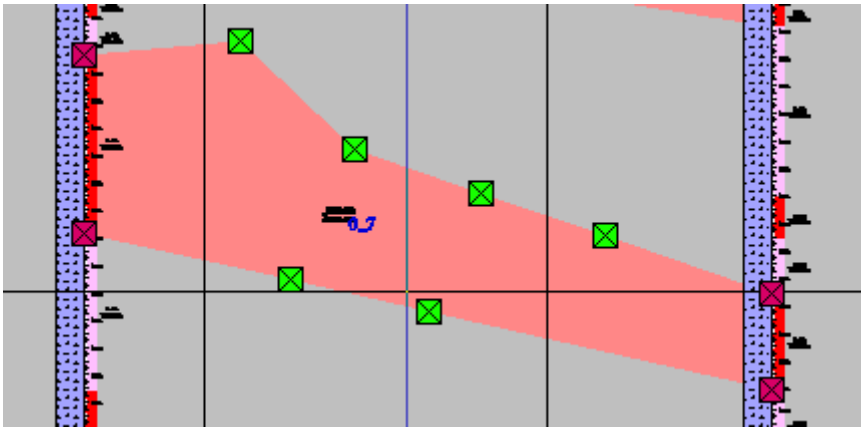


图 10.2.14 矿体控制点移动

删除控制点的操作类似。点击按钮“减”，置于选中状态，



图 10.2.15 选中“减”

点击某个控制点，

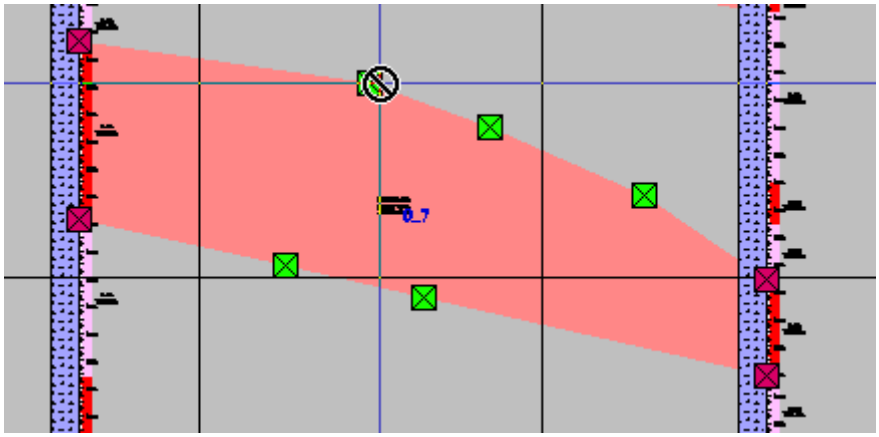


图 10.2.16 矿体面积控制点删除

面积大小自动调整。

注意，在增加控制点后，移动控制点改变面积的过程中，按住 F8 键，则系统自动找点，与临近面积的控制点吻合，保证拓扑关系。

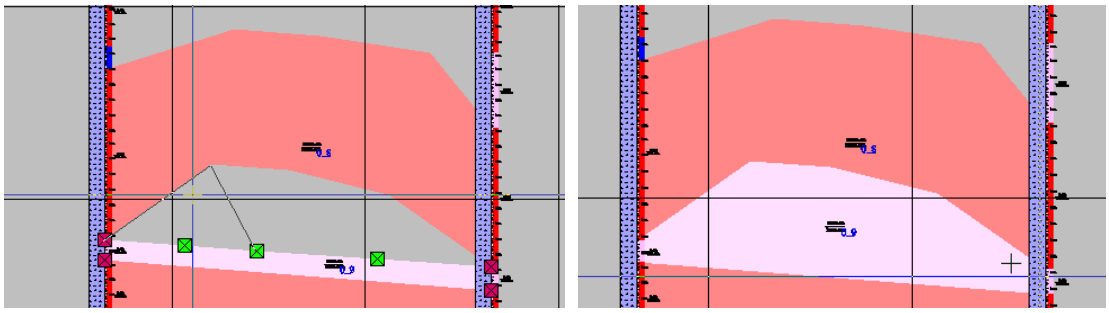


图 10.2.17 矿体面积控制点操作

10.2.4 删除连接面积

选择菜单，然后点击要删除的连接面积即可。

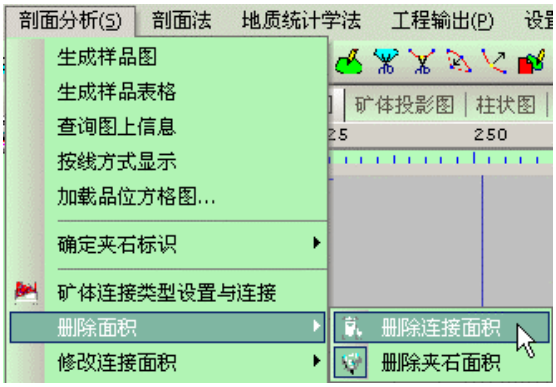


图 10.2.18 删除矿体面积操作

10.3夹石的尖灭

10.3.1　生成夹石面积

与矿体的连接相同。不过必须在矿体连接面积的基础上才能生成夹石面积。

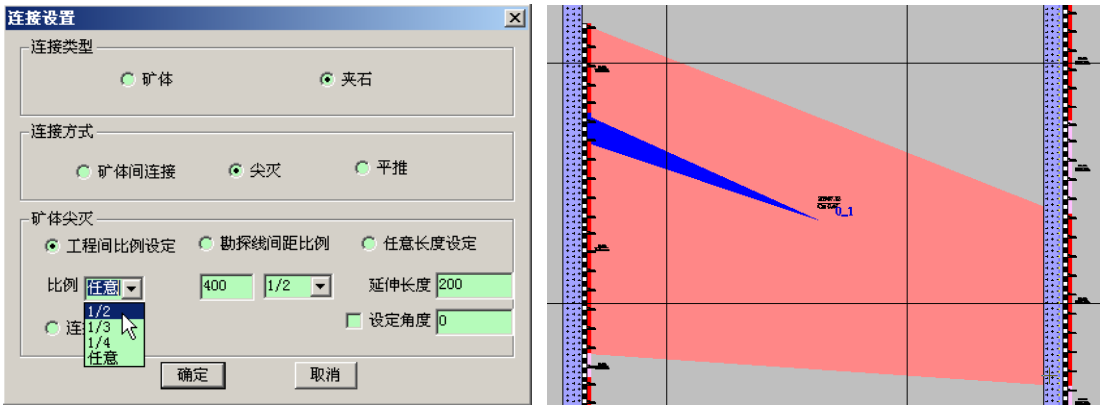


图 10.3.1 生成夹石

如果不在矿体连接面积上进行夹石面积生成操作，则提示：



图 10.3.2 提示

10.3.2　删除夹石面积

与“删除矿体连接面积”相同。另外，如果删除某个矿体连接面积，包含在其中的夹石面积也相应的自动删除。

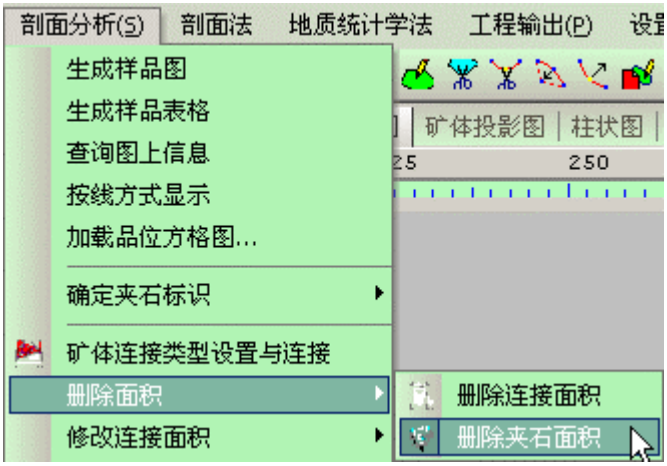


图 10.3.3 删除夹石面积

10.4输入矿体编号

选择菜单：

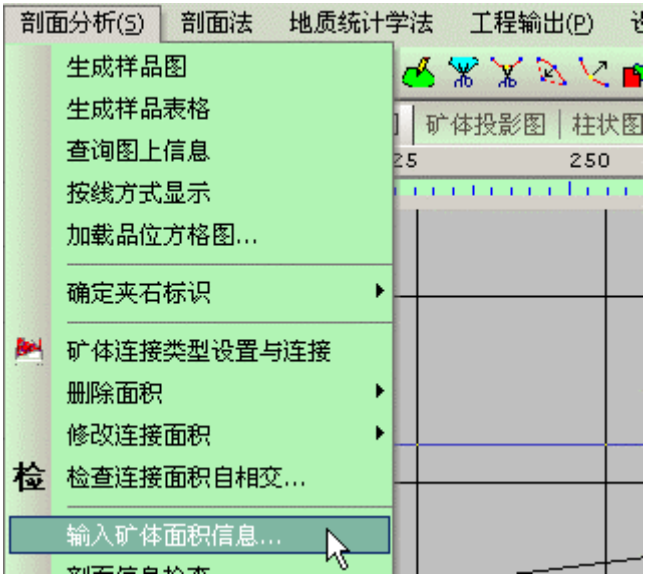


图 10.4.1 输入矿体

则右端会出现矿体编号设置列表框，鼠标在剖面图上点击要某个矿体面积，矿体变化列表注明该面积号；选择某面积号，则剖面图上闪烁该矿体面积：

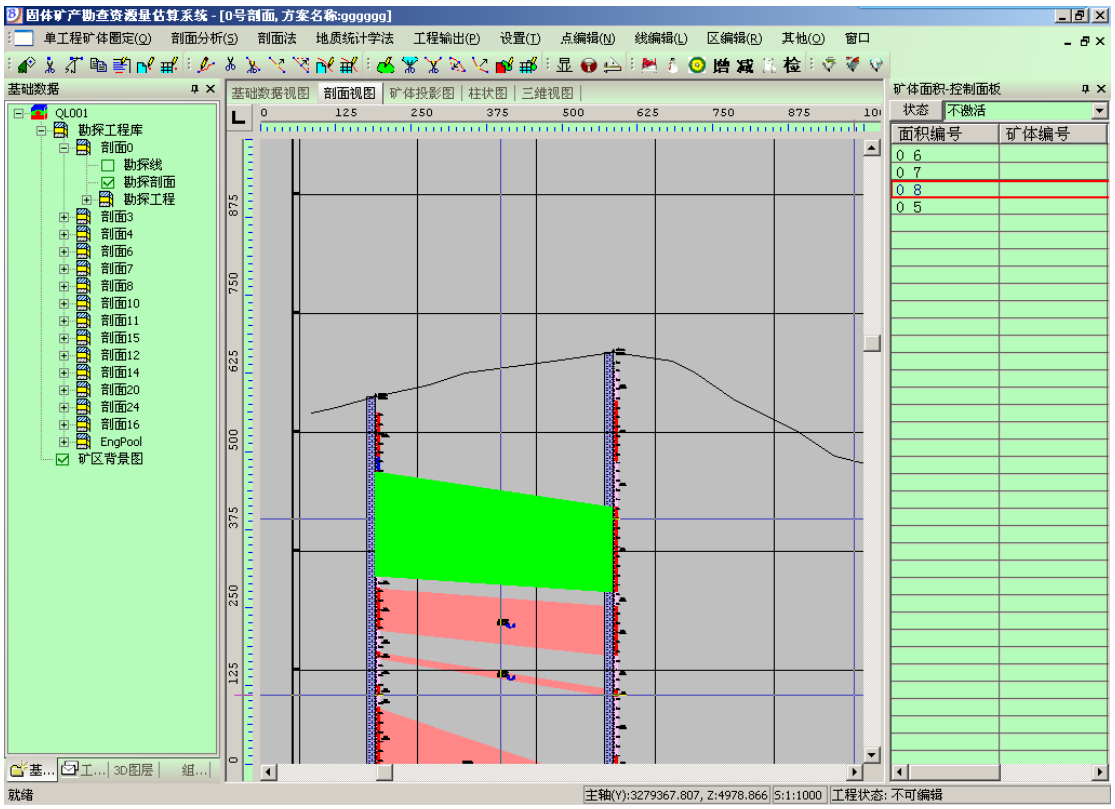


图 10.4.2 选择矿体面积

通过双击列表框方式，可以输入矿体编号：



图 10.4.3 输入矿体编号

对于面积很多的情况下，可以通过快捷方式输入矿体号。状态下拉框，选择刷新，出现矿体号，选择需要的矿体号：



图 10.4.4 选择矿体号

点击剖面上的某个面积，则该面积自动赋上所选择的矿体号。

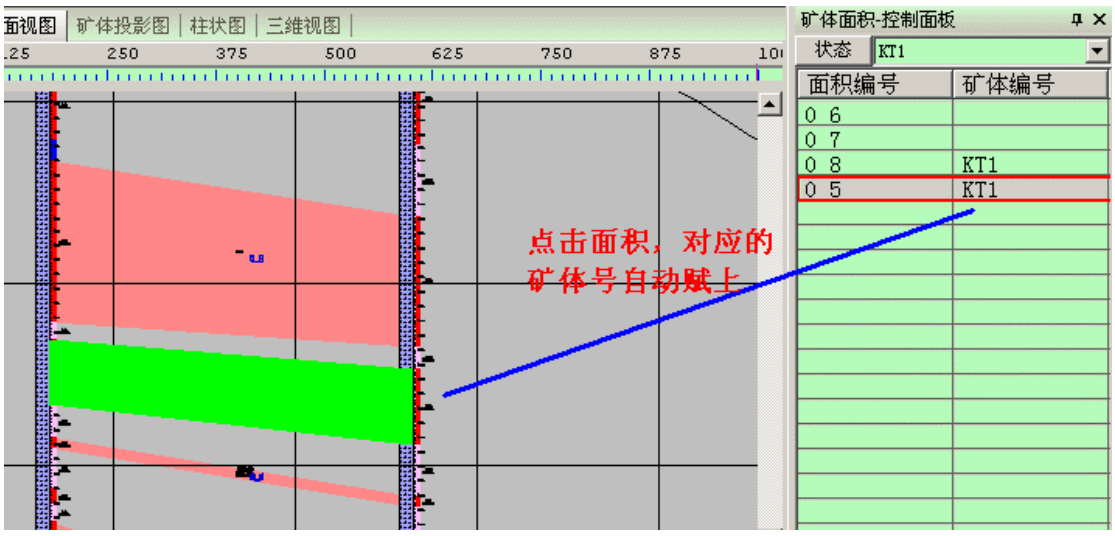


图 10.4.5 点击图上矿体面积进行矿体编号输入

以下是输入矿体号后的剖面：

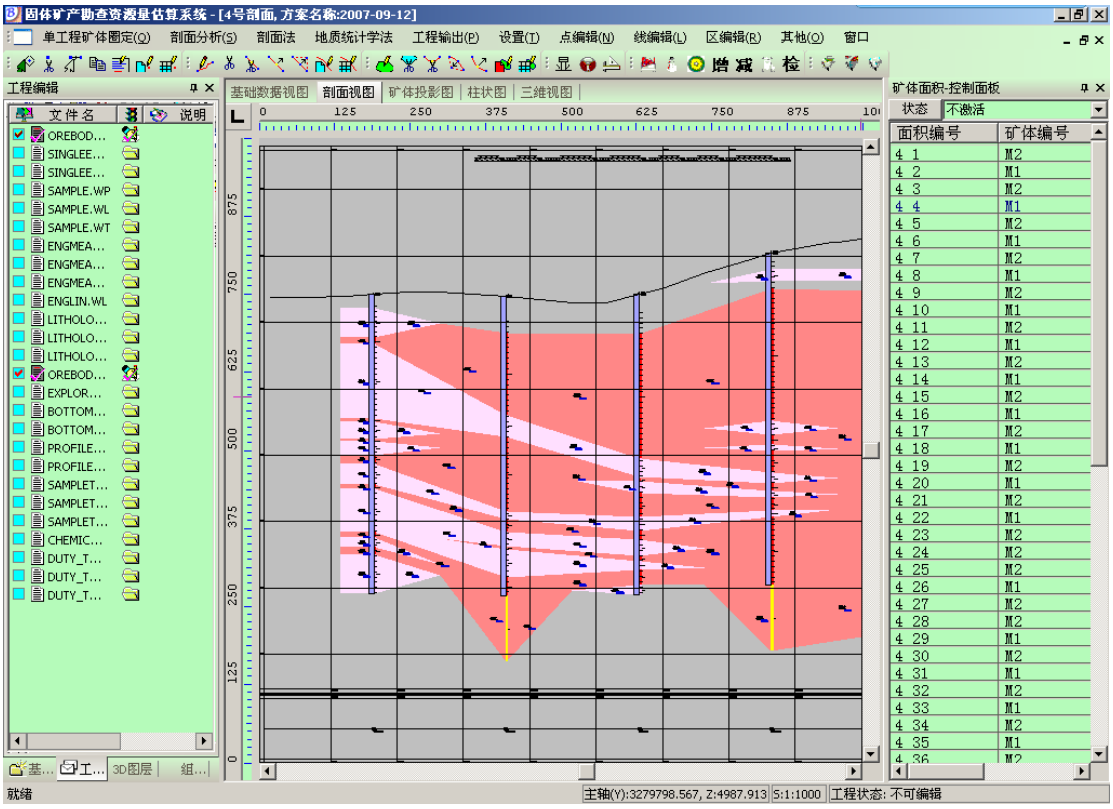


图 10.4.6 矿体编号输入效果图

10.5更新矿体真实厚度

矿体产状是计算矿体厚度重要指标，“根据产状更新圈定结果”提供了矿体产状统一录入，并更新矿体真厚度的功能。菜单操作如下：

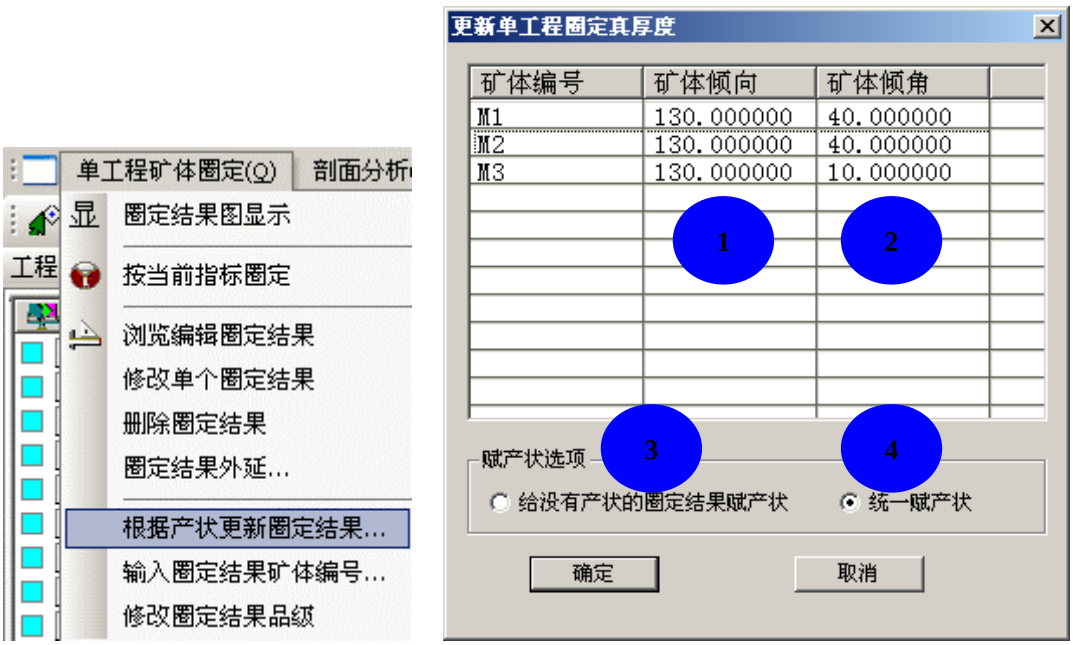


图 10.5.1 更新矿体真厚度

矿体产状编辑：

①双击输入矿体倾向；

②双击输入矿体倾角；

圈定结果矿体产状更新：

③“给没有产状的圈定结果赋产状”，表示如果原有的圈定结果中已赋了矿体产状，那么统一更新的时候只更新没有赋产状的部分圈定结果；

④“统一赋产状”，表示将依据矿体编号统一更新圈定结果中的矿体产状信息；

更新前后：

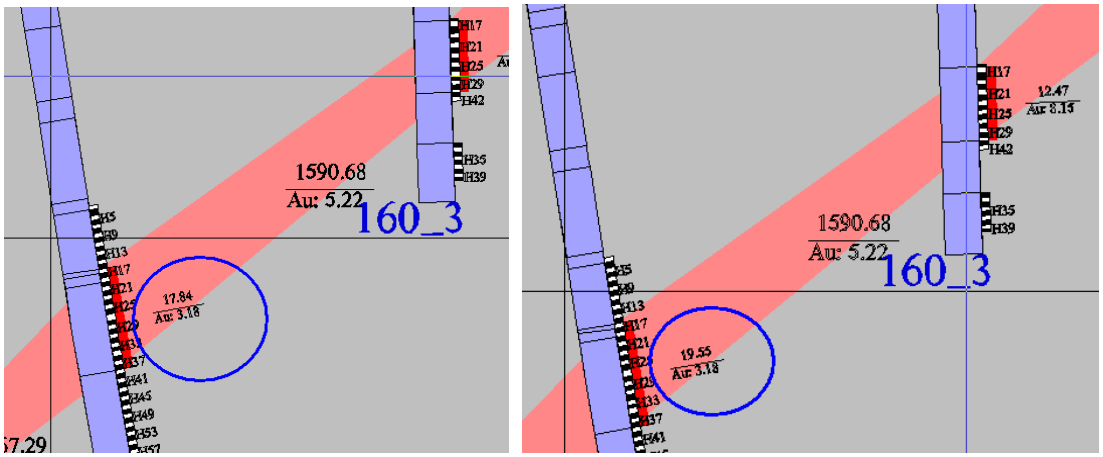


图 10.5.2 矿体真厚度更新效果图

10.6矿体连接面积自相交检查

为了保证工程间的连接面积不会相交，需要进行拓扑检查。系统提供检查工具，如果面积存在相交情况，则可根据这些错误提示信息，进行修改。

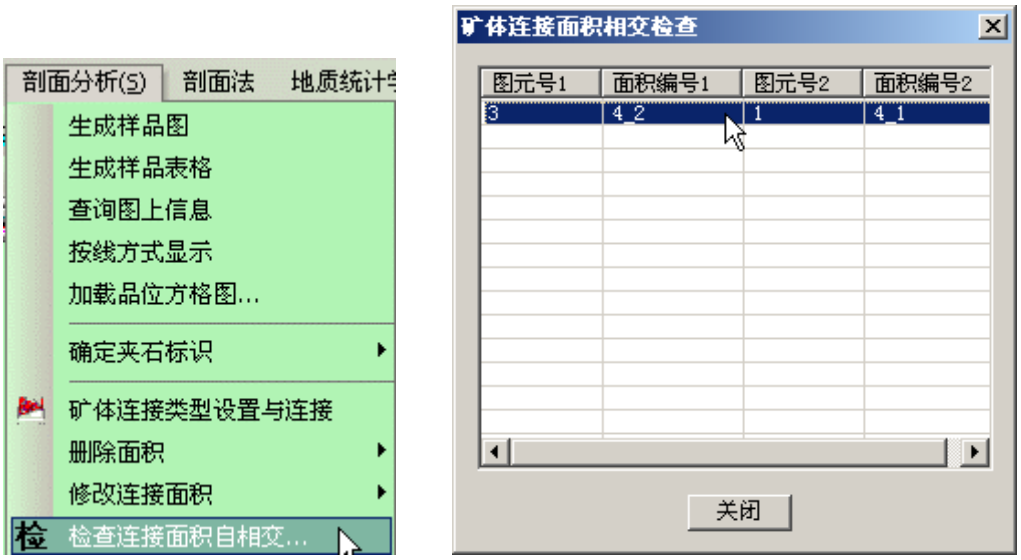


图 10.6.1 矿体连接自相交检查

10.7 剖面面积拓扑检查

随着对剖面数据的频繁操作，需要通过“剖面数据校验”来重新检查数据的拓扑关系、重新计算矿体的内套关系、尖灭点坐标的正确性等内容。

注：在处理好一个完整的剖面数据后，进行矿体投影操作前，必须进行此步骤，从而保证在计算块段储量时投影图件的正确性。

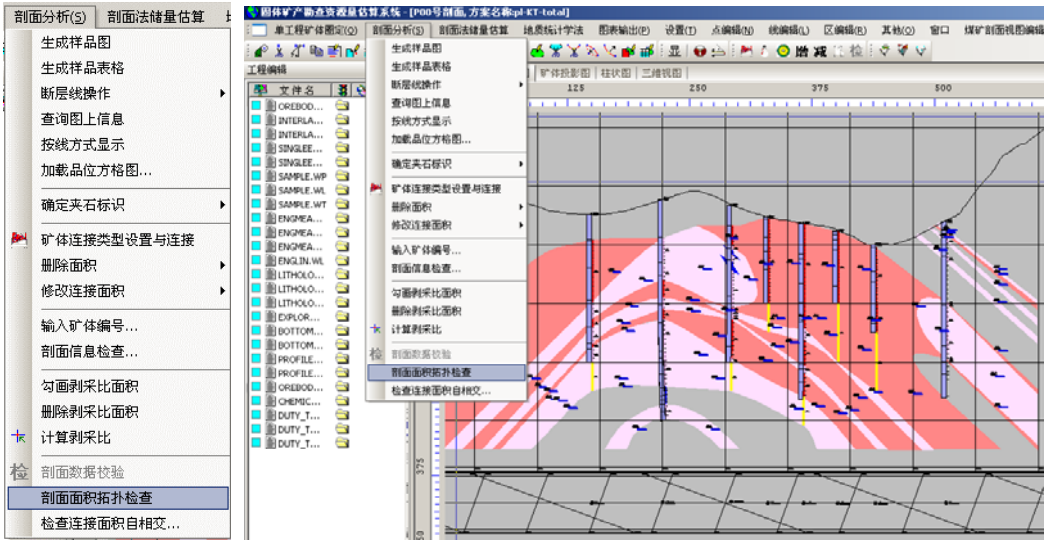


图 10.7.1 剖面矿体面积拓扑关系检查

10.8矿体连接面积输出

可以输出所有剖面的矿体连接面积，也可以输出某个剖面的矿体连接面积。

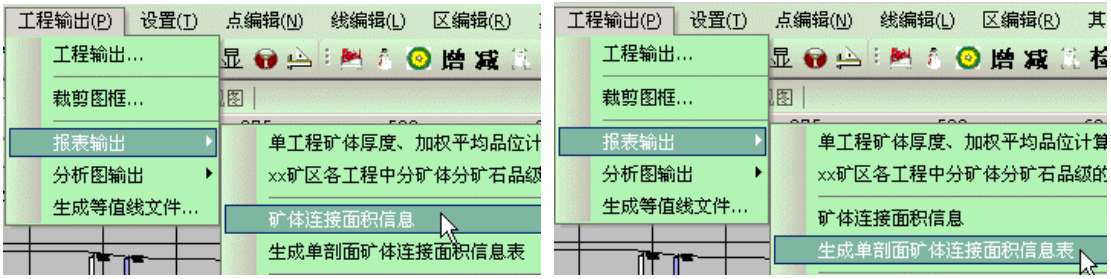


图 10.8.1 输出连接面积

矿体连接面积输出结果：

矿体连接面积信息表

勘探线编号	矿体编号	面积编号	平均品位	储量类型	工程1位置1		工程1位置2		工程2位置1		工程2位置2		工程3位置1		毛面积
					x	y	x	y	x	y	x	y	x	y	
0	M	0_1	4.09		448856.28	4618.37	448854.01	4620.9	448828.17	4595	448839.33	4595	0	0	192.46
0	M	0_2	7.72		448839.33	4595	448828.17	4595	448745.84	4537	448759.63	4537	0	0	723.25
3	M	3_1	1.57		448948.46	4584.57	448943.05	4586.02	448929.27	4570	448934.68	4570	0	0	92.68
3	M	3_2	1.65		448934.68	4570	448929.27	4570	0	0	0	0	448903.31	4538.75	84.45
4	M	4_1	11.86		448654.06	4540	448643.06	4540	448743.97	4579	448754.87	4579	0	0	427.02
4	M	4_2	3.23		448746.37	4579	448743.97	4579	448811.39	4612.94	448813.59	4611.22	0	0	134.15
4	M	4_3	8.79		448754.87	4579	448752.94	4579	448815.17	4609.99	448816.43	4609	0	0	79.08
6	M	6_1	9.65		448558.04	4579	448556.07	4579	448774	4623.4	448774	4624.3	0	0	141.93
14	M	14_1	22.3		448735.54	4658.7	448735.54	4657.5	0	0	0	0	448747.55	4665.65	17.23
14	M	14_2	22.3		448735.54	4658.7	448735.54	4657.5	0	0	0	0	448721.1	4646.27	24.62
0	M	0_3	2.7		448748.8	4537	448745.84	4537	0	0	0	0	448715.44	4518.68	66.61
0	M	0_4	16.75		448759.63	4537	448754.7	4537	0	0	0	0	448722.78	4513.3	128.62
4	M	4_4	13.18		448654.06	4540	448643.06	4540	0	0	0	0	448627.25	4531.13	48.77
6	M	6_2	11.35		448558.04	4579	448556.07	4579	0	0	0	0	448539.97	4572.77	13.64

图 10.8.2 输出结果

10.9勘探线剖面图件制作

10.9.1　统改系统颜色

通过单工程圈定结果、矿体连接面积等颜色。菜单操作：

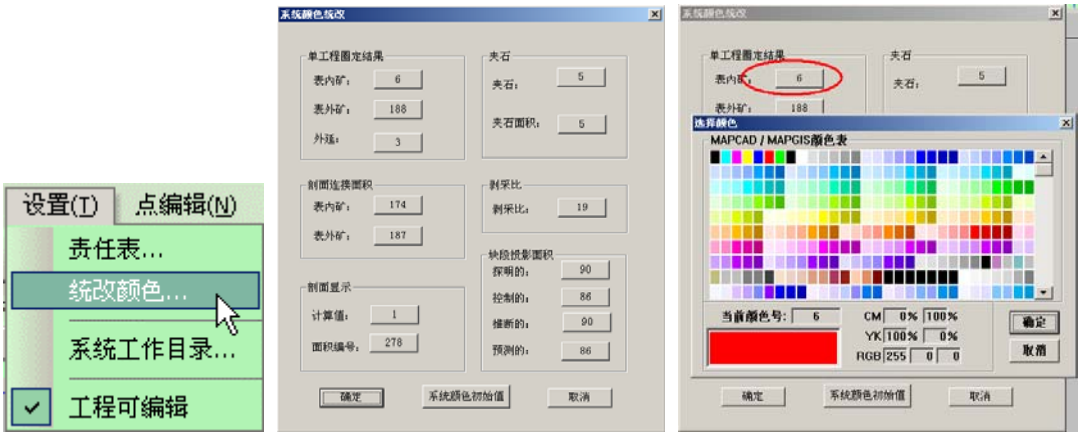


图 10.9.1 统改系统颜色

10.9.2　图框设置

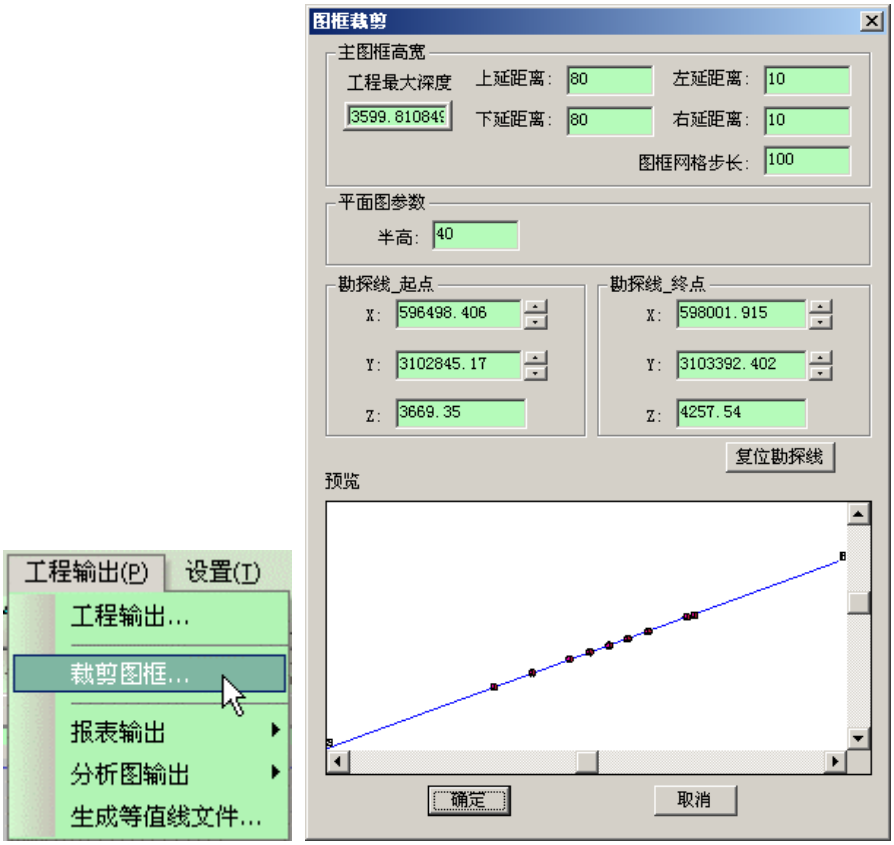


图 10.9.2 图框设置

10.9.3　责任表的设置

菜单选择：

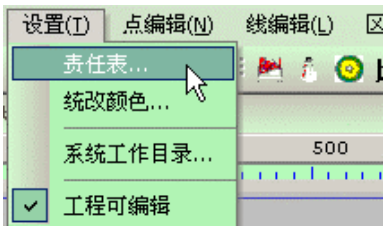


图 10.9.3 选择菜单

弹出设置对话框：



图 10.9.4 进行设置

点击“确定”后，在剖面图上，点击某个位置，则将责任表生成在该位置，若按住 F8 键不放，不管点击哪个位置，责任表都将生成在剖面图右下角。

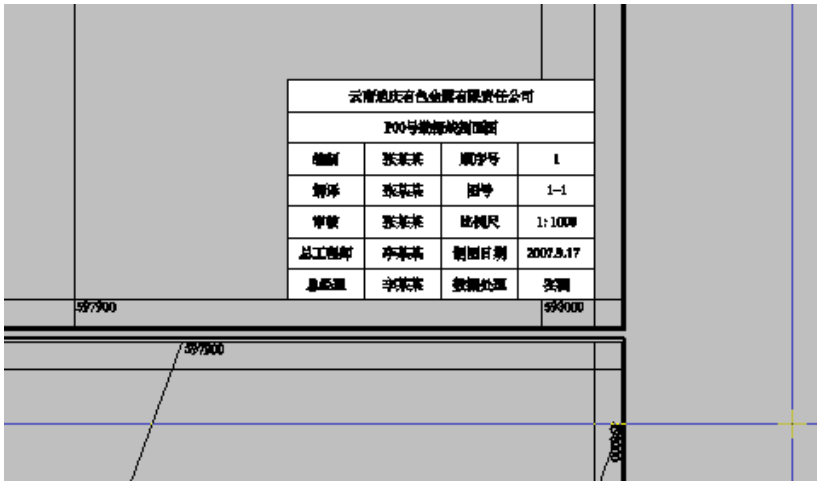


图 10.9.5 生成责任表

同时将工业指标显示在剖面图名的下方。

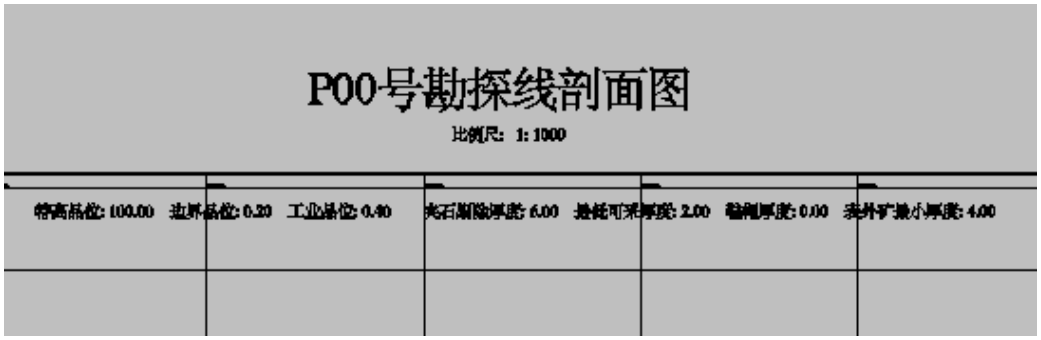


图 10.9.6 显示剖面图

10.9.4 样品品位表的生成

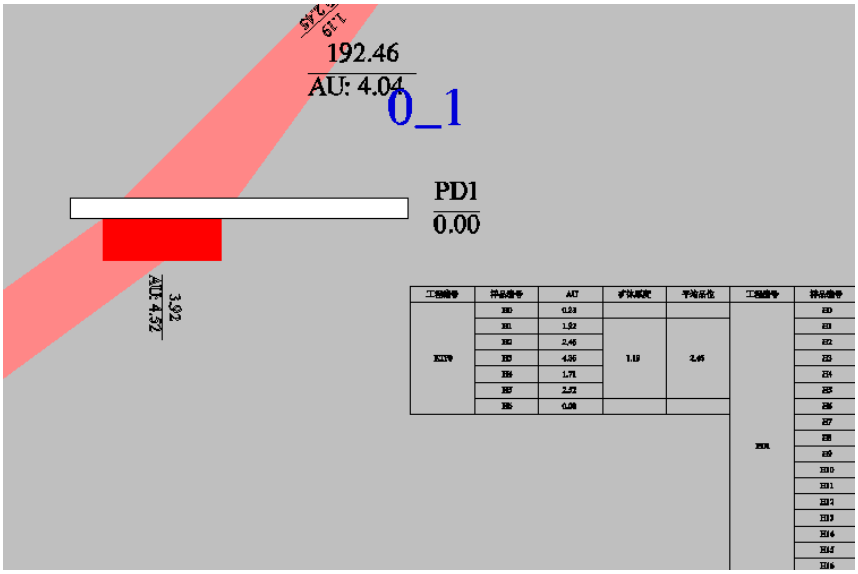


图 10.9.7 生成样品品位表

10.9.5 图件输出

选择“工程输出”，弹出“工程输出窗口”：



图 10.9.8 工程输出

选择“文件”下的“设置参数”

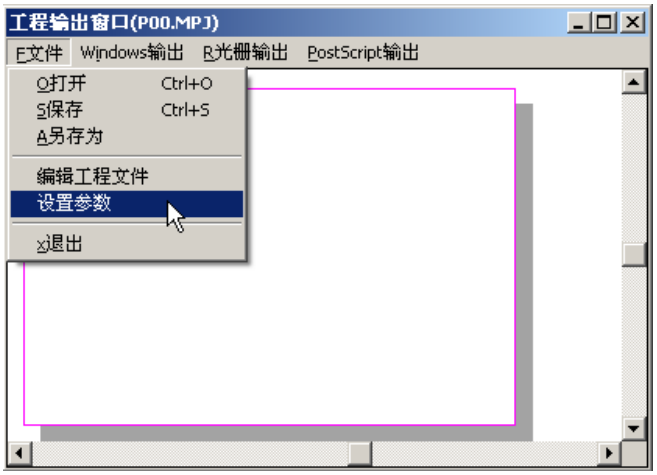


图 10.9.9 设置参数

弹出设置对话框，按要求设置后，点击确定。

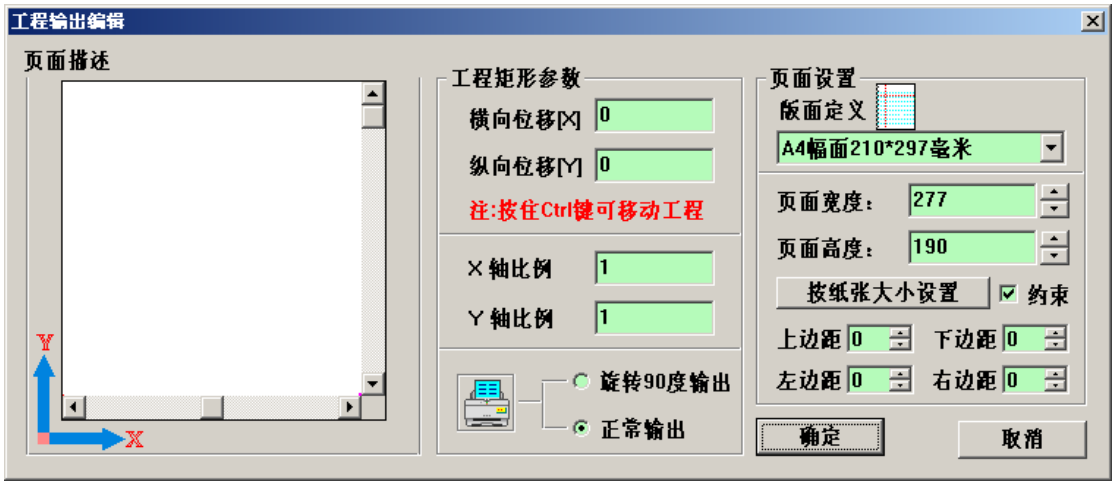


图 10.9.10 进行页面设置

返回工程输出窗口后，即可打印输出。

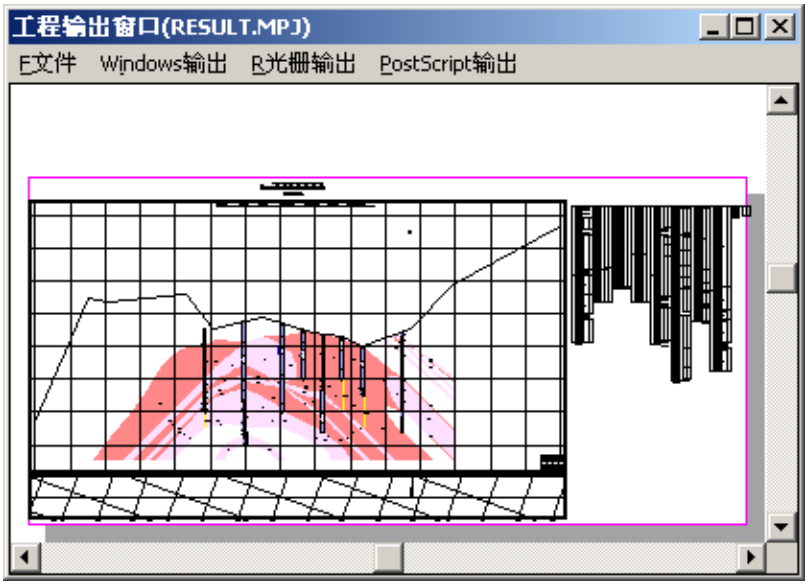


图 10.9.11 工程输出窗口

10.10 矿体连接面积输出

10.10.1 输出所有矿体连接面积

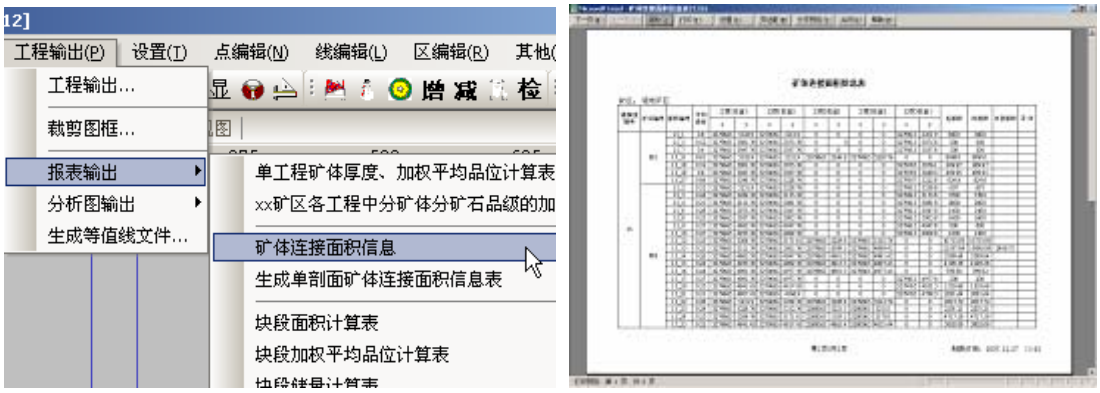


图 10.10.1 输出所有矿体连接面积

10.10.2 输出某个剖面矿体连接面积

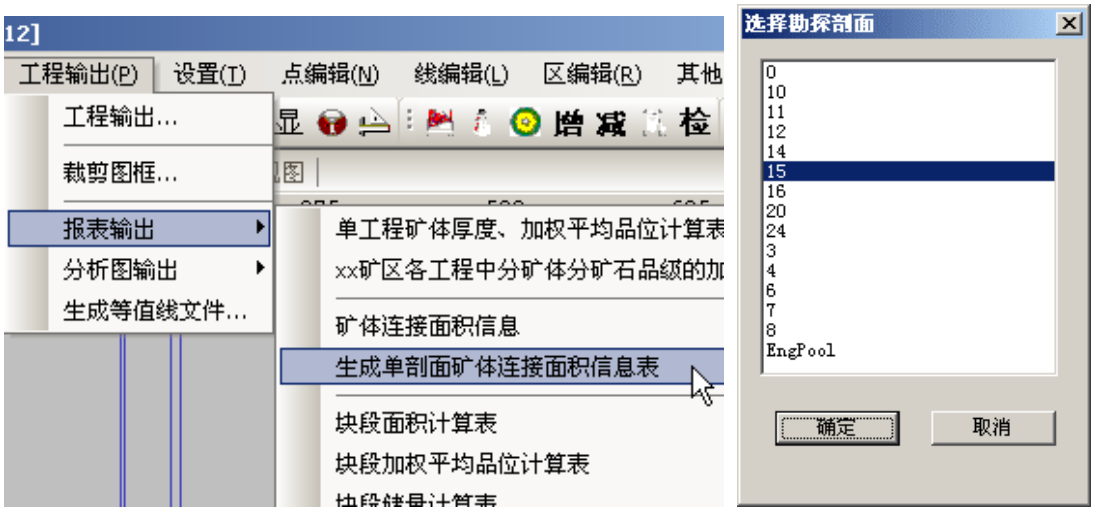


图 10.10.2 输出某个剖面矿体连接面积

11 地质块段法储量估算

在剖面视图上，用户已将矿体名称输如到每一个连接面积上，而此过程中系统自动的将矿体名称回填到了单工程圈定结果上，据此，根据地质块段法的原理，系统具备了产生“若干个不同厚度的理想板块体”的条件。

据此，系统通过数据库中的信息，根据投影方式， 将整个矿区的带有相同矿体号的见

矿工程投影到水平面或垂直面上。通过鼠标勾线的方式，将一个矿体划分为若干个块段，系统自动计算出各个块段的储量。

11.1生成矿体投影图

进入“块段投影图”视图，



图 11.1.1 进入矿体投影图

选择菜单“投影”—>“传统地质块段法...”，



图 11.1.2 选择菜单

此时会弹出矿体选择对话框，选择要投影的矿体编号，输入该矿体的倾向倾角、比例尺等信息，点击“确定”。



图 11.1.3 地质块段法-选择矿体号及设置成图比例尺

* 如果该矿体该比例尺的投影图已经生成过，系统会自动提示工程已存在，可以选择“直接显示”；

* 如果矿体的倾角小于等于 45 度，可以选择生成矿体的水平投影图；

* 如果矿体的倾角大于 45 度，可以选择生成矿体的垂直纵投影图；

对于探矿工程的水平投影图，考虑到实际工作，用户可以选择“将工程投影到勘探线上面”，也可以选择按实际空间位置投影①。

针对不同的储量计算要求，可以同时投影剖面矿体尖灭点到矿体投影图上②

块段平均品位的计算可以采用加权平均和算术平均方式。

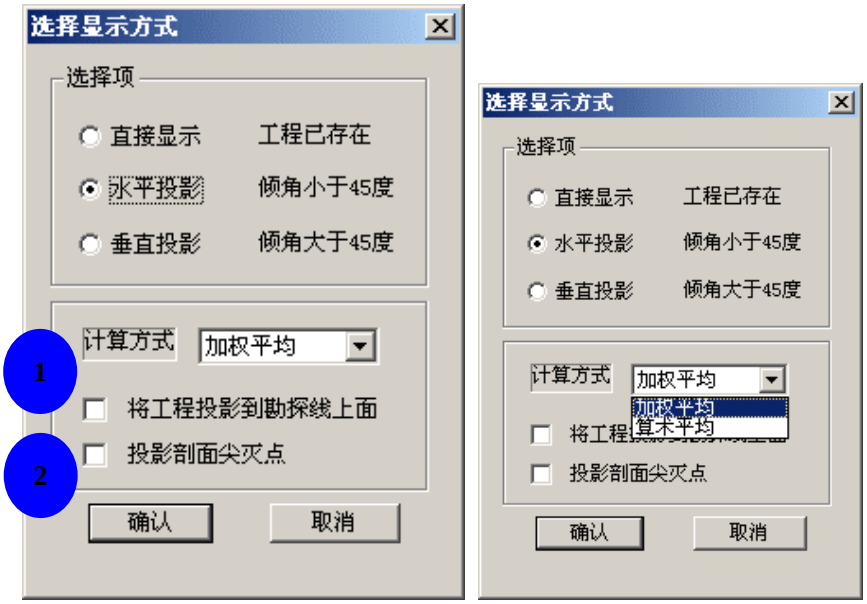


图 11.1.4 设置投影图成图要素及成图方式

如果选择水平投影，则直接进入矿体投影图；

如果选择垂直纵投影，进入垂直纵投影的基线确定视图，这时视图上显示的是矿区平面图；单击“绘制基线”，弹出：

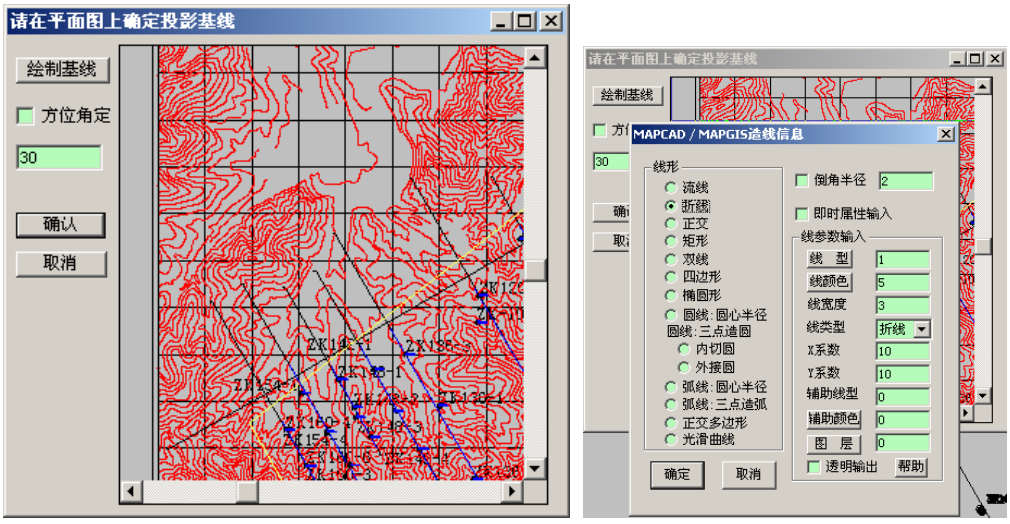


图 11.1.5 绘制垂直投影图基线

在平面图中，在垂直于勘探线方向绘制一条基线，确定纵投影的投影基线的起点和终点。

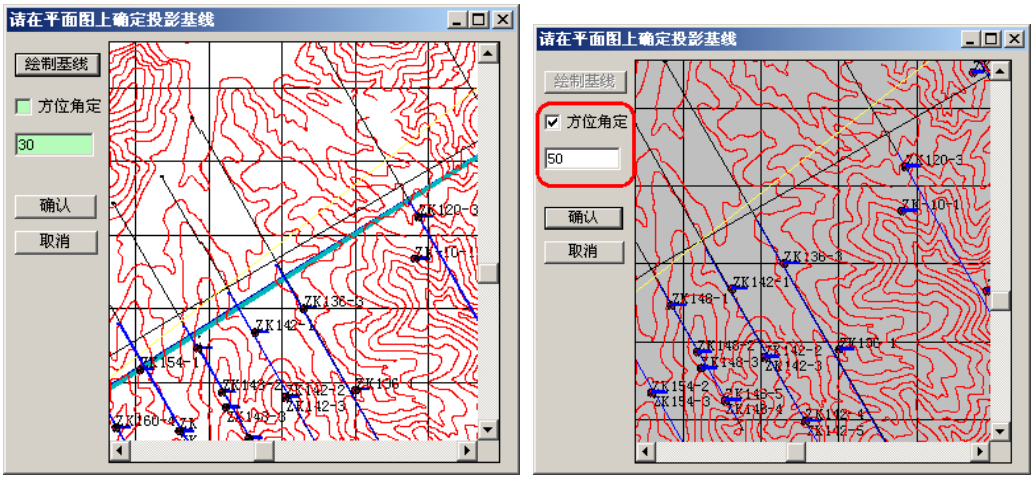


图 11.1.6 绘制垂直投影图基线

单击“确认”，系统自动生成矿体的垂直纵投影图。

对于垂直纵投影，可以通过直接输入矿体的方位角来生成矿体垂直纵投影图，这种情况则不需要进行基线的确定。

（4）投影图显示：

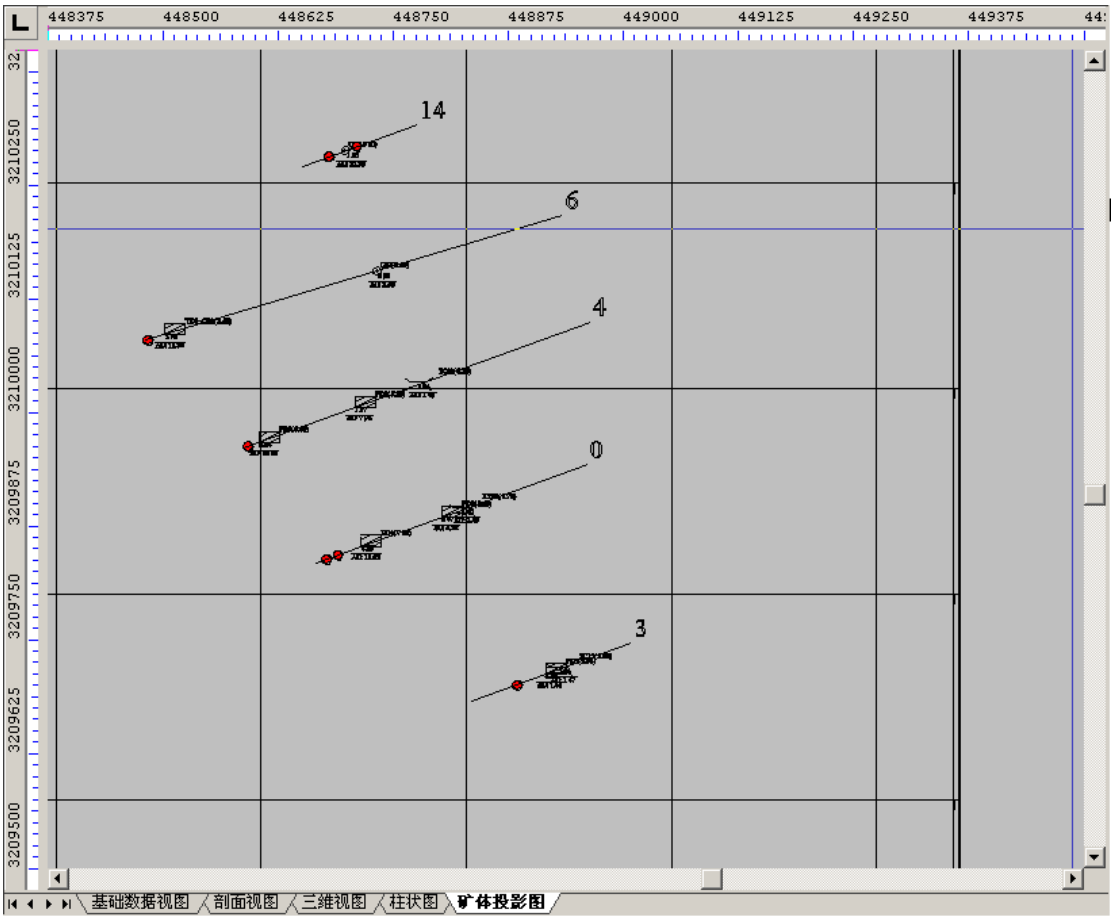


图 11.1.7 投影图显示

 平硐投影点

 探槽投影点


钻孔投点


浅井投影点


外推投影点（矿体边界点）

11.2地表高程线处理

在矿体垂直纵投影图中，提供对地表高程线的操作。

11.2.1 导入地表高程线

导入的文件格式是 DTM 的特征线数据（*.ctl）。文件格式如下：

```
WMAP9027
1  153   点数
153,0      X          Y          Z
362904.944577,3281411.849635,5250.000000
362948.335612,3281410.822422,5225.000000
362994.913856,3281409.719756,5200.000000
363041.000178,3281408.628736,5175.000000
363098.772222,3281407.261075,5150.000000
363149.885543,3281406.051048,5125.000000
363234.434418,3281404.049489,5100.000000
363467.811205,3281398.524665,5100.000000
```

图 11.2.1 文件格式

操作如下：

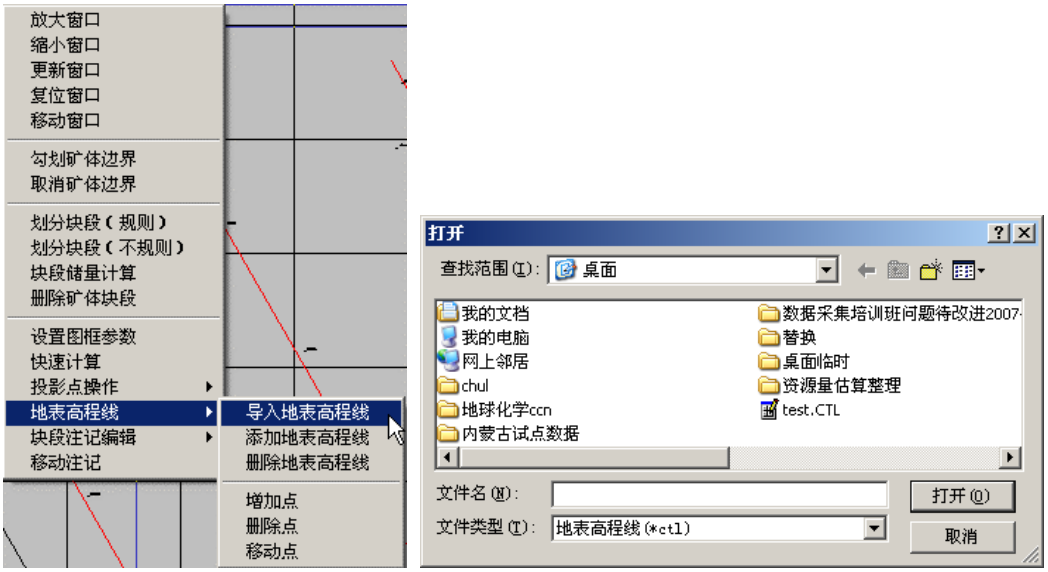


图 11.2.2 导入地表高程线

11.2.2 添加地表高程线

可以直接添加地表高程线，操作如下：

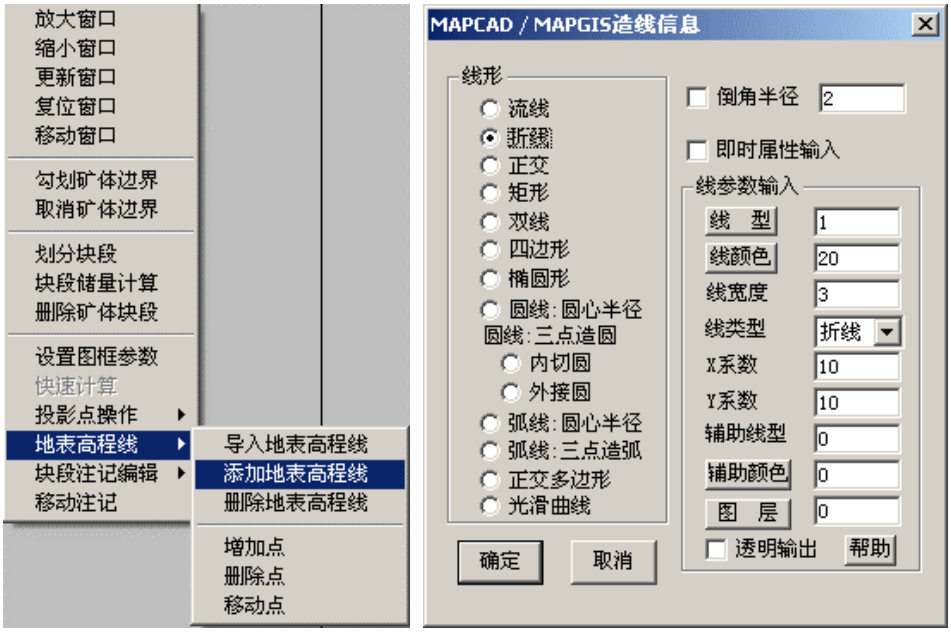


图 11.2.3 添加地表高程线

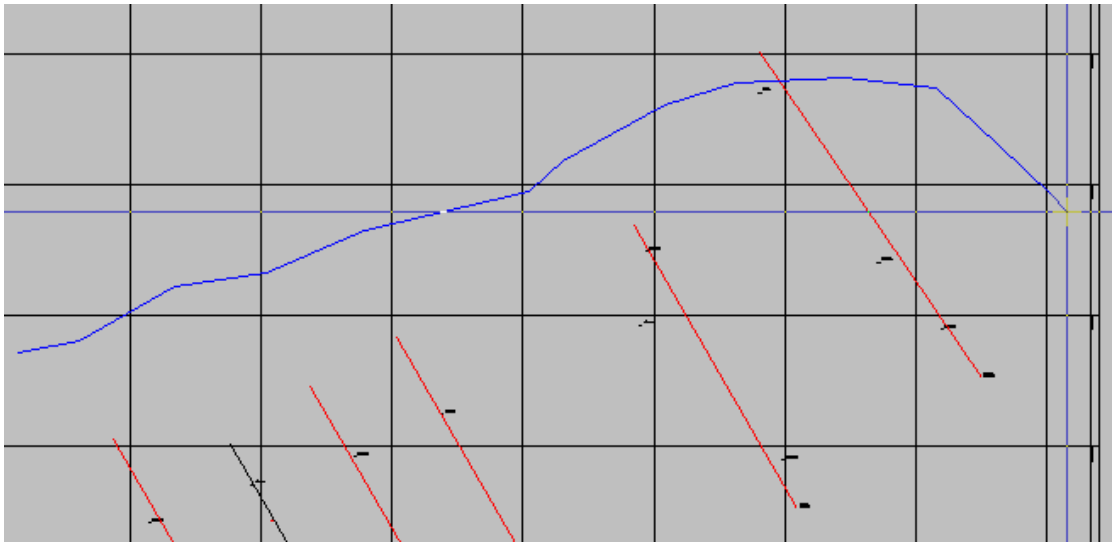


图 11.2.4 地表高程线导入

11.2.3 删除地表高程线

右击菜单，选择“删除地表高程线”，鼠标选择要输出的地表高程线，

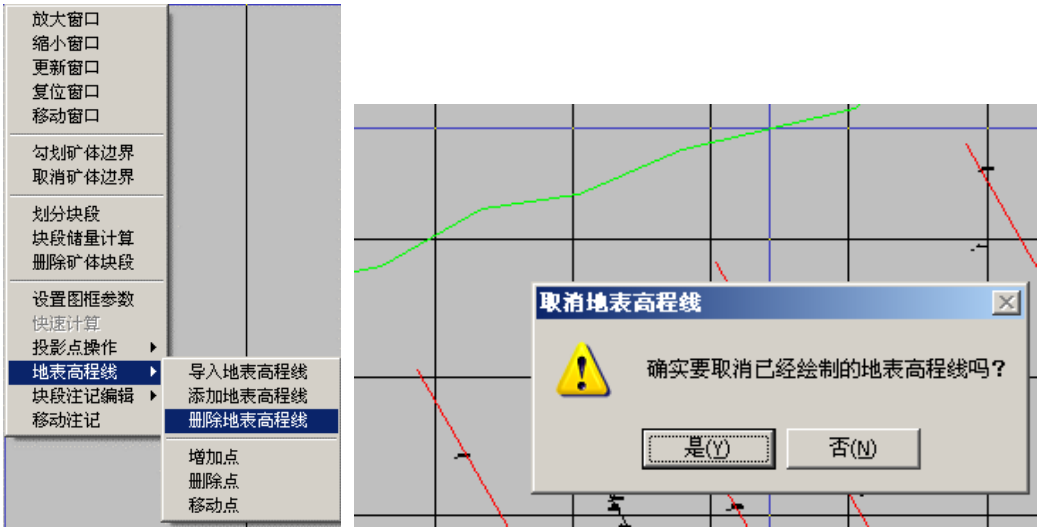


图 11.2.5 删除地表高程线

11.3矿体投影点处理

系统提供矿体投影点的增加、删除功能，用于控制处理采空区（天窗）的边界。在已经生成的块段投影图上单击右键，弹出右键菜单，选择添加投影点，弹出对话矿，选择该投影点属于那条勘探线，

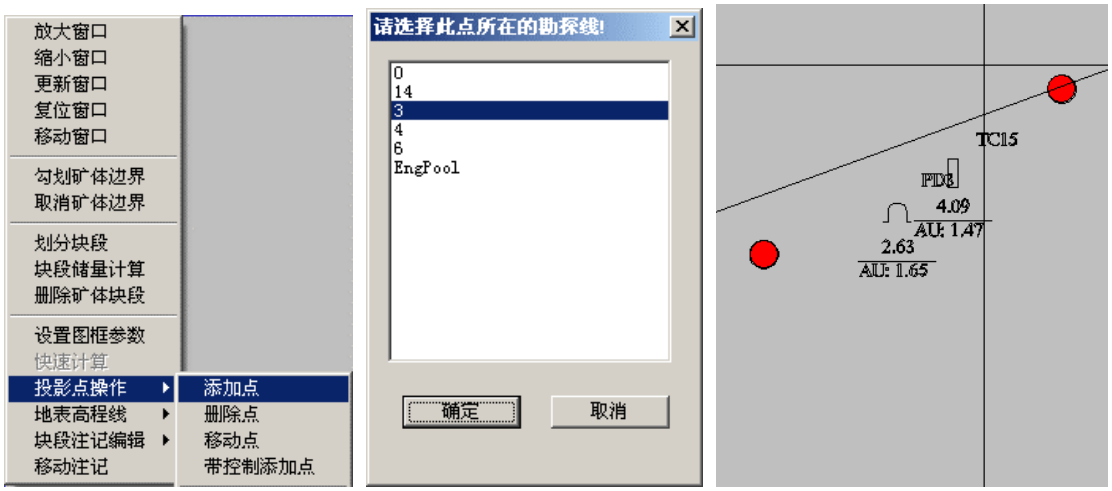


图 11.3.1 处理投影点

移动投影点操作如下：

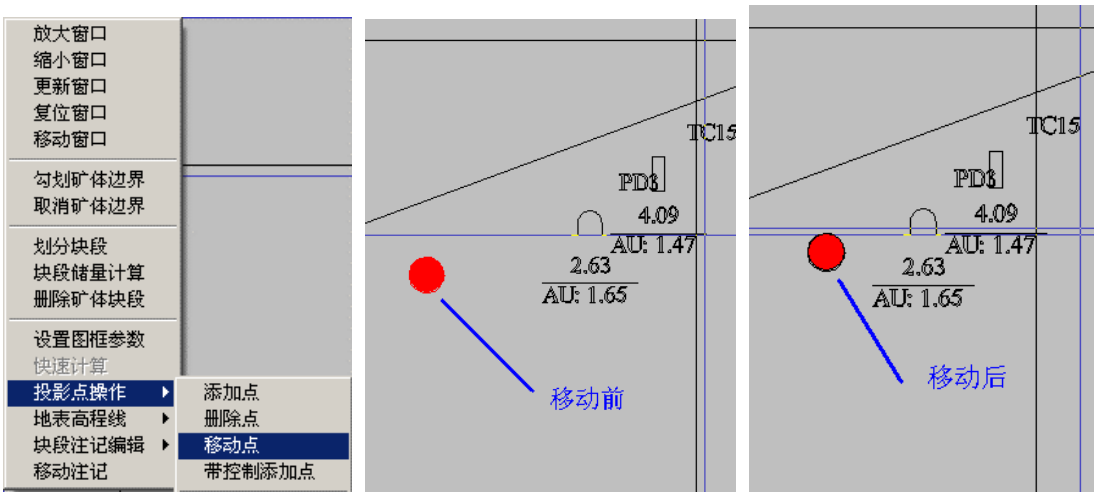


图 11.3.2 移动点

删除投影点操作如下：

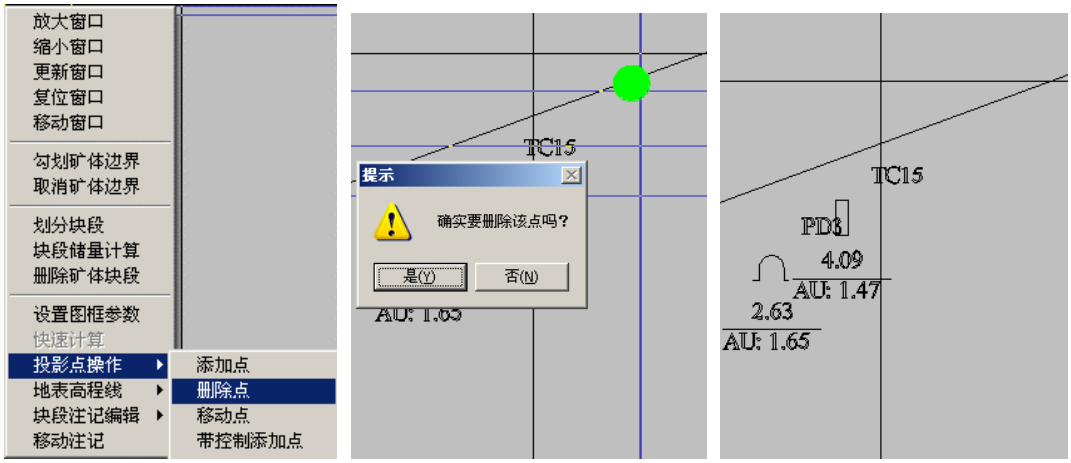


图 11.3.3 删除点

带控制的投影点添加：

1） 工程间约束生成投影点

右键菜单—>“投影点操作”—>“带控制添加点”，或 点击菜单“操作”—>“带控制添加投影点”，设置尖灭比例，尖灭类型为“工程—工程”；

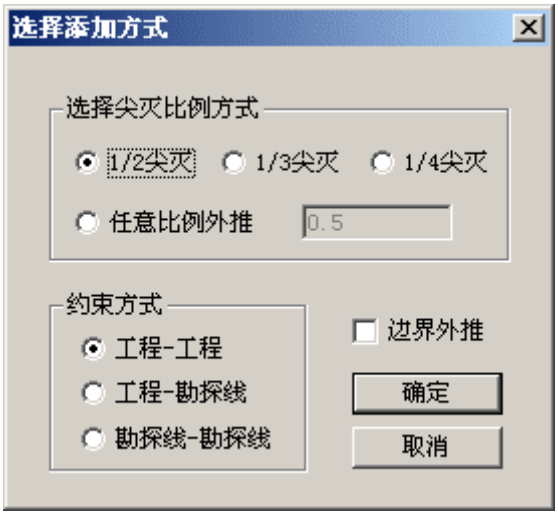


图 11.3.4 添加点

点击外推工程，再点击约束工程，生成外推投影点。

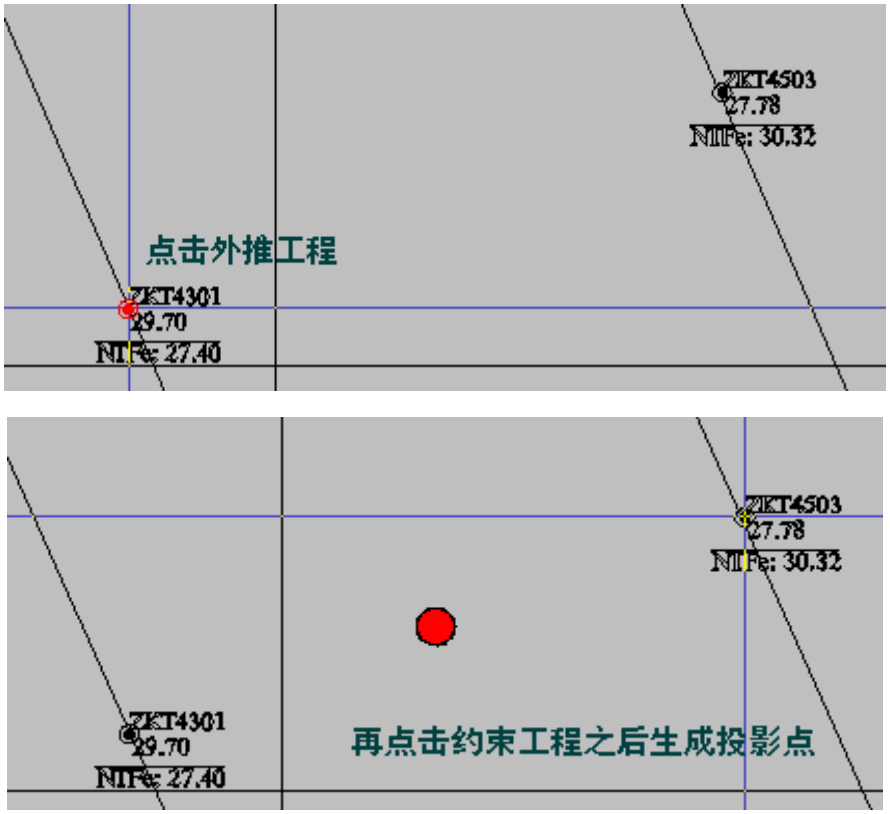


图 11.3.5 生成投影点

2）工程与勘探线间约束生成投影点

右键菜单—>“投影点操作”—>“带控制添加点”，或 点击菜单“操作”—>“带控制添加投影点”，设置尖灭比例，尖灭类型为“工程—勘探线”；

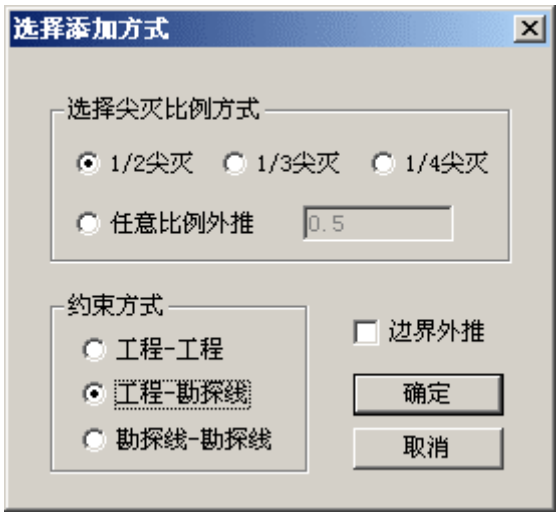


图 11.3.6 带控制添加投影点

点击外推工程，再点击约束勘探线，生成外推投影点。

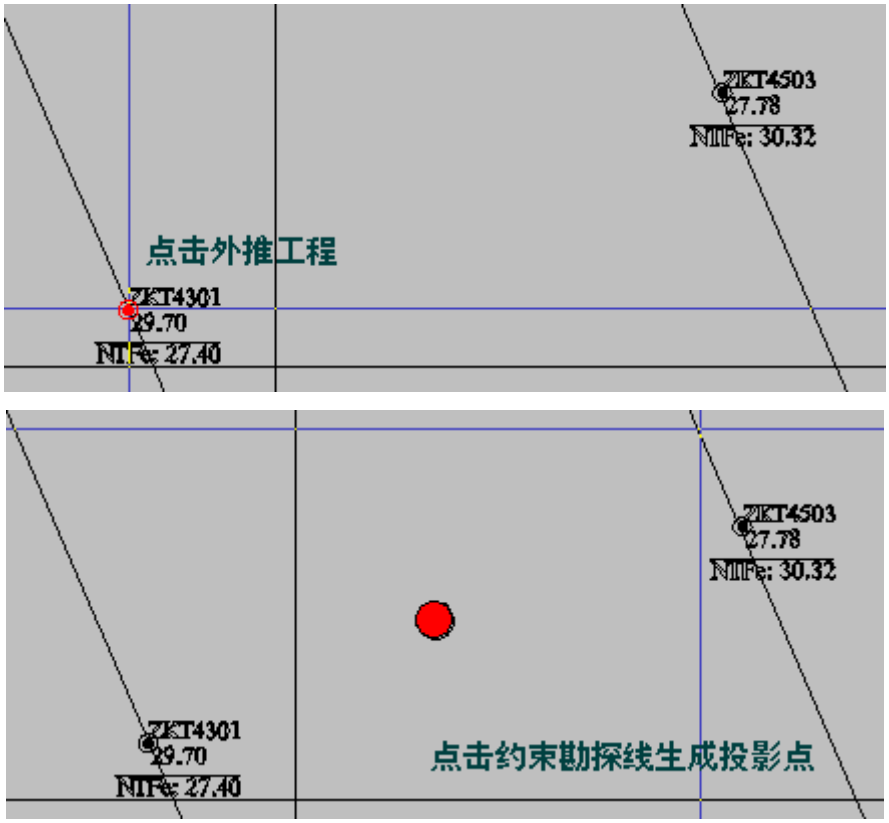


图 11.3.7 生成外推投影点

3）勘探线间约束生成投影点

右键菜单—>“投影点操作”—>“带控制添加点”，或 点击菜单“操作”—>“带控制添加投影点”，设置尖灭比例，尖灭类型为“勘探线—勘探线”；

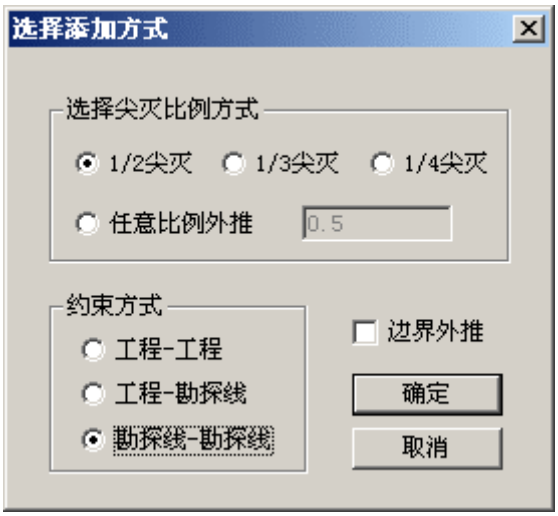


图 11.3.8 选择添加方式

点击两条约束勘探线生成约束比例线，如下图绿色线段。

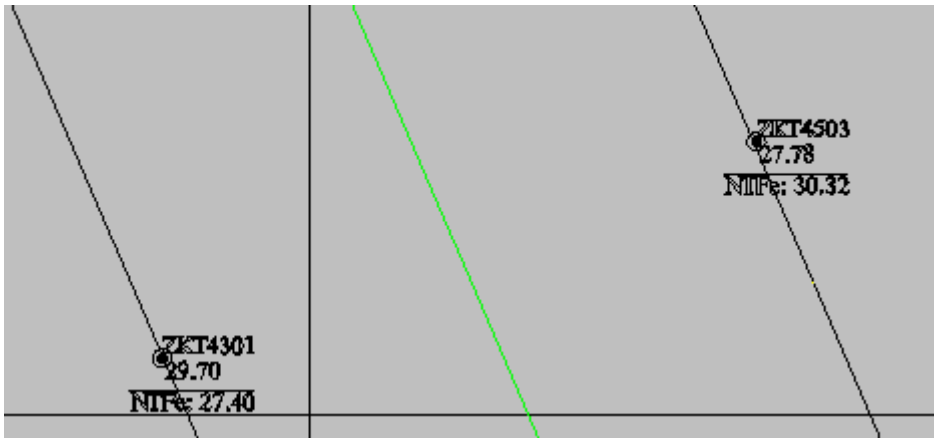


图 11.3.9 生成约束比例线

在约束比例线上点击生成投影点。

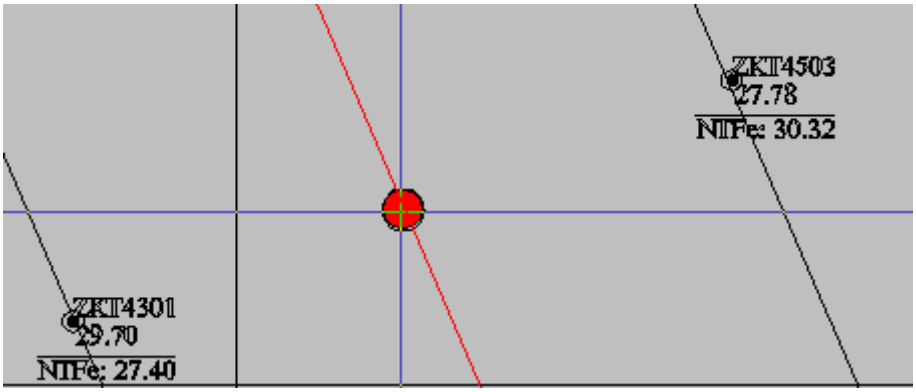


图 11.3.10 生成投影点

11.4勾画矿体边界

在已经生成的块段投影图上单击右键，弹出右键菜单，选择“勾画矿体边界”，即可依次选择矿体的边界点（红色圆点）来勾画矿体边界，在矿体的两端勘探线处，需要对矿体边界进行外推，系统提供的方式有根据矿区勘探线间距的二分之一、三分之一和四分之一三种外推距离。

在矿体边界处，对于水平投影，分别单击数字“2”、“3”、“4”键，对于垂直纵投影，分别单击“F2”、“F3”、“F4”键，此时会显示两条分别距离边界勘探线二分之一、三分之一和四分之一勘探线距离的两条直线，

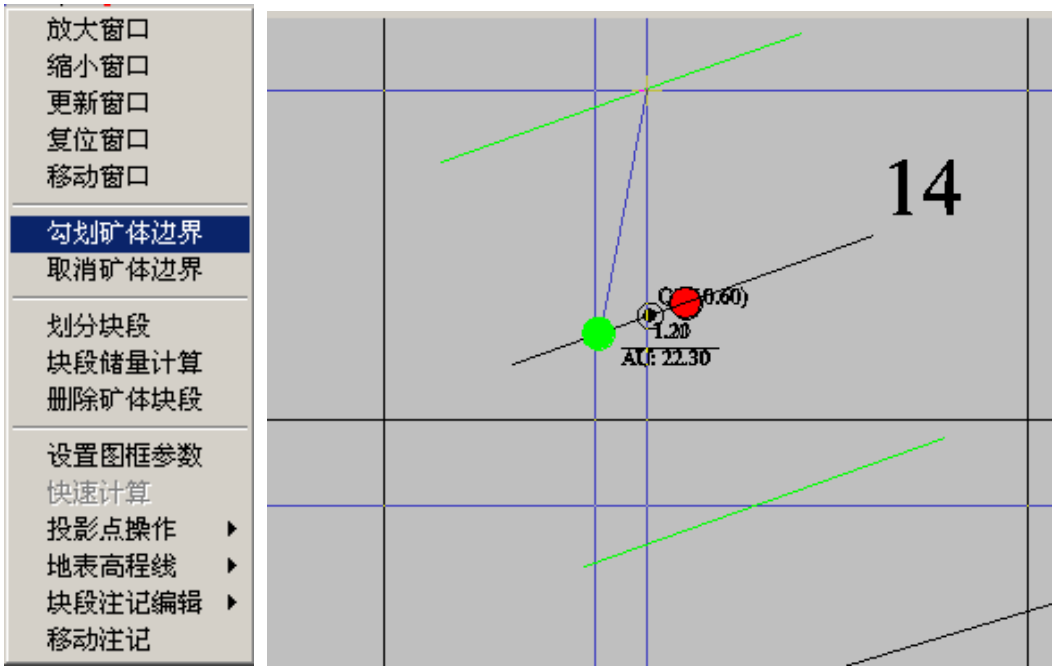


图 11.4.1 勾划矿体边界

鼠标在直线上滑动，单击 F8 键确定外推边界点。

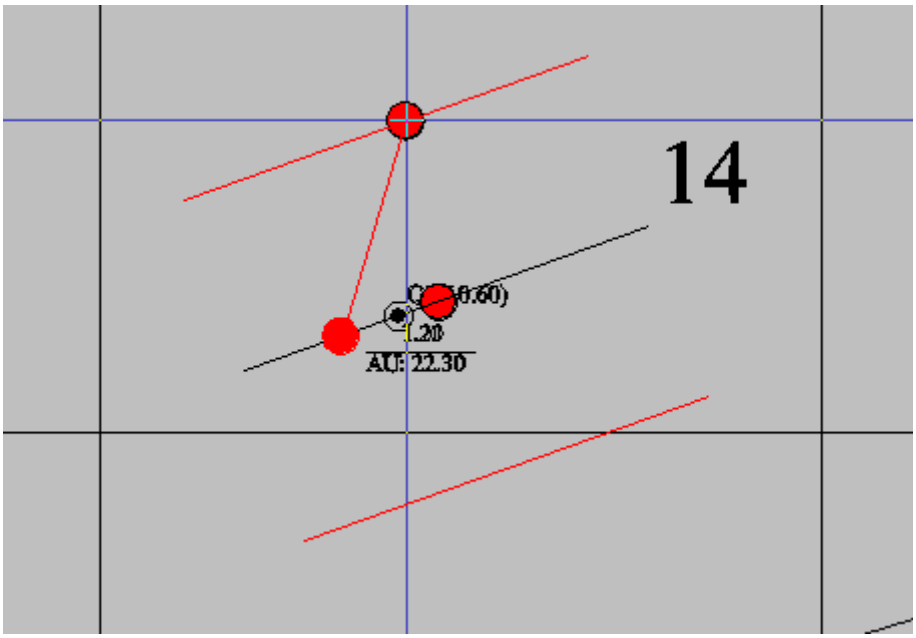


图 11.4.2 确定外推边界点

矿体边界勾画结果如下所示：

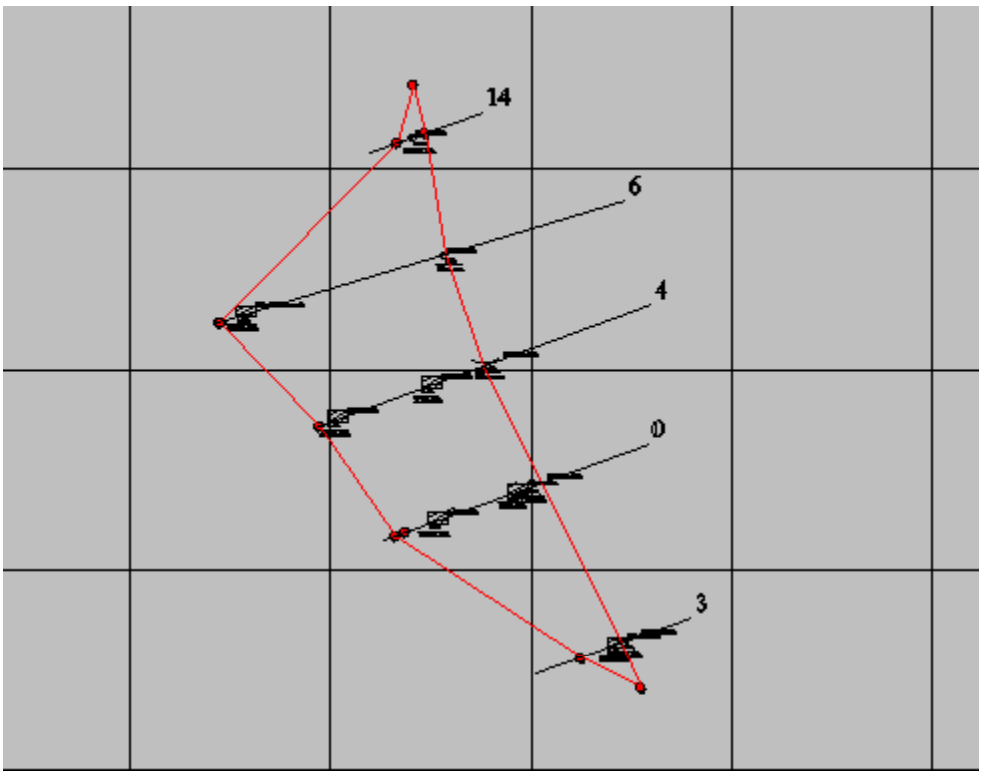


图 11.4.3 矿体边界勾划结果

如需要重新进行对矿体边界进行勾画，可以单击右键菜单上的“取消矿体边界”来取消已有的边界线及外推点。

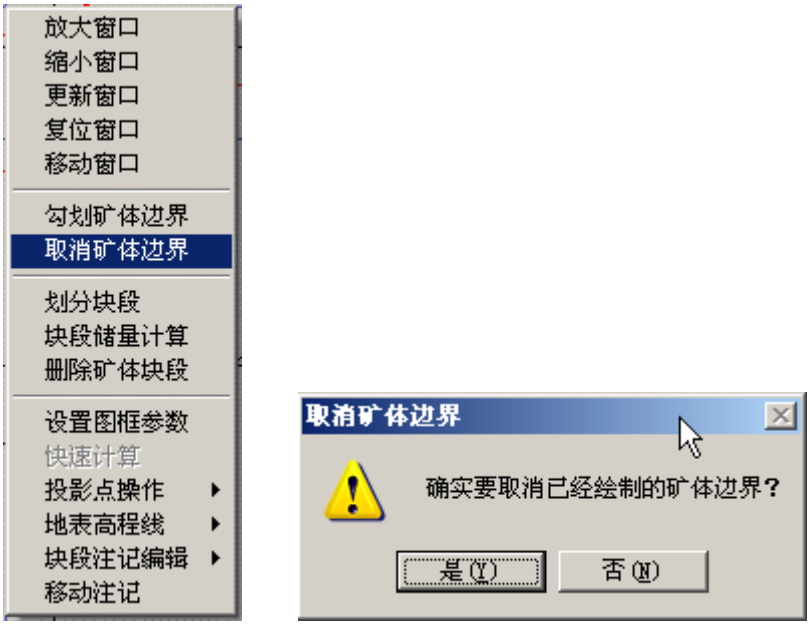


图 11.4.4 取消矿体边界

11.5划分矿体块段

右键菜单—>“块段划分”，提供在矿体投影图的任意位置进行块段划分功能，单击图上某个位置并按 F8 键增加新的控制点或单击见矿工程来确定块段边界。右键点击结束（若要该块段要形成封闭界线，则按住 CTRL 健不放，然后右键点击结束）。在块段内的所有工

程都参与品位和储量计算。

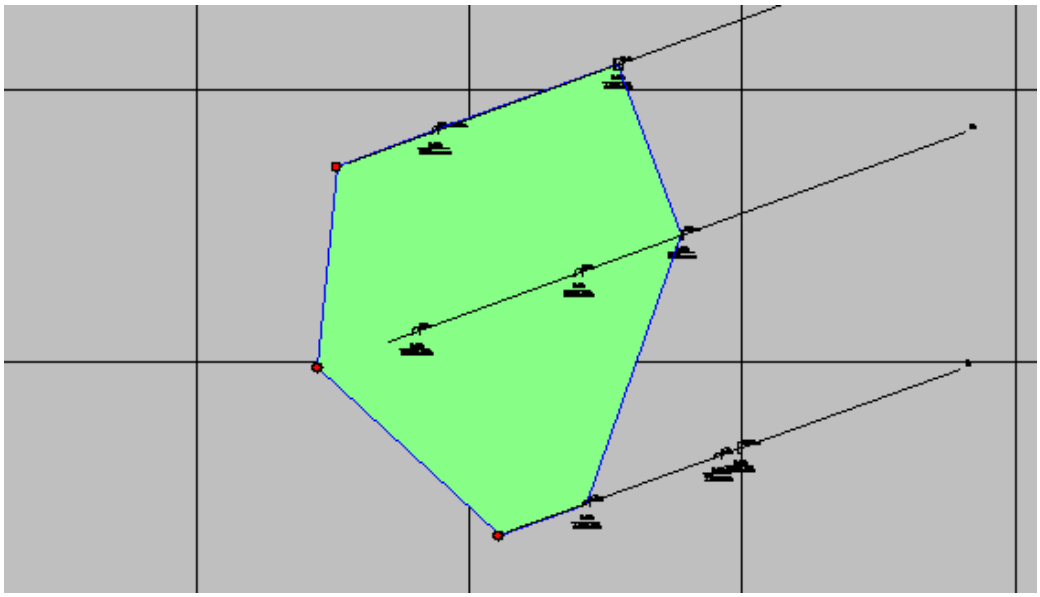


图 11.5.1 划分矿体块段

11.6计算块段储量

在计算块段储量之前，可以通过块段注记模板选择某个注记方式，操作参考第 11.9.2 节。单击右键菜单上“块段储量计算”后，左键点击要计算的块段，即弹出输入块段信息对话框，根据对话框上的提示输入相应信息后，单击确定，即在块段上显示其对应的储量情况。

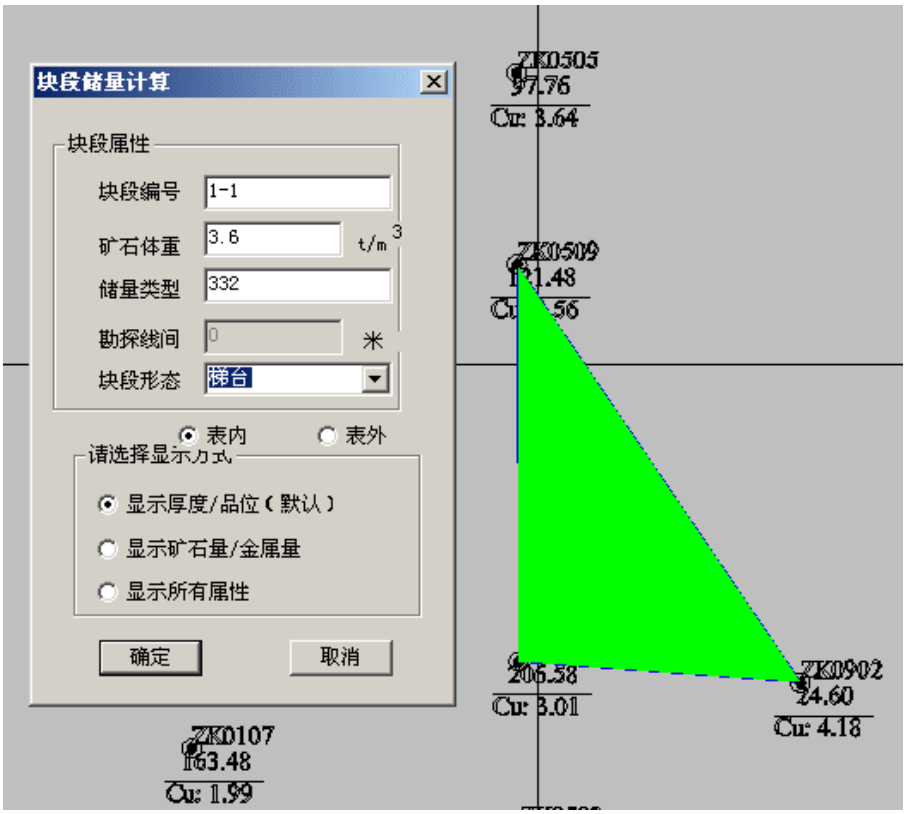


图 11.6.1 计算块段储量

11.7删除块段

如果对已经划分的块段不满意，可以删除后重新划分计算，单击右键菜单上“删除块段”，鼠标左键选中要删除的块段即可。

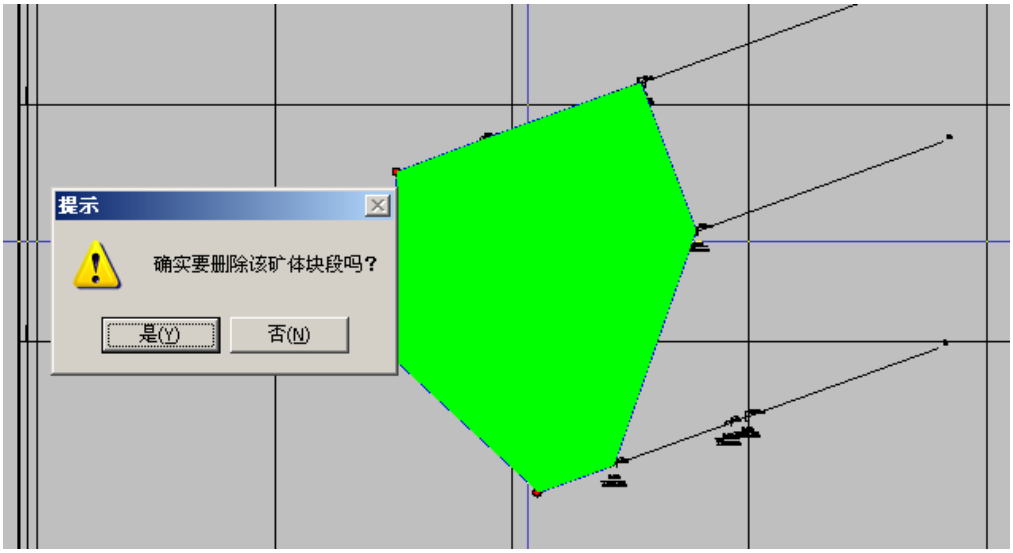


图 11.7.1 删除块段

11.8储量估算结果输出

下图是一个完整的矿体投影图：

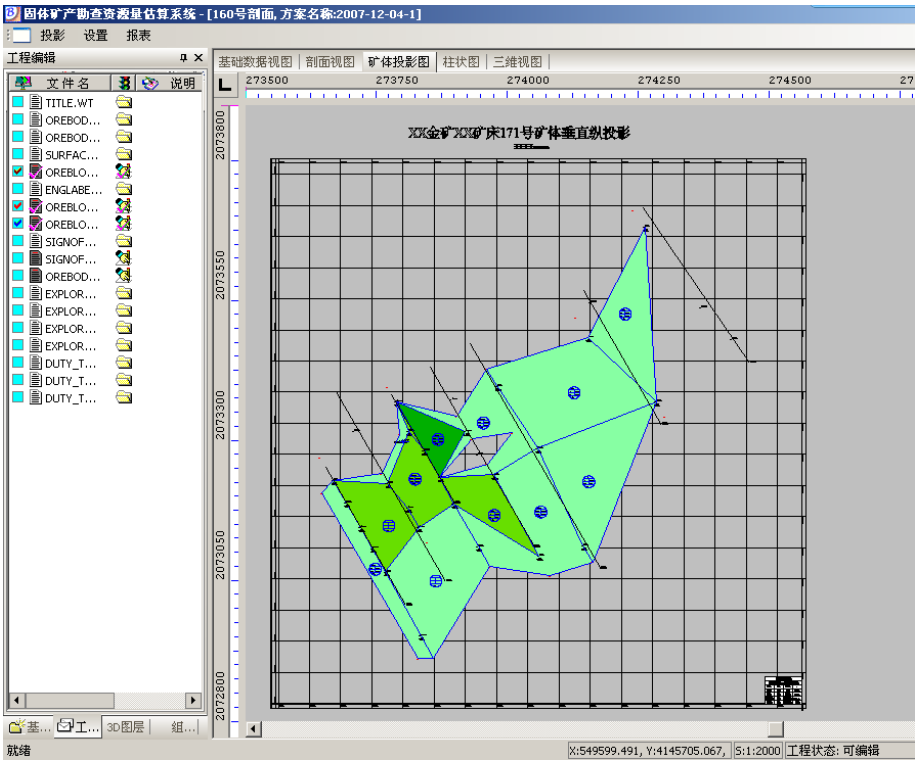


图 11.8.1 矿体投影图

11.8.1 报表输出路径设置

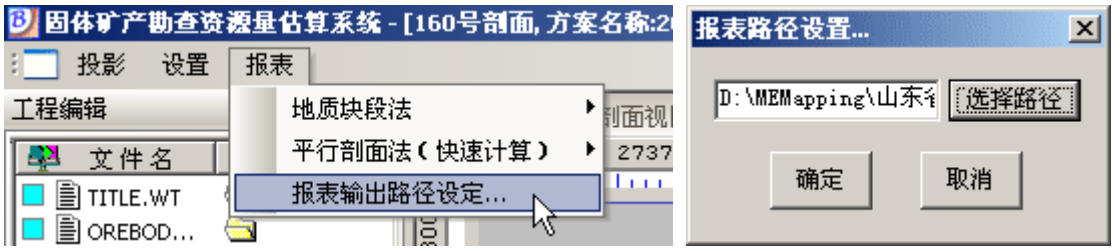


图 11.8.2 设定报表输出路径

11.8.2 块段储量计算表

选择菜单（分单元素和伴生元素两种情况）：

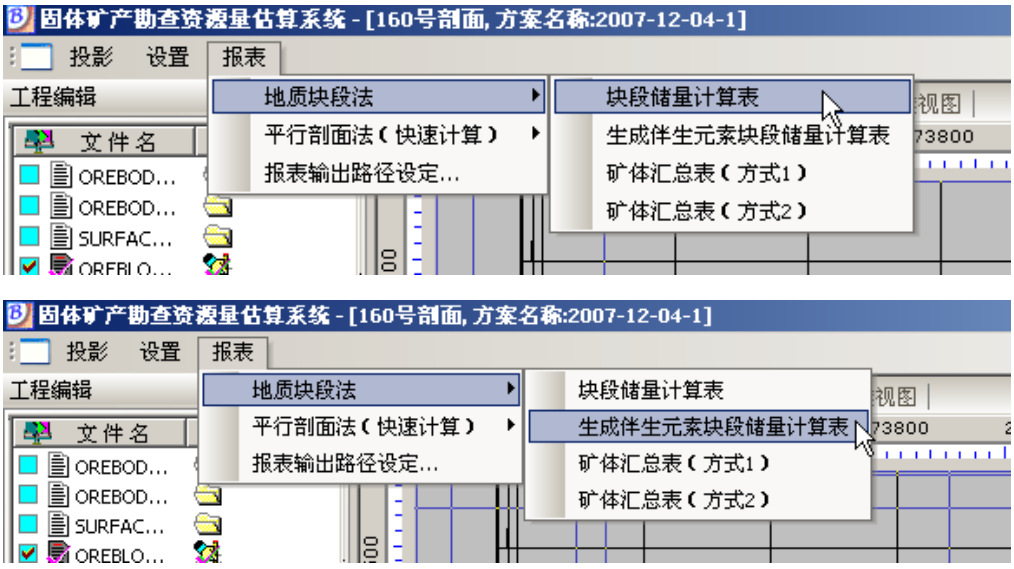


图 11.8.3 选择菜单

生成的结果如图所示：

块段储量计算表

矿区：　招远玲珑金矿

矿体号	品级	储量类型	块段号	平均垂厚 (m)	平均品位 (g/t)	块段面积 (m^2)	体重 (t/m^3)	矿石量 (t)	金属量 (kg)	备注
171-1	0	333	333-1	4.34	6.48	30794.8	2.78	371545.47	2407.13	
	0		333-3	5.27	1.78	86511.35	2.78	1267443.17	2257.77	
	0		333-2	1.52	1.54	81454.24	2.78	34456.57	52.9	
	0		333-4	2.67	1.85	46159.09	2.78	342620.48	633.02	
	0		333-5	5.46	1.95	81936.55	2.78	1243698.45	2425.58	
	0		333-6	2.74	1.8	105494.56	2.78	803573.18	1446.13	
	0		333-7	4.07	1.98	83711.47	2.78	947161.84	1872.48	
	0		333-8	0.8	2.35	57579.22	2.78	128056.18	300.61	
	0	332	332-1	8.44	4.22	39892.59	2.78	936007.72	3947.14	
	0		332-3	1.39	1.5	21562.5	2.78	95310.56	142.88	
	0		332-2	4.48	2.6	32576.74	2.78	405723.8	1055.73	
	0		332-4	1.83	1.8	30958.39	2.78	157497.71	284.13	

第1页/共1页　　制表时间：2007-12-25　10:21

图 11.8.4 生成的报表

11.8.3　矿体储量汇总

系统提供多种汇总方式，选择输出当前矿体或所有矿体。菜单如下



图 11.8.5 选择输出

输出报表如下：

方式 1：

Microsoft Excel - 矿体汇总表54.XLS

储量汇总表

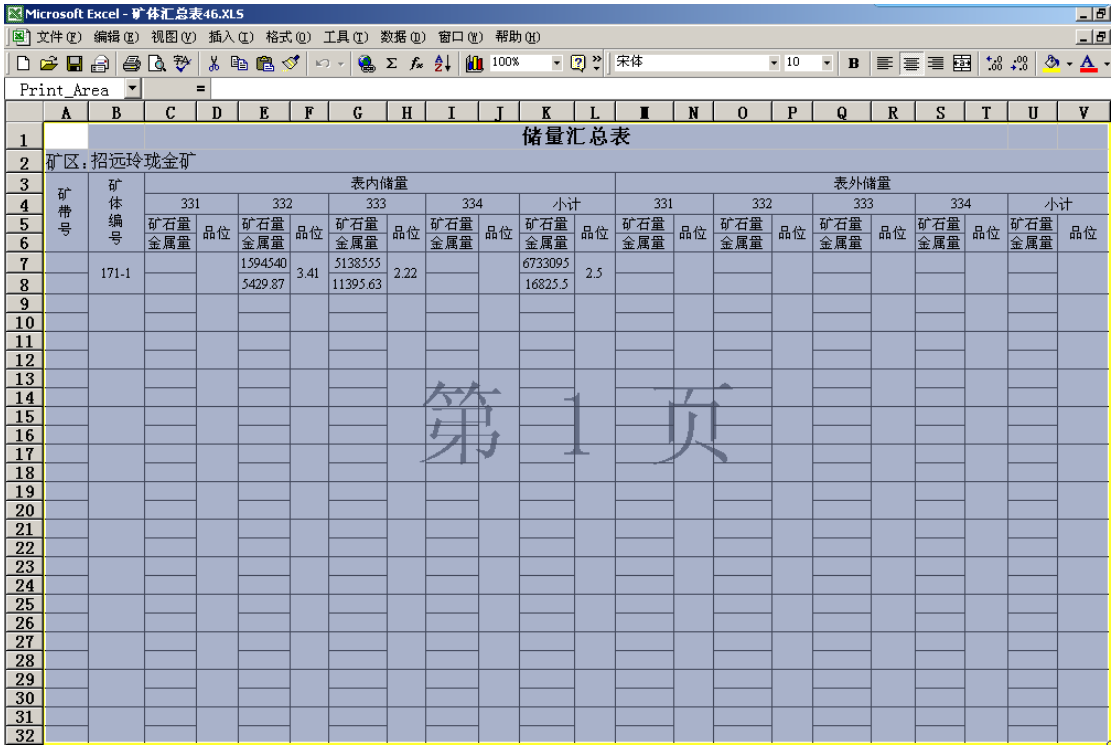
矿区：　招远玲珑金矿

矿带号	矿体编号	矿石品级	储量类型									
			331		332		333		334		小计	
			矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位
	171-1	表内矿			1594539.8 5429.87	3.41	5138555.34 11395.63	2.22			6733095.14 16825.5	2.5

第 1 页

图 11.8.6 输出方式 1

方式 2：



储量汇总表

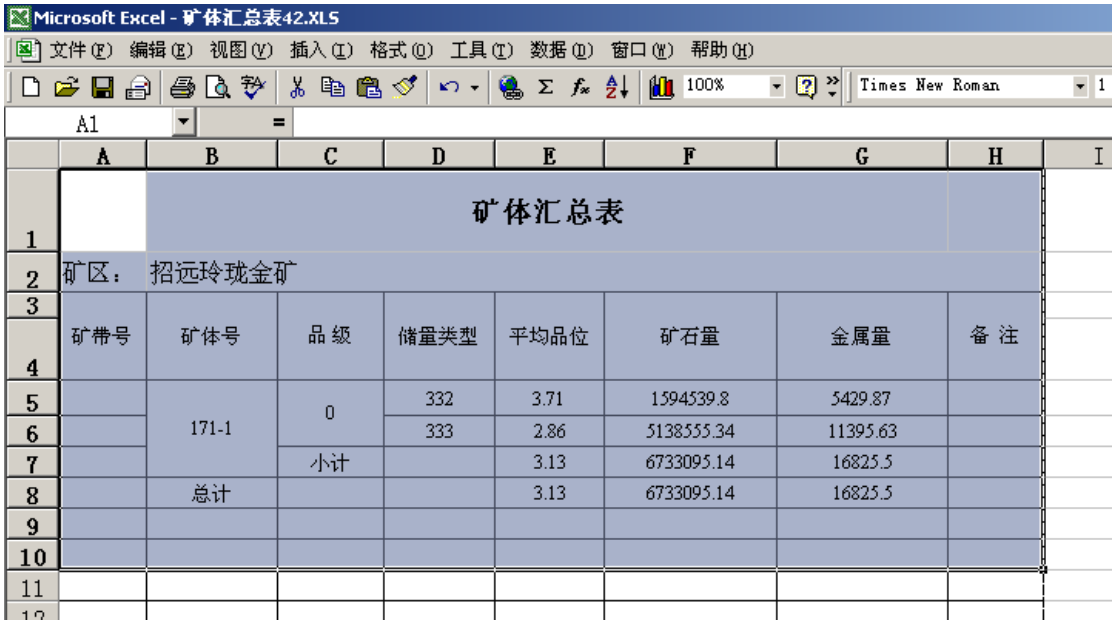
矿区：招远玲珑金矿

矿带号	矿体编号	表内储量										表外储量									
		331		332		333		334		小计		331		332		333		334		小计	
		矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位	矿石量	品位
		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量		金属量	
	171-1			1594540	3.41	5138555	2.22			6733095	2.5										
				5429.87		11395.63				16825.5											

第 1 页

图 11.8.7 输出方式 2

方式 3：



矿体汇总表

矿区： 招远玲珑金矿

矿带号	矿体号	品级	储量类型	平均品位	矿石量	金属量	备注
	171-1	0	332	3.71	1594539.8	5429.87	
			333	2.86	5138555.34	11395.63	
		小计		3.13	6733095.14	16825.5	
	总计			3.13	6733095.14	16825.5	

图 11.8.8 输出方式 3

11.9动态更新投影图工程与块段信息

如果勘探线剖面上的信息发生改变，如：可能增加了相应的钻孔并进行了矿体圈定，可能某个工程的矿体厚度和平均品位发生了改变等等，这些情况下，导致矿体投影图上的见矿工程投影点发生改变，工程的见矿厚度发生改变，块段厚度、品位、块段面积大小等发生改

变。如果矿体比较复杂，重新投影，重新连矿体则比较麻烦。系统提供了自动更新相关的变化信息，保证用户可以在原来的投影图上继续工作。示例如下：

已处理好的剖面图信息与投影图信息如下：

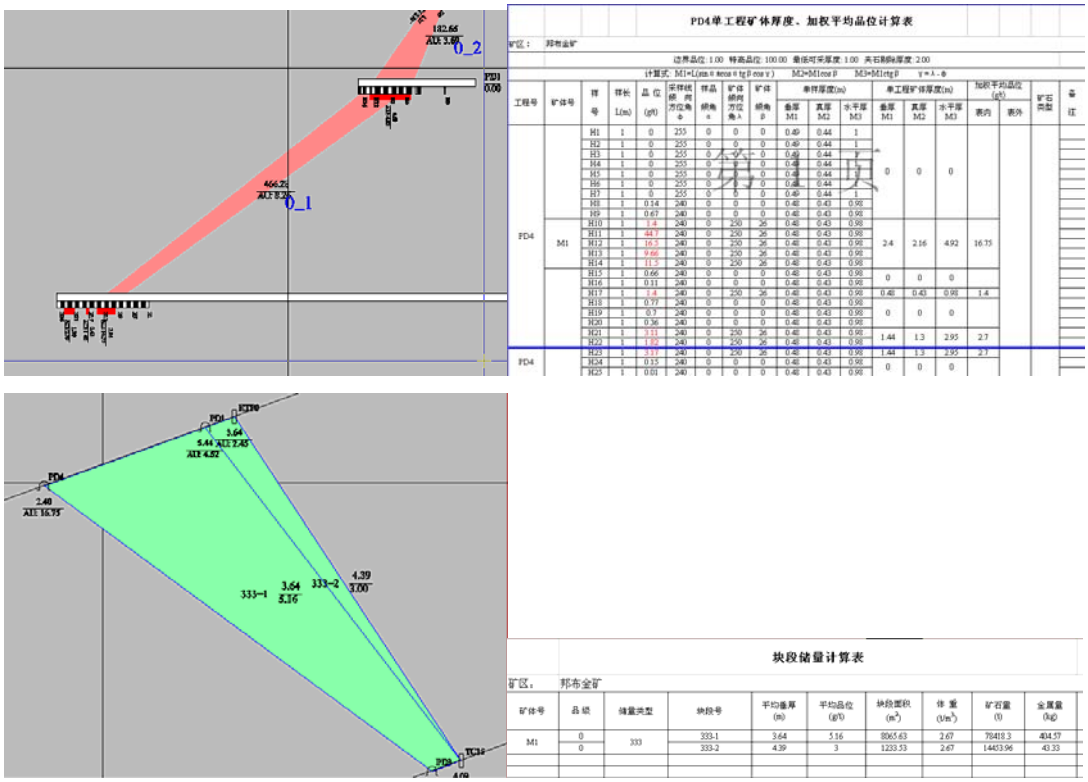


图 11.9.1 剖面图信息与投影图信息

切换到勘探线剖面图，修改某连接面积后，进行剖面数据校验，然后切换到矿体投影图：

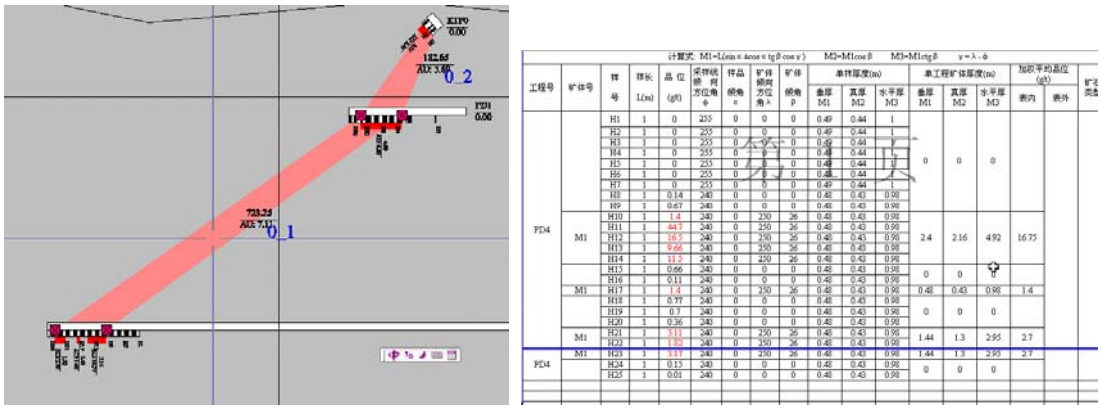


图 11.9.2 矿体投影图

选择“更新矿体投影图”，工程“PD4”的见矿中心点位置和见矿厚度、品位发生自动更新，块段“333-1”的信息也自动更新。

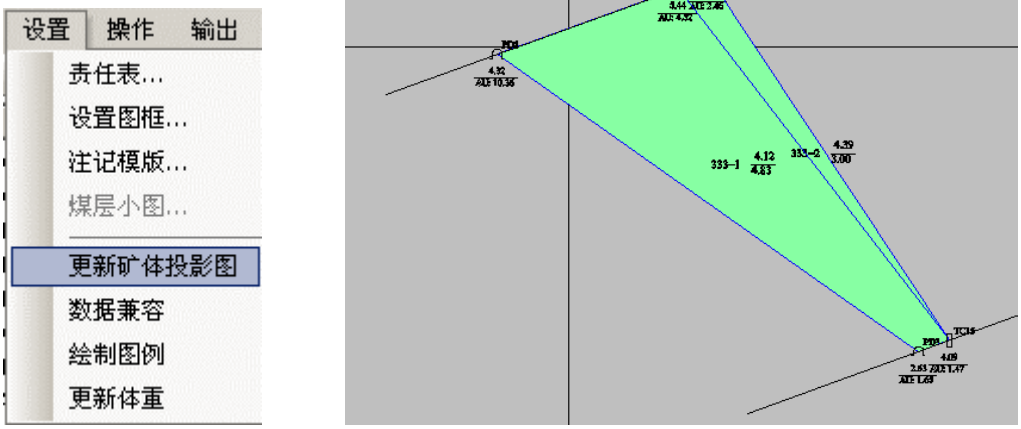


图 11.9.3 更新

11.10 更新块段体重及储量

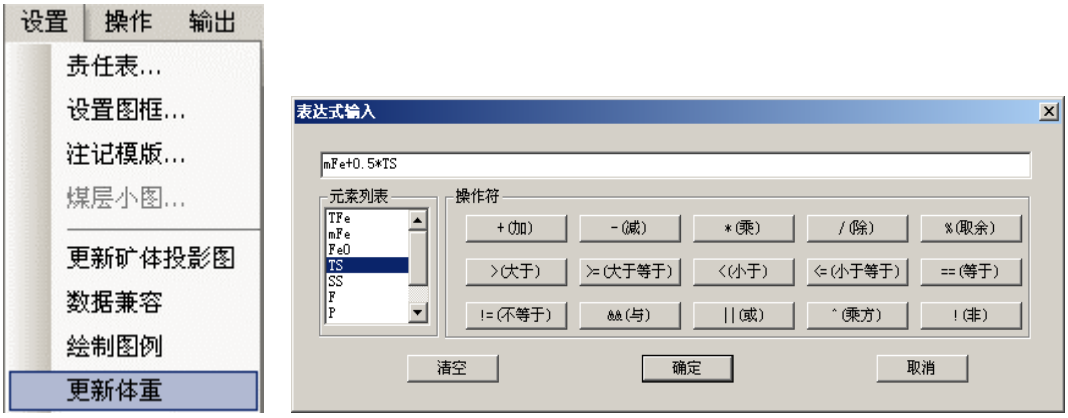


图 11.10.1 更新块段体重及储量

在弹出的表达式输入对话框中输入更新公式，点击确定之后根据公式更新块段体重。

11.11 辅助编辑与设置工具

11.11.1 设置图框

通过菜单，或快捷菜单，可重新设置图框参数：

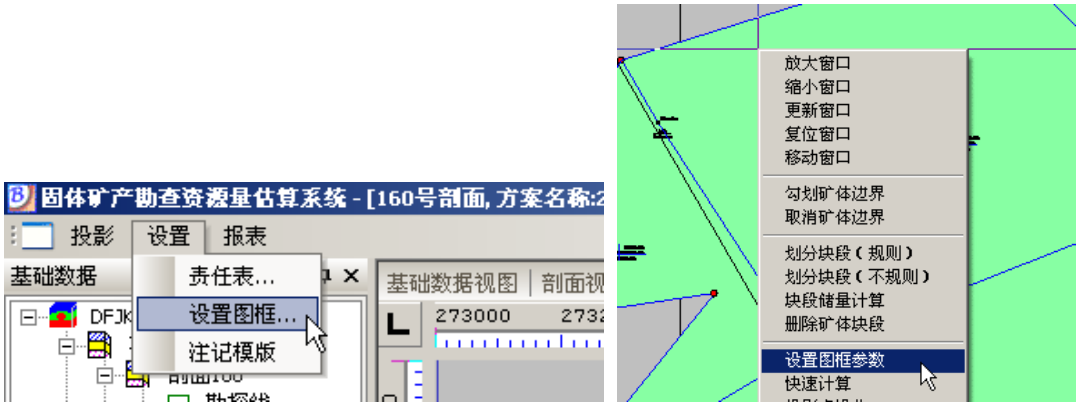


图 11.11.1 设置图框

弹出对话框，可调整相关参数：

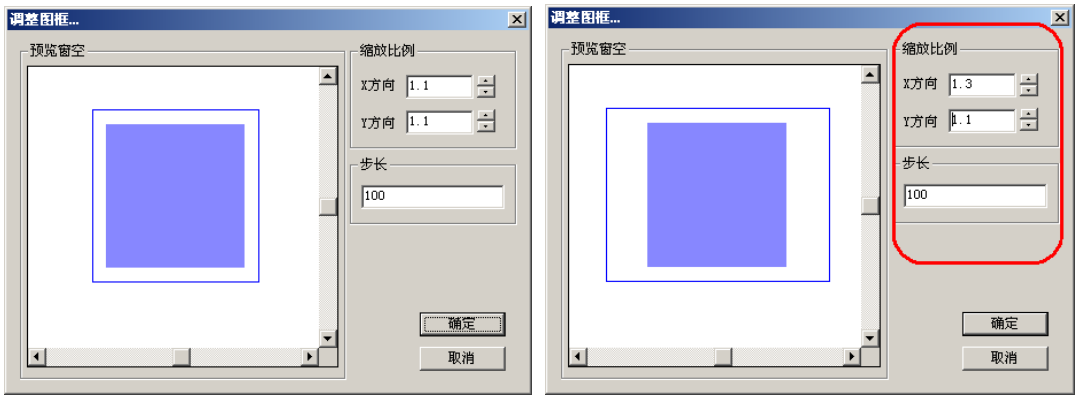


图 11.11.2 调整参数

11.11.2 注记模板设置

系统提供多种注记图例标注方式，点击菜单：

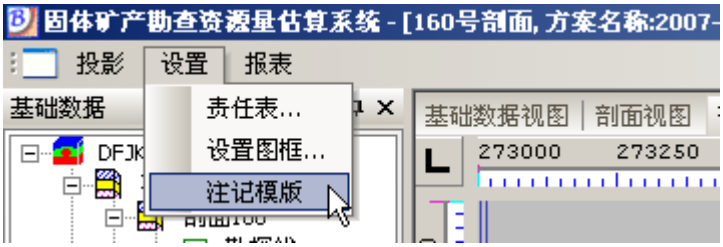


图 11.11.3 设置注记模板

选择某种显示模式：

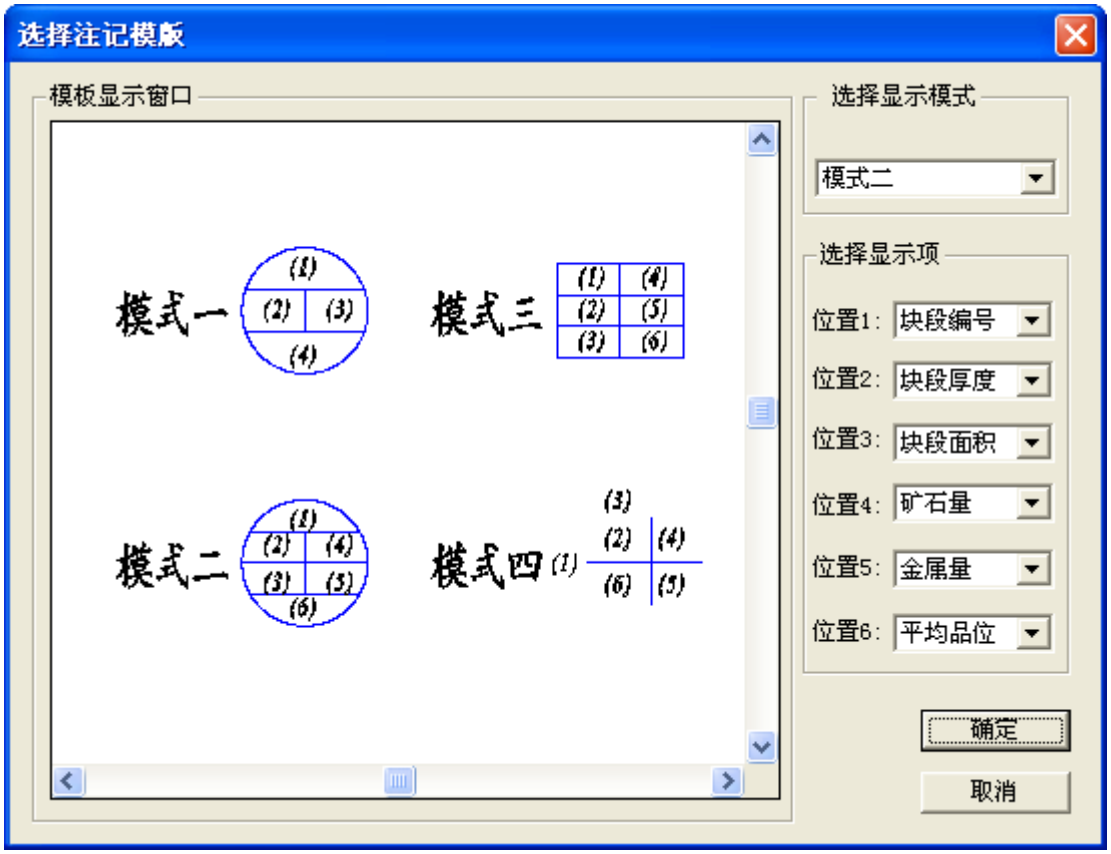
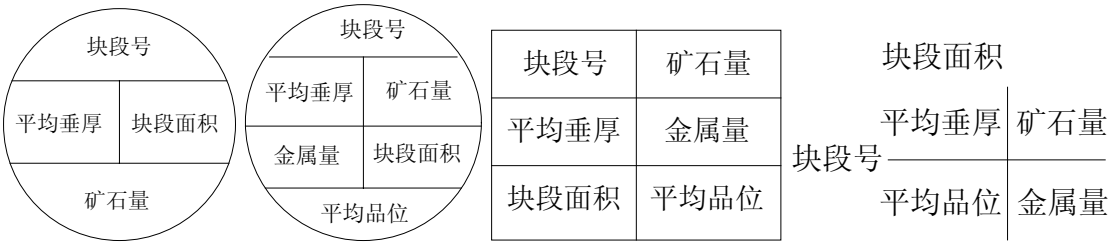


图 11.11.4 选择显示方式

各种模式具体如下：



模式一　模式二　模式三　模式四

图 11.11.5 各种模式

例如，如果选择模式二，计算块段储量后，在该块段上的标注如下：

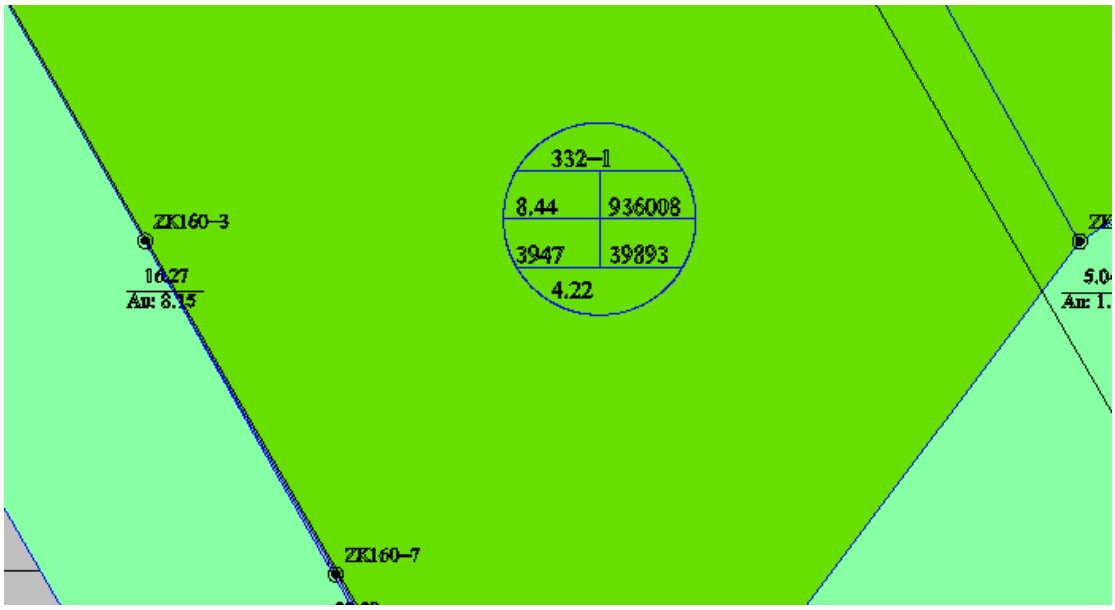


图 11.11.6 模式 2 在块段上的标注

11.11.3 块段注记与牵引线编辑

11.11.3.1 移动块段注记

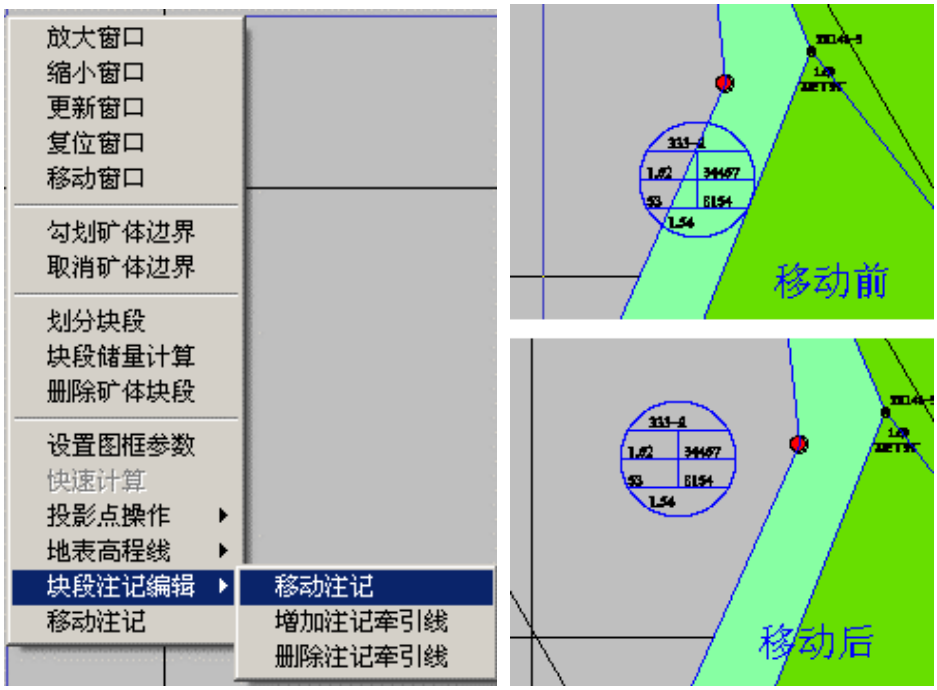


图 11.11.7 移动块段注记

11.11.3.2 增加牵引线

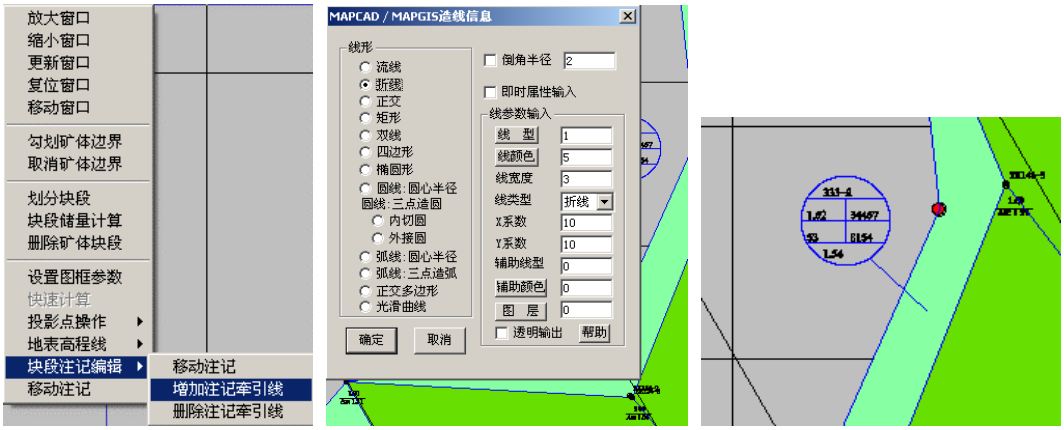


图 11.11.8 增加牵引线

11.11.3.3 删除牵引线

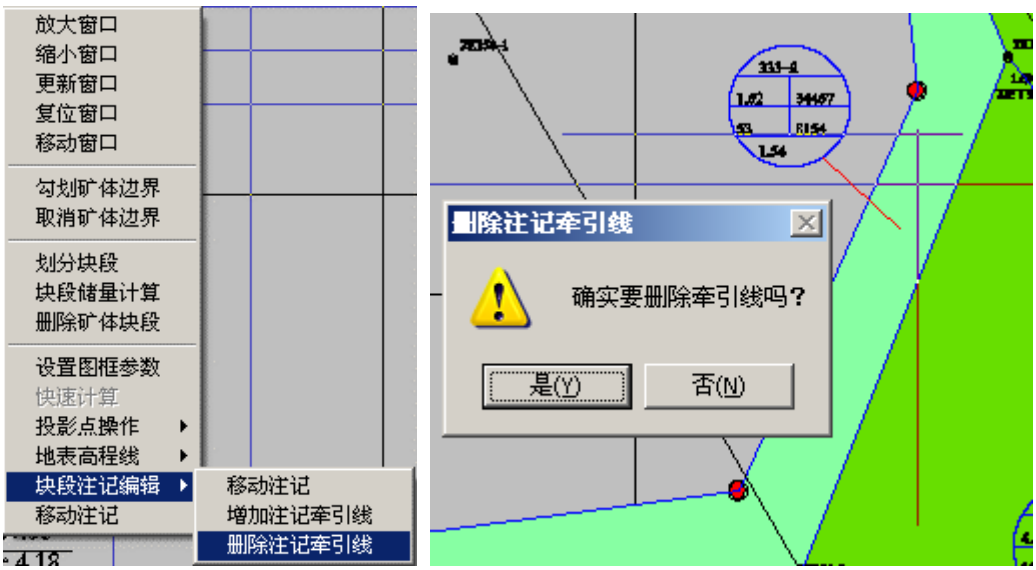


图 11.11.9 删除牵引线

11.11.3.4 注记文本位置修正

可以修正块段注记中的各文本位置：

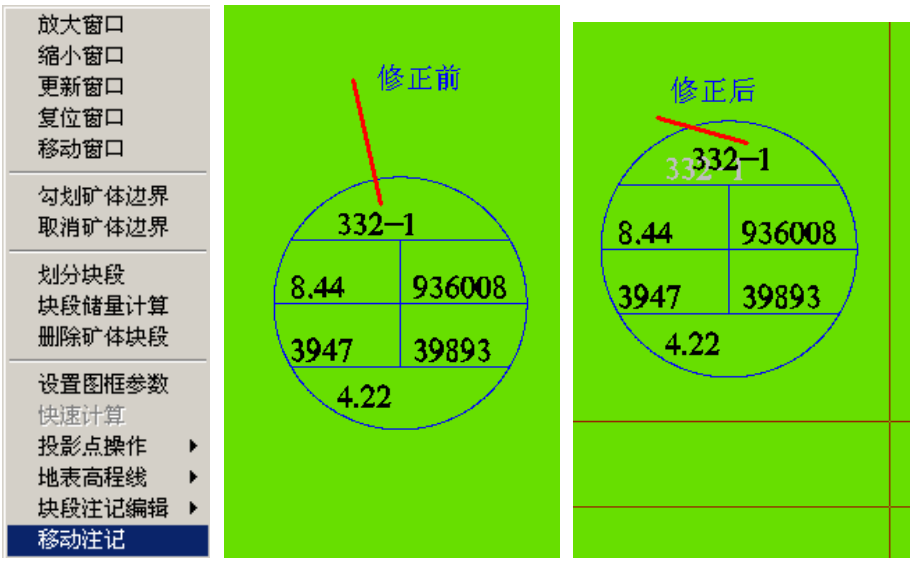


图 11.11.10 注记文本修正

11.11.4 责任表

菜单选择：

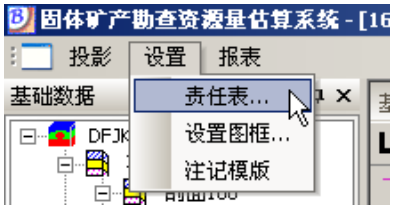


图 11.11.11 选择责任表

弹出设置对话框：

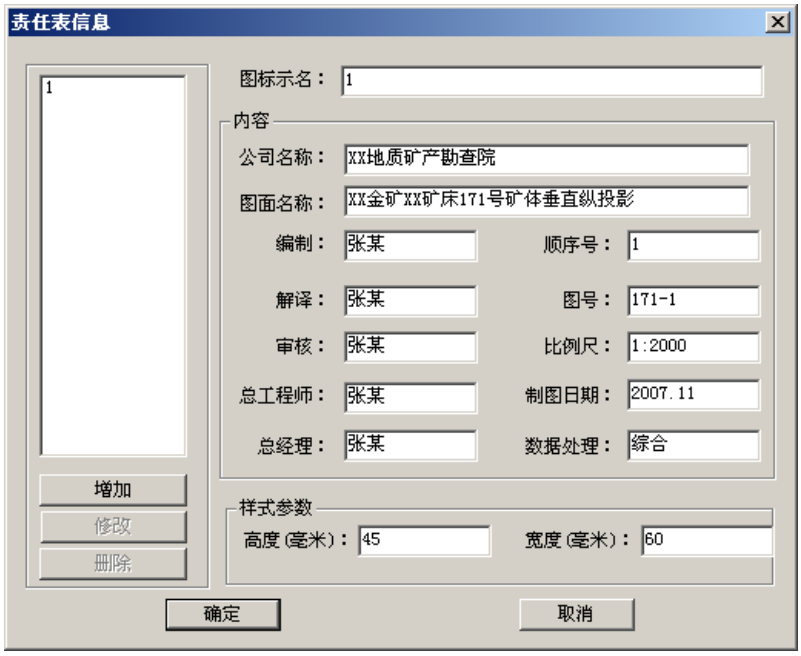


图 11.11.12 进行设置

点击“确定”后，在剖面图上，点击某个位置，则将责任表生成在该位置。若按住 F8

键不放，不管点击哪个位置，责任表都将生成在剖面图右下角。

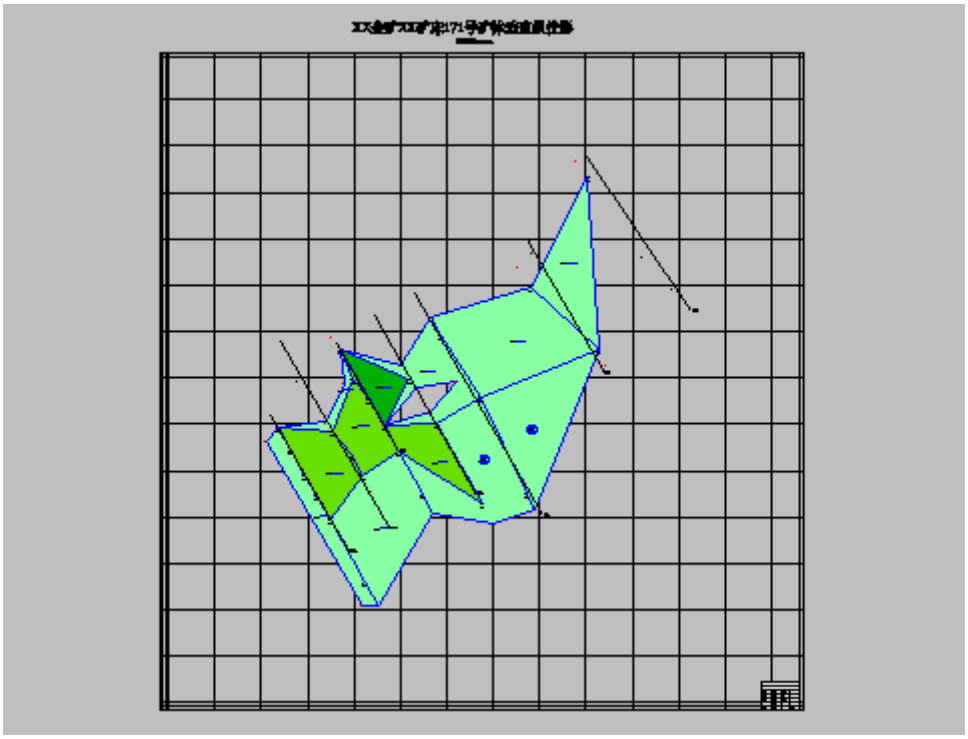


图 11.11.13 生成责任表



图 11.11.14 显示责任表

12 剖面法储量估算

剖面法是矿床勘探中应用最广的一种储量计算法。它利用勘探剖面把矿体分为不同块段。除矿体两端的边缘部分外，每一块段两侧各有一个勘探剖面控制。按矿产质量、开采条件、研究程度等，还可将其划分为若干个小块段，根据块段两侧勘探剖面内的工程资料，块段截面积及剖面间的垂直距离即可分别计算出块段的体积和矿产储量，各块段储量的总和，

即为矿体或矿床的全部储量。本系统提供的剖面法包括：平行剖面法和不平行剖面法。使用的如下公式：

1）平行剖面法：

① 相邻剖面同一块段相互对应的两面积差小于 40%者采用棱柱体公式：

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} L$$

② 相邻剖面同一块段相互对应的两面积差大于 40%者采用截锥体公式：

$$V = \frac{S_1 + S_2\sqrt{S_1 * S_2}}{3} L$$

③ 相邻剖面同一块段相互对应的同一个矿体，因品级不同或无对应面且呈楔形尖灭者采用楔形(偏楔)公式：

$$V = (2+a_0/a_s)*S*L/6$$

a_0/a_s表示偏楔比例，当 $a_0/a_s=1$ 时，即为 $V = S*L/2$;

④ 相邻剖面同一块段无对应面的单工程内、外推锥形尖灭时采用锥体公式：v = S*L/3 ；

①～④式中 V 表示块段体积、S1 和 S2 表示勘探剖面的对应面积、L 表示勘探线间距离；

2）不平行剖面法：

$$V = S_1 S_1^{'} / L_1 + S_2 S_2^{'} / L_2$$

（式中：S_1^1、S_2^1 分别为Ⅰ、Ⅱ剖面间块段水平投影面积；L_1、L_2 分别为矿体在勘探线Ⅰ、Ⅱ上的投影长度）。

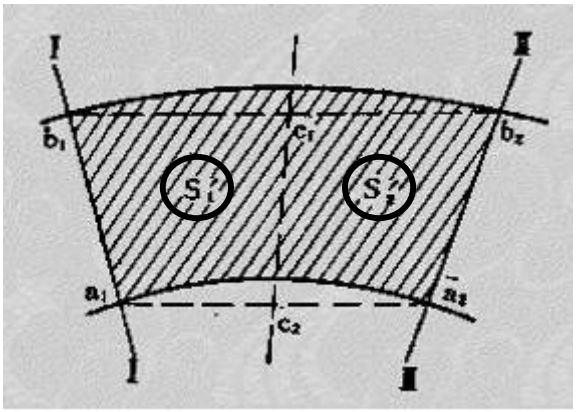


图 11.11.15 不平行剖面法

建议:

由于矿体的复杂性，块段生成的方式不同，所以输入矿体连接面积信息和夹石外推信息比较复杂。为了保证正确的输入，可以先在图纸上先连好块段，给块段编号，然后再对应块段的矿体连接面输入信息矿体连接面积信息。

12.1输入矿体块段信息

在某个剖面上，选择“输入矿体块段信息”，列出当前剖面的所有面积，和左右相邻的剖面面积，设置一个块段。切换剖面，进入相邻剖面，将该剖面作为当前剖面时，这是如果相关面积已经设置过块段，则自动显示出来。

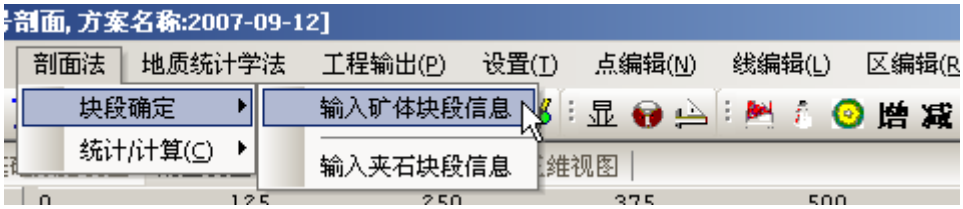


图 12.1.1 输入矿体块段信息

弹出块段设置对话框：

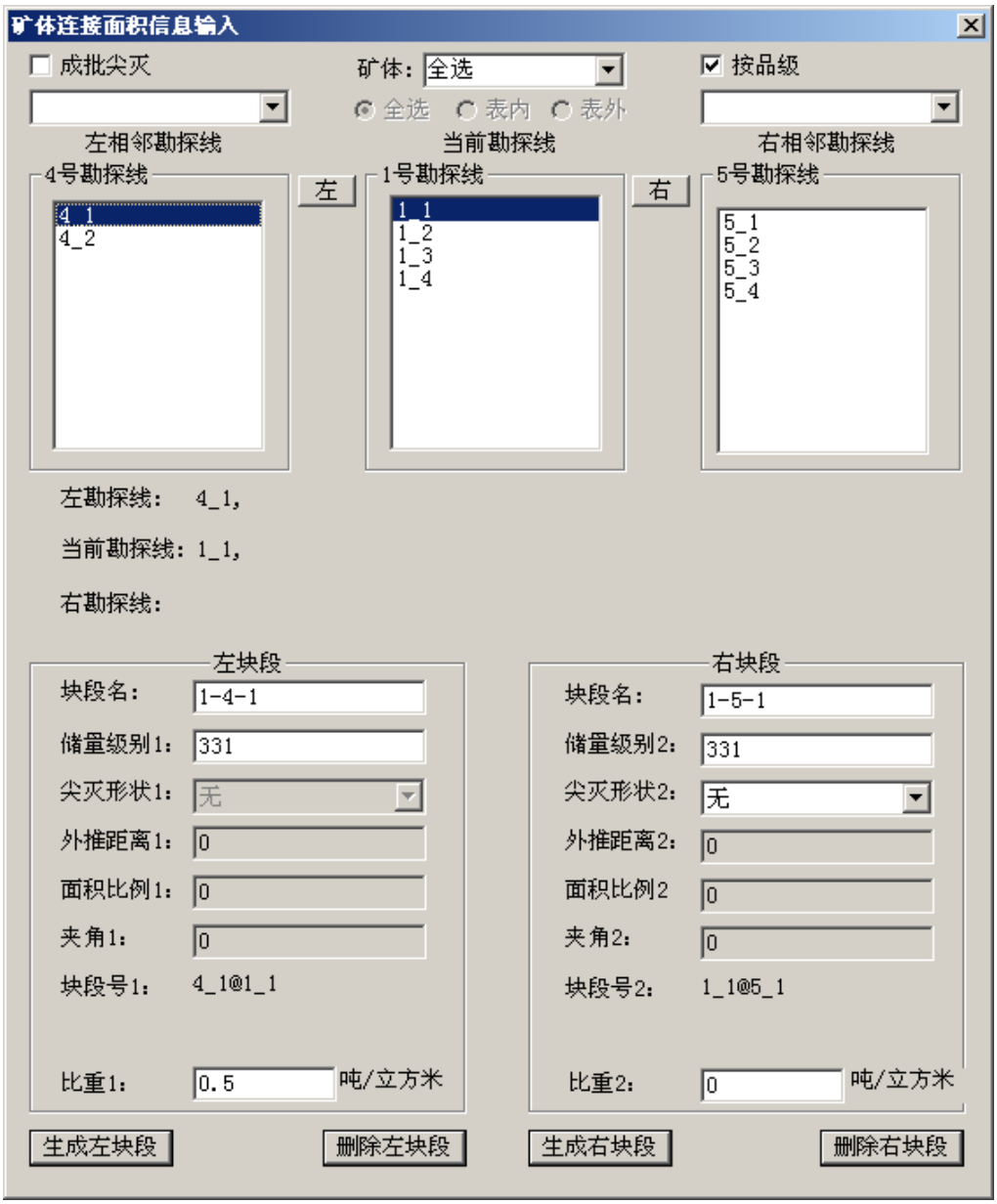


图 12.1.2 设置块段信息

输入注意项：

（1）选择某个矿体，

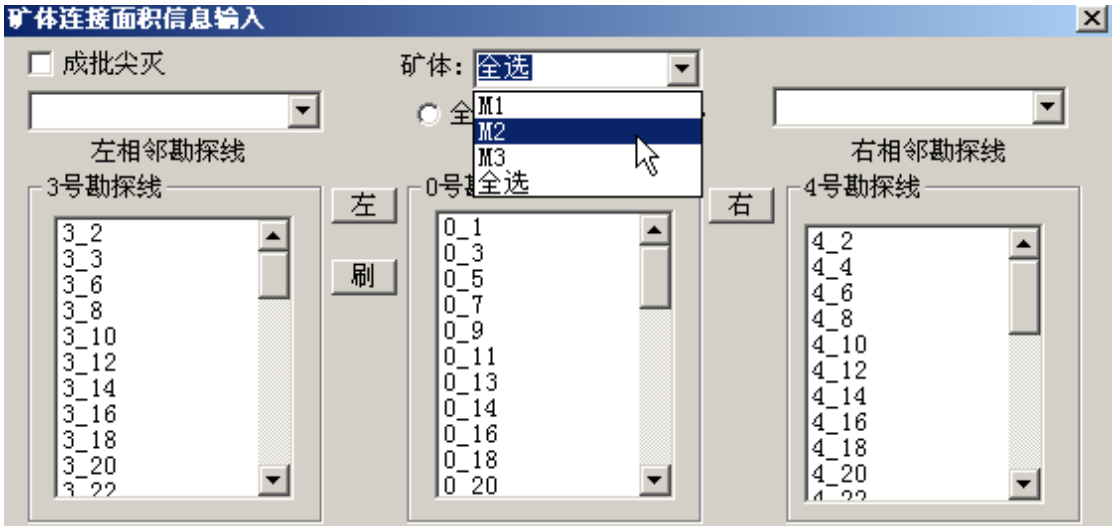


图 12.1.3 选择矿体

这时在 3 个勘探线剖面列表中列出的面积都是属于该矿体的，属于其他矿体的不需要列出。

（2）连接左块段，选择当前剖面的面积和左相邻勘探剖面的面积，面积可以多选，

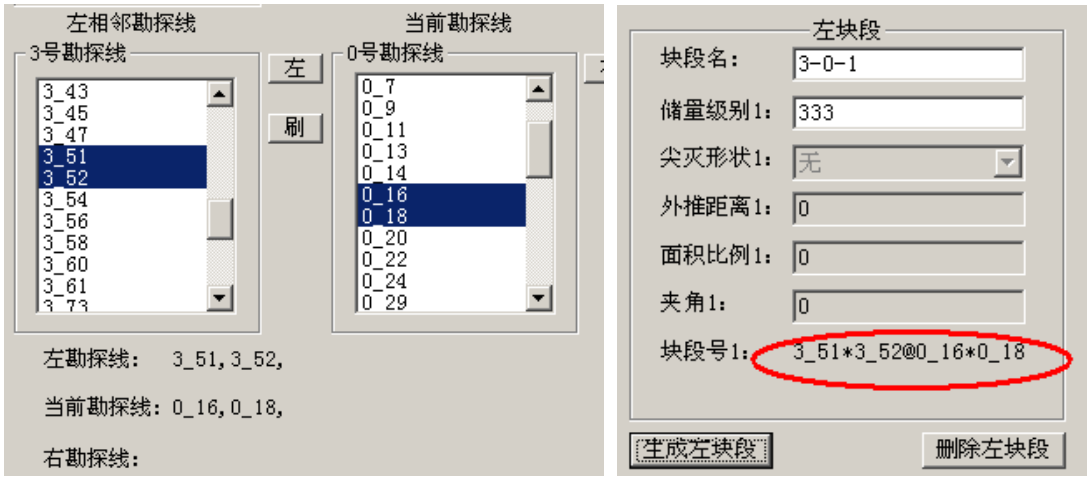


图 12.1.4 连接

输入矿体块段信息时，我们也可以认为该矿体连接面积所属前后两个块段，前代表“块段 1”方向，后代表“块段 2”方向，这都是可以的。输入时，若知道整个矿体的走向，“块段 1”和“块段 2”为两个相反的方向即可。

（3）连接右块段，同连接做块段相似。

（4）如果已经存在块段，会提示：



图 12.1.5 提示

（5）查看某面积是否已经连过块段，

选中某个面积，点击“左”、或“右”按钮，如下图：

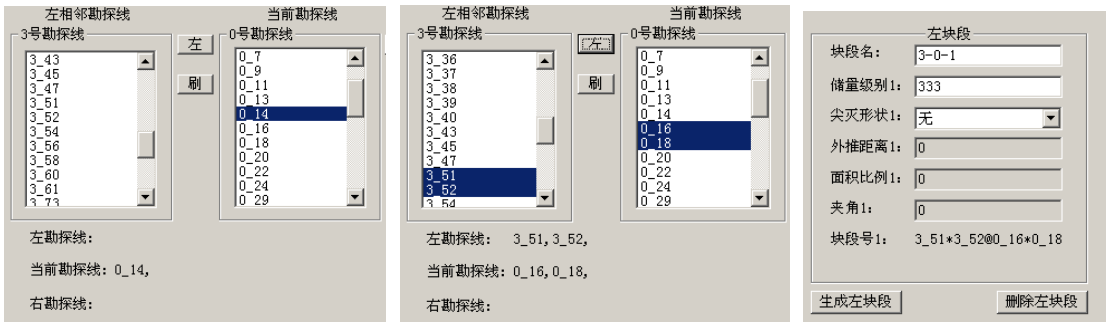


图 12.1.6 查看是否已经连接过块段

（6）跨勘探线生成块段

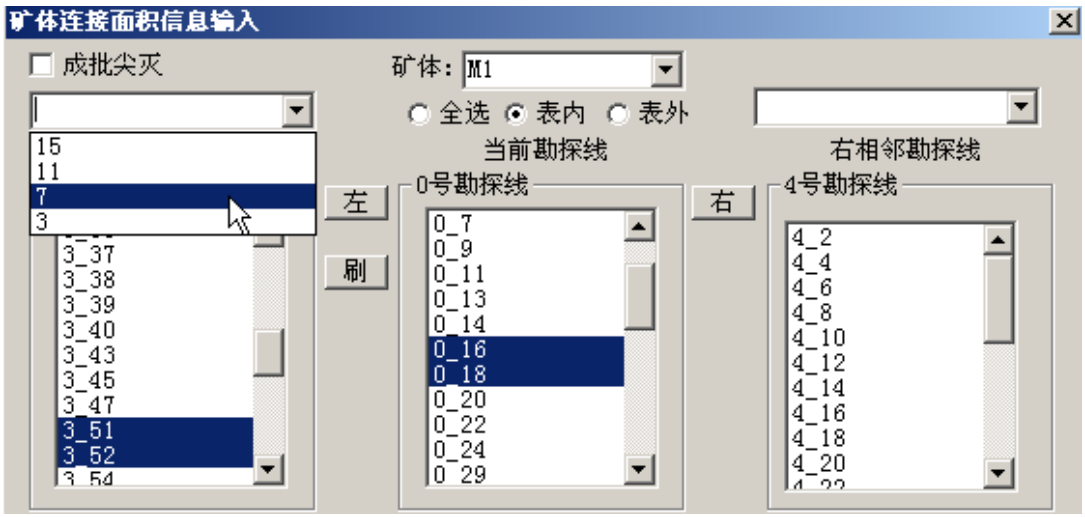


图 12.1.7 跨勘探线生成块段

选择后，如下图：

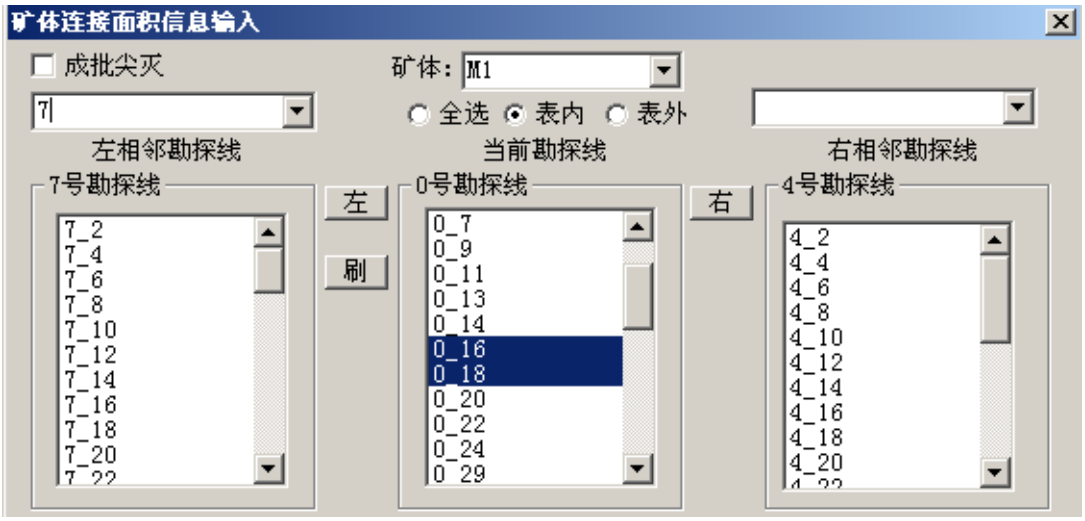


图 12.1.8 选择勘探线

（7）外推，允许批量处理

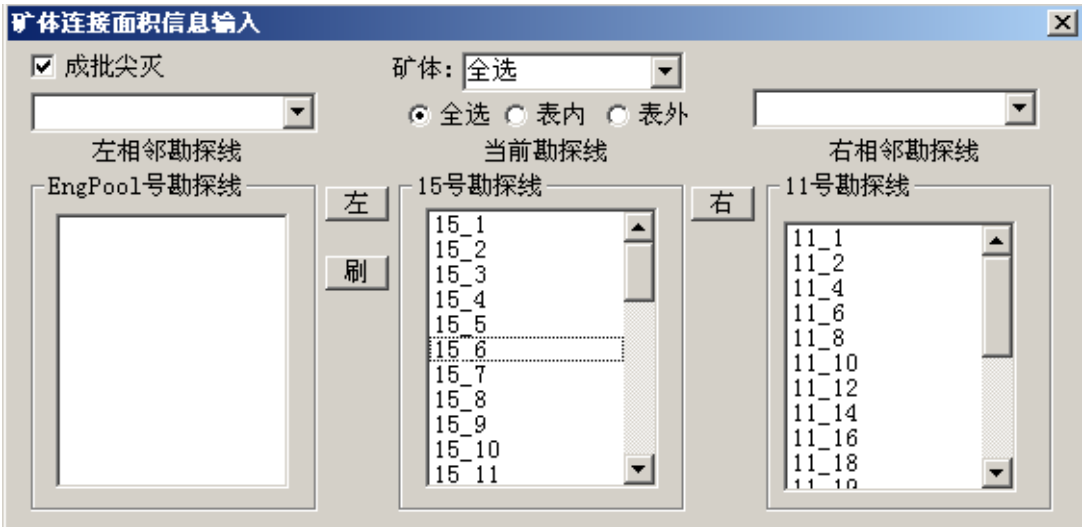


图 12.1.9 批量处理

选择多个面积，输入尖灭形状、外推距离、面积比例等参数，点击生成块段，块段名自动赋上。

- 尖灭形状：梯台、锥形、楔形、垂直楔形
- 外推距离：根据勘探线之间的距离及相关规则判断
- 面积比例：尖灭出的面积与该矿体连接面的比例值，如：0.5。

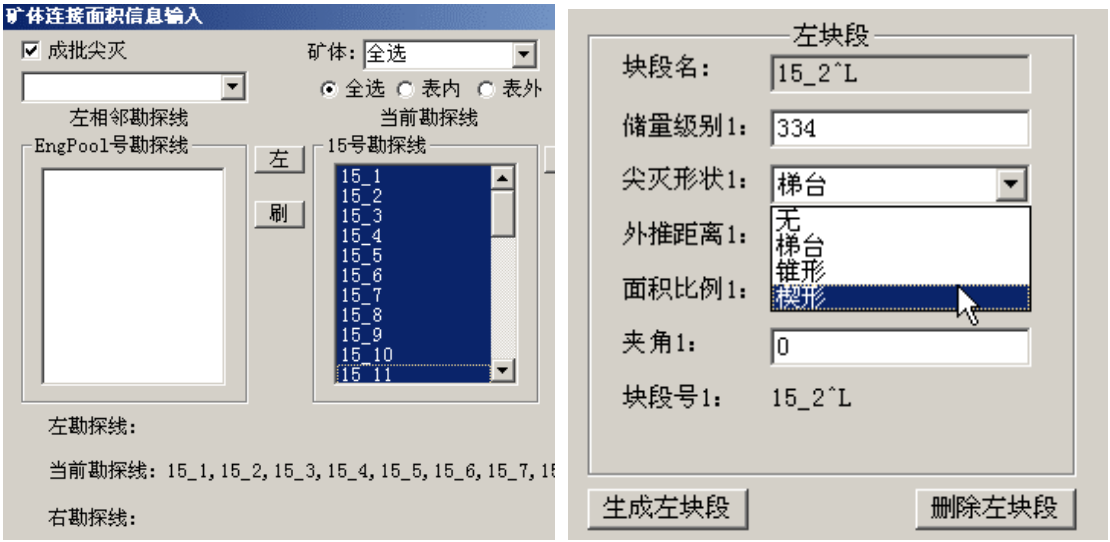


图 12.1.10 选择参数

（8）删除块段，选中某个块段，点击删除即可。

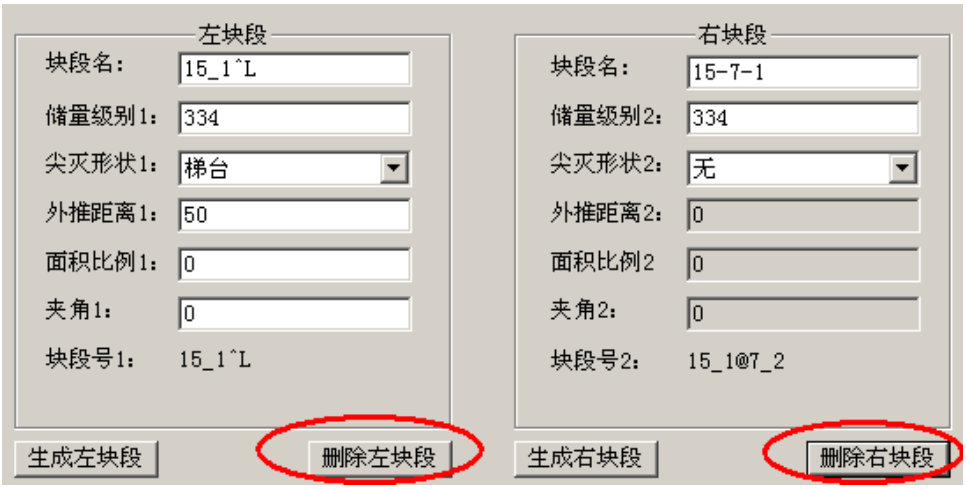


图 12.1.11 删除块段

体积扣除设置：

针对一些特殊的块段生成和体积计算，系统提供了一套自定义块段体积扣除功能，用户

12. 2输入夹石外推面积

点击菜单：



图 12.2.1 选择菜单

弹出对话框，



图 12.2.2 夹石连接

做尖灭设置后，点击“生成左块段”

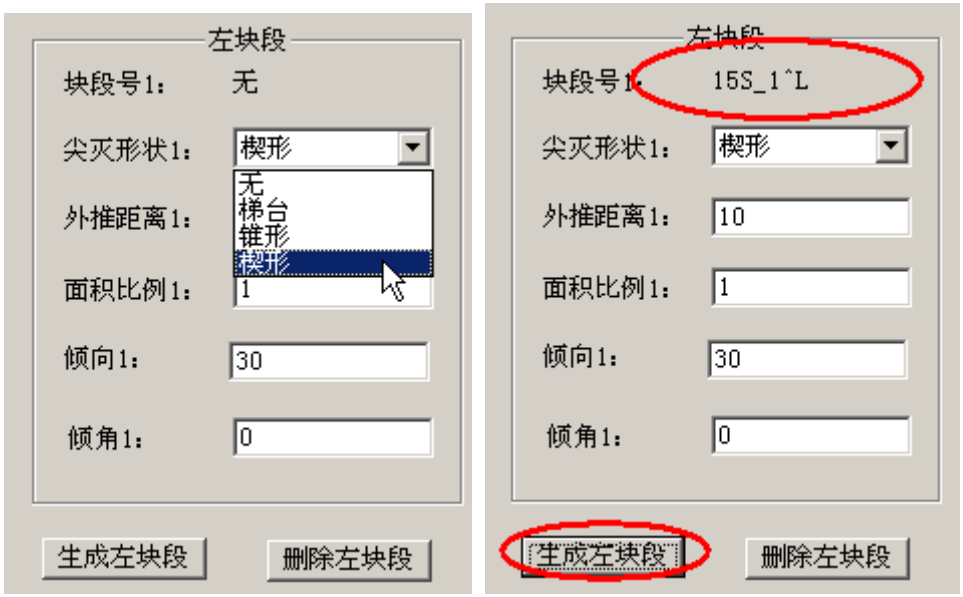


图 12.2.3 生成左块段

如果该夹石所在面积未生成块段，则提示：



图 12.2.4 提示

- “尖灭 1”方向和“块段 1”方向一致
- “尖灭 2”方向和“块段 2”方向一致

若夹石在哪个方向上有外推，可以在尖灭形状对话框中选择外推形状。

- 尖灭形状：梯台、锥形、楔形
- 外推距离：根据勘探线之间的距离判断
- 面积比例：尖灭出的面积与该矿体连接面的比例值，如：0.5

12.3剖面信息检查

进行储量估算之前，我们必须输入好矿体连接面积信息和夹石连接面积信息。也就是把整个矿体的块段分布情况和夹石外推情况按照一定的标准输入到计算机中，然后计算机再根据这些数据进行处理，进行储量估算。矿体的形态复杂，给输入也带来不便，为了辅助正确的输入，可以实时用剖面信息检查工具检查出相关没有输入的信息。

点击菜单“剖面信息检查…”，剖面图上会以闪烁的形式指出符合选项的矿体连接面积。

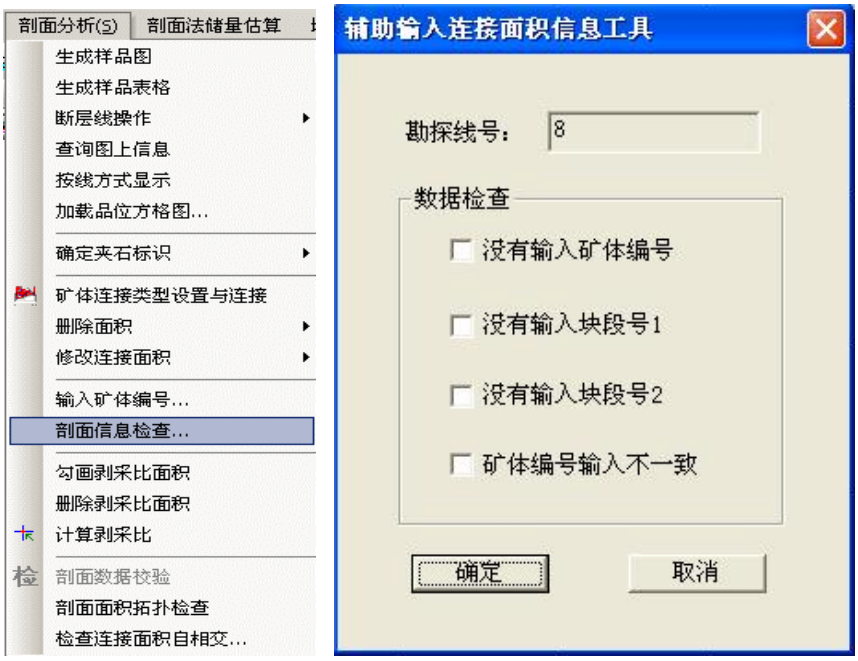


图 12.3.1 剖面信息检查

12.4矿体储量计算

12.4.1 计算流程

[1] 选择矿体编号

[2] 由用户选择操作

（1）统一用平行剖面法计算

（2）统一用不平行剖面法计算

（3）自定义［设置最小不平行交角，默认为 5°］

[3] 如果选择（1），（2），则直接用统一方法计算；如果选择（3），则根据最小不平行交角，判断该矿体块段中所有涉及勘探线对是否平行；

[4] 设置块段体重

[5] 确认后计算储量

12.4.2 操作

点击菜单，



图 12.4.1 选择菜单

在弹出的对话框中选择计算方法，要计算的矿体编号和元素名称，计算方式为“传统”。

点击确定，对话框上自动显示该矿体的矿石量和所选元素的金属量。

12.4.2.1 计算方法及参数设置

根据矿区勘探线布置的实际情况选择计算方法，包括平行剖面法和不平行剖面法，如果矿区存在部分不平行的勘探线及块段，可以通过选择“自动选择”①，设置容差角度②由系统自动判断计算方法；然后选择统计金属量的元素③和矿体编号④, 计算模式选择为传统（默认）⑤。

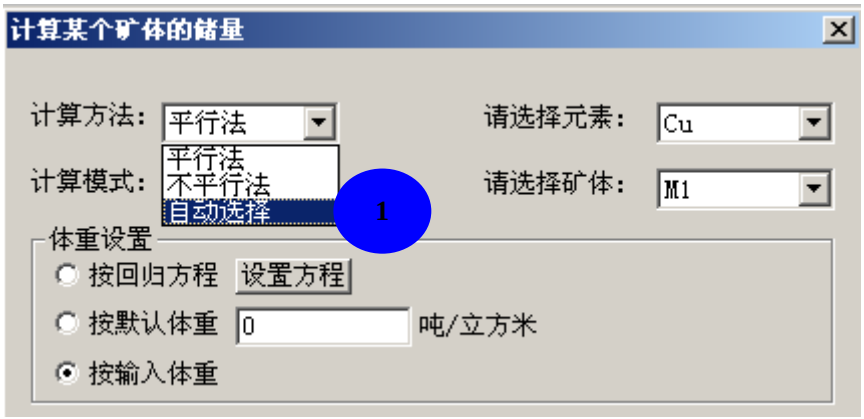


图 12.4.2 计算储量

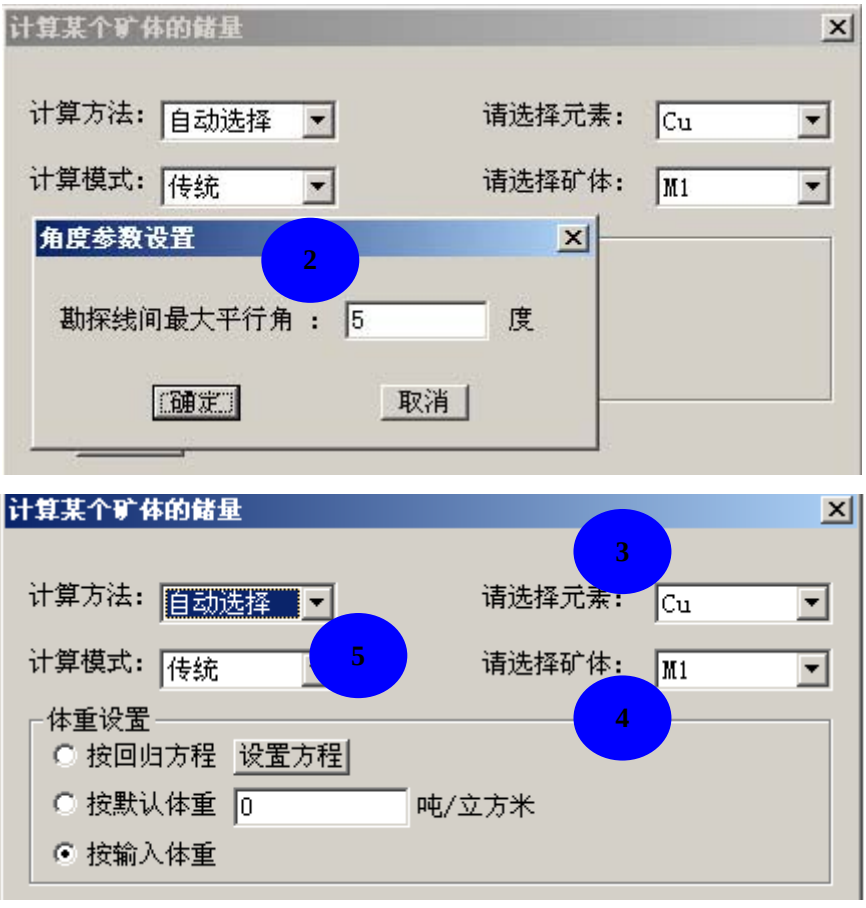


图 12.4.3 设置参数

12.4.2.2 块段体重设置

矿体块段体重是计算块段矿石量的重要参数之一，矿石的体重和块段的化学成分密切相关。储量计算时，一般使用以下几种体重设置方式：

(1) 按回归方程计算矿体块段体重

很多矿区的矿石体重不是一个常量，而是以与矿石品位相关的回归方程来表示。“按回归方程”模式提供了这一功能。选择“按回归方程”，点击“设置方程”，在弹出的表达式输入对话框（如下图）中输入回归方程。

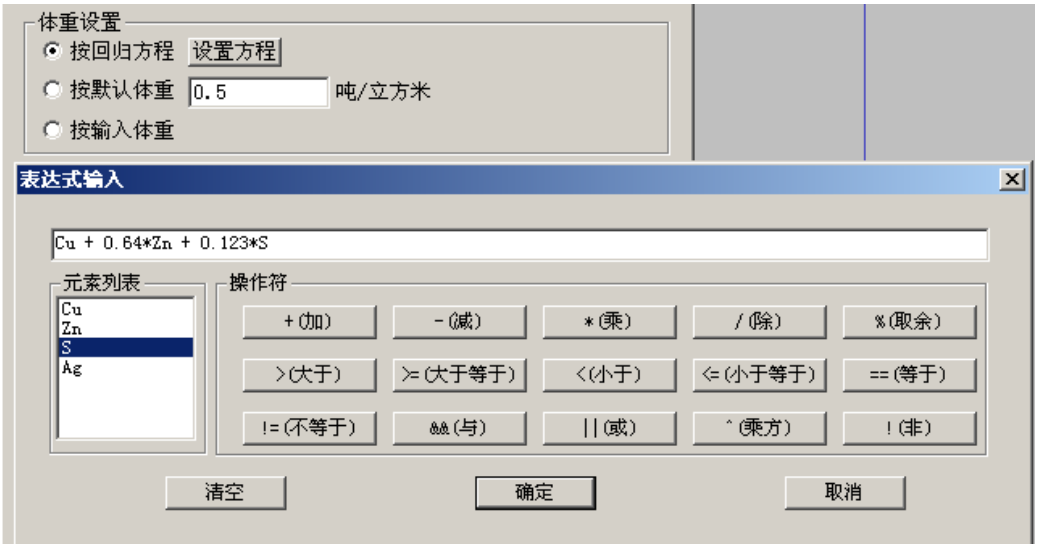


图 12.4.4 设置矿体块段体重

(2) 按统一默认体重设置

所有的矿体块段按统一的比重计算储量。

(3) 按输入体重

所有的矿体块段按生成块段时输入的比重计算储量。

12.4.2.3 特殊块段的体积计算

除了常规的体积计算，针对一些特殊的矿体对应关系，需要构建一些特殊的块段，并通过扣除其中的外推块段来得到本身块段的体积，如下例所示：

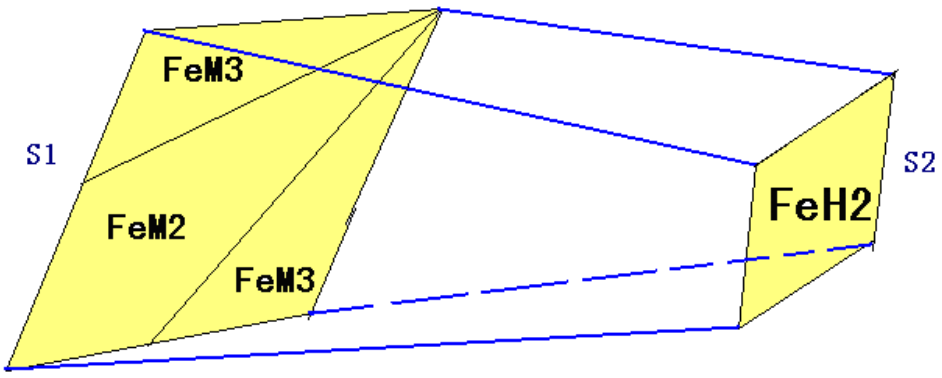


图 12.4.5 特殊块段体积的计算

如上图中，S1，S2 是两块不同勘探线上的矿体面积。面积 S1 由两块品级为 FeM3 和一块品级为 FeM2 的矿体组成，面积 S2 由一块品级为 FeH2 的矿体生成。某矿区在处理该块段中品级为 FeH2 的矿体体积算法如下：

先基于 S1、S2 生成一个整体的梯台，体积记为 Vz，再分别对 FeM3，FeM2 进行外推生成锥形矿体，体积分别记为 V1、V2、V3，然后用总体积 Vz 减去（FeM3+FeM2）的体积得到的就是 FeH2 的体积，即 V(FeH2) = Vz – (V1+V2+V3)；

系统提供了特殊块段的体积功能用于解决此问题，如下图所示，图 A 为某矿区 33 号剖面上两个铁矿体面积 33_1 和 33_2；图 B 为 34 号剖面上一个 S 矿体面积 34_1；其中 S 矿体的体积由 33_1, 33_2, 34_1 组成的大块段减去 33_2，33_1 的外推块段体积得到；

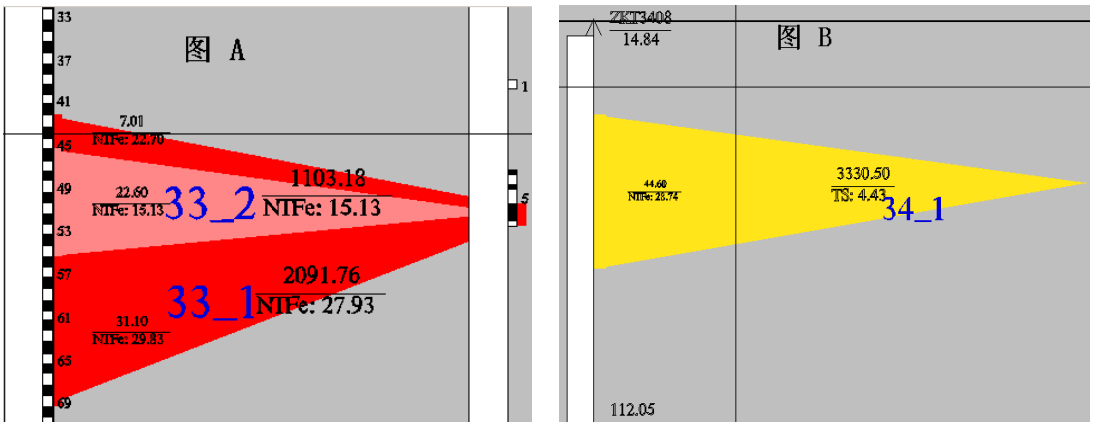


图 12.4.6 进行计算

首先对 33_1，33_2 生成常规的外推块段 33-1①，33-2②。

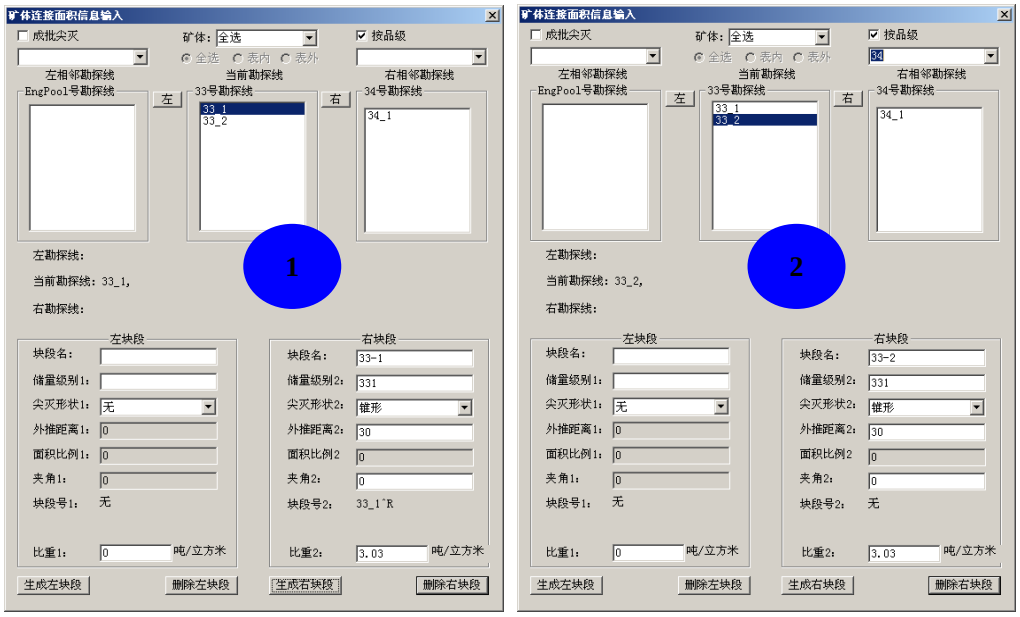


图 12.4.7 生成外推块段

将 34_1 的块段尖灭信息设置为“手工计算”③,



图 12.4.8 设置参数

设置完块段连接信息之后，进行体积扣除设定。

12.4.2.4 矿权外储量的扣除

储量计算时必须扣除矿权界限外块段储量，系统提供了矿权外储量扣除功能，根据块段水平投影面和矿权界限的交线，计算权内面积和总面积的比值 a，得到权内块段的实际储量。

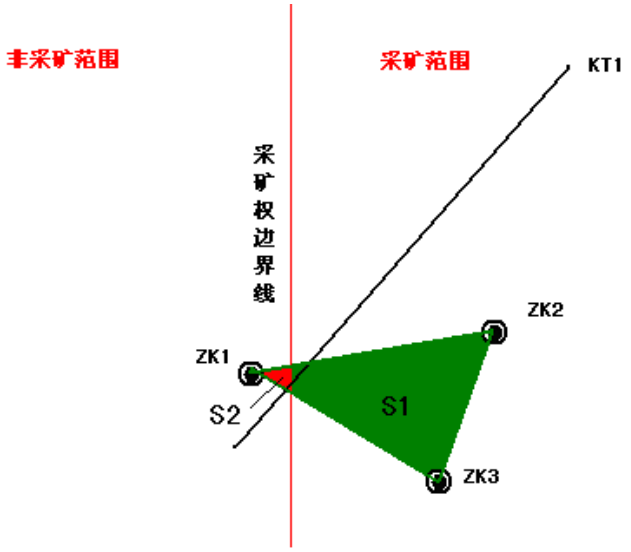


图 12.4.9 矿权外储量的扣除

如上图所示：红线表示采矿权边界线，右边表示采矿范围，其中 zk1 位于非采矿权区，那么由 ZK1，ZK2，ZK3 生成的矿段面积就必须扣除位于非采矿权区域的面积（即块段红色部分 S1），矿区的计算方式为：块段体积*（S1/（S1+S2））；

12.4.2.5 储量计算

设置完上述参数和体重后，点击“计算”，完成储量计算；

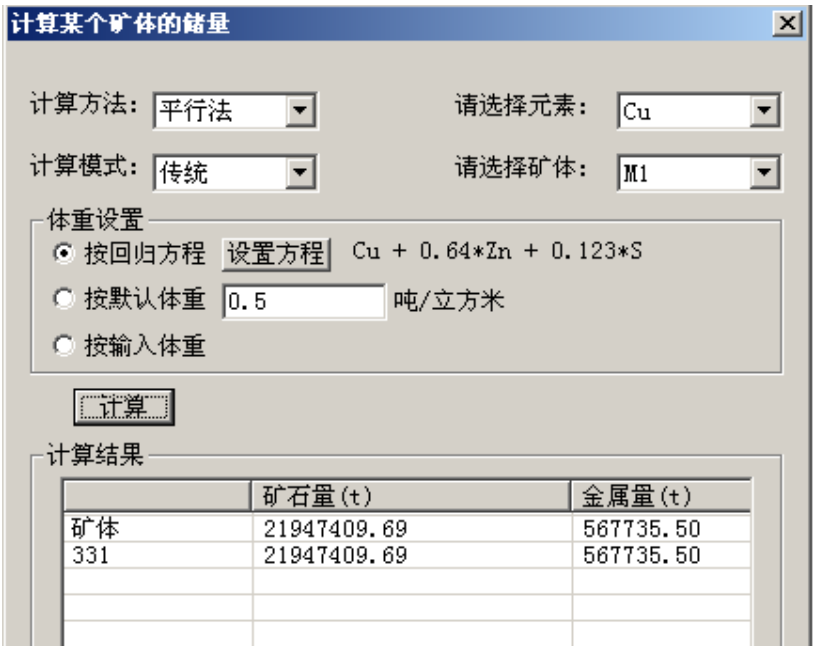
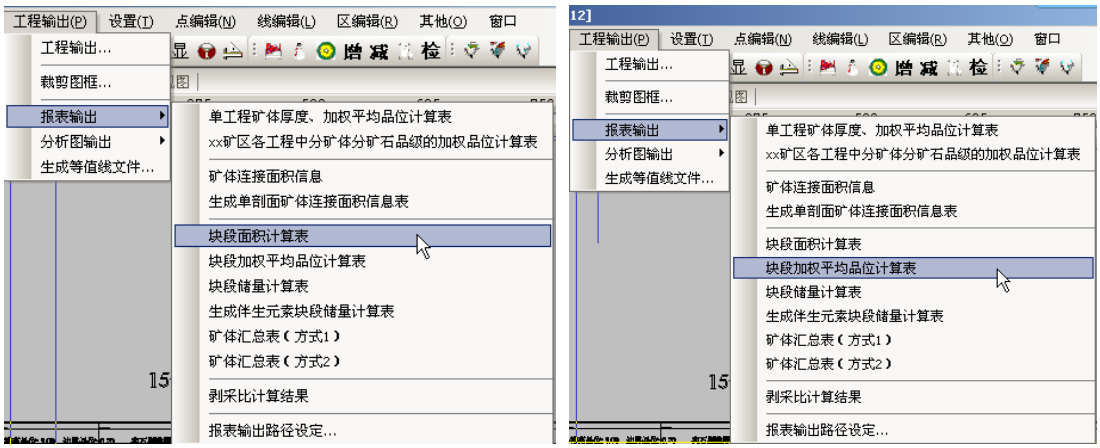


图 12.4.10 储量计算

12.5储量估算结果输出

12.5.1 块段储量输出

块段信息输出包括：块段面积计算表、块段加权平均品位计算表、块段储量计算表、伴生元素储量计算表。



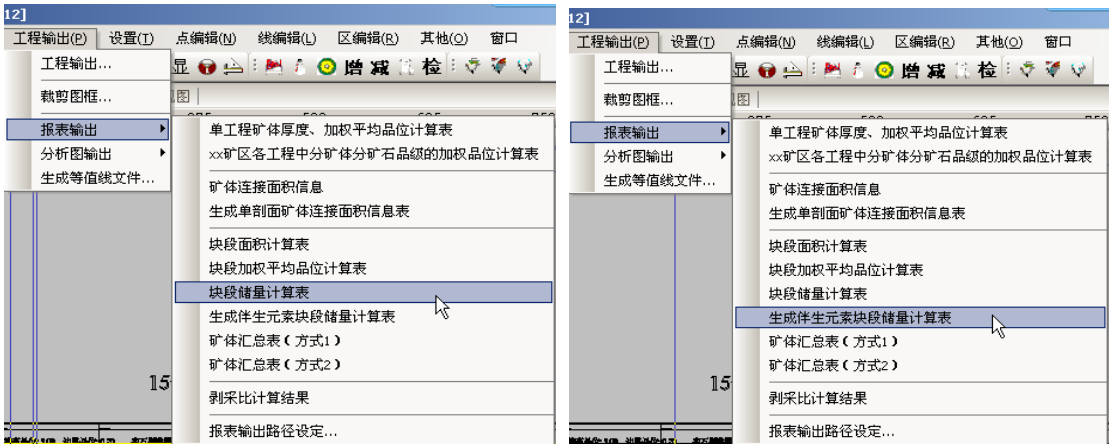


图 12.5.1 块段储量输出

结果报表如下：

块段相邻勘探线剖面面积计算表

矿区： 驱龙矿区

矿体号	块段号	构成块段工程						块段空间形态	块段剖面面积				剖面间距(m)	备注
		构成面积S1工程			构成面积S2工程				面积号1	$S_1(m^2)$	面积号2	$S_2(m^2)$		
M1	12-16-N-6	ZK1604			ZK1204				16_8	600	12_18,12_31	1400	201.61	
	12-16-N-7	ZK1604			ZK1204				16_10	1370	12_20,12_22	1795	201.61	
	12-16-N-8	ZK1604			ZK1204				16_12	2631.5	12_24,12_26	600	201.61	
	12-16-N-1	ZK1604	zk1601		ZK1204	ZK1201			16_13	58742.25	12_32	23734.26	201.61	
	12-16-N-2	ZK1604	zk1601		ZK1204	ZK1201			16_17	27978.19	12_34	22344.3	201.61	
	12-16-N-9	zk1601	ZK1605		ZK1201	ZK1205			16_22	39073.12	12_45	70140.96	201.61	
	12-16-N-10	ZK1605	ZK1609		ZK1205	ZK1209			16_32	33218.3	12_49	62893	201.61	
	12-16-N-14	ZK1609			ZK1213				16_51	398.56	12_64	502.5	201.61	
	12-16-N-11	ZK1609			ZK1213				16_52	797.12	12_70	1060.28	201.61	
	12-16-N-12	ZK1609			ZK1213				16_53	2299.19	12_71	5323.34	201.61	
	16-20-1	ZK2001			ZK1604				20_1,20_3	7604	16_2	5421	200.99	
	15_1^L	ZK1509						梯台	15_1	3600			50	
	15_5^L	ZK1509						梯台	15_5	300			50	
	15_7^L	ZK1509						梯台	15_7	500			50	
	15_11^L	ZK1509	ZK1513					梯台	15_11	8999.1			50	
	15_18^L	ZK1509						梯台	15_18	299.97			50	
	15_19^L	ZK1509						梯台	15_19	499.95			50	
	15_27^L	ZK1513						梯台	15_27	824.8			50	
	15-7-1	ZK703			ZK1509				7_2	1640	15_1	3600	391.37	
	15-7-2	ZK703			ZK1509				7_16	700	15_5	300	391.37	
	15-7-3	ZK703			ZK1509				7_18	900	15_7	500	391.37	
M2	15-11-2	ZK1113			ZK1509	ZK1513			11_4,11_6	2145	15_16,15_17	999.92	391.37	
	15_2^L	ZK1509						梯台	15_2	607			50	
	15_3^L	ZK1509						梯台	15_3	3700			50	
	15_4^L	ZK1509						梯台	15_4	2000			50	
	15_6^L	ZK1509						梯台	15_6	1400			50	

第3页/共5页　　制表时间：2007-12-27　16:12

图 12.5.2 结果报表 1

块段加权平均品位计算表

矿区： 驱龙矿区

矿体号	块段号	储量类型	控制工程						块段空间形态	S1平均品位(%)	S2平均品位(%)	块段平均品位(%)	备 注
			构成面积S1工程			构成面积S2工程							
M1	3-0-N-1	333	ZK006			ZK304			梯台	0.42	0.52	0.48	
	3-0-N-2	333	ZK006			ZK304			梯台	0.53	0.82	0.54	
	3-0-N-3	333	ZK006			ZK304			梯台	0.5	0.47	0.5	
	3-0-N-4	333	ZK006						梯台	0.52		0.52	
	3-0-N-5	333	ZK006			ZK304			梯台	0.42	0.44	0.42	
	3-0-N-6	333	ZK006			ZK304			梯台	0.41	0.57	0.44	
	3-0-N-12	333	ZK006	ZK002		ZK301	ZK304		梯台	0.43	0.49	0.46	
	3-0-1	333	ZK006	ZK002		ZK309				0.49	0.45	0.49	
	3-0-N-14	333	ZK006	ZK002		ZK304	ZK301			0.42	0.45	0.43	
	3-0-N-9	333	ZK006	ZK002		ZK304	ZK301			0.42	0.56	0.44	
	3-0-N-13	333	ZK002			ZK301				0.44	0.39	0.43	
	3-0-N-11	333	ZK002			ZK304				0.44	0.44	0.44	
	3-0-N-15	333	ZK002	ZK003		ZK301	ZK305			0.43	0.49	0.47	
	3-0-N-10	333	ZK002	ZK003		ZK301	ZK305			0.57	0.44	0.56	
	3-0-N-16	333	ZK003			ZK305				0.52	0.53	0.52	
	3-0-N-17	333	ZK011	ZK015		ZK309	ZK313			0.51	0.5	0.51	
	0-4-N-10	332	ZK404			ZK006				0.5	0.5	0.5	
	0-4-N-9	332	ZK404			ZK006				0.43	0.41	0.42	
	0-4-N-3	332	ZK404	ZK401		ZK006	ZK002			0.66	0.47	0.53	
	0-4-N-5	332	ZK404	ZK401		ZK006	ZK002			0.55	0.42	0.5	
	0-4-N-4	332	ZK401	ZK405		ZK002	ZK003			0.66	0.5	0.62	
	0-4-N-6	332	ZK401	ZK405		ZK002	ZK003			0.51	0.57	0.54	
	0-4-N-7	332	ZK405	ZK409		ZK003	ZK011			0.52	0.53	0.53	
	0-4-N-2	332	ZK409	ZK413		ZK011	ZK015			0.48	0.51	0.49	
	0-4-N-11	332	ZK413			ZK015				0.49	0.47	0.49	
	4-8-N-2	332	ZK804			ZK404				0.43	0.5	0.44	

第1页/共5页 制表时间：2007-12-27 16:15

图 12.5.3 结果报表 2

块段储量计算表

矿区： 驱龙矿区

矿体号	品 级	储量类型	块段号	块段剖面面积		块段空间形态	剖面间距(m)	块段体积(m^3)	平均品位(%)	体 重(t/m^3)	矿石量(t)	金属量(t)	备 注
				S1(m^2)	S2(m^2)								
M3	0	334	III-21	3797.44	10023.51		200.99	1339298.68	0.48	2.61	3495569.55	16695.32	
M1	0	334	16-20-1	5421	7604		200.99	1308947.17	0.51	2.61	3416352.11	17486.53	
	0		15_1^L		3600	梯台	50	180000	0.8	2.61	469800	3763.62	
	0		15_5^L		300	梯台	50	15000	0.52	2.61	39150	202.28	
	0		15_7^L		500	梯台	50	25000	0.6	2.61	65250	390.19	
	0		15_11^L		8999.1	梯台	50	449955	0.81	2.61	1174382.55	9556.87	
	0		15_18^L		299.97	梯台	50	14998.5	0.52	2.61	39146.08	202.25	
	0		15_19^L		499.95	梯台	50	24997.5	0.6	2.61	65243.47	390.16	
	0		15_27^L		824.8	梯台	50	41239.92	0.86	2.61	107636.2	930.45	
	0		15-7-1	3600	1640		391.37	1000578.47	0.68	2.61	2611509.82	17791.16	
	0		15-7-2	300	700		391.37	190239.42	0.54	2.61	496524.89	2691.16	
	0		15-7-3	500	900		391.37	270152.33	0.48	2.61	705097.57	3374.39	
M2	1	334	15_2^L		607	梯台	50	30350	0.32	2.61	79213.5	250.25	
	1		15_3^L		3700	梯台	50	185000	0.24	2.61	482850	1149.7	
	1		15_4^L		2000	梯台	50	100000	0.21	2.61	261000	559.85	
	1		15_6^L		1400	梯台	50	70000	0.28	2.61	182700	503.73	
	1		15_8^L		1600	梯台	50	80000	0.23	2.61	208800	489.38	
	1		15_9^L		800	梯台	50	40000	0.27	2.61	104400	276.66	
	1		15_10^L		1200	梯台	50	60000	0.27	2.61	156600	429.35	
M3	0	334	III-22	2505.79	2487.68		200.99	501819.06	0.45	2.61	1309747.75	5863.55	
M2	1	334	15_12^L		10713.93	梯台	50	535696.43	0.25	2.61	1398167.67	3439.35	
	1		15_13^L		19098.09	梯台	50	954905.5	0.23	2.61	2492303.36	5745.56	
	1		15_14^L		3599.64	梯台	50	179982	0.26	2.61	469753.02	1202.57	
	1		15_15^L		4199.58	梯台	50	209979	0.24	2.61	548045.19	1338.86	
	1		15_16^L		799.92	梯台	50	39996	0.24	2.61	104389.56	250.53	
	1		15_17^L		200	梯台	50	10000	0.27	2.61	26100	69.17	

第1页/共5页 制表时间：2007-12-27 16:18

图 12.5.4 结果报表 3

伴生元素块段储量计算表

矿区：　楠木树铅锌矿

矿体号	矿石类型	储量类型	块段号	矿石量	平均品位			金属量		
					zn(%)	pb(%)		zn(t)	pb(t)	
zn1	表内伴生	334	zn334-1	4134.54	4.18	0.01		4134.54	0.32	
			zn334-2	12097.8	2.86	0.02		12097.8	2.07	
			zn334-3	3417.47	1.81	0.02		3417.47	0.71	
			zn334-4	11216.1	1.01	0.32		11216.1	36.24	
		333	zn333-1	28617.24	4.96	0.28		28617.24	78.85	
Zn1	表内伴生	333	12-0-2	23977.12	3.72	0.07		23977.12	15.61	
			12-0-4	6981.84	3.13	0.09		6981.84	6.6	
			0-13-1	16168.9	3.83	0.26		16168.9	42.8	
		334	1_1^L	8042.21	5.05	0.49		8042.21	39.38	
zn1	表内伴生	334	1_1^L	36380.87	3.44	0.02		36380.87	5.64	
			1_10^L	5910.67	1.26	0.02		5910.67	0.92	
			1_11^L	1808.65	0.68	0.02		1808.65	0.37	
			1_12^L	1614.46	0.68	0.02		1614.46	0.33	
			1_13^L	1141.67	1.51	0.02		1141.67	0.22	
Zn1	表内伴生	334	1_2^L	1129.27	3.64	0.01		1129.27	0.13	
			1_3^L	5949.08	4.16	0.48		5949.08	28.85	
			1_4^L	2914.59	3.43	0.38		2914.59	10.99	
			1_5^L	-0.04	1.3	0.05		-0.04	0	
			1_6^L	342.65	4.07	0.02		342.65	0.06	
			1_7^L	971.72	3.96	0.22		971.72	2.17	
			1_8^L	960.9	4.42	0.15		960.9	1.44	
			1_9^L	132.47	6.2	1.17		132.47	1.55	
zn1	表内伴生	334	1_9^L	416.08	1.51	0.02		416.08	0.08	
Zn1	表内伴生	334	1_1^R	8042.21	5.05	0.49		8042.21	39.38	
			1_2^R	1129.27	3.64	0.01		1129.27	0.13	

第1页/共2页　　制表时间：2007-12-27　17:02

图 12.5.5 结果报表 4

12.5.2　矿体储量汇总

三种汇总方式：

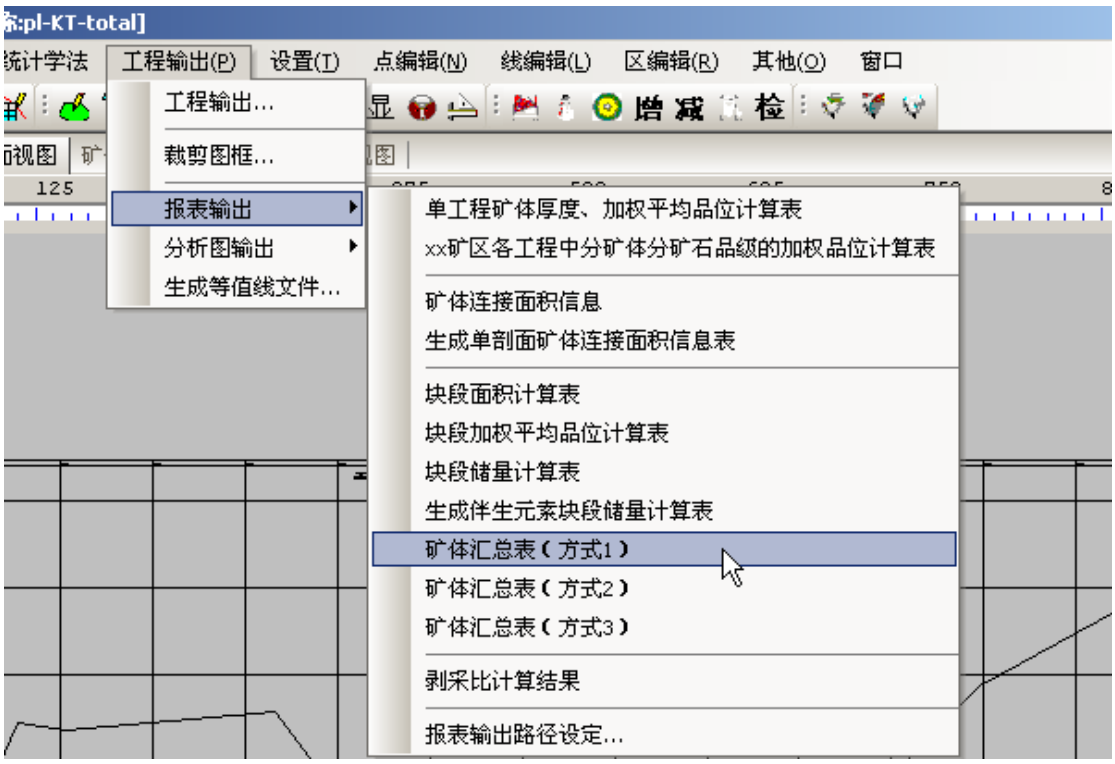


图 12.5.6 储量汇总

结果报表：

（1）方式 1

储量汇总表

矿区： 驱龙矿区

矿带号	矿体编号	矿石品级	储量类型									
			331		332		333		334		小计	
			矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位
	M1	表内矿			533445039.3 2726288.45	0.51	48636262.79 239868.63	0.49	9190092.7 56779.07	0.62	591271394.8 3022936.15	0.51
	M2	表外矿							19841161.19 49852.38	0.25	19841161.19 49852.38	0.25
	M3	表内矿					29266198.68 144884.06	0.5	4805317.3 22558.87	0.47	34071515.98 167442.93	0.49

第1页/共1页　　制表时间：2007-12-27　17:08

图 12.5.7 方式 1

（2）方式 2

储量汇总表

矿区：驱龙矿区

矿带号	矿体编号	表内储量										表外储量									
		331		332		333		334		小计		331		332		333		334		小计	
		矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位
	M1			533445039 2724288.45	0.51	48634242.8 239848.43	0.49	9190092.7 54779.07	0.62	591271393 3022934.2	0.51										
	M2																	19841161 49852.38	0.25	19841161 49852.38	0.25
	M3					29266198.7 144884.06	0.5	4805317.3 22558.87	0.47	34071516 167442.93	0.49										

图 12.5.8 方式 2

（3）方式 3

矿体汇总表

矿区： 铅硐铜矿

矿块号	矿体号	品级	储量类型	平均品位	矿石量	金属量	备注
			331	0.75	32024218.09	21993.88	
			332	0.7	51134338.74	32204.42	
			333	0.48	871044.43	409.14	
			334	0.54	5094.5192.85	27640.51	
		小计		0.48	1578830279.4	98191.08	
	总计			0.48	1578830279.4	98191.08	

图 12.5.9 方式 3

13 剖面法快速储量估算

在剖面法实际应用中，有时将某勘探剖面上两个勘探工程间属于某个矿体的所有面积累计和，和相邻勘探剖面上同样是两个勘探工程间属于该矿体的面积累计和，这两个勘探线剖面的两个面积形成块段，计算该块段的矿石量和金属量。对于块段涉及的两个剖面上控制截面面积的工程的选择，通过选择水平矿体投影图上的工程投影点方式处理。例如：某矿区，勘探线 8 线上的 ZK801、ZK804 上的工业矿体面积累计结果和相邻 12 线的 ZK1201、ZK1204 的工业矿体面积累计结果构成一个块段，如下图所示：

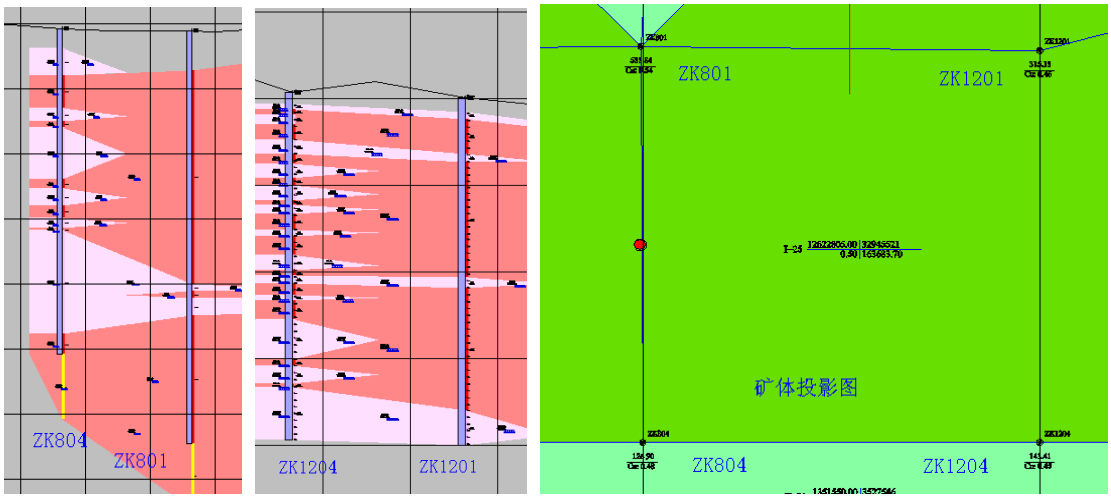


图 12.5.10 剖面法

13.1生成水平矿体投影图

进入“块段投影图”视图，

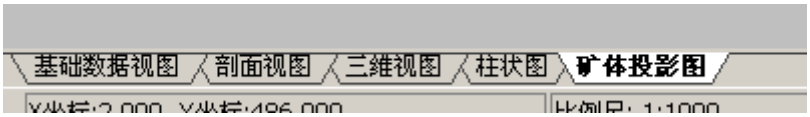


图 13.1.1 进入视图

选择菜单“投影”—>“剖面法快速计算...”，

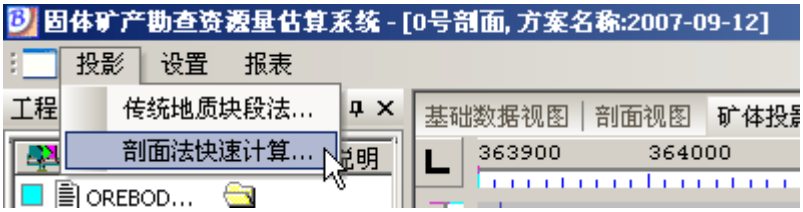


图 13.1.2 选择菜单

此时会弹出矿体选择对话框，选择要投影的矿体编号，输入该矿体的倾向倾角、比例尺等信息，点击“确定”。

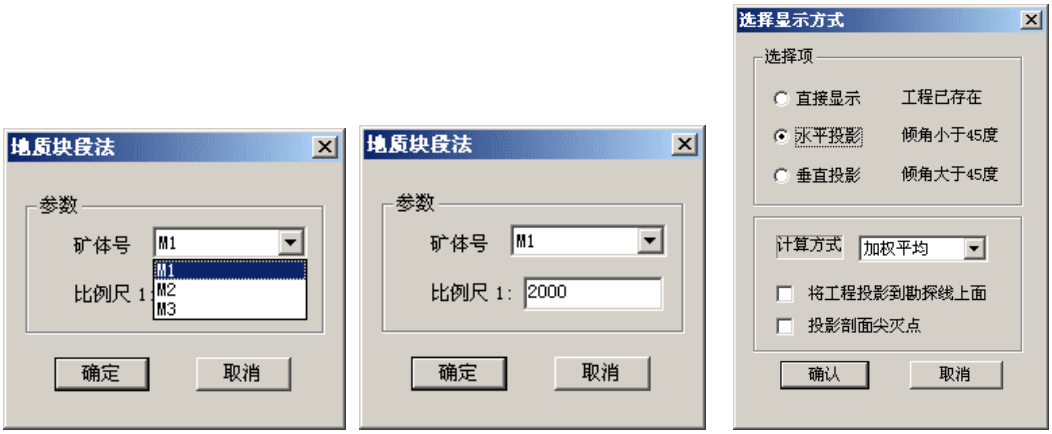


图 13.1.3 设置参数

* 如果该矿体该比例尺的投影图已经生成过，系统会自动提示工程已存在，可以选择“直接显示”；

* 可以选择生成矿体的水平投影图；

对于探矿工程的水平投影图，考虑到实际工作，用户可以选择“将工程投影到勘探线上面”，也可以选择按实际空间位置投影。

块段平均品位的计算可以采用加权平均和算术平均方式。

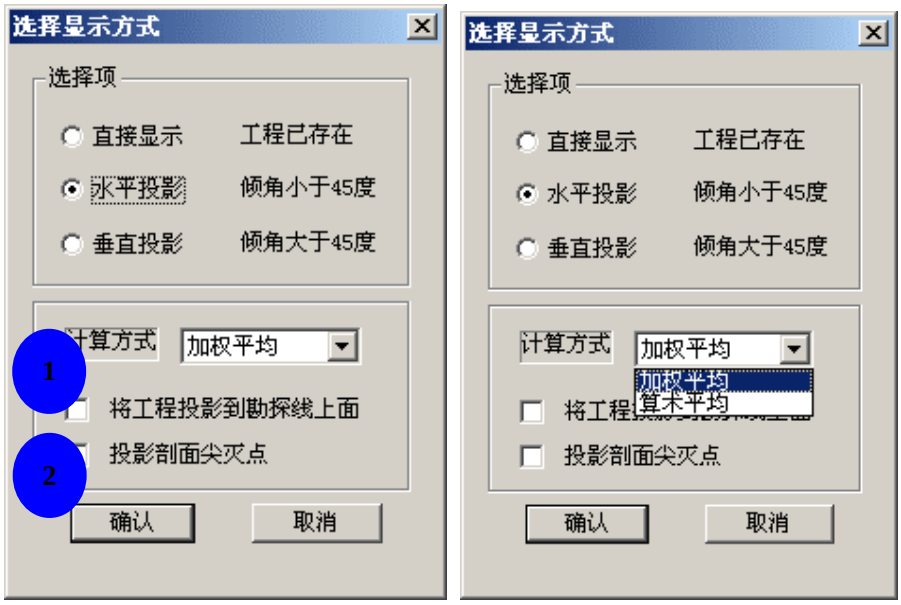


图 13.1.4 选择计算方式

对于水平投影，点击进入矿体投影图；

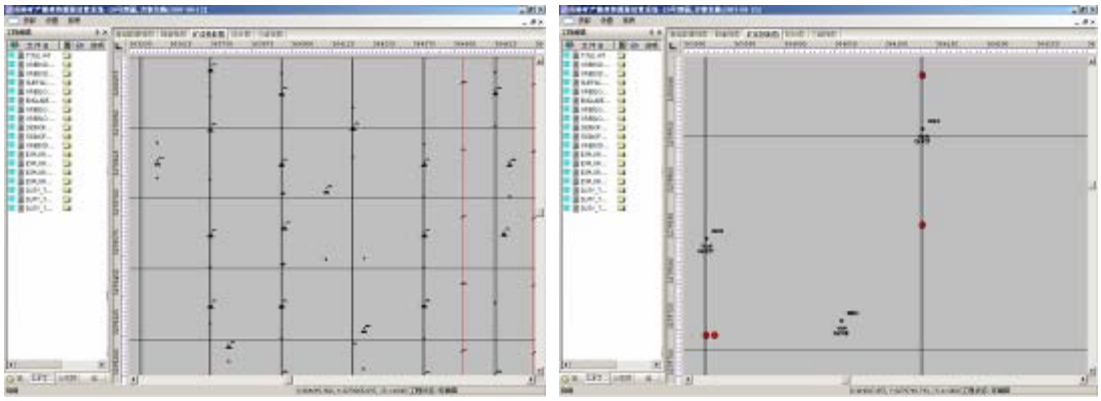


图 13.1.5 水平投影

13.2矿体投影点处理

操作参见第 11.3 节。

13.3勾画矿体边界

操作参见第 11.4 节。

13.4划分矿体块段

主要是确定两个剖面间控制各自面积的勘探工程。操作参见第 11.5 节。

13.5输入块段信息

输入每个块段的块段名、矿石比重、储量类型等信息，又击菜单，选“块段储量计算”，弹出块段信息输入框：



图 13.5.1 输入块段信息

点击确定后，

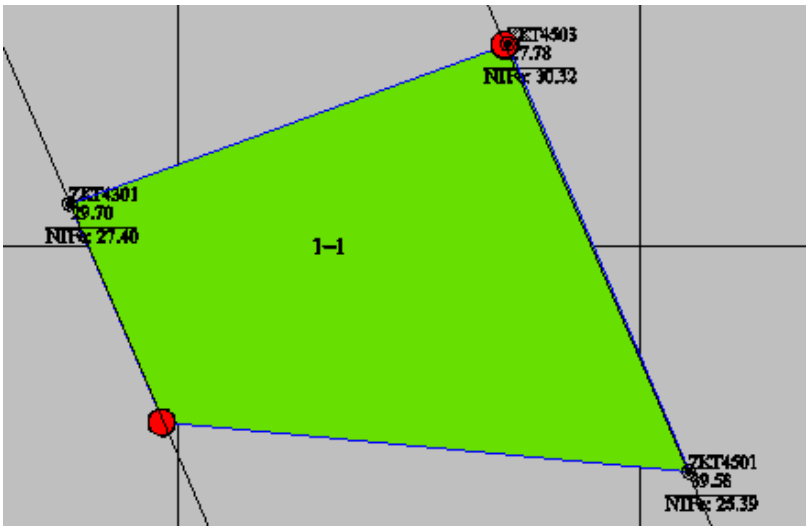


图 13.5.2 显示信息

对于每个块段都做如此操作。

13.6快速计算块段储量

所有块段信息完后，即可快速计算块段储量。对于每个块段注记可以线通过设置模板进行处理。具体操作参考第 11.9.2 节。其中各种注记模式如下：

各种模式具体如下：

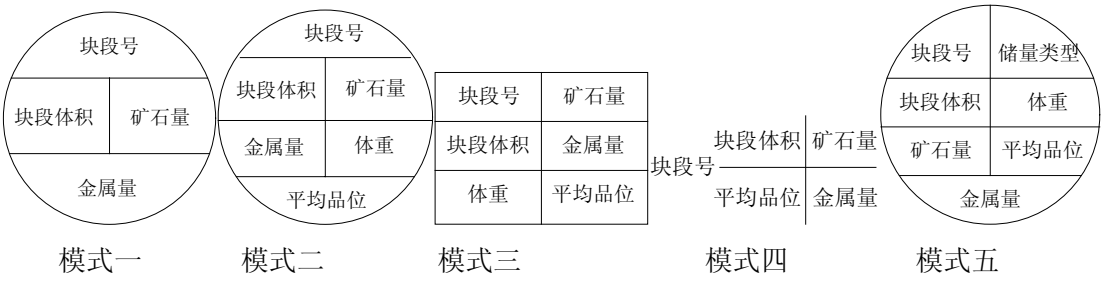


图 13.6.1 各种模式

快速计算过程操作如下：

右击菜单，选择“快速计算”，弹出对话框，点击“计算”按钮，进行储量计算。

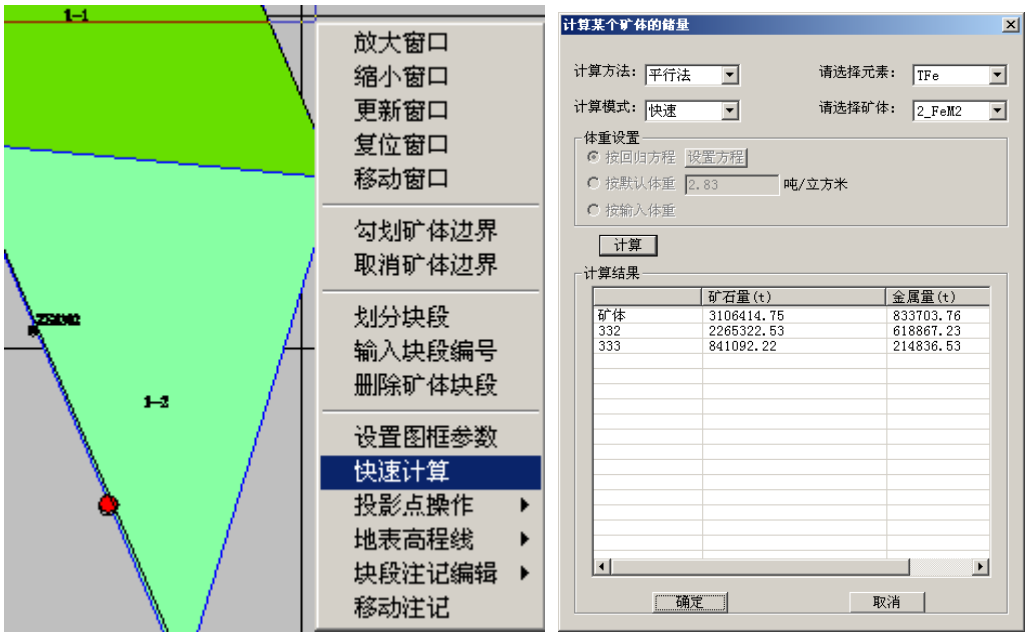


图 13.6.2 快速计算

点击“确定”，提示选择块段注记方式，选择“显示所有属性”，结果如下：

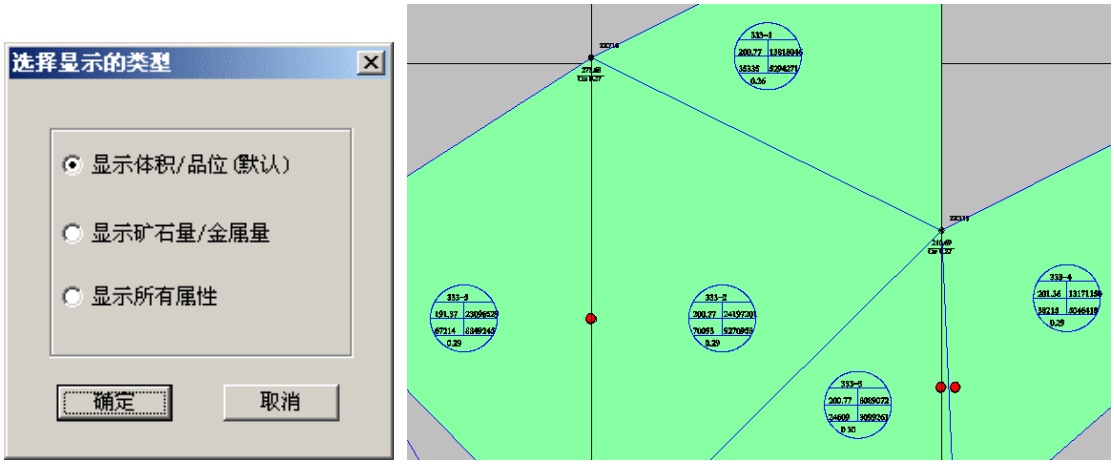


图 13.6.3 显示结果

13.7储量估算结果输出

13.7.1　块段储量输出

块段信息输出包括：块段面积计算表、块段加权平均品位计算表、块段储量计算表。



图 13.7.1 块段储量输出

结果报表如下：

块段相邻勘探线剖面面积计算表

矿区：　驱龙矿区

矿体号	块段号	构成块段工程						块段空间形态	块段剖面面积				剖面间距(m)	备注
		构成面积S1工程			构成面积S2工程				面积号1	$S_1(m^2)$	面积号2	$S_2(m^2)$		
M2	333-1	ZK715			ZK317	ZK313		垂直楔形				52739.66	200.77	
	333-2	ZK709	ZK715		ZK313			垂直楔形		92354.02			200.77	
	333-3	ZK709			ZK309	ZK313		垂直楔形				30873.75	200.77	
	333-4	ZK313	ZK309		ZK015	ZK011				30873.75		19249.59	201.36	
	333-5	ZK715	ZK709		ZK1113					92354.02		12455	191.37	

块段加权平均品位计算表

矿区：　驱龙矿区

矿体号	块段号	储量类型	控制工程						块段空间形态	S1平均品位(%)	S2平均品位(%)	块段平均品位(%)	备注
			构成面积S1工程			构成面积S2工程							
M2	333-1	333	ZK715			ZK317	ZK313		垂直楔形		0.26	0.26	
	333-2	333	ZK709	ZK715		ZK313			垂直楔形	0.29		0.29	
	333-3	333	ZK709			ZK309	ZK313		垂直楔形		0.3	0.3	
	333-4	333	ZK313	ZK309		ZK015	ZK011			0.3	0.27	0.29	
	333-5	333	ZK715	ZK709		ZK1113				0.29	0.3	0.29	

块段储量计算表

矿区：　驱龙矿区

矿体号	品级	储量类型	块段号	块段剖面面积		块段空间形态	剖面间距(m)	块段体积(m^3)	平均品位(%)	体重(t/m^3)	矿石量(t)	金属量(t)	备注
				S1(m^2)	S2(m^2)								
M2	0	333	333-1		52739.66	垂直楔形	200.77	5294270.65	0.26	2.61	13818046.4	35334.72	
	0		333-2	92354.02		垂直楔形	200.77	9270958.41	0.29	2.61	24197201.5	70093.01	
	0		333-3		30873.75	垂直楔形	200.77	3099261.46	0.3	2.61	8089072.41	24608.95	
	0		333-4	30873.75	19249.59		201.36	5046417.54	0.29	2.61	13171149.8	38215.45	
	0		333-5	92354.02	12455		191.37	8849244.91	0.29	2.61	23096529.2	67213.52	

图 13.7.2 结果报表

13.7.2　矿体储量汇总

三种汇总方式，选择输出当前矿体或所有矿体。菜单如下：

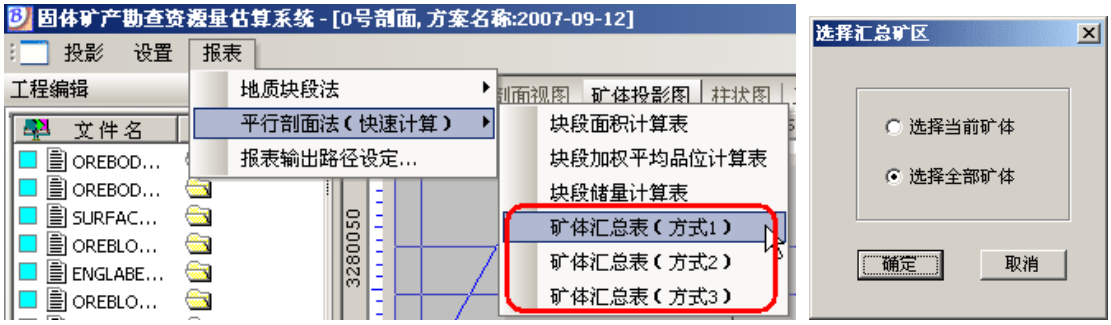


图 13.7.3 储量汇总

结果报表：

（1）方式 1

储量汇总表

矿区：　驱龙矿区

矿带号	矿体编号	矿石品级	储量类型									
			331		332		333		334		小计	
			矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位
	M1	表内矿			601784499	0.5	346285345.7	0.52	19048649.36	0.53	967118494.1	0.51
					2998391.3		1791388.05		101673.01		4891452.36	
	M2	表内矿					82371999.24	0.29			82371999.24	0.29
							235465.65				235465.65	
	M3	表内矿					62998687.2	0.5	53294578.97	0.5	116293266.2	0.5
							314327.2		267137.44		581464.65	

图 13.7.4 方式 1

（2）方式 2

储量汇总表

矿区：驱龙矿区

矿带号	矿体编号	表内储量										表外储量									
		331		332		333		334		小计		331		332		333		334		小计	
		矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位	矿石量 金属量	品位
	M1			6.02E+08	0.5	3.46E+08	0.52	19048649	0.53	967118494	0.51										
				2998391		1791388		101673.01		4891452.4											
	M2					82371999	0.29			82371999	0.29										
						235465.7				235465.65											
	M3					62998687	0.5	53294579	0.5	116293266	0.5										
						314327.2		267137.44		581464.65											

图 13.7.5 方式 2

（3）方式 3

矿体汇总表

矿区：　驱龙矿区

矿带号	矿体号	品级	储量类型	平均品位	矿石量	金属量	备注
	M1	0	332	0.5	601784499	2998391.3	
			333	0.52	346285345.7	1791388.05	
			334	0.54	19048649.36	101673.01	
		小计		0.51	967118494.1	4891452.36	
	M2	0	333	0.29	82371999.24	235465.65	
		小计		0.29	82371999.24	235465.65	
	M3	0	333	0.5	62998687.2	314327.2	
			334	0.5	53294578.97	267137.44	
		小计		0.5	116293266.2	581464.65	
	总计			0.5	1165783759	5708382.65	

图 13.7.6 方式 3

13.8辅助编辑与设置工具

操作参见第 11.9 节。

14 图表分析

14.1剥采比

14.1.1　勾画剥采比面积

菜单：

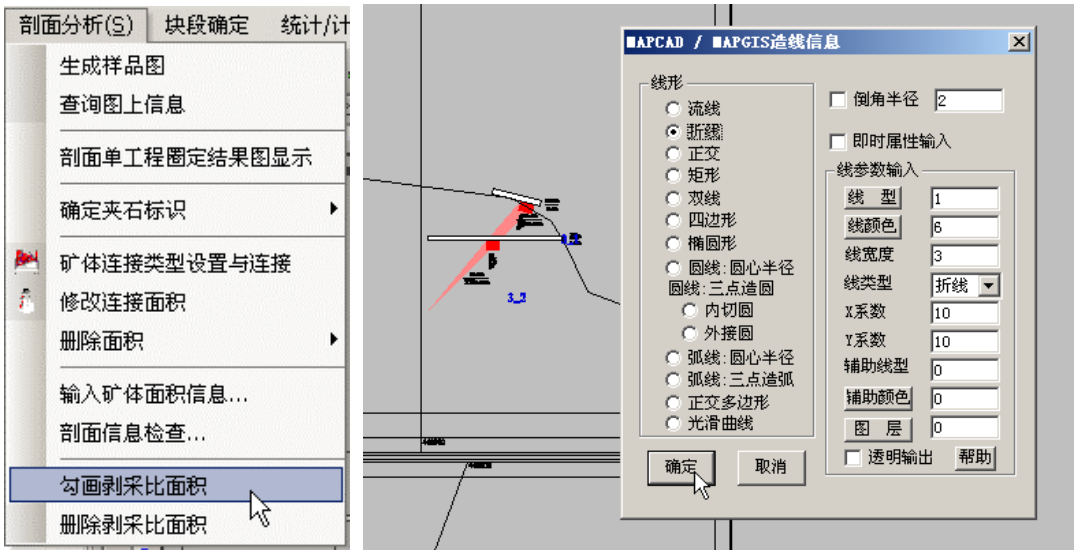


图 14.1.1 选择菜单

用折线勾画，开始和结束时需与地形线交汇，鼠标右击结束，弹出该剖面的剥采比：



图 14.1.2 提示

勾画结果如下：

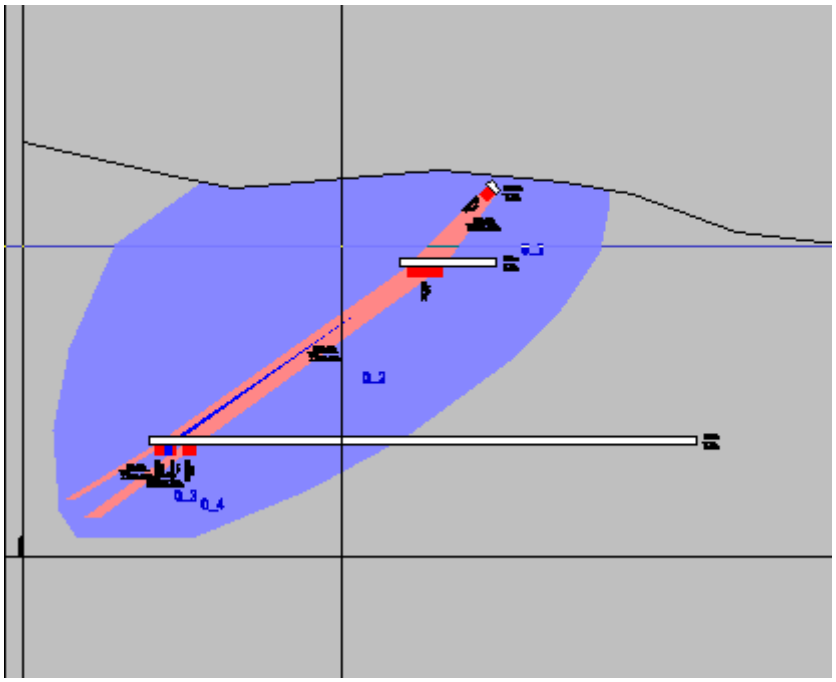


图 14.1.3 勾画结果

14.1.2 删除剥采比面积

选择菜单，弹出提示框，确定即可。

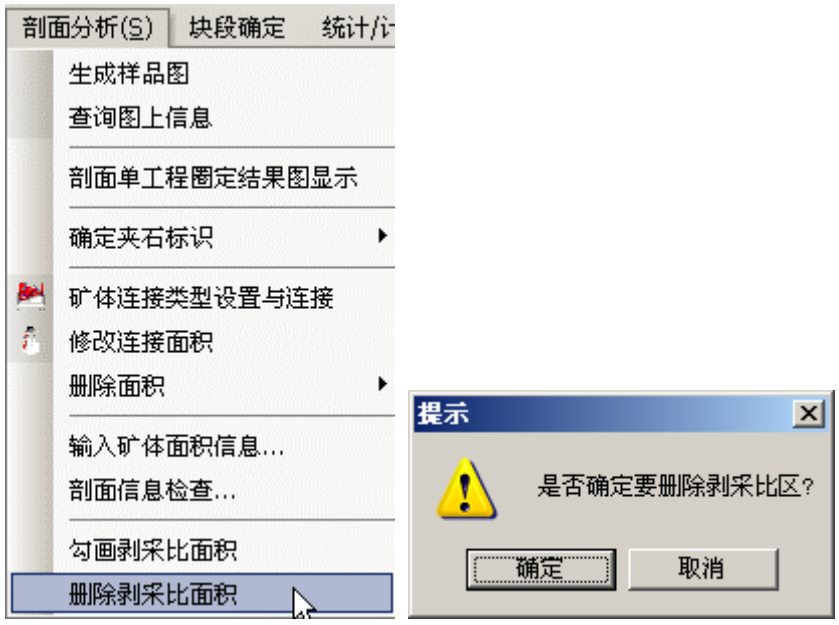


图 14.1.4 删除剥采比面积

14.1.3 计算剥采比过程

选择菜单：

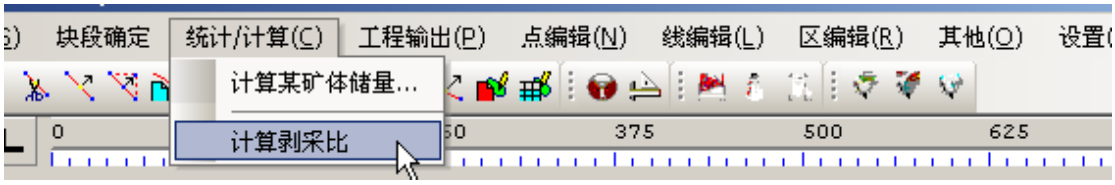


图 14.1.5 选择菜单



图 14.1.6 输入剥采比信息

- 勘探线号：比如：从南往北四条勘探线 1、2、3、4。则勘探线 1 输入：1；勘探线 2 输入：4。
- 尖灭形状：梯台、锥形、楔形。
- 外推距离：根据勘探线之间的距离判断。
- 面积比例：尖灭出的面积与该矿体连接面的比例值，如：0.5。

按确定，得到剥采比值：



图 14.1.7 得到值

14.1.4 剥采比计算结果输出

菜单：

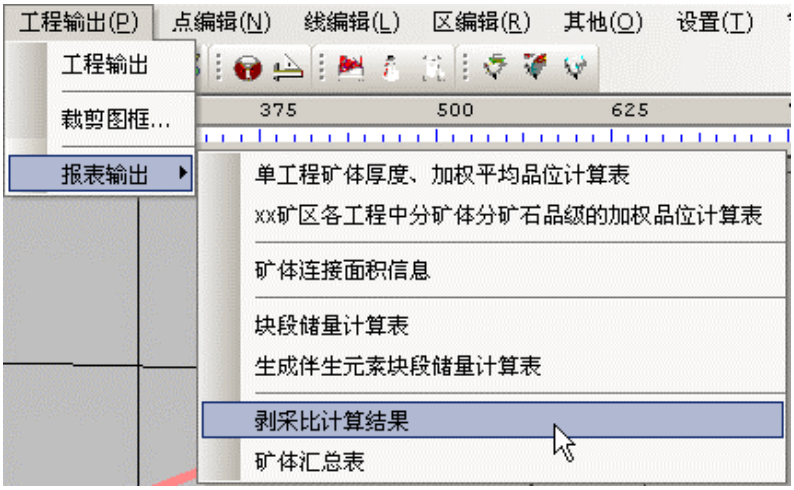


图 14.1.8 输出计算结果

输出结果：

剥采比

XXX 矿区 XXX 矿段

数据项	数据值
边界品位	1
工业品位	1
夹石剔除厚度	2
最小可采厚度	1
鞋帽厚度	1
表外矿最小厚度	1
矿体包围体积	0
矿体体积	0
剥采比	0.56

图 14.1.9 显示结果

14.2 报表输出

各类报表参见各章节的相关部分。对于报表输出前，可指定输出路径，操作如下：

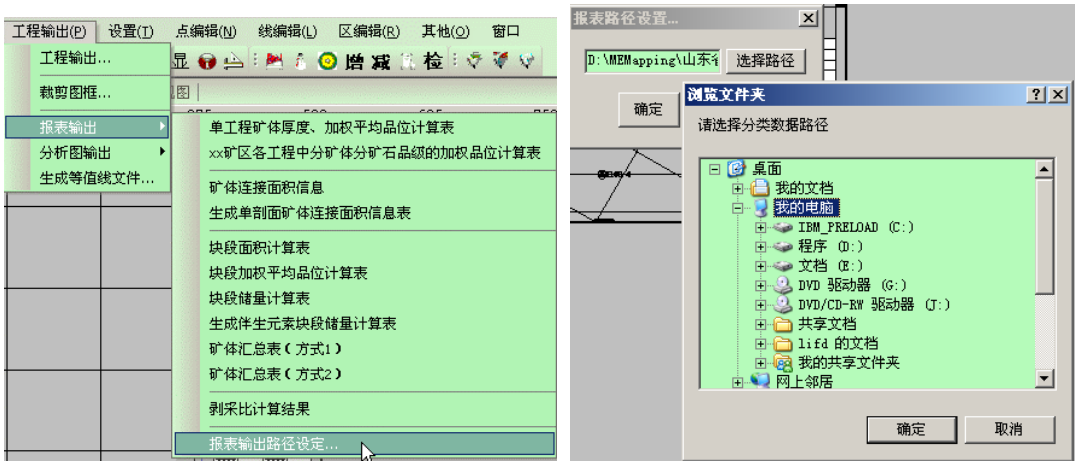


图 14.2.1 报表输出

14.3矿体中段图

系统提供通过三维方式切割矿体得到矿体中断图方式，具体操作如下：

选择菜单，弹出对话框，选择某个矿体，



图 14.3.1 选择菜单

点击确定后，弹出“矿体中段图切割剖面...”界面，矿体以线框方式显示三维：

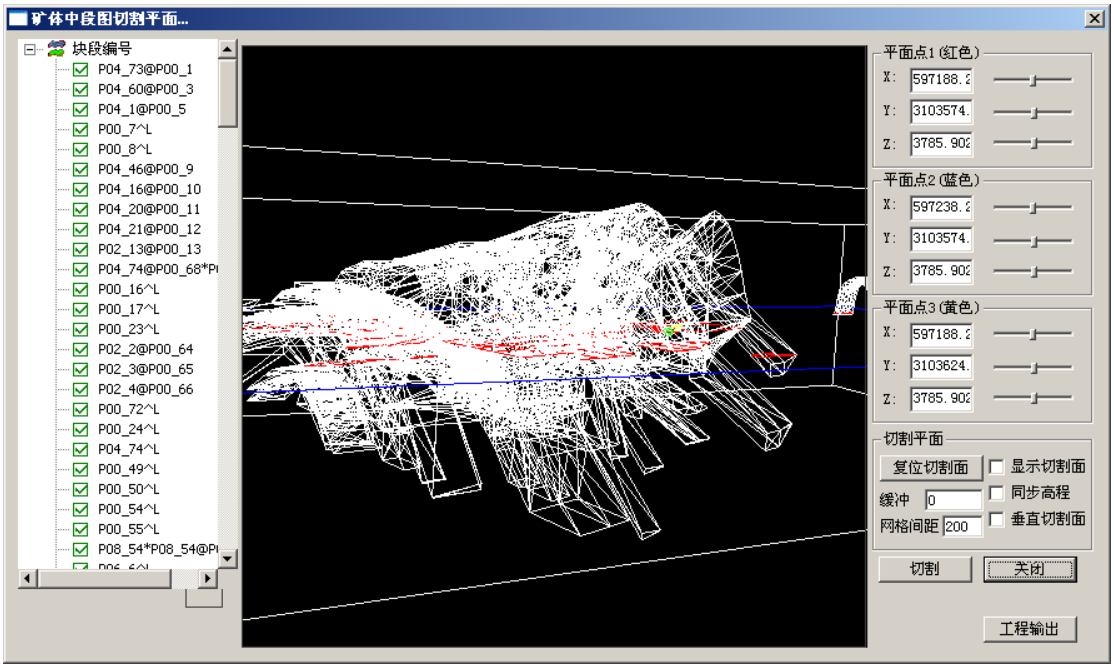


图 14.3.2 显示矿体

左边列表是矿段信息，可以双击“块段编号”，关闭或打开块段，在关闭块段后，则可直接清晰地浏览切割面。

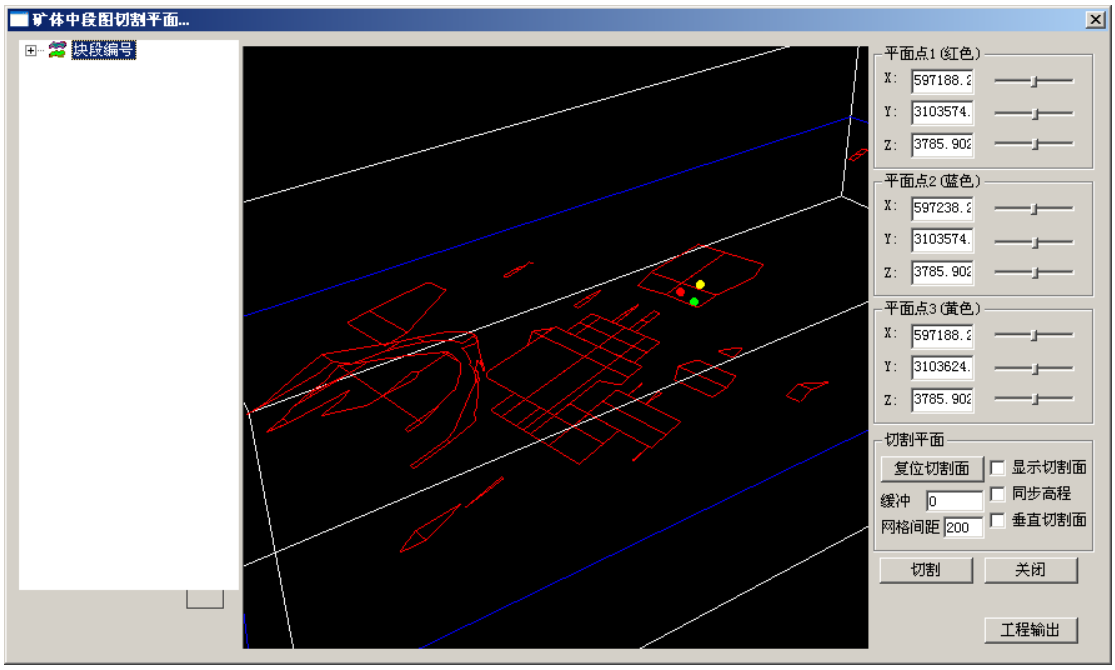


图 14.3.3 浏览切割面

输入网格间距，和缓冲范围。缓冲范围值(米)内的工程投到中段图上。点击“切割”按钮，

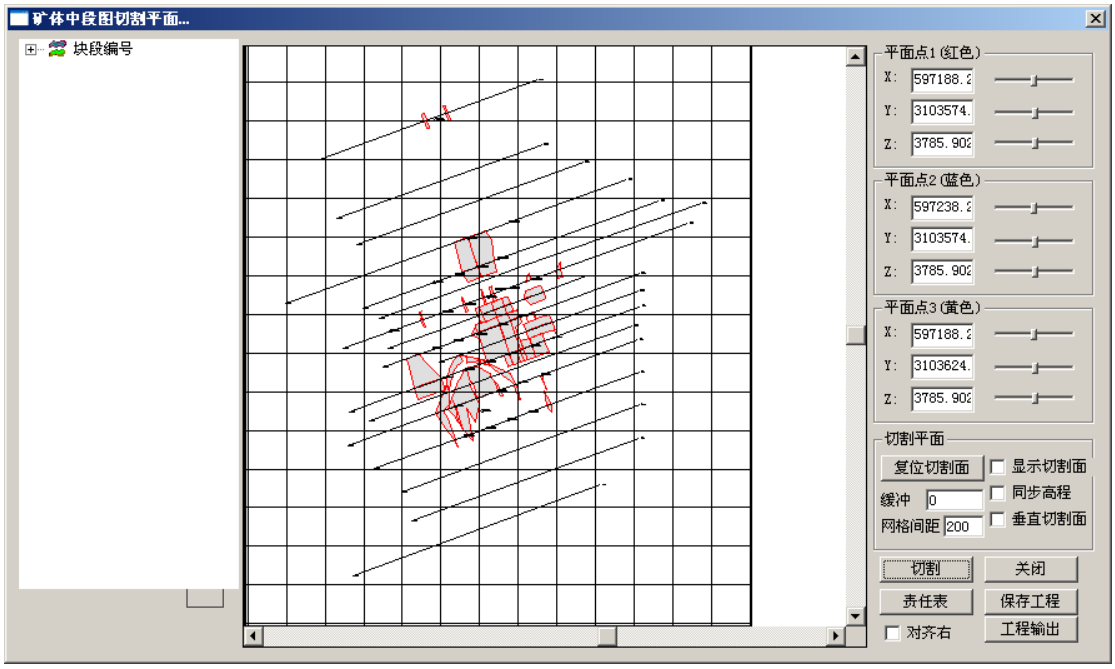


图 14.3.4 设置参数

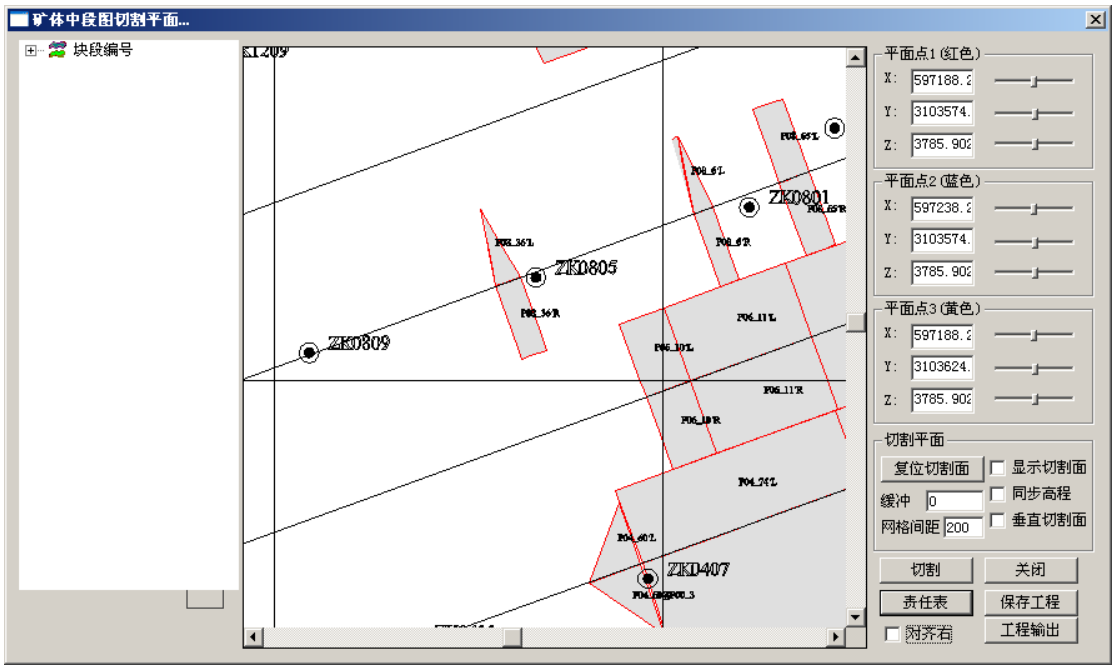


图 14.3.5 进行切割

添加责任表：

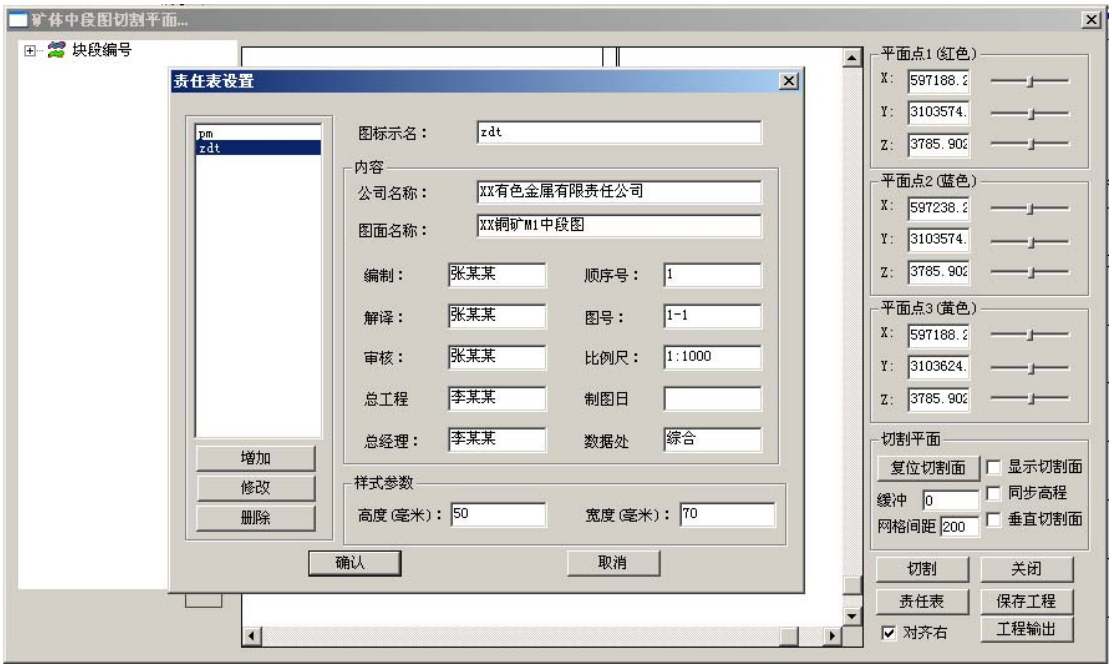


图 14.3.6 添加责任表

如果选择右对齐，则自动添加到右下角。

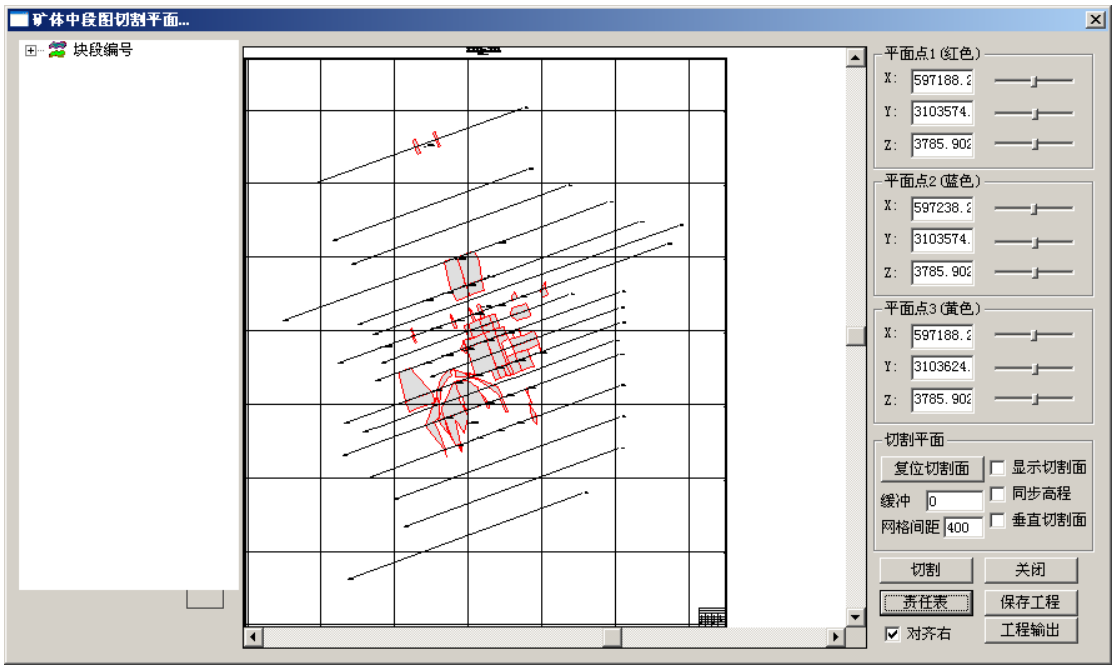


图 14.3.7 选择右对齐

点击“保存工程”，则将该中段图保存为工程文件。

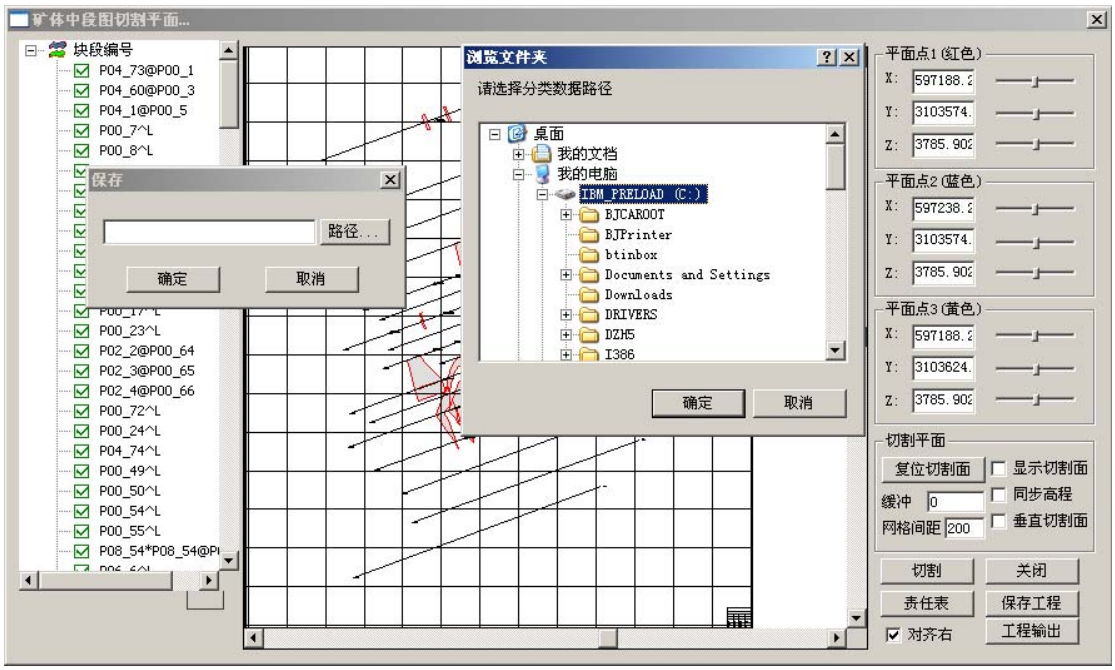


图 14.3.8 保存

工程文件输出：

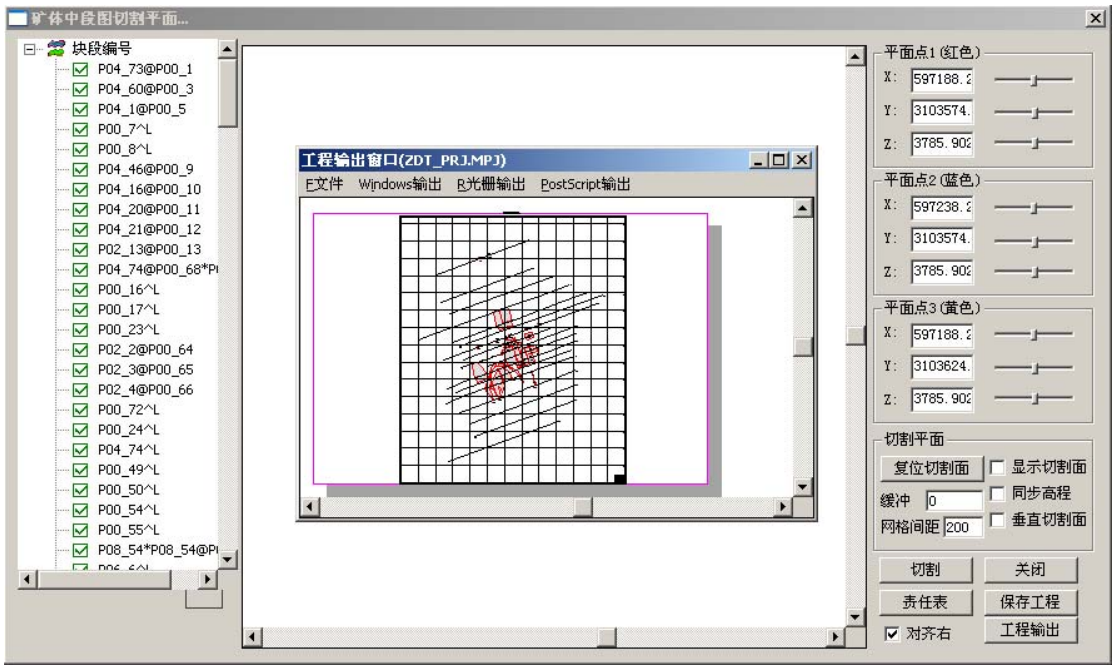


图 14.3.9 输出

改变任意切割面，

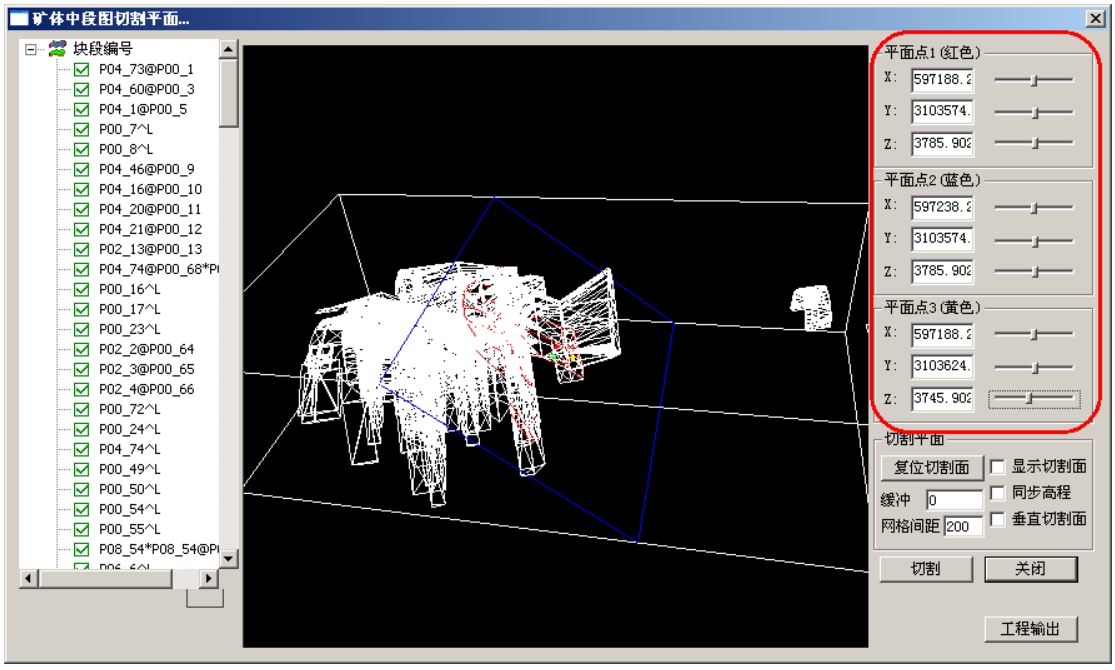


图 14.3.10 改变切割面

可以选择同步高程，进行不同高程水平切割；可以选择垂直切割面，进行垂直切割。

显示切割面：

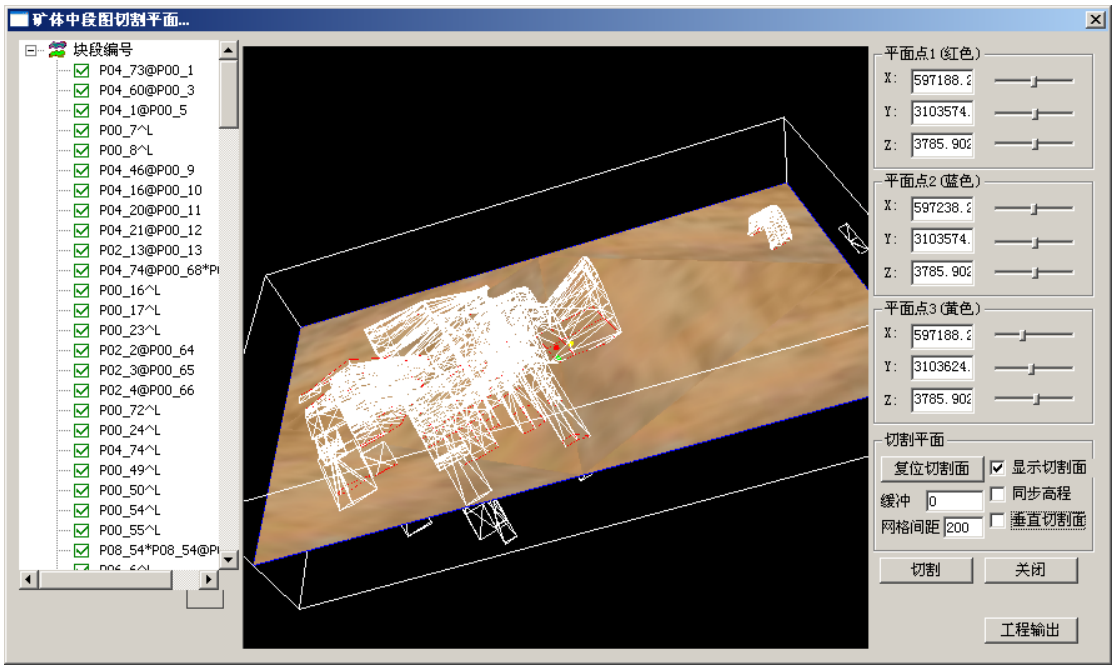


图 14.3.11 显示切割面

重新设置参数后，可以点击“切割”，多次切割，形成不同高程位置的矿体中段图。

14.4等值线图

系统提供剖面上的等值线和某一高程的水平等值线图。

14.5吨位-品位图

矿体（床）品位－吨位曲线图的绘制是根据资源量估算结果，将各块段的平均品位及其资源量按大小顺序排序，在以 x 轴为品位轴，以 y 轴为吨位轴（吨位、金属量、块体平均品位等）的坐标系统上投点绘制品位－吨位轴。

系统提供的传统估算方法和地质统计学法的吨位-品位图。

14.5.1 地质统计学法吨位-品位图

（1）数据准备：利用地质统计学法生成的 rvd 体模型，具体估算过程参考第 15 章。

（2）导入体模型，参考第 16.4.1.1 节。

（3）生成块体模型，弹出设置对话框：

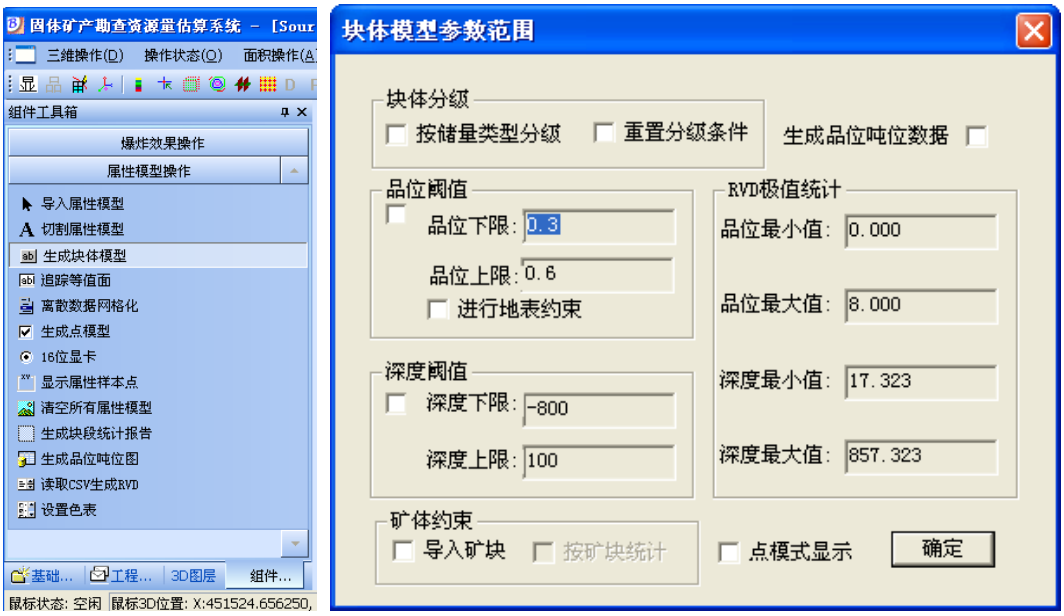


图 14.5.1 选择菜单

（4）选择“生成品位吨位数据”，同时设置品位阈值等参数（参考第 16.4.1.2 节），为了提供时效，可以选择“点模式显示”，确定，输入矿石体重值，

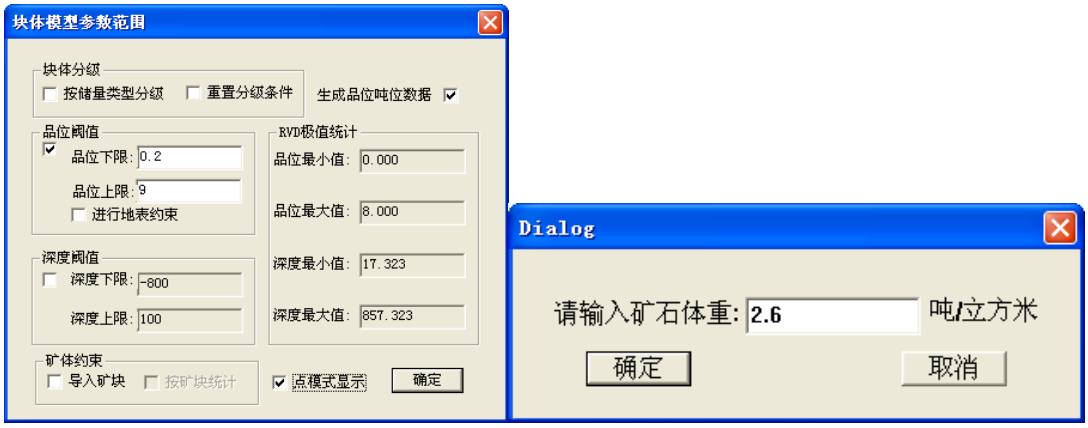


图 14.5.2 设置参数

点击“生成品位吨位图”，弹出设置对话框，

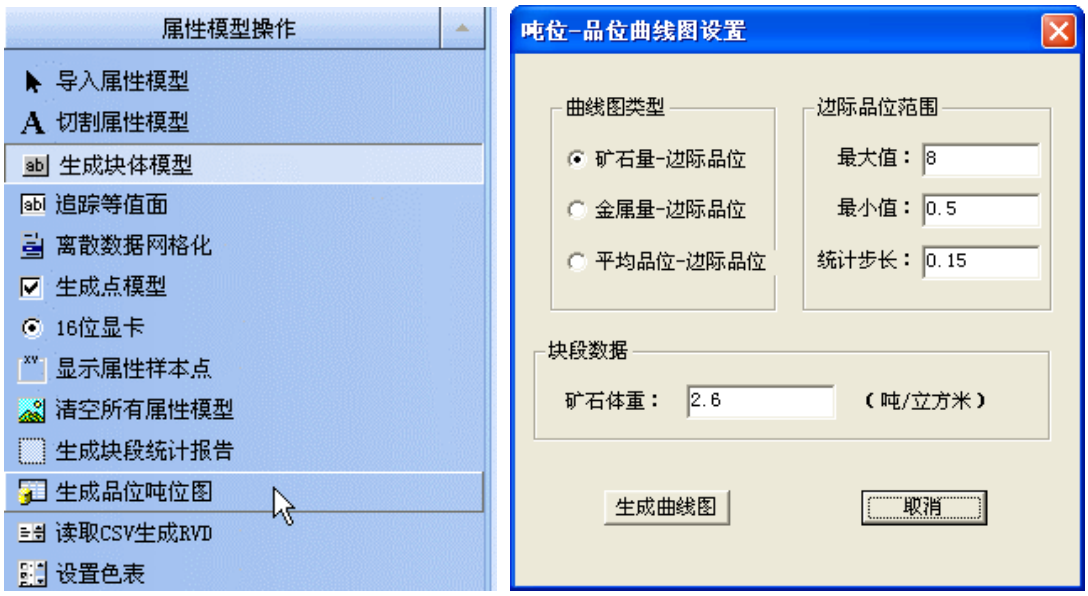


图 14.5.3 生成品位吨位图

选择曲线类型以及相关参数，点击“生成曲线图”，效果如下：

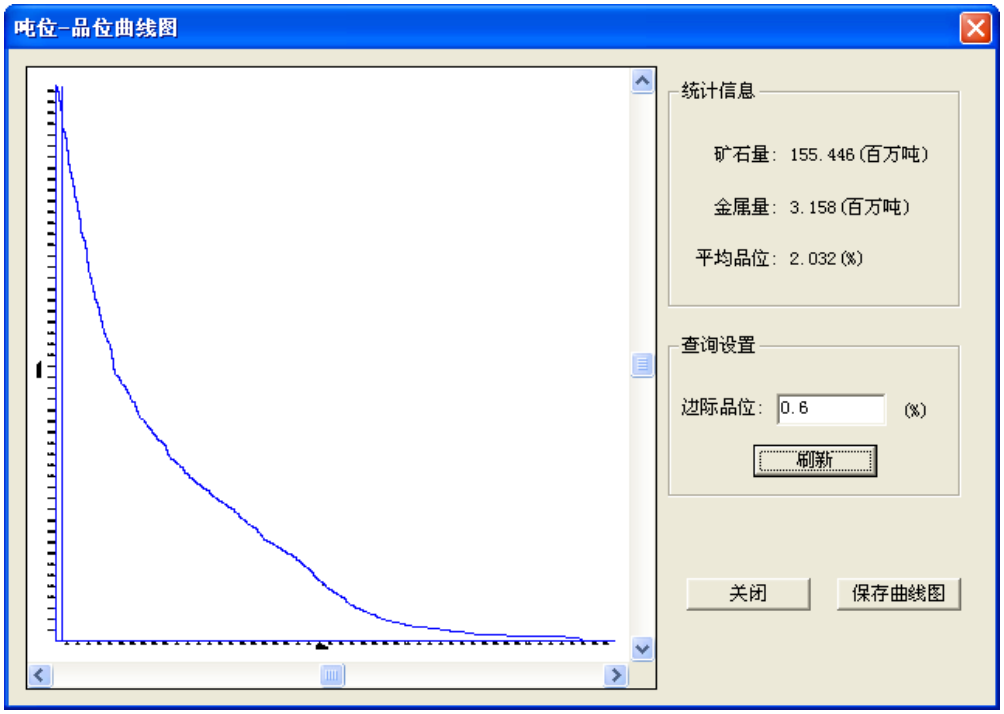


图 14.5.4 曲线图效果

可以通过鼠标拉到控制线或者输入品位值动态查询矿石量、金属量、平均品位。

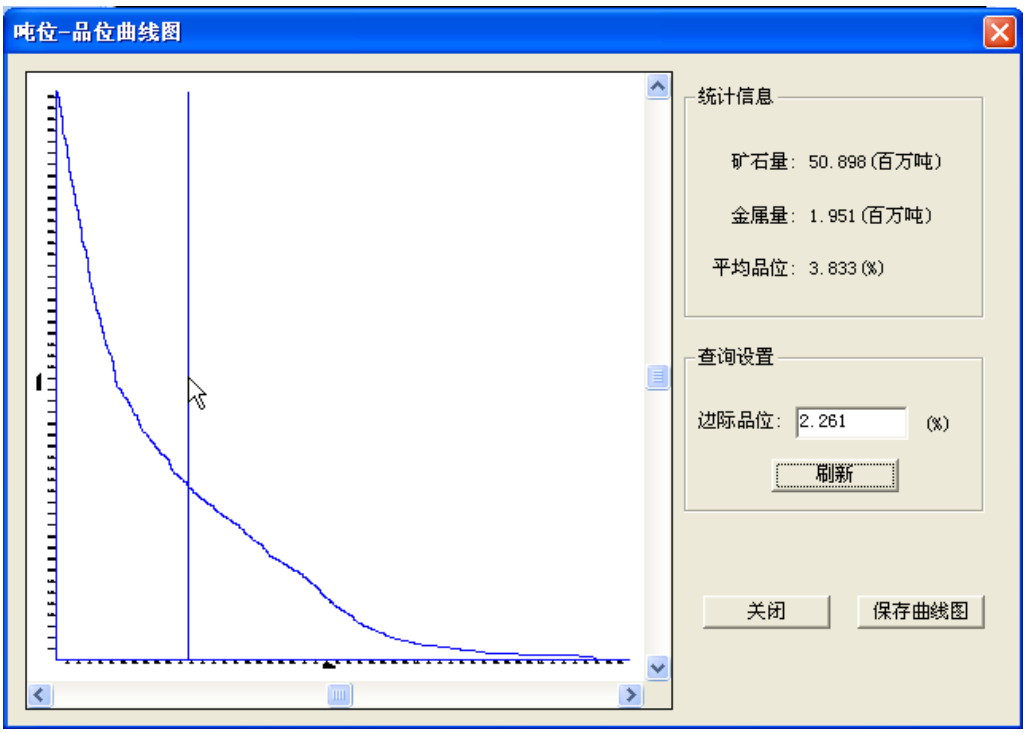


图 14.5.5 显示信息

可以保存曲线图为 MapGIS 工程文件，

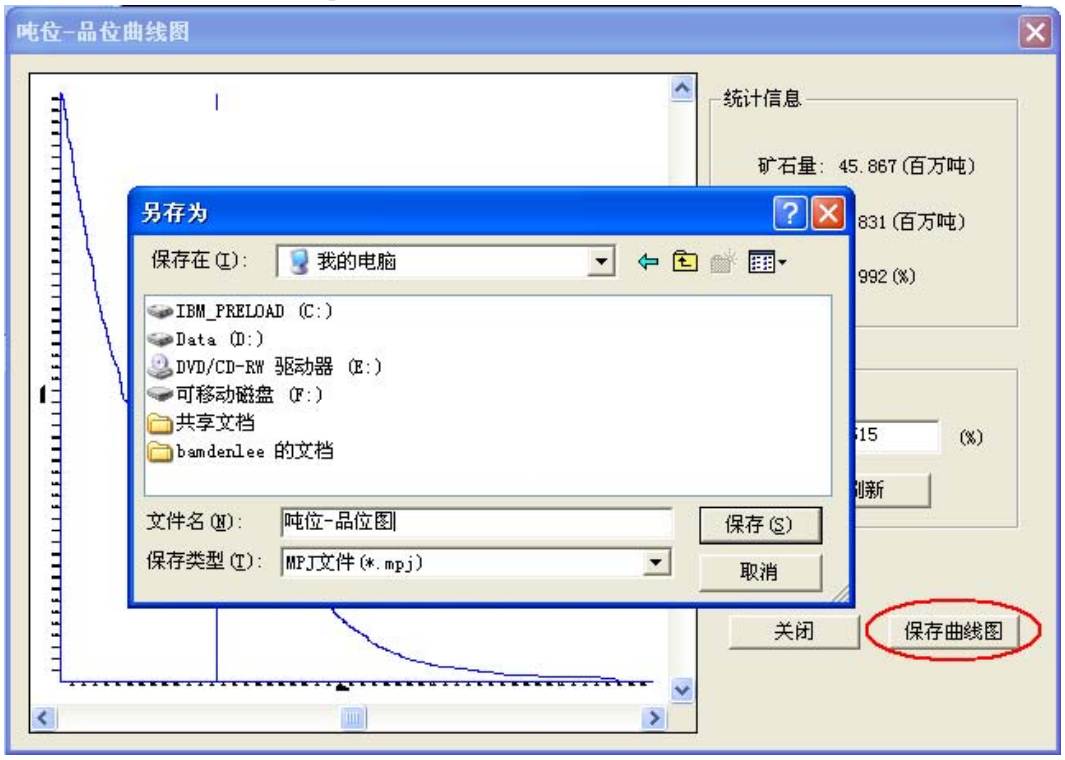


图 14.5.6 保存曲线图

14.5.2 剖面法吨位-品位图

在剖面视图上，选择菜单：

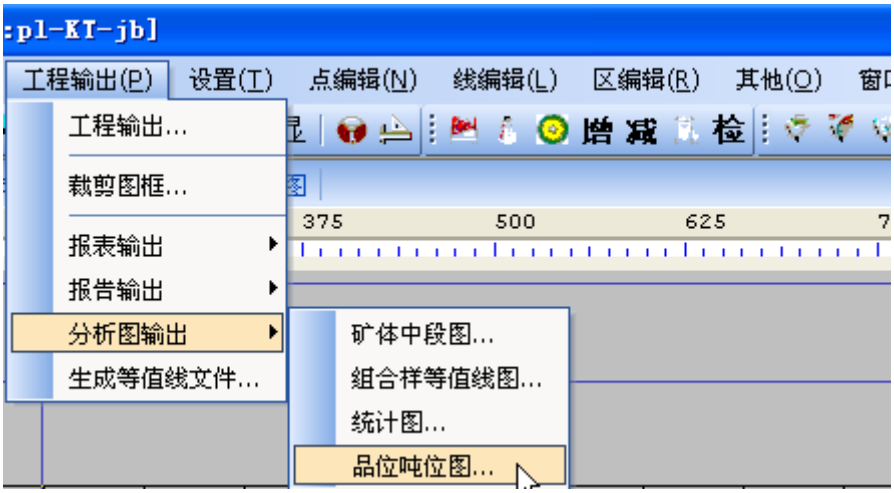


图 14.5.7 选择菜单

选择某矿体：



图 14.5.8 选择矿体

点击确定，选择某种类型图件，确定弹出“吨位-品位曲线图”：

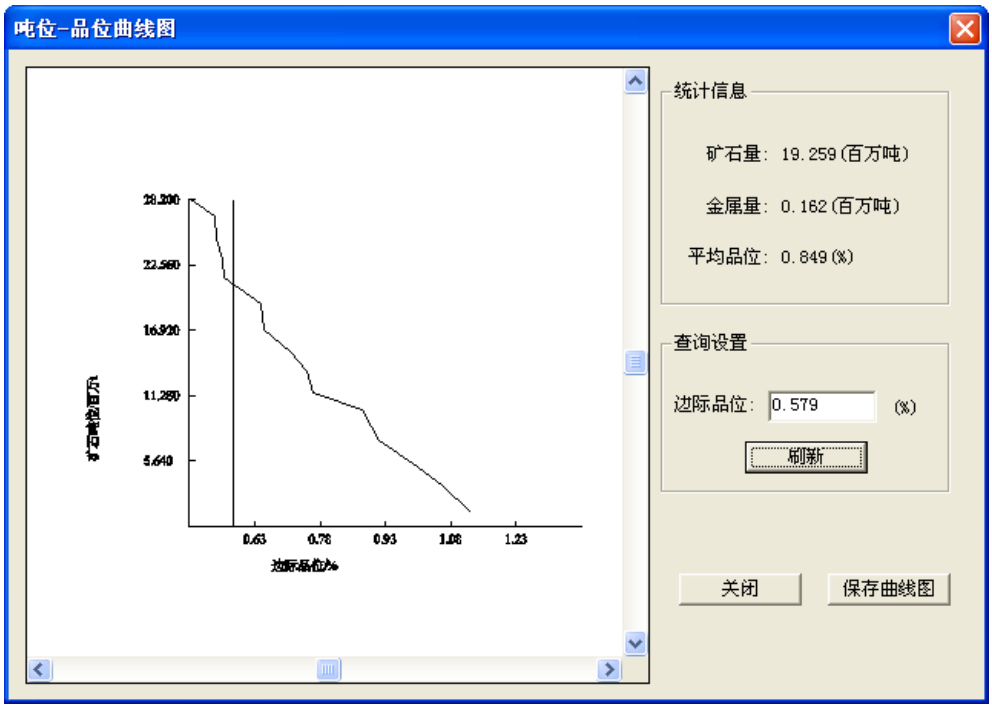


图 14.5.9 生成曲线图

14.5.3 地质块段法吨位-品位图

在矿体投影图视图上，选择菜单：

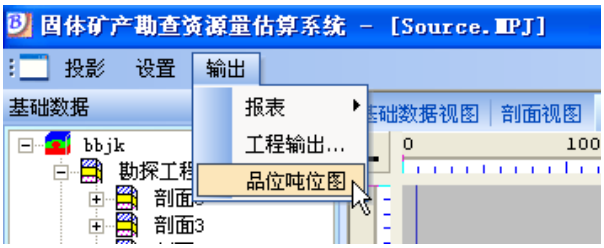


图 14.5.10 选择菜单

选择某矿体，点击确定，选择某种类型图件，确定弹出“吨位-品位曲线图”。

15 地质统计学法储量估算

15.1原始数据分析

可以选择不同工程的样品品位数据、样品长度进行分析，分析图包括：直方图和累计概率图、散点图；操作方式可以选择全矿区数据，可以通过矩形框选、多边形框选方式选择相关。操作如下：

15.1.1 选择整个矿区数据

选择菜单“样品分析”下的“全矿区”，弹出工程列表框：

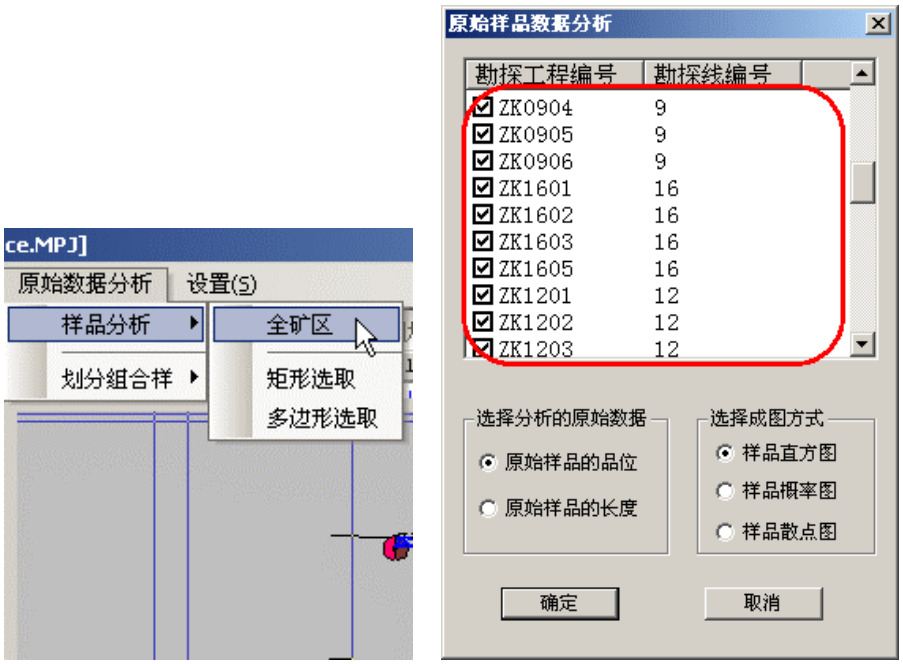


图 15.1.1 样品分析菜单和样品分析对话框

选择需要参与计算的工程，选择分析样品的品位还是长度，选择成图方式。

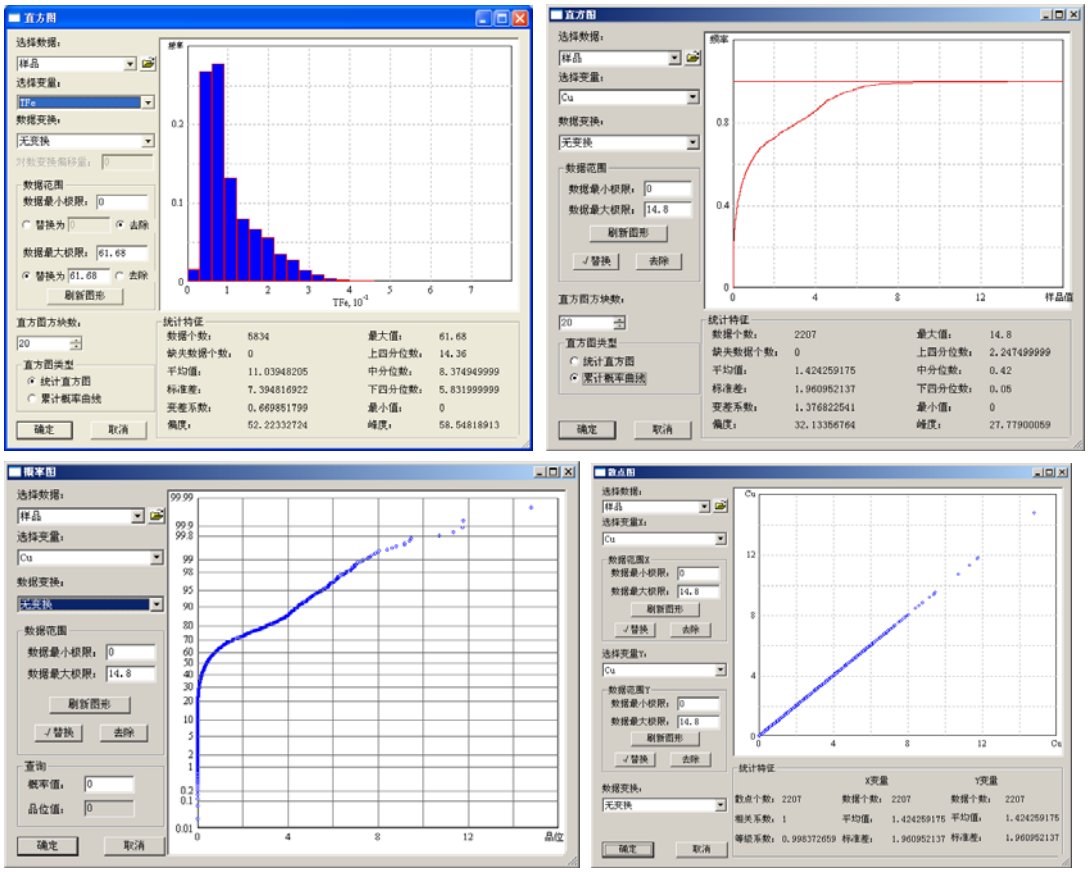


图 15.1.2 样品分析结果对话框

每种图件的具体的参数设置参见第 15.3 节。

15.1.2 矩形选取方式

选择菜单“矩形选取”，然后在矿区平面上的框选工程，鼠标左击不放，移动鼠标，拉框选择，松开左键，弹出对话框选择工程列表。

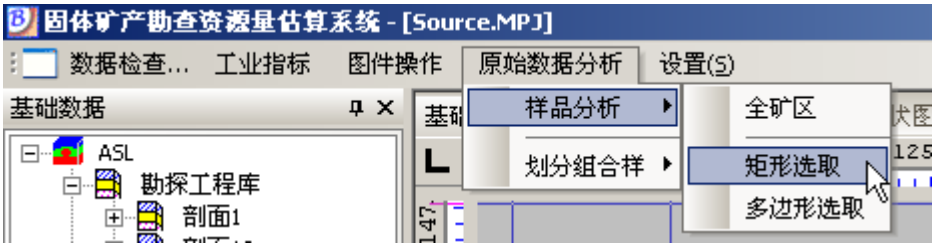


图 15.1.3 样品分析菜单

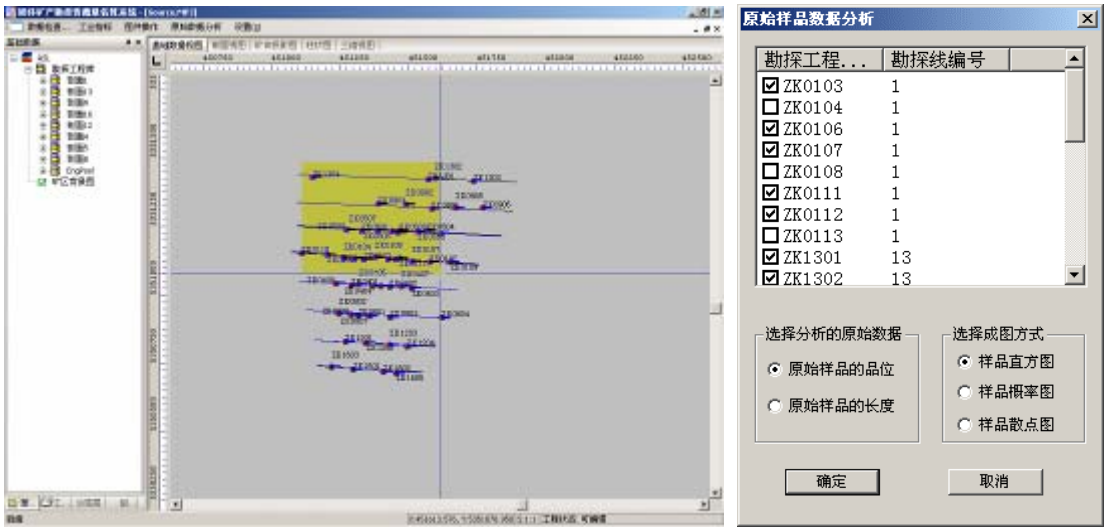


图 15.1.4 矩形选取

15.2划分组合样

在进行数据预处理前，要求将取样长度不等的样品作等长处理，即划分组合样（**也称合成样**）。因为地质统计学的计算要求有效数据必须确定在同等大小的承载上，以保持其均匀性。同时组合长度也必须选得合适，组合长度越大对样品产生的平滑效应也相应增大，而组合长度过小也会造成人为的小承载信息，因此组合样长一般以不小于平均实际矿芯长度为宜。具体操作是：采用长度加权法将空间不等长的样长和品位，量化到一些离散点上，如 Au 品位，在该点附近，最有可能是这个值。只有在工程的方向上，产生均匀（等距离）的离散点，才可用于地质统计（样长相等是为了避免插值偏差）；组合样产生的离散点，将用于块体模型中，进行估计插值。

合成样品的长度由用户确定，并根据样品长度的统计直方图推荐给用户一个合适的长度，也可以由用户研究了样品长度统计直方图后确定合成样品长度。由用户给定包含样品的最小长度（通常等于合成样品长度的一半），对样长不够，但仍大于该长度时，按正常组合，否则做特殊处理。

本系统划分组合样的方式也有三种：全矿区、矩形框选，多边形框选。框选的操作与原始样品分析时的框选操作类似。



图 15.2.1 划分组合样

弹出设置对话框，考虑到数据的变异性特点，提供了根据原始数据生成离散点的方式。对于无样区，可以忽略，如果考虑则用矿化背景值替代。品位阈值表示，低于此值的不参与计算，该经验值则取累计概率分布曲线图 10%位置的品位值。生成的离散点品位 cbs 文件可以包括某个元素或所有元素。如果在某个矿体中进行约束计算，则还可以选择该矿体进行约束，只生成处于该矿体空间内的离散点品位 cbs 文件。

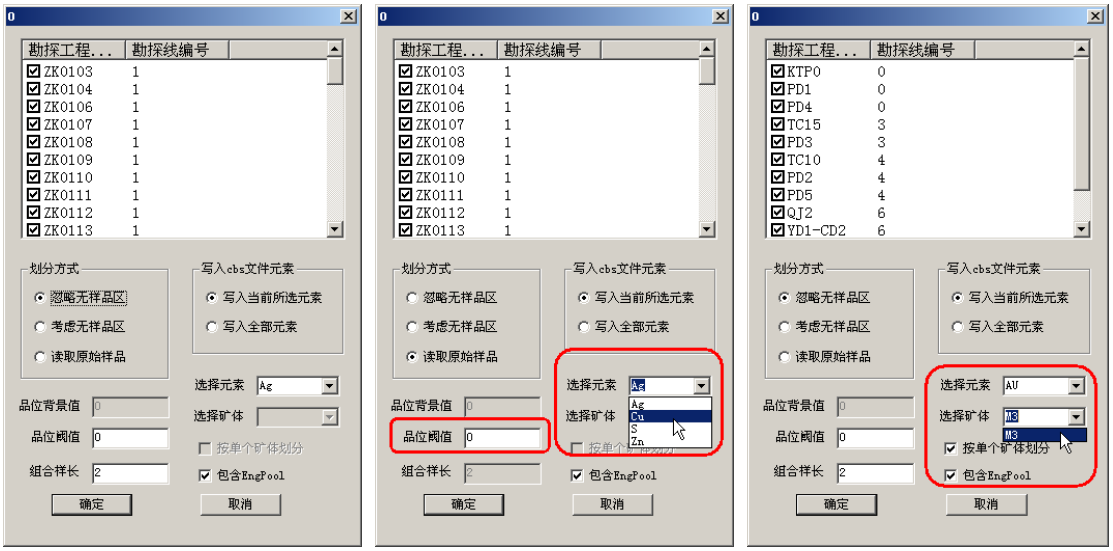


图 15.2.2 设置参数

点击确定，保存到某个目录下：

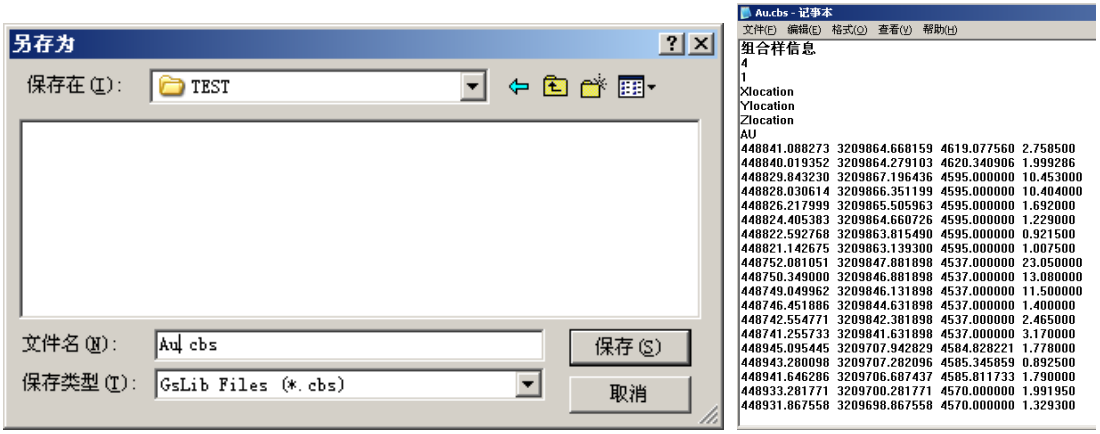


图 15.2.3 进行保存

15.3组合样数据导入

可以选择组合样文件中不同矿体进行储量计算，同时在该对话框中用户可以对单个矿体进行约束 TIN 文件的导入。具体操作如下：

选择菜单“地质统计学”下的“加载离散数据点...”，弹出导入数据对话框。



图 15.3.1 导入数据

点击导入 cbs 文件 按钮，导入组合样文件，对话框显示出该对话框中所有矿体名称。

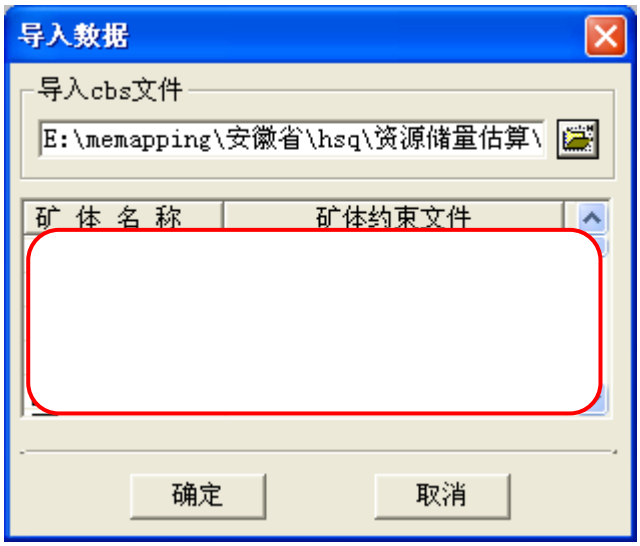


图 15.3.2 显示名称

双击矿体约束文件列表空白处，显示出一个按钮，单击该按钮导入该矿体的约束文件，并显示出约束文件的名称。

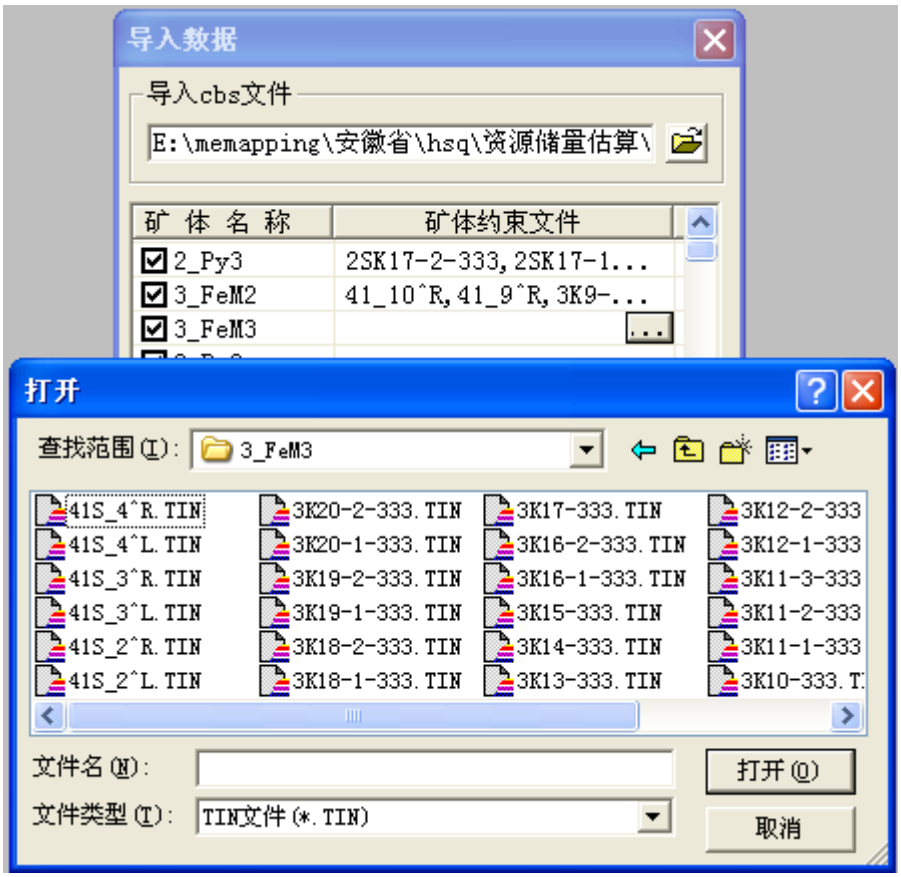


图 15.3.3 显示约束文件

导入矿体约束文件后，点击“确定”按钮，完成组合样数据的导入。

15.4探索性数据分析

通过探索性数据分析用户可以了解到数据的空间分布特征，如数据分布形态、数据特异值、数据累计概率分布情况、数据的空间分布位置。该系统提供了直方图分析、概念图分析、位置图分析、正态 QQ 图分析、普通 QQ 图分析、散点图分析和变差函数分析。

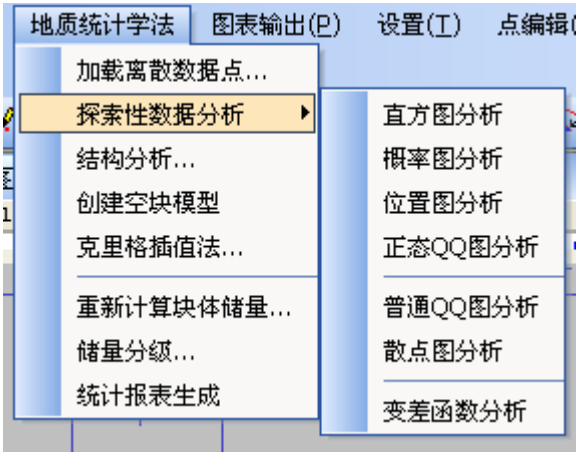


图 15.4.1 探索性数据分析

15.4.1 直方图分析

该直方图工具描述数据中单变量的特征。这个工具可以显示感兴趣数据集的频率分布特征并计算一些概括性的统计指标。

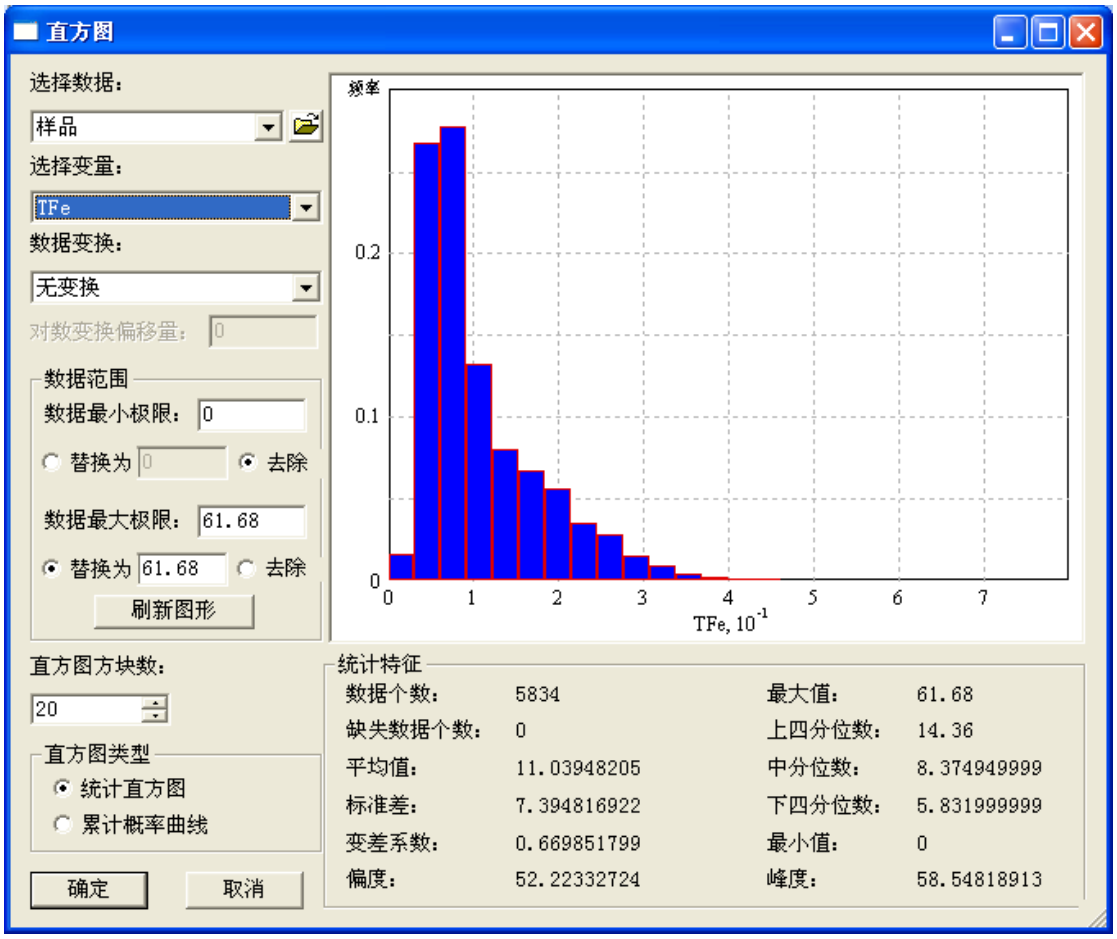


图 15.4.2 直方图分析

用户可以对该对话框进行如下操作：

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的频率分布特征。

数据变换：用户可以选择无变换、正态变换和对数变换几种变换类型，当选择对数变换后需要用户输入一个偏移量。当用户选择不同的数据变换类型时，系统会自动更新图形和数据统计特征。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，当选择替换时需要输入一个替换值，然后点击“刷新图形”修改直方图的显示。

直方图方块数：用户可以通过改变该数字改变直方图显示中的方块数。

直方图类型：用户可以选择“统计直方图”显示和“累计概率曲线”显示。

直方图显示：显示观测值落在一定区间中的频率的一种柱状图。用户可以指定直方图中相同宽度的分级数目。数据落在某一等级中的比例由每个柱状条的高度来表示。

统计特征：某种分布的重要特征通过描述它的位置、分布和形状的统计指标来概括。

位置指标包括最大值、最小值、均值、中值、上四分位数和下四分位数。计算公式如下：

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

$$M = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}}, & n - odd \\ 0.5 \cdot (x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1}), & n - even \end{cases}$$

平均值 ：　　中值：

分布指标包括方差、标准差。计算公式如下：

方差：　$\sigma^2 = \frac{\sum_1 (x_i - m)^2}{n-1}$　　标准差：σ

形状指标包括变差系数、偏度和峰度。计算公式如下：

变差系数：　$CV = \frac{\sigma}{m}$

峰度：　$kurtosis = \frac{n \cdot (n+1) \cdot \mu^4 - 3 \cdot \mu^2 \cdot \mu^2 \cdot (n-1)}{(n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot \sigma^4}$　其中　$\mu^j = \sum_1 (x_i - m)^j$

15.4.2　概率图

传统的概率图在显示柱状图中使用的任意种类的数据时非常有用。这种图是累积概率的一种变换图，其中每一个图对应着一个数据值。概率轴是这样的一些点，如果数据遵循正态分布它们将落在一条直线上。

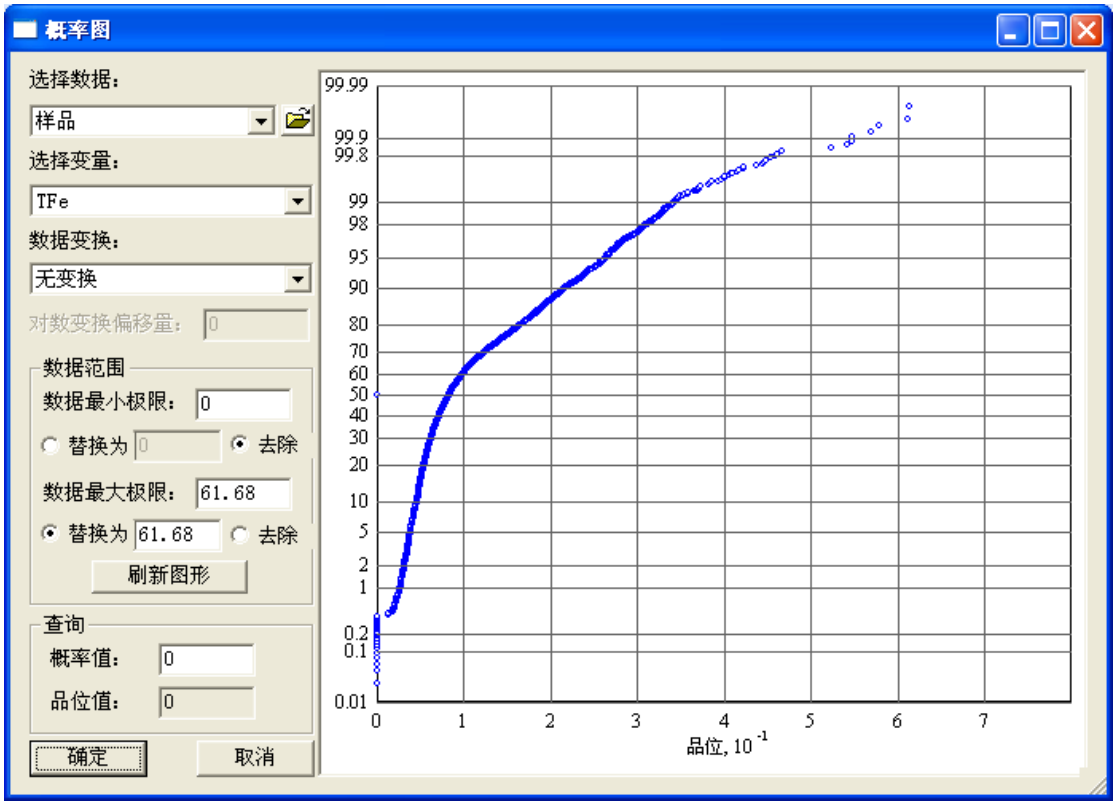


图 15.4.3 概率图

用户对该对话框的具体操作如下：

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的频率分布特征。

数据变换：用户可以选择无变换、正态变换和对数变换几种变换类型。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，当用户选择替换时需要输入一个替换值，然后

点击“刷新图形”修改概率图的显示。

查询：用户可以输入要查询的概率值，然后与该概率值对应的品位值将会自动计算出来。用户可以根据该功能确定特高品位值，如一般情况下，特异值取概率值为 97.5%对应的品位值。

15.4.3 位置图

一个有 X 坐标和 Y 坐标的图为离散样品表示颜色刻度的圆。数据值通过颜色表示出来，颜色的变换范围由蓝到红，这个轴有与二维地图相同的附加距离单位。通过观察该图可以了解数据的空间分布情况，对数据的趋势情况有一定了解。

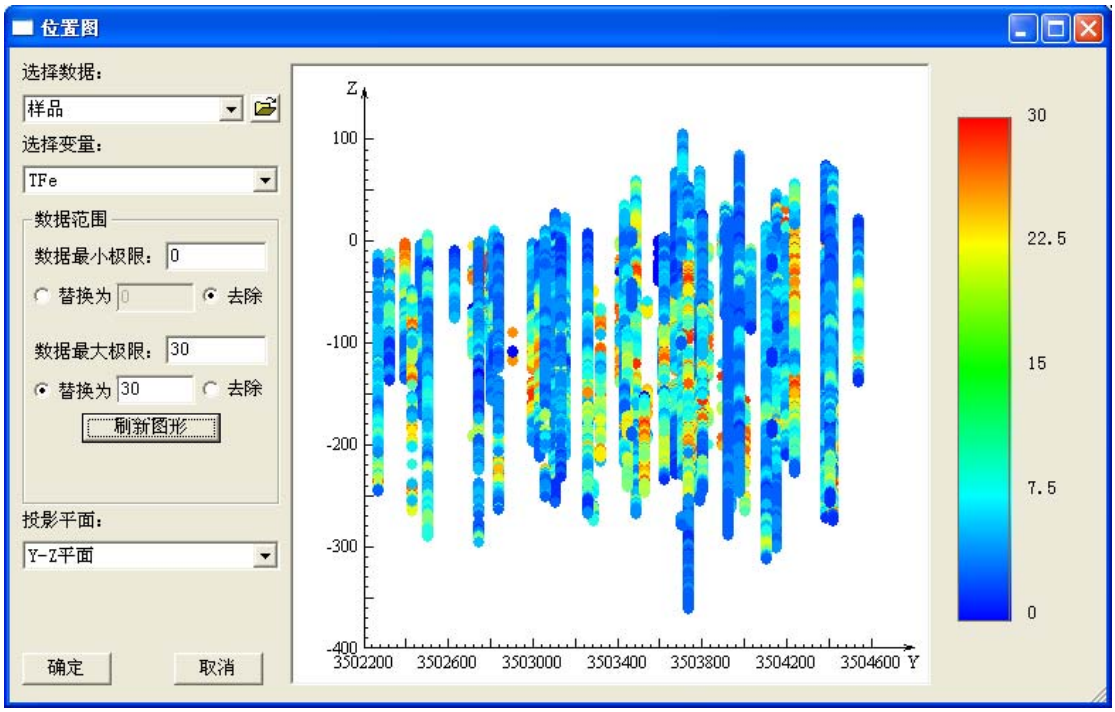


图 15.4.4 位置图

用户对该图形的具体操作如下：

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的位置分布特征。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，当用户选择“替换”时需要输入一个替换值，然后点击“刷新图形”修改概率图的显示。

投影平面：对于三维数据，用户可以选择“X－Y 平面”、“X－Z 平面”和“Y－Z 平面”来完成不同平面的显示。

15.4.4 正态 QQ 图分析

首先将原始数据进行排序，然后作出排序后的值对应的累积概率分布图，然后构建一个与其具有相同累积分布的正态分布图，求出相同累积分布值得对应的正态分布值。作出样本数据值对应于这个正态分布值的图就可以得到该样本数据的正态 Q Q 图。

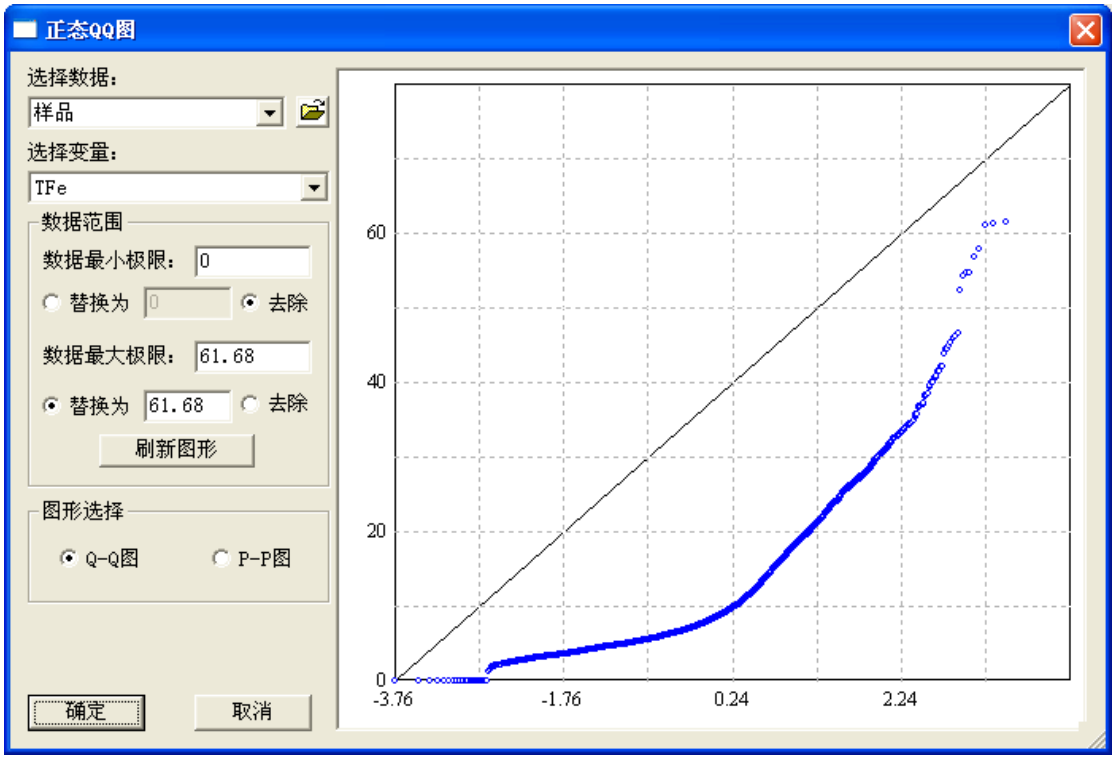


图 15.4.5 正态 QQ 图

用户对该图形的具体操作如下：

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的频率分布特征。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，当用户选择“替换”时需要输入一个替换值，然后点击“刷新图形”修改概率图的显示。

图形选择：用户可以选择Q Q图显示或P P图显示。

15.4.5 普通 QQ 图分析

普通 QQ 图用来评估两个数据集的分布的相似性。普通 QQ 图通过两个数据集中具有相同累积分布值的数据值作图来生成。

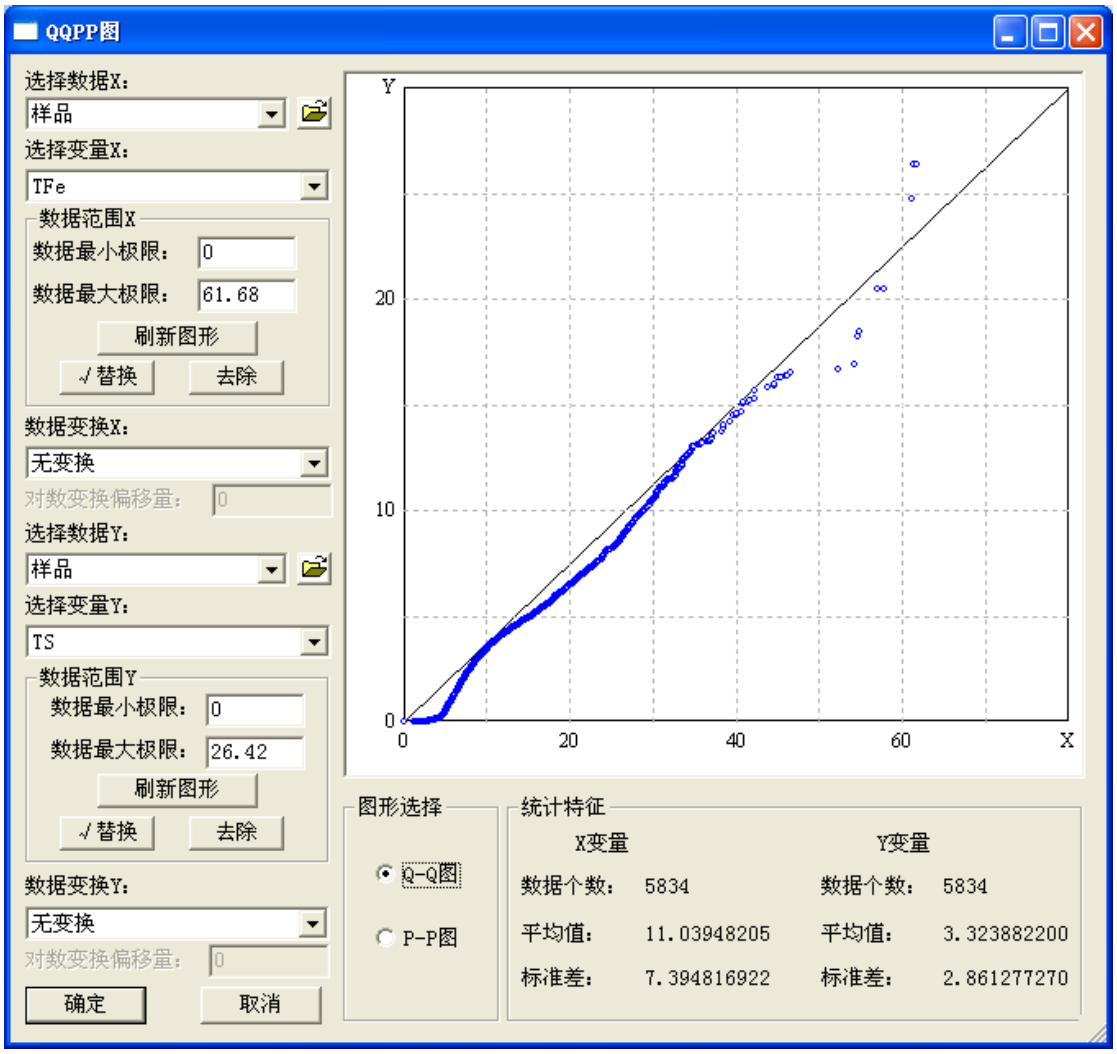


图 15.4.6 普通 QQ 图

用户对该图形的操作如下：

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的关联分布特征。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，然后点击“刷新图形”修改概率图的显示。

图形选择：用户可以选择Q Q图显示或P P图显示。

15.4.6 散点图分析

散点图是在算术比例尺上的成对样品的显示。描述的是同一位置两个变量的接近程度。同时还可以查出数据中是否存在特异值。

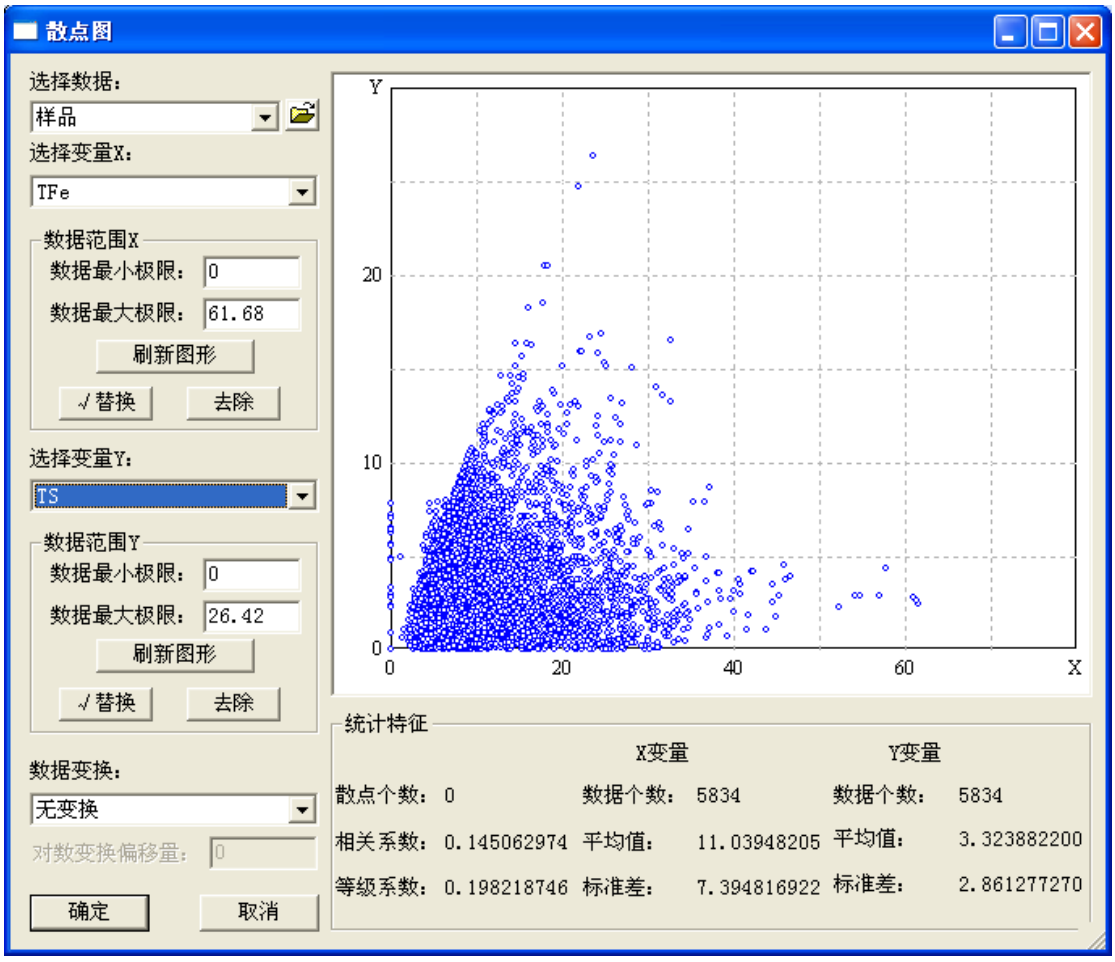


图 15.4.7 散点图

用户对该对话框的具体操作如下

选择变量：用户可以通过选择不同的变量，了解同一数据文件中不同变量的离散点分布特征。

数据范围：用户可以通过重新设置“数据最小极限”和“数据最大极限”，然后选择“替换”操作或“去除”操作来对数据进行处理，然后点击“刷新图形”修改概率图的显示。

15.5变差函数分析

变差函数反映的是数据的空间相关性，变差函数拟合结果的好坏直接影响到克里格估值结果。该系统提供了方便的工具供用户进行变差函数计算和拟合。由于变差函数计算的复杂性，用户可以分以下几步来完成。

第一步，选择变量并对数据进行相应的处理，选择合适的变差函数模型。

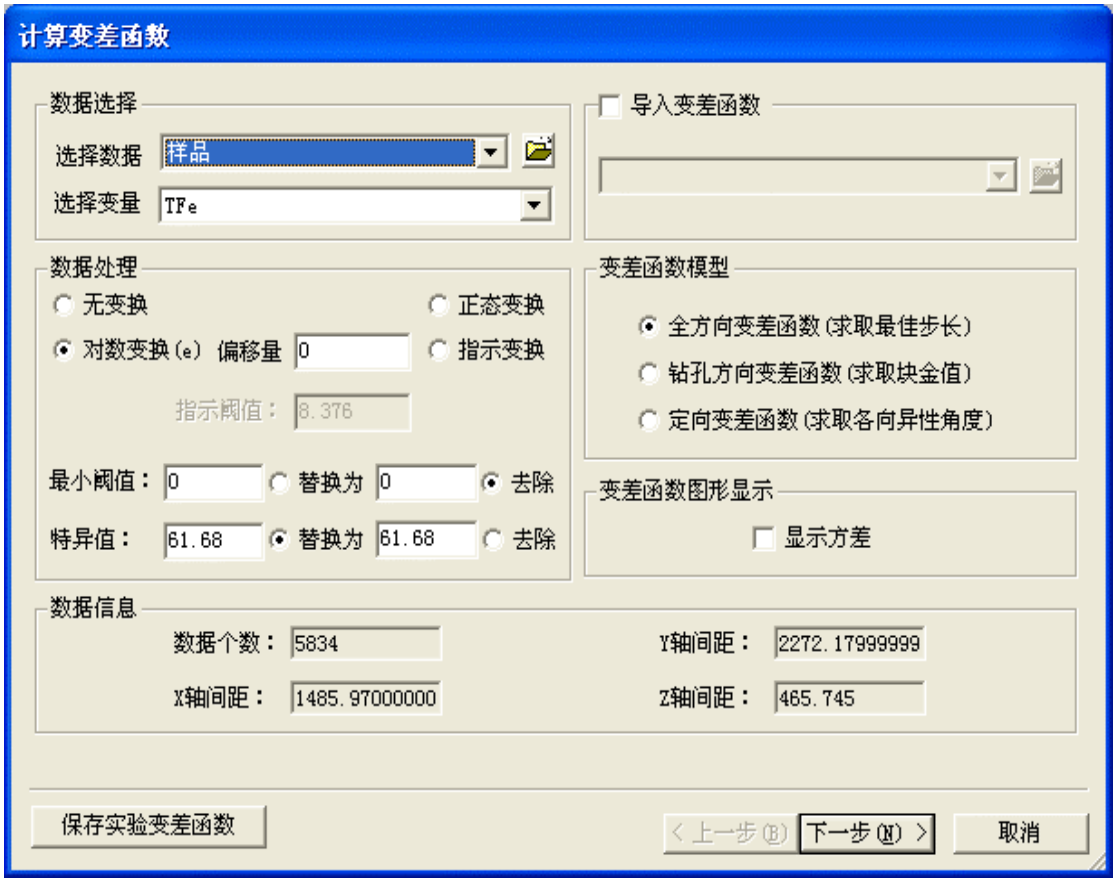


图 15.5.1 变差函数分析

在该对话框中用户可以选择要进行变差函数计算的元素。

对于数据处理部分，用户可以根据前面数据分析的结果选择合适的变换类型，使数据服从正态分布，对于对数变换需要设置一个偏移量，保证进行对数变换的数据为正值。如果样品数据变换后仍不服从正态分布可以对数据进行指示变换，进行指示变差函数计算，采用指示克里格进行估值。数据的特异值一般情况下采用累计概率达到 97.5%对应的样品值。

变差函数模型分为三种类型，第一种类型为全方向变差函数，计算全方向变差函数是为了确定数据的最佳步长，选择合适的步长大小。第二种变差函数类型为钻孔方向变差函数，计算钻孔方向变差函数是为了计算块金值大小。第三中变差函数类型为定向变差函数，计算该类型变差函数是为了求得各向异性角度，确定样品数据的空间连续性，然后计算三个轴向的变差函数。

第二步，通过计算全方向变差函数得到最佳步长。

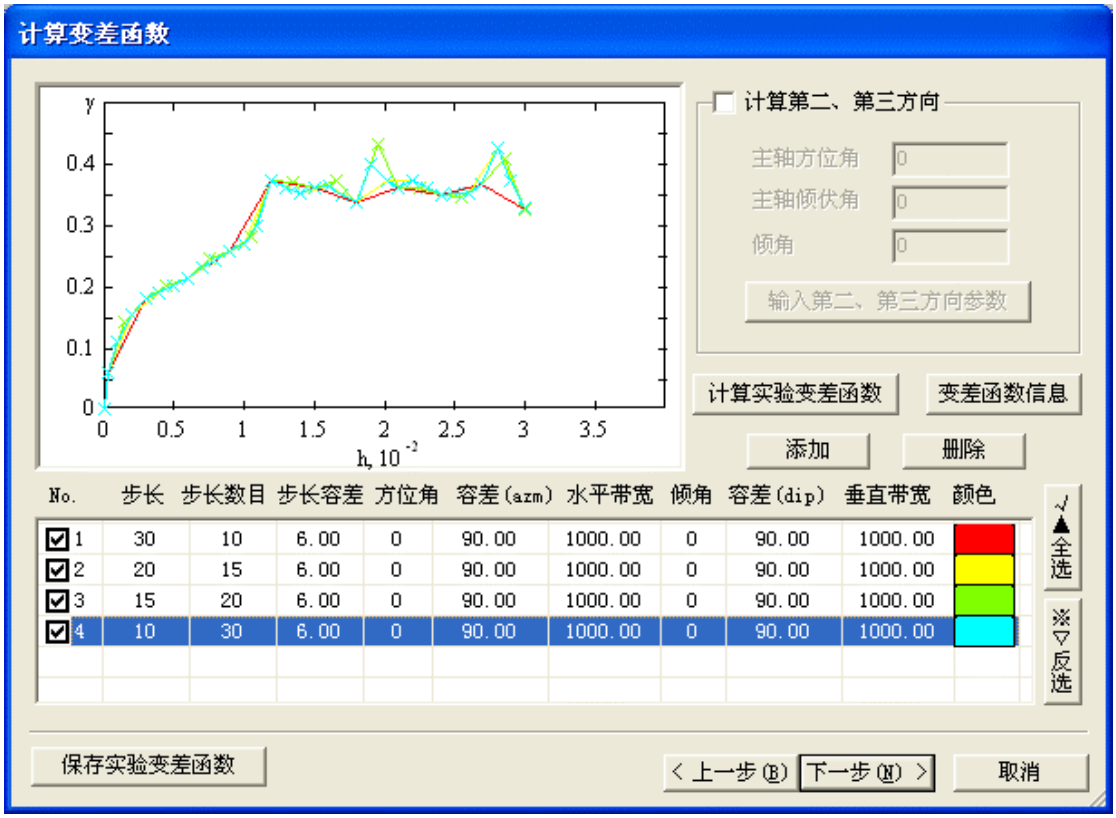


图 15.5.2 计算变差函数

用户需要手动设置步长大小和步长数目，一般情况下，步长大小与步长数目的乘积等于矿区总长度的一半。首先分别按不同的步长大小添加多个变差函数参数，然后点击“计算变差函数”按钮，得到多个变差函数图形，用户可以选择不同变差函数图形显示情况。对于合适变差函数选择，一般情况下，选择图形相对比较平滑的变差函数。通过反复计算得到合适的步长大小和步长数目。

第三步，用户点击上一步按钮，选择钻孔方向变差函数类型，计算合适的块金值。

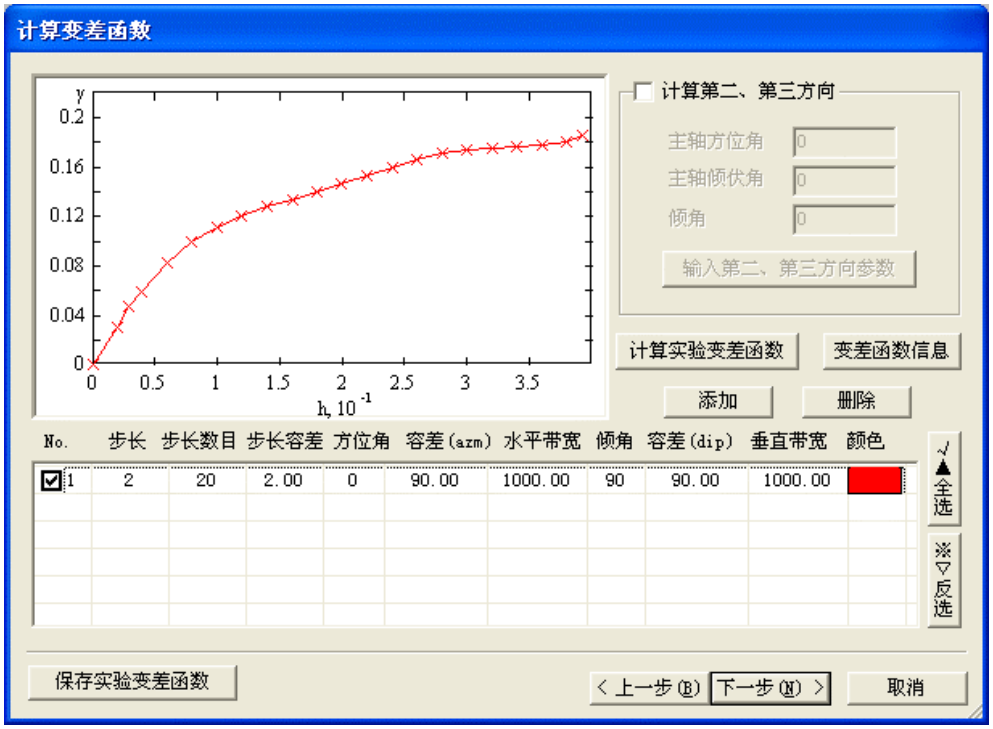


图 15.5.3 计算块金值

一般情况下，计算钻孔方向变差函数，步长大小设定为组合样长的大小。首先修改步长大小，然后点击计算实验变差函数。得到变差函数图形，通过观察变差函数图形确定最佳的块金值，一般情况下选择前三个实验变差函数点的连线与变差函数轴的交点为块金值。

第四步，点击上一步，选择定向变差函数模型，得到变差函数各向异性角度，计算得到三个轴向变差函数。

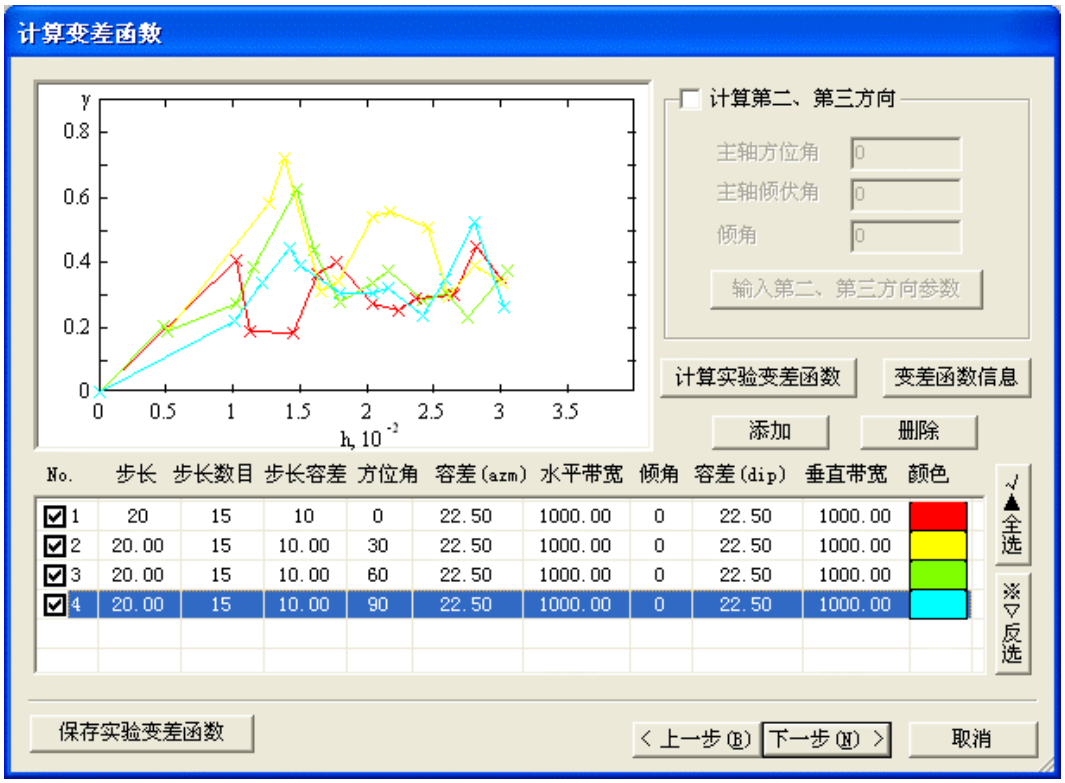


图 15.5.4 得到变差函数

将步长大小设置为最佳步长大小，添加多个变差函数模型。第一步是寻找主方向，即最大连续方向具有最长的总变程。首先将方位角 180 度范围内以 30 度递增设置变差函数扇区，不需要设置到 360 度，因为另一半和这半是对称的。选择最佳方位角后，同样以相同的方法将倾角在 180 度范围内以 30 度递增设置变差函数，倾角的变化范围是-90 到 90 度。这样就可以得到最大变程方向了，通常地质特征是选择最大连续性方向的一个很好的依据。

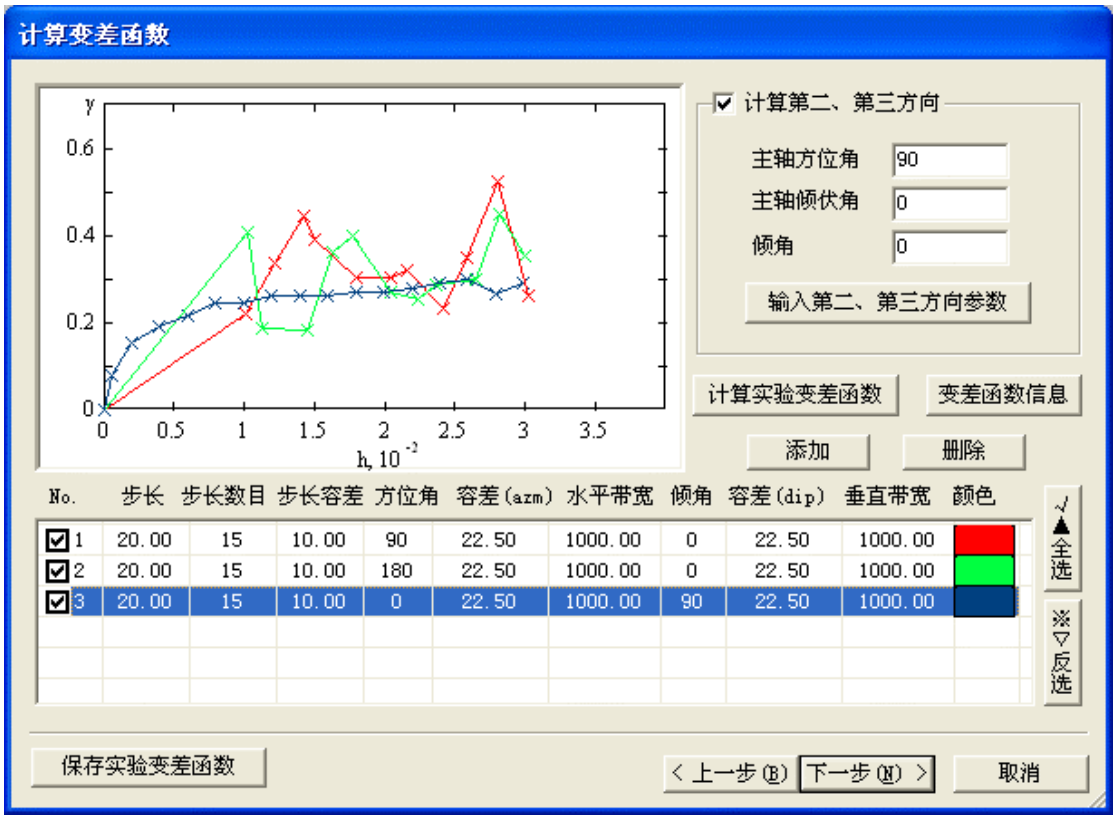


图 15.5.5 设置

在选择完最大连续性方向后，选择计算第二、第三方向，将主轴的方位角和倾角输入到相应的位置，根据地质特征确定好倾角，点击“输入第二、第三方向参数”系统会自动根据这三个角度计算出相互垂直的三个轴向。然后点击“计算实验变差函数”按钮，计算得到三个轴向的变差函数。

第四步，点击下一步按钮，对三个轴向的变差函数进行拟合，得到最终结构套合的结果。

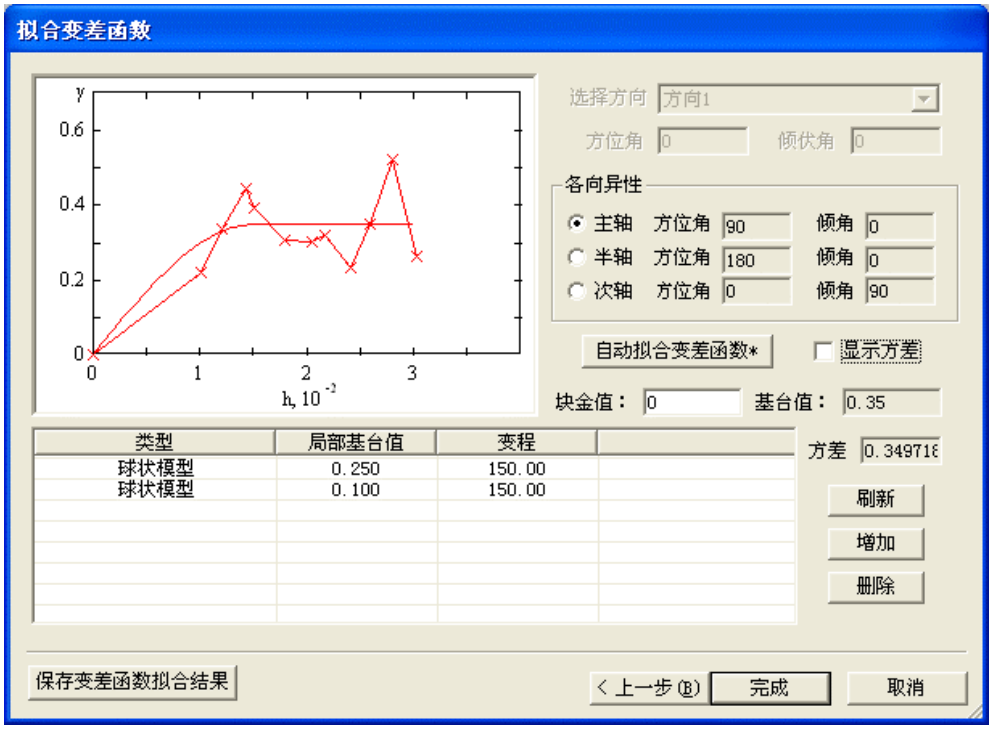


图 15.5.6 拟合

首先将块金值设置为第二步中选择的块金值大小，一般情况下认为块金值是各向同性的，即三个轴向的变差函数是相同的。

用户可以点击“自动拟合按钮”系统会自动对变差函数进行拟合，如果自动拟合的结果不是很好，用户可以对其进行手动修改。双击变差函数类型列，会弹出一个组合框其中有球状模型、指数模型和高斯模型供用户选择。用户可以根据实际情况手动输入局部基台值和变程。

下图为半轴方向上的变差函数拟合结果。

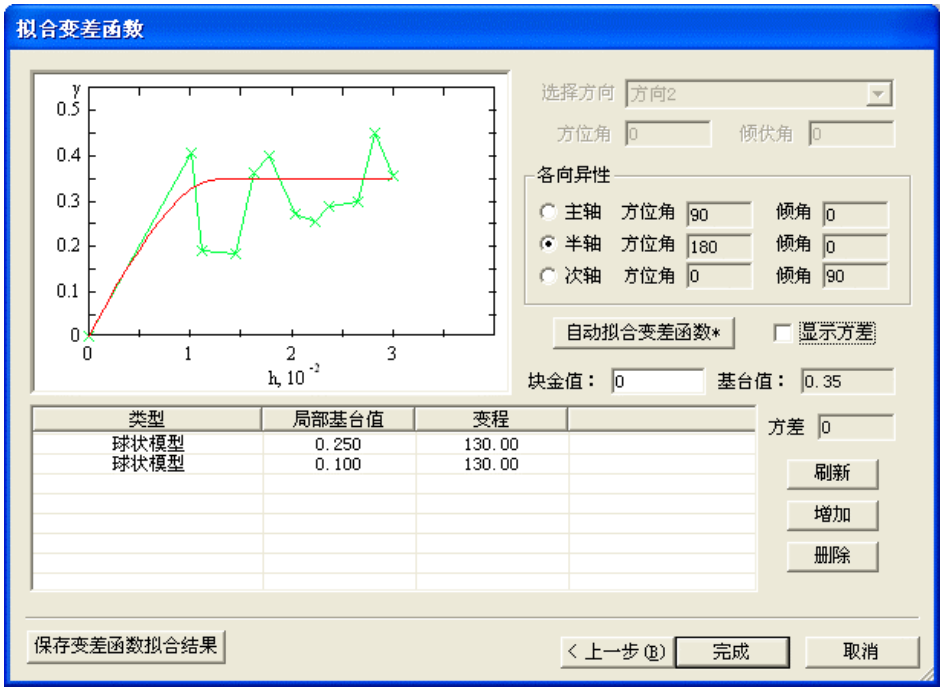


图 15.5.7 拟合结果

下图为次轴方向上的变差函数拟合结果。

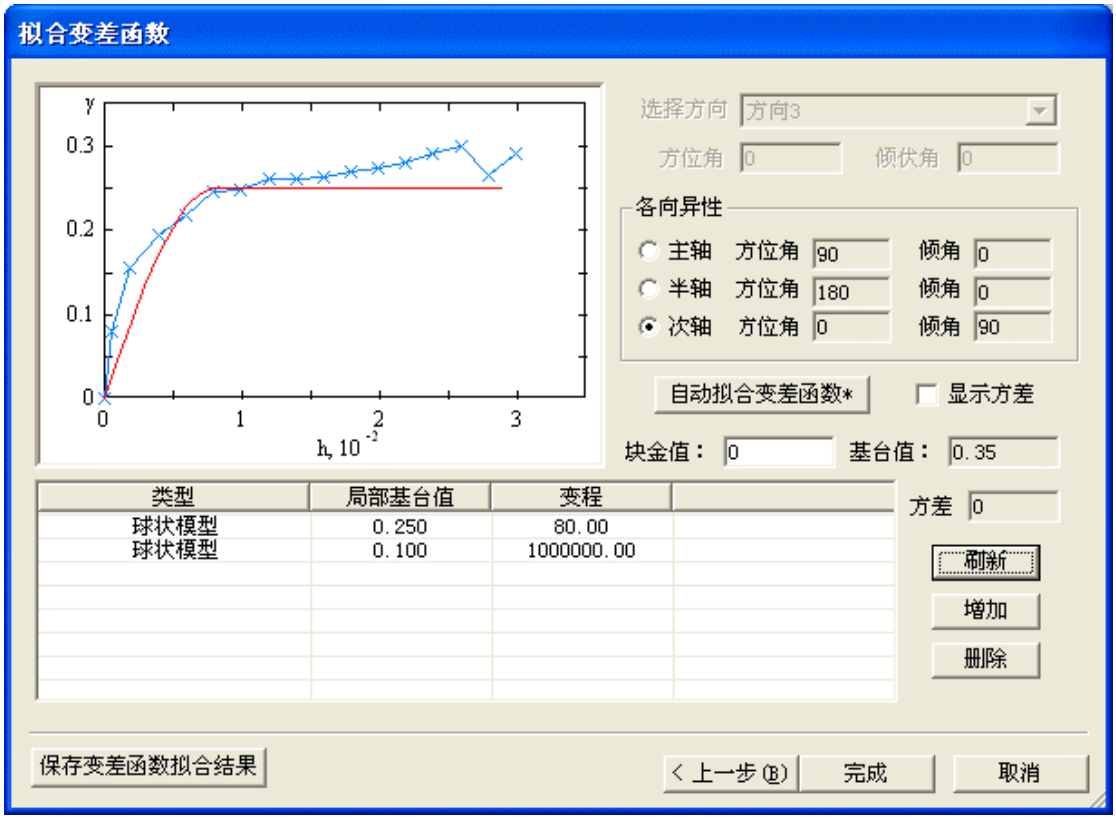


图 15.5.8 次轴方向上的拟合结果

这里有一点需要注意，为了保证可以进行结构套合，三个轴向的变差函数的基台值必须是相同的，而且对于单个方向多个模型套合，三个轴向的变差函数基台值也不许是一样的，所以用户在进行手动输入的时候需要注意。对于带状各向异性情况，可能会出现三个轴向的基台值不同的情况，这时需要在基台值较小的轴向添加一个模型使基台值相同，同时将该变程设置为一个较大的值保证该基台值对该方向没有影响。

最后点击“保存变差函数拟合结果”按钮，将变差函数拟合结果保存为结果文件。方便在克里格估值过程中对变差函数拟合结果进行导入。

15.6创建空块模型

空块模型是在进行克里格估值前首先创建的。空块模型可以理解为在创建完规则的块模型后，对其进行边界约束处理和边界细分后得到的不规则块模型。

用户点击“地质统计学”菜单下的“创建空块模型”，弹出如下对话框

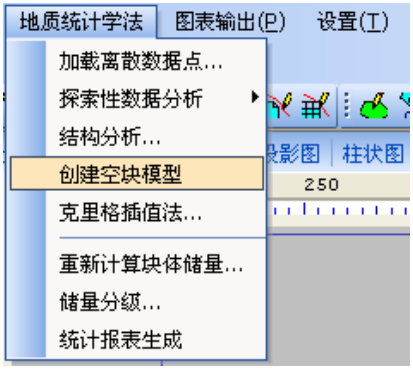


图 15.6.1 选择菜单



图 15.6.2 创建空块模型

一般情况下块体间距根据钻孔密度、品位变化程度、最小开采单元等确定。块体模型的范围应该能够包含所有的样品数据，块模型的块体数不必太多，一个块模型平均有几十万个块。

用户可以通过输入一定的旋转角度对空块模型进行旋转，一般情况下矿体旋转角度与矿体走向向一致，对于有矿体约束的情况，矿体旋转不是必须的。

设置次级分块是为了是空块模型的形态更好的接近矿体形态，使空块模型代表的体积更加精确。用户可以在次级分块中输入次级分块的级数，后面组合框中会显示子块的大小，子块的大小为块大小的 2 次级数，如果块大小为 24*24*24，则子块的大小为 12*12*12 或 6*6*6。

一般情况下子块的间距越小，块体模型越接近矿体形态，但是计算量和存储量也相应的增大。用户应根据实际情况做出适当的选择，一般情况下二级细分是比较合适的。

点击“确定”按钮后，会弹出一个输入表名对话框



图 15.6.3 表名设置

点击确定后系统会根据表名创建一个表并将在块体内的块的中心点坐标以及块的大小记录到该表中。

15.7克里格估值过程

地质统计学与经典的数学地质方法有明显不同，它认为用于推断地质现象的样品相互之间不是相互独立的，存在一定相关关系。这种相关关系除了随样品的距离变化外，还随样品间的相对方向的变化而变化。在地质统计学中克里格法是其核心。

克里格法是在考虑了信息样品的形状、大小及其待估区相互之间的空间分布等几何特征，以及变量的空间结构信息后，为了达到线性无偏差和最小估计方差，而对每个样品值赋予一定权值，利用加权平均值法来对待估区的未知量进行估计的方法，也就是说是一种待定的滑动加权平均。

用户点击“地质统计学”菜单下“克里格插值法...”弹出如下对话框

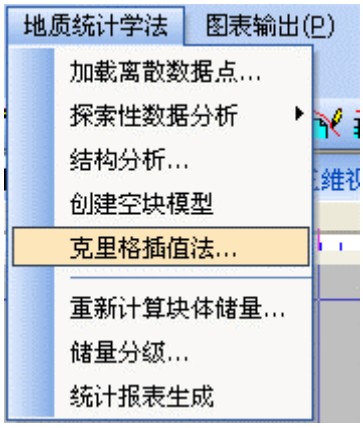


图 15.7.1 选择菜单

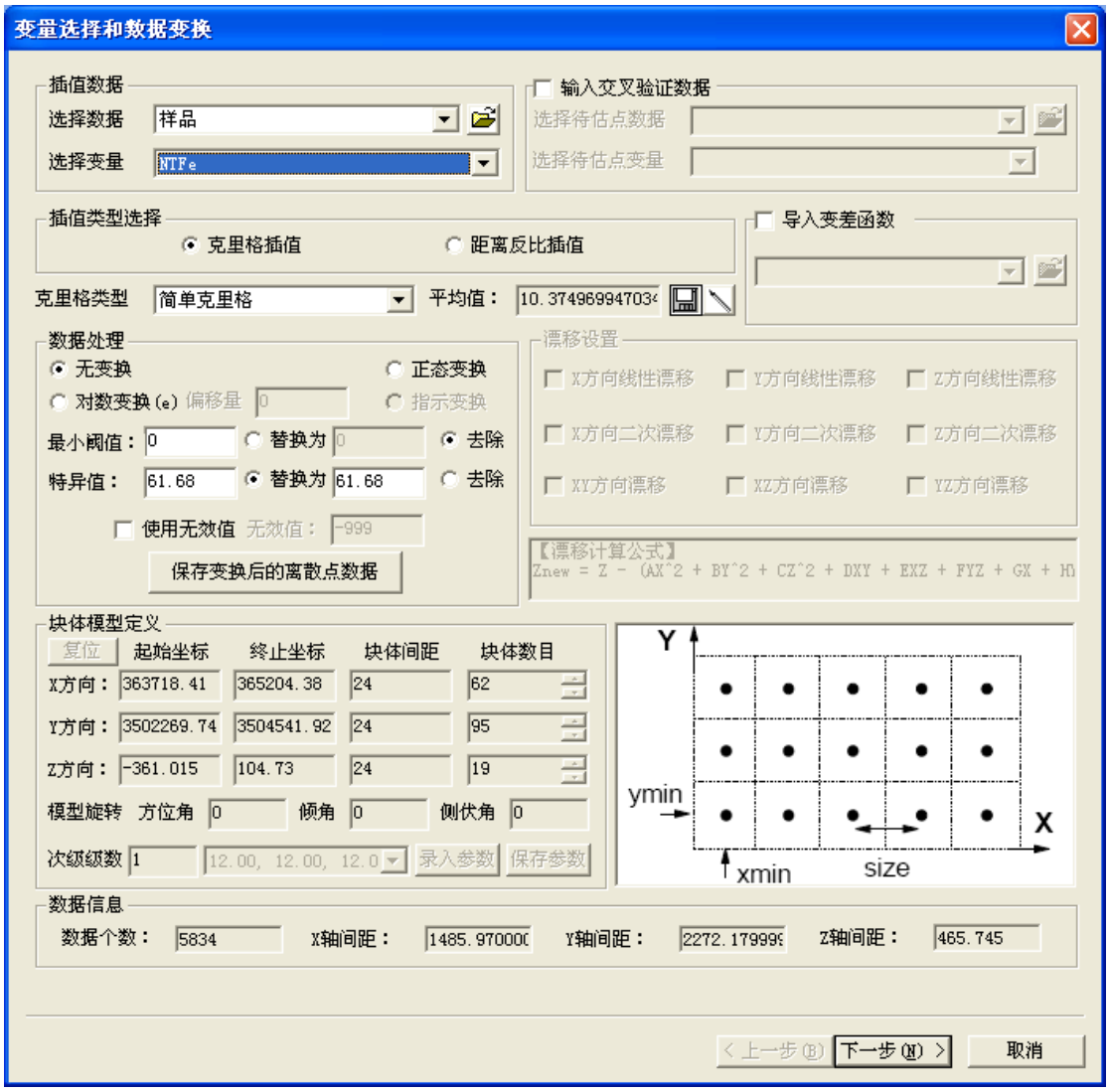


图 15.7.2 克里格估值

在该对话框中，用户可以选择要进行克里格估值的变量。

该系统提供了克里格插值和距离反比插值两种插值类型。对于克里格插值又分为：普通克里格、简单克里格、泛克里格和指示克里格。

15.7.1 克里格品位估值

克里格是一种插值方法，它通过用在矿床中已定义的三个方向上的变化范围所确定的各向异性值，来优先的给样品赋与权重。根据矿层的属性，各向异性可能表现或不表现出来。各向异性是在矿层内品位的不均匀分布。如果矿层是各向同性的，并且变异函数变程不随方向变化，那么全方向的变异函数可能比较合适。全方向的变异函数在各个方向上有 90 度的容许偏差，并按所有变异函数模型的平均值赋与样品权重。赋权机理由建模的变异函数决定。然后，变异函数模型应用到克里格算法，对块估值计算。变异函数模型是在指定方向上，品位随距离变化的地质统计测量值。三个变异函数将在 X，Y，Z 方向上三维模型，在 X 和 Y 上的两个变异函数将生成二维模型。克里格法依赖于变异函数模型，变异函数图将证明或推翻地质师关于矿层的假设和推断。

简单克里格假设在整个矿区内具有相同的品位平均值，即品位值在整个矿区范围内相对

平稳。在实际矿山中这种情况基本不存在，所以简单可克里格一般情况下很少用到。

普通克里格是指在搜索椭球范围内矿区品位具有相同的品位平均值。一般情况下，在进行矿区储量计算时采用普通克里格。

泛克里格是在对矿区品位值有一定的了解之后才可以采用的，它要求用户了解矿区品位值的趋势方向。然后在界面上进行设置，选择漂移类型，如果用户对矿区品位值理解的不合理，可能不能产生正确的估值结果。

选择完合适的克里格估值类型后，用户需要导入在变差函数分析过程中保存的变差函数拟合结果，用来进行克里格品位估值。数据处理参数一般情况下与变差函数计算过程中的处理参数相同。

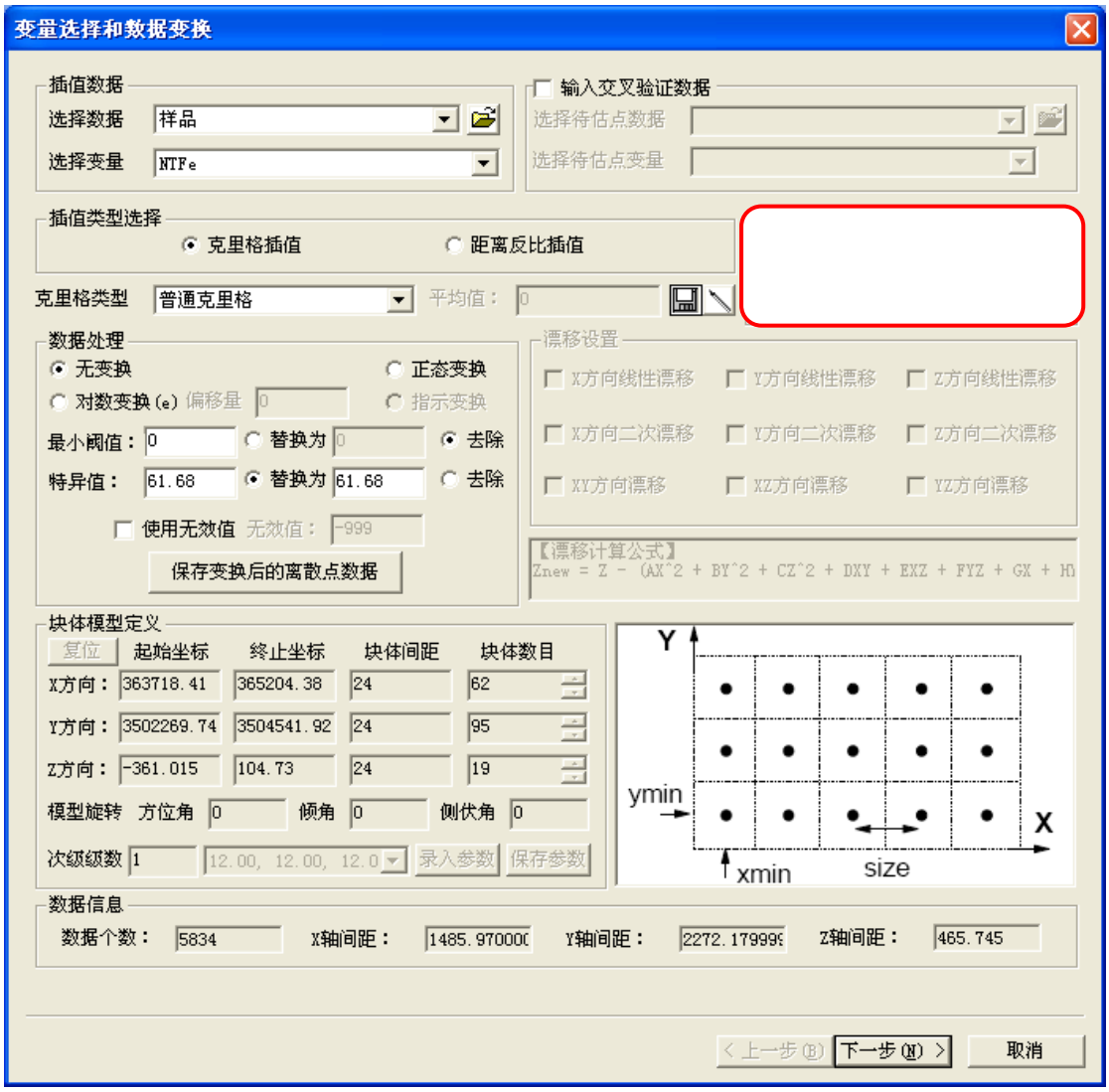


图 15.7.3 克里格品位估值

15.7.2 指示克里格估值

指示克里格法在不同的品位级别中考虑不同的各向异性。当出现混合样本总体采用非线性方法时，指示克里格法尤为有用。它对于处理较高品位值也是较好的，并且避免了特高品位的截取。

指示克里格应用不同的品位级别，通过寻找一个边界品位，将所有高于这个边界品位值

的原始数据转换为一个为 1 的指示值，所有低于边界品位的数据被赋与为 0 的指示值。这就是指示转换。通过在累积分布频率曲线对品位频率按百分比分组选择不同的边界品位区间。指示值和半变异函数会被拟合，并且这些变异函数被用于每个边界品位。

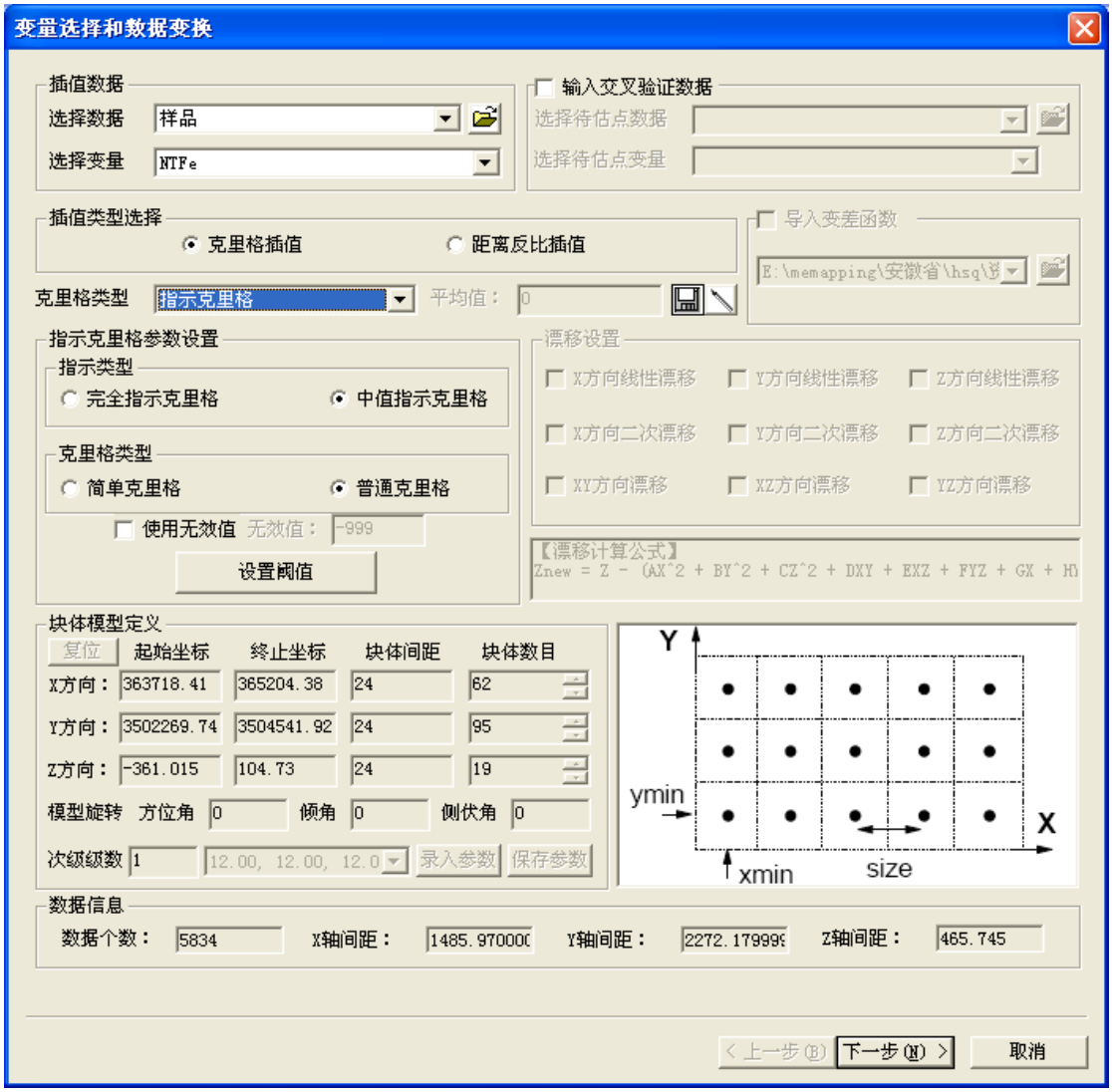


图 15.7.4 指示克里格估值

用户该界面下可以选择合适的指示克里格类型：完全指示克里格和中值指示克里格。完全指示克里格是对于不同的指示阈值选用不同的指示变差函数，中值指示克里格是对于不同的指示克里格采用相同的变差函数（中值阈值对应的变差函数），这种建模方式对于快速计算是很有用的。

对于指示克里格用户还可以选择是采用简单克里格还是普通克里格来进行估算。

对于指示克里格用户还需要设置指示阈值，点击下一步弹出阈值设置对话框。

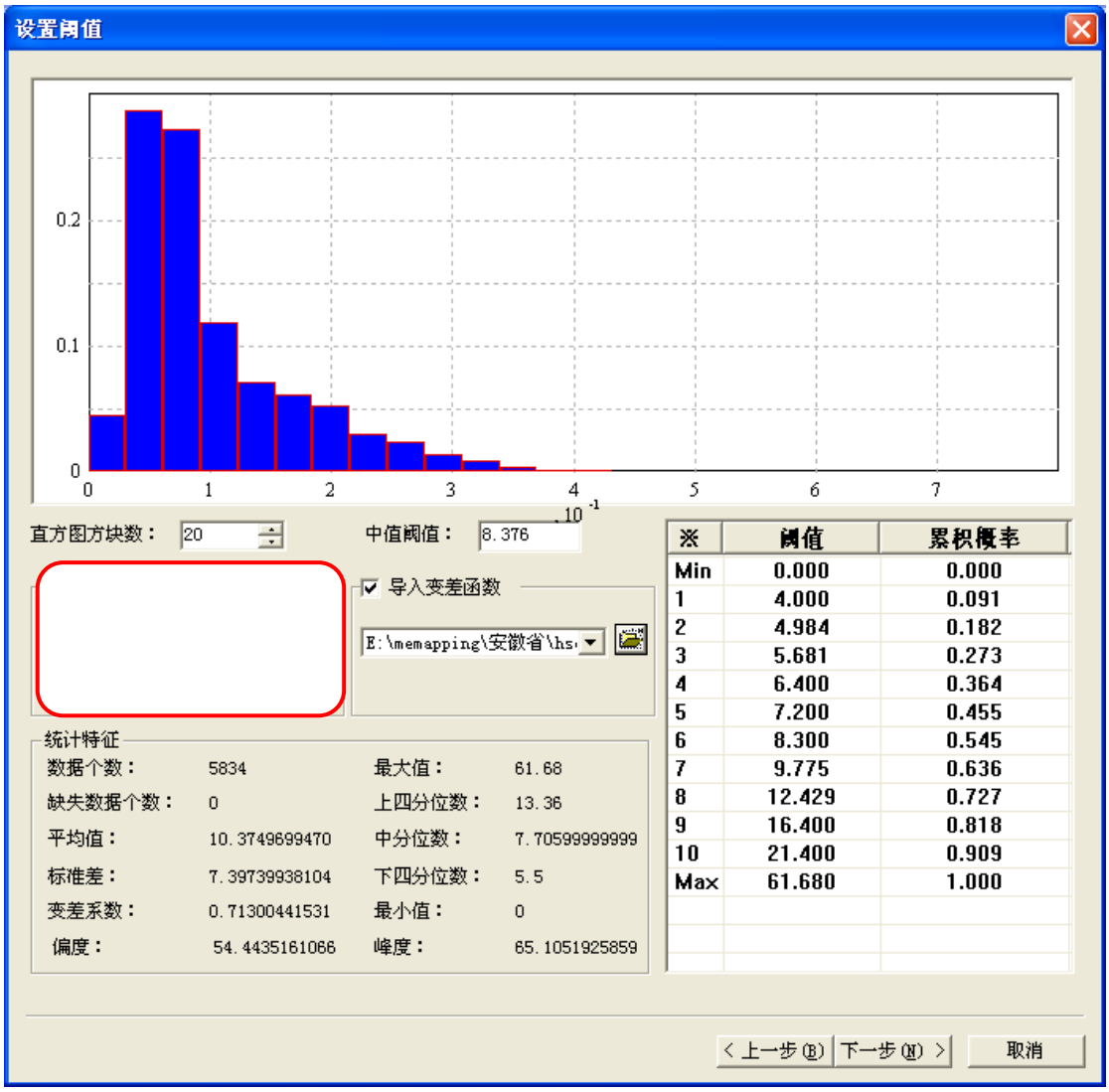


图 15.7.5 设置阀值

用户可以采用三种方式设置品位阈值：分位数、等间距和自定义。用户可以根据矿区的实际情况选择合适的阈值划分方法。

用户需要导入在变差函数分析中保存的变差函数拟合结果，对于中值指示克里格用户只需要导入中值对应的变差函数就可以了，对于完全指示克里格需要导入每个阈值对应的变差函数，相对来说要复杂一些。

15.7.3 距离反比估值

距离反比加权法采用距离选定幂次的倒数作为样品估值参考的权重。



图 15.7.6 距离反比估值

距离反比估值相对于克里格品位估值要简单一些，用户只需要设置相应的搜索参数，系统会根据距离反比估值将某一点的品位值估算出来。

15.7.4 搜索椭球设置

搜索椭球的定义对于克里格品位估值是十分重要的，通过搜索椭球的定义，系统采用搜索椭球内的点来进行克里格估值。

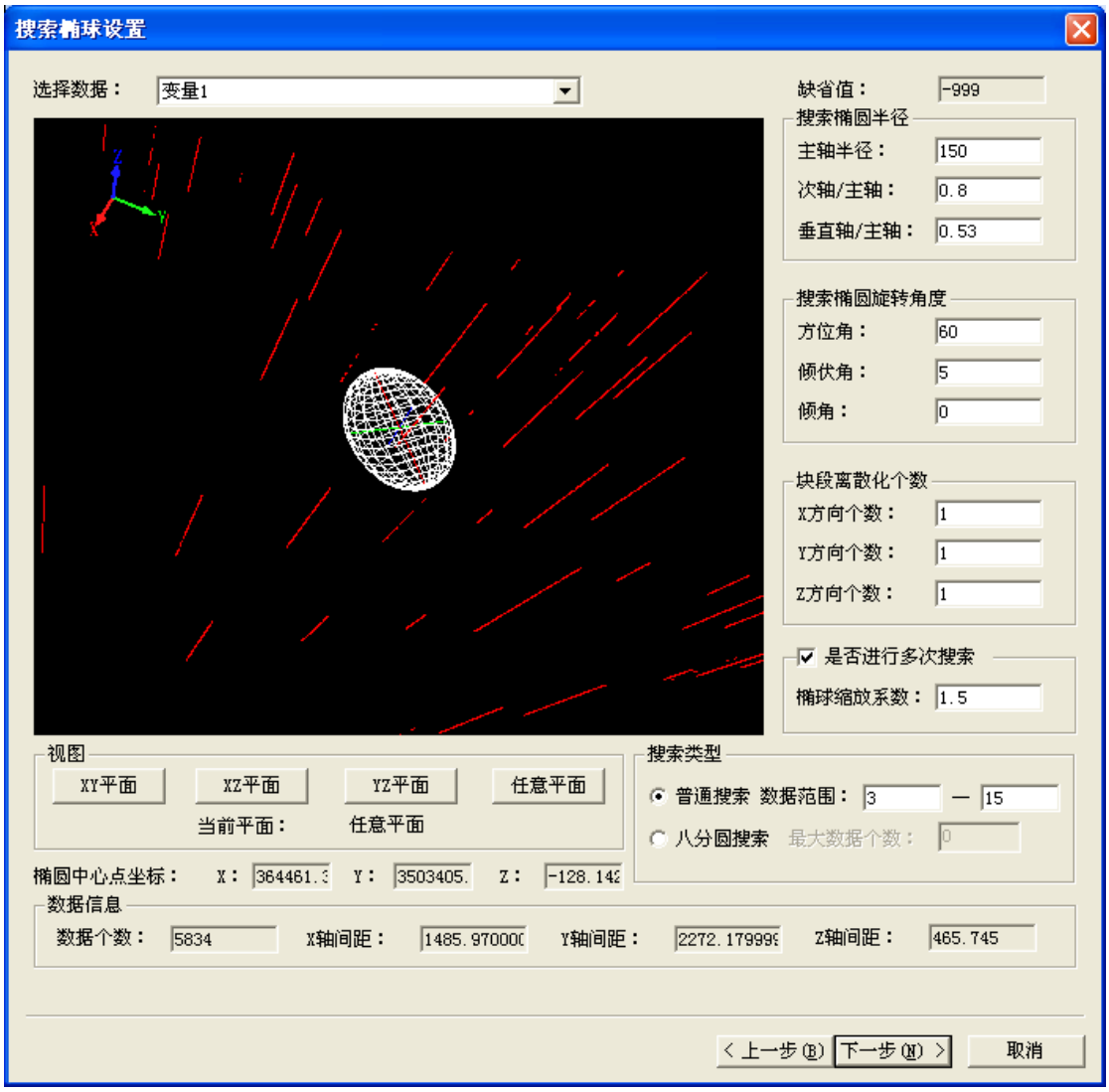


图 15.7.7 搜索椭球设置

搜索椭球半径的定义一般情况下由变异函数参数或样品间距决定的。搜索椭球的半径和旋转角度初始定义为变差函数三个轴向的变程和变差函数各向异性角度。用户也可以根据实际情况对搜索椭球半径和角度进行修改。

搜索类型包括普通搜索和八分圆搜索，对于普通搜索，在整个搜索椭球内搜索离估值点最近的样品，数据范围如果为 3 到 15 的含义为克里格估值最少需要 3 个样品点，如果小于 3 个则不进行估值，即该估值点为无效值；最多为 15 个点，如果搜索到 15 个点则停止搜索，用这 15 个点进行克里格估值。对于八分圆搜索，将搜索椭球分为 8 个扇区，分别在这 8 个扇区内进行搜索。

如果用户需要进行多次搜索，则需要设置一个搜索椭球缩放系数，该系数必须是大于 1 的值。如果在第一次搜索椭球范围内某些估值点为无效值，则系统会根据用户设置的椭球缩放系数将搜索椭球放缩后再进行搜索，直到空块模型中所有的数据都搜索到点为为止，即保证克里格估值结果中没有无效值存在，默认情况下搜索椭球缩放系数为 1.5。

15.7.5 交叉验证

交叉验证在克里格估值过程中是十分重要的，它可以用来检验变差函数模型选择的合理

性，交叉验证的原理为将原始的样品点去除，然后采用原始样品点周围的点来进行克里格估值得到原始样品的估计值，最后做出原始样品和估值样品的散点图，并对估值误差进行统计。

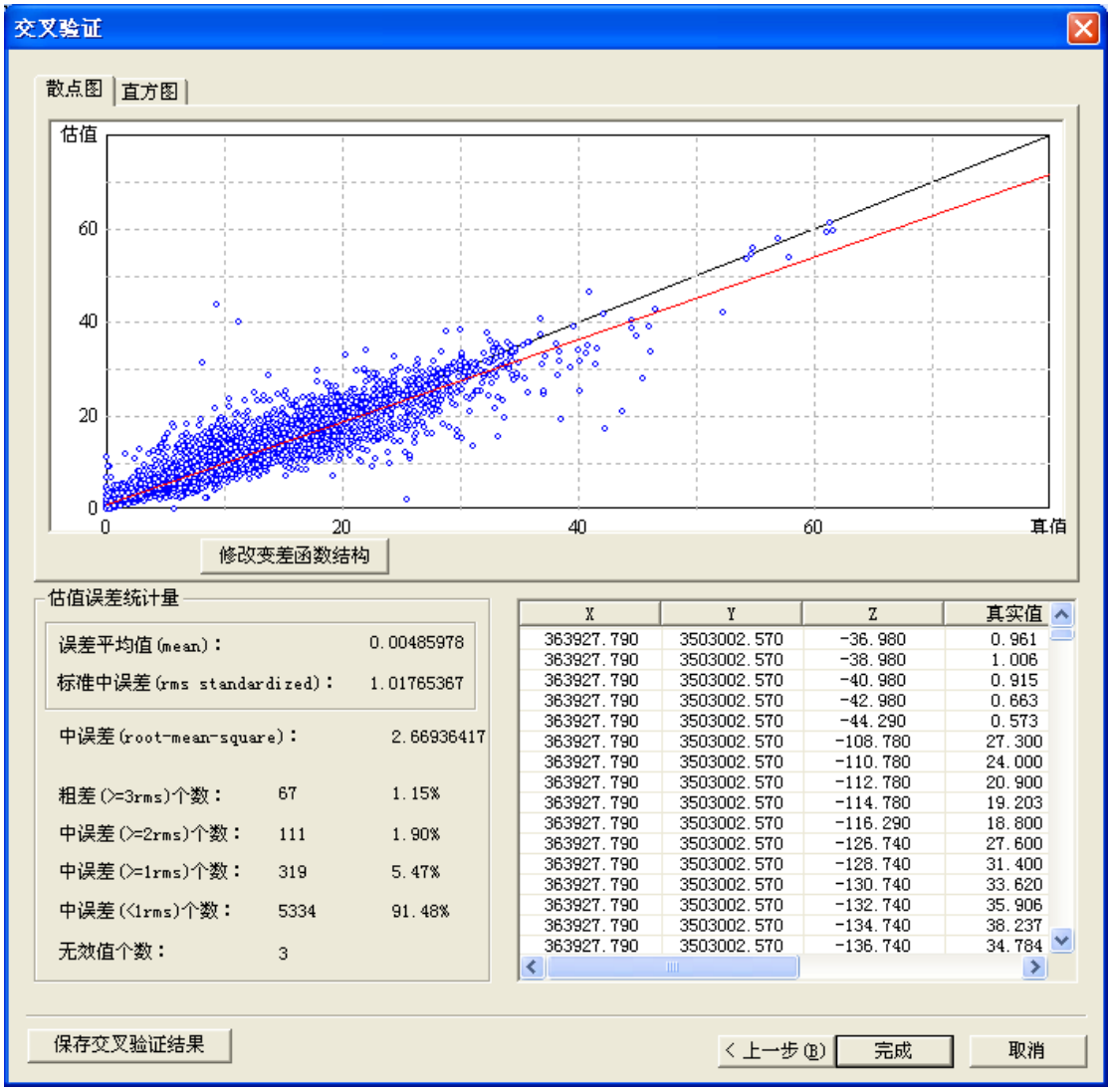


图 15.7.8 交叉验证

变差函数图形中红色的线为图形中的点拟合的直线，黑色的线为理论情况下图形中的点的拟合直线。红色的线越接近黑色的线说明变差函数选择的较为合理。

误差平均值越接近 0，标准中误差越接近 1，说明变差函数参数选择的较合理。

最后点击完成，需要用户输入一个表名，系统会根据表名创建一个储量结果表，并将储量结果存入到表中。

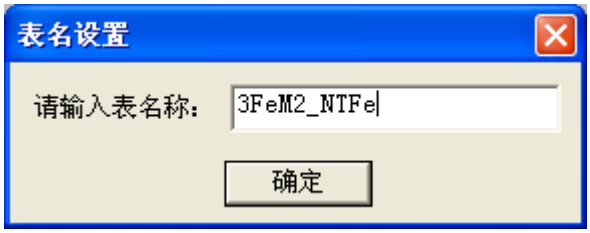


图 15.7.9 输入表名

MineID	Krig_Bloc	Krig_PntL	Krig_PntL	Krig_PntL	Krig_Grid	Krig_Grid	Krig_Grid
3	1	364882.41	3503409.74	-229.015	24	24	24
3	2	364786.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	3	364810.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	4	364834.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	5	364858.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	6	364882.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	7	364906.41	3503433.74	-229.015	24	24	24
3	8	364690.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	9	364714.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	10	364738.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	11	364762.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	12	364786.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	13	364810.41	3503457.74	-229.015	24	24	24
3	14	364834.41	3503457.74	-229.015	24	24	24

Block_Coe	Krig_OutA	Krig_OutV	Srch_Degr	Krig_PntN	Krig_EngZ	Krig_OreT
.25	13.76405652	93.83298958	1	15	15	3_FeM2
.25	22.40167204	88.9600772	1	15	1	3_FeM2
.25	18.02576162	87.18595616	1	15	1	3_FeM2
.5	18.56450077	87.55013166	1	15	1	3_FeM2
.5	18.46427414	89.98027742	1	15	1	3_FeM2
.5	19.03779024	93.07642276	1	15	1	3_FeM2
.25	17.97495269	77.95393660	1	15	15	3_FeM2
.125	16.3431149	17.83126369	1	15	1	3_FeM2
.25	16.99087603	39.54780315	1	15	1	3_FeM2
.5	17.29879471	60.81319004	1	15	1	3_FeM2
.5	17.49660173	78.4765433	1	15	1	3_FeM2

图 15.7.10 显示表

15.8计算矿体储量

进行完克里格品位估值后，得到没有块体的品位值，此时需要对整个矿体的块体品位值进行统计分析通过计算得到矿体储量，该过程中涉及到矿石比重的问题。点击计算块体储量菜单会弹出设置矿石比重对话框

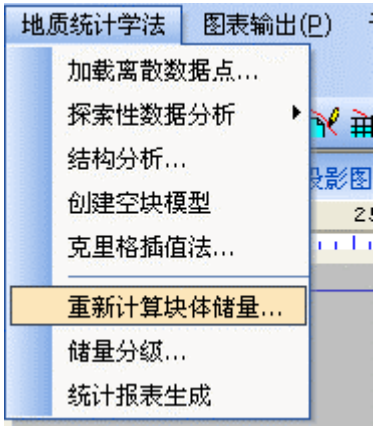


图 15.8.1 选择菜单

一般情况下设置矿石比重有三种情况：所有矿体有唯一的比重，不同的矿体有不同的比重，不同的块体不同比重。

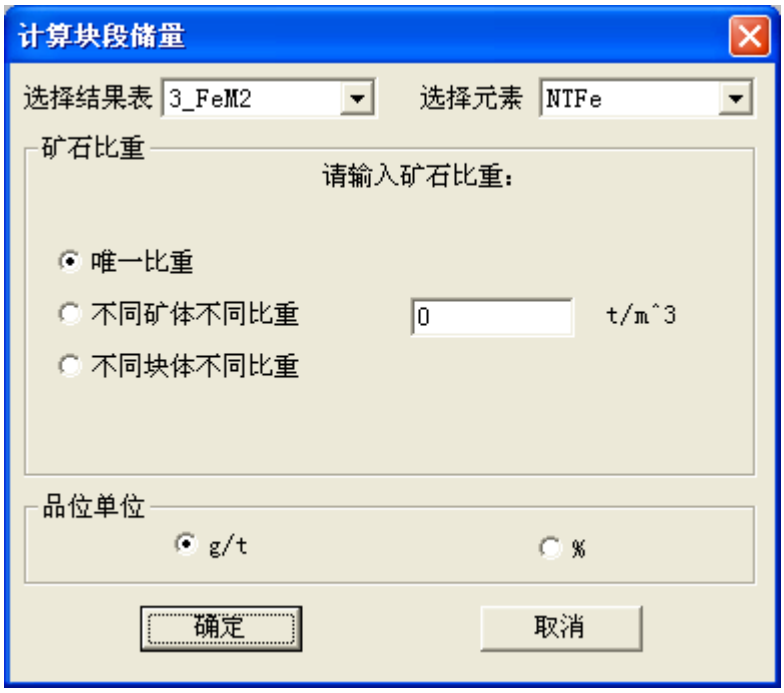


图 15.8.2 计算块段储量

该情况为所有矿体有唯一比重，用户只需要输入一个矿石比重就可以进行储量计算了。



图 15.8.3 进行计算

用户可以针对每个矿体输入一个矿石比重。

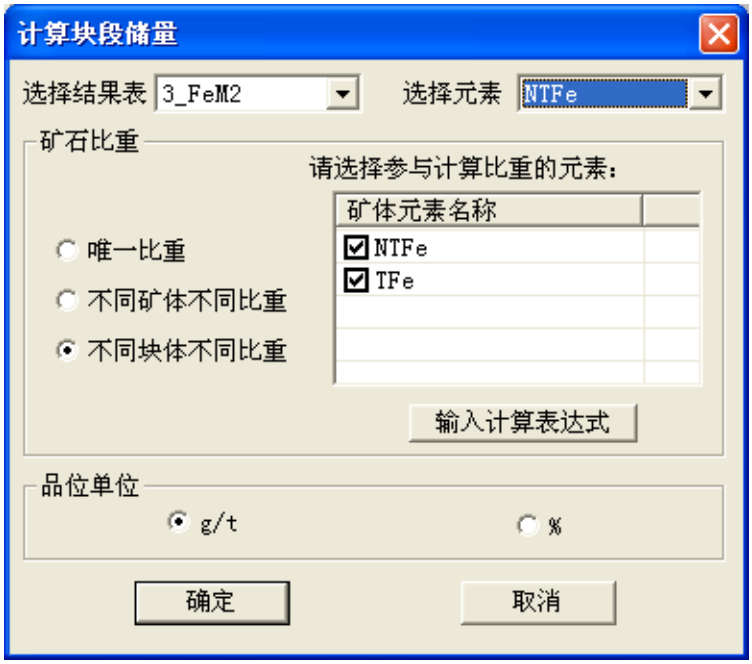


图 15.8.4 输入比重

通过同一个块体内的不同元素品位值确定单个块体的矿石比重，该类型需要用户输入一个计算表达式。

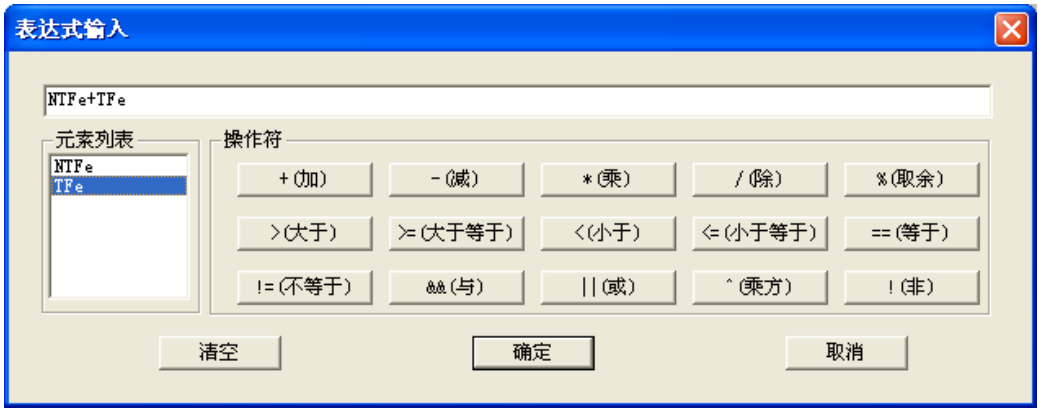


图 15.8.5 输入计算表达式

最后点击确定按钮后，系统会根据对话框设置的矿石比重计算得到每个块体的矿石量和金属量。并将结果写入到数据库中，如下图所示。

Krig_OreT	Block_Vol	Ore_Propr	Block_Cor	Block_Ore
3_FeM2	6912	3.03	3531.415527	20943.35938
3_FeM2	1728	3.03	814.9852905	5235.839844
3_FeM2	3456	3.03	1737.227173	10471.67969
3_FeM2	6912	3.03	3336.267334	20943.35938
3_FeM2	6912	3.03	5545.352051	20943.35938
2_FeM2	6912	2.84	5532.950684	20943.35938
3_FeM2	5184	3.03	1592.567627	15707.51953
2_FeM2	6912	2.84	2100.393311	20943.35938
3_FeM2	6912	3.02	3275.746582	20943.35938
2_FeM2	6912	2.84	3447.722656	20943.35938
2_FeM2	10368	2.84	5413.805176	31415.03906

图 15.8.6 计算结果

15.9储量分级

对于如何进行资源量分级，并没有标准的规则和程序，不同的用户有不同的方法。最常用的方法如下：

可以利用变异函数的变程来划分资源量。例如，如果搜索半径等于变异函数短变程的2/3，并且使用了 3 个以上的样品，那么这样的块体可以划分为探明的。如果搜索半径等于变异函数的长变程，并且使用了 1 个以上的样品，那么这样的块体可以划分为控制的。将所有其它单元分类为推断的或者没有级别的。如果使用该方法，那么在运行插值时，实际上也同时对资源进行了分类。

用户可以根据克里格方差范围对储量进行分析，用户定义一定的方差范围，然后将某一范围内的块体定义为探明的，某一范围内划分为控制的。

系统提供了如下两种方式共用户对储量进行分级。

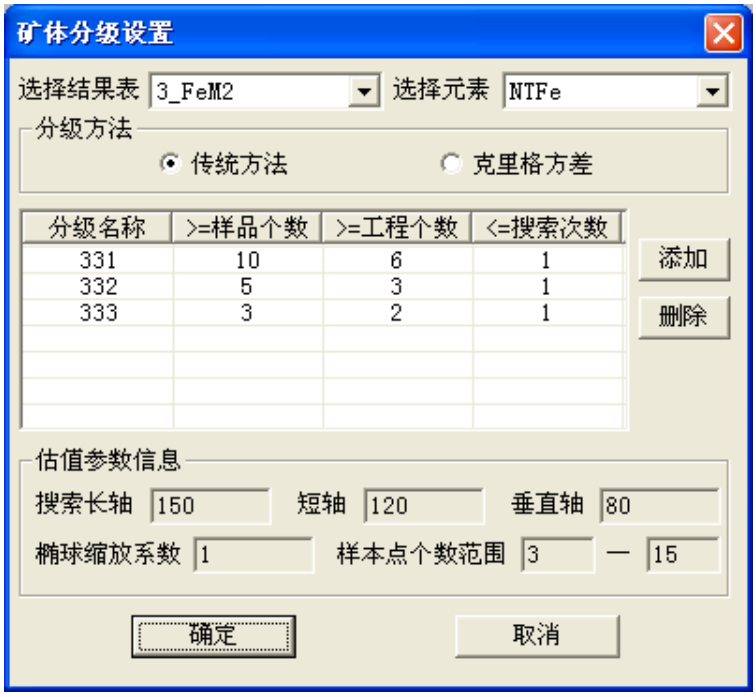


图 15.9.1 分级设置

需要用户定义分级名称，需要的最小样品个数，最小工程数，最大搜索次数等。

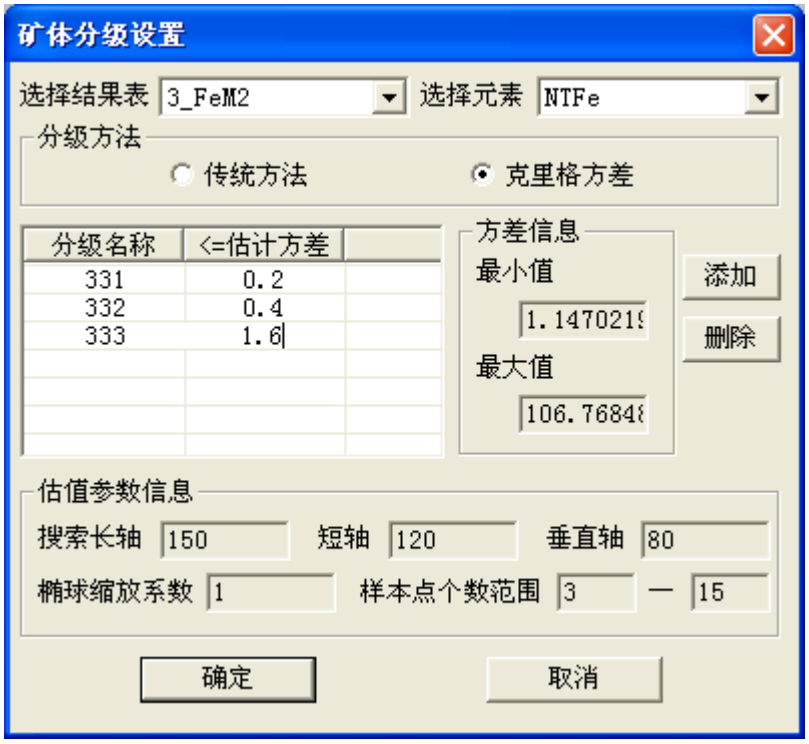


图 15.9.2 自定义

用户需要定义分级名称和估计方差范围。

点击确定后，系统会根据对话框设置条件对块体进行储量分级，并将结果写入到数据库中。

Krig_OutV	Srch_Degr	Krig_PntN	Krig_EngZ	Krig_ResT	Krig_OreT
93.83298958	1	15	15	331	3_FeM2
88.9600772	1	15	3	333	3_FeM2
87.18595616	1	15	2	333	3_FeM2
87.55013166	1	15	2	333	3_FeM2
89.98027742	1	15	2	333	3_FeM2
93.07642276	1	15	5	333	3_FeM2
77.95393660	1	15	15	331	3_FeM2
17.83126369	1	15	2	332	3_FeM2
39.54780315	1	15	1	333	3_FeM2
60.81319004	1	15	1	333	3_FeM2

图 15.9.3 分级结果

15.10 统计报表生成

用户通过设置品位区间范围或根据储量分级情况可以生成 EXCLE 格式的报表，该报表有两种类型，一种是按储量类型进行分级，一种是按品位区间进行分级。

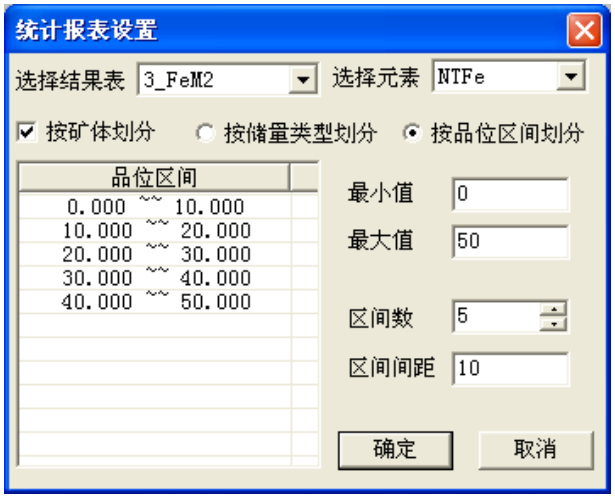


图 15.10.1 报表设置

最后生成的报表文件中包含矿石量、金属量、平均品位、矿石体积和矿块数等信息。按品位区间进行统计得到的报表结果：

储量结果统计表

矿区：[矿区名称]安徽\hsq

矿体	品位区间	矿石量（t）	金属量（t）	品位（%）	体积（m^3）	矿块数	备注
3_FeM2	0.000 ~~ 10.000	4879802.73	357696.72	7.33	1610496.00	876	
	10.000 ~~ 20.000	29540608.40	4887745.10	16.55	9749376.00	5019	
	20.000 ~~ 30.000	16697093.26	3863489.73	23.14	5510592.00	2916	
	30.000 ~~ 40.000	1727827.15	582090.92	33.69	570240.00	267	
	40.000 ~~ 50.000	801083.50	354090.75	44.20	264384.00	104	
	总计	53646415.04	10045113.22	18.72	17705088.00	9182	
总计	总计	53646415.04	10045113.22	18.72	17705088.00	9182	

图 15.10.2 生成报表

按储量类型进行统计得到的报表结果：

储量结果统计表

矿区：[矿区名称]安徽\hsq

矿体	资源/储量类型	矿石量（t）	金属量（t）	品位（%）	体积（m^3）	矿块数	备注
3_FeM2	331	6686167.48	1002586.29	14.99	2206656.00	1095	
	333	42907707.52	8290856.40	19.32	14160960.00	7390	
	332	4052540.04	751670.53	18.55	1337472.00	697	
	总计	53646415.04	10045113.22	18.72	17705088.00	9182	
总计		53646415.04	10045113.22	18.72	17705088.00	9182	

图 15.10.3 报表结果

16 三维可视化

16.1三维功能模块的加载

系统在默认环境下，三维功能模块属于加载状态，如果用户的计算机显卡不支持本系统的三维功能，则允许用户不加载三维功能，其他功能仍可正常使用。选择开始菜单的“资源量估算三维环境配置”，弹出，对话框，如果选中“是否加载 3D 窗口”，则加载三维功能模块。

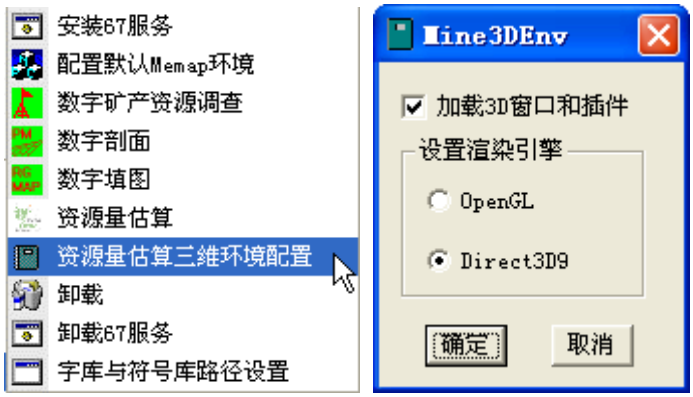


图 16.1.1 加载三维功能

如果不选中“是否加载 3D 窗口”，则系统不加载三维功能模块。



图 16.1.2 选择

16.2实体的三维显示

16.2.1 矿区背景图和地形数据的三维显示

16.2.1.1 数据准备

矿区背景图是 JPG 或 dds 格式的文件，可以将矿区矢量数据转成 jpg 格式的图片。地形数据是 TIN 格式的文件，用户可以通过该矿区的等高线数据进行提取。

16.2.1.2 三维环境配置

进入“三维视图”，



图 16.2.1 进入三维视图

选择菜单“矿山三维配置”，弹出配置对话框：

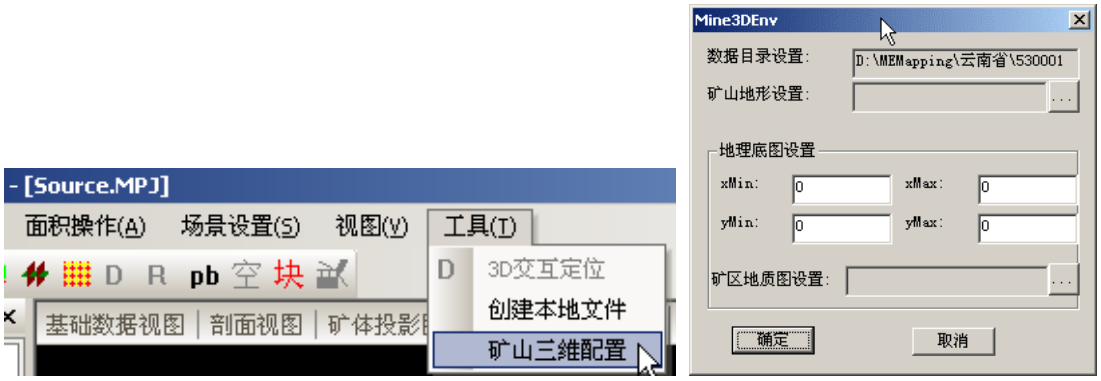


图 16.2.2 配置

选择矿山地形及矿区地质图设置：

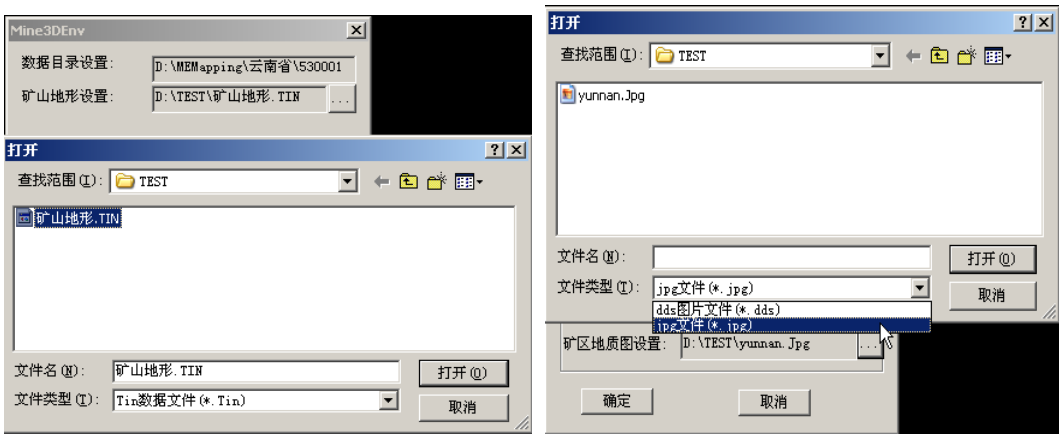


图 16.2.3 设置地质图

输入地图实际的范围坐标：



图 16.2.4 输入坐标

确定后，

在当前当前矿区目录下，生成文件如下：



图 16.2.5 生成文件

并在安装程序目录的..\Media\materials\textures 下生成：

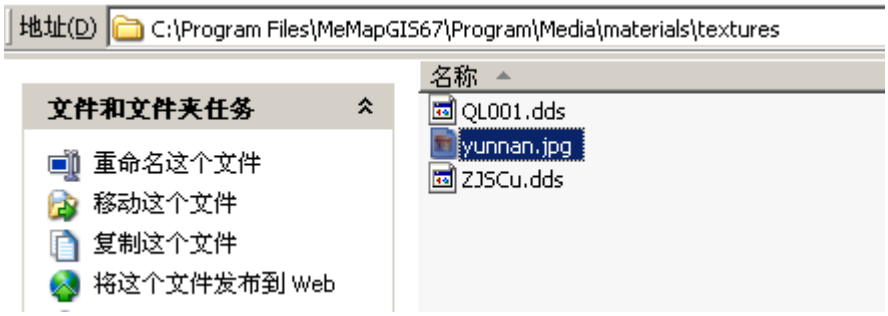


图 16.2.6 生成图形

如果未做任何配置，则系统自动生成一个简单的地形图。

16.2.1.3 地形三维显示

选择菜单“导入矿山基本数据”，或选择工具栏

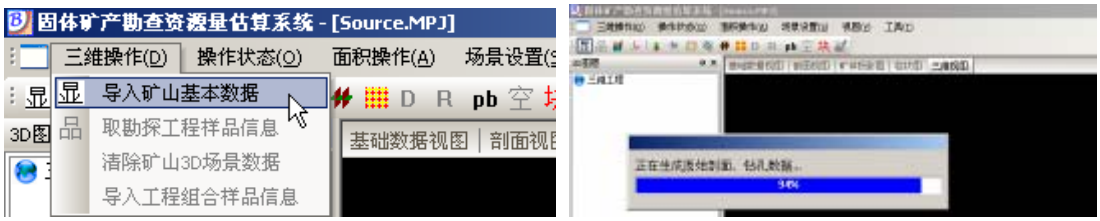


图 16.2.7 选择功能

结果如下：

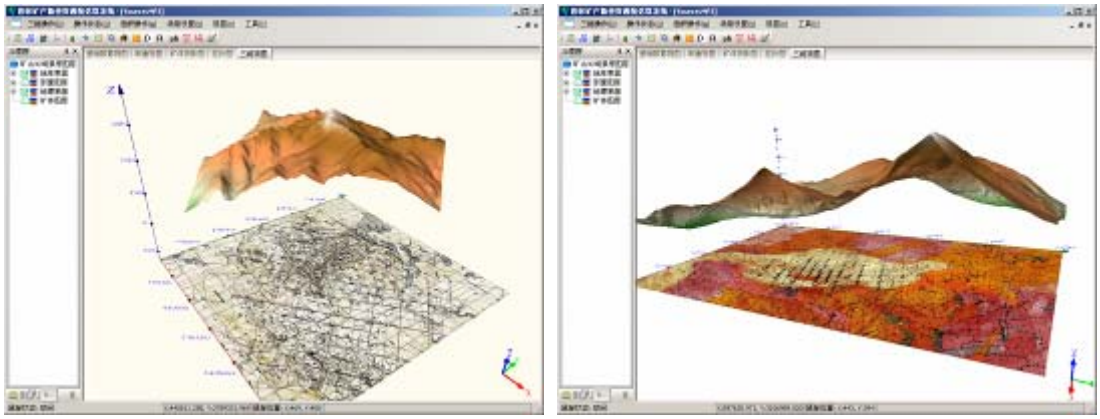


图 16.2.8 结果显示

16.2.2　勘探线、工程实体、样品的三维显示

16.2.2.1　勘探线、工程实体的显示

在“导入矿山基本数据”已处理完成：

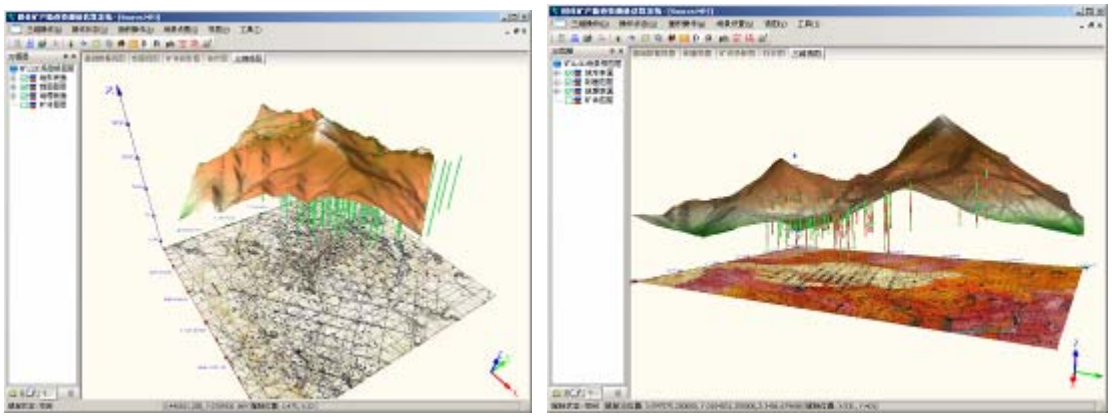


图 16.2.9 导入基本数据后

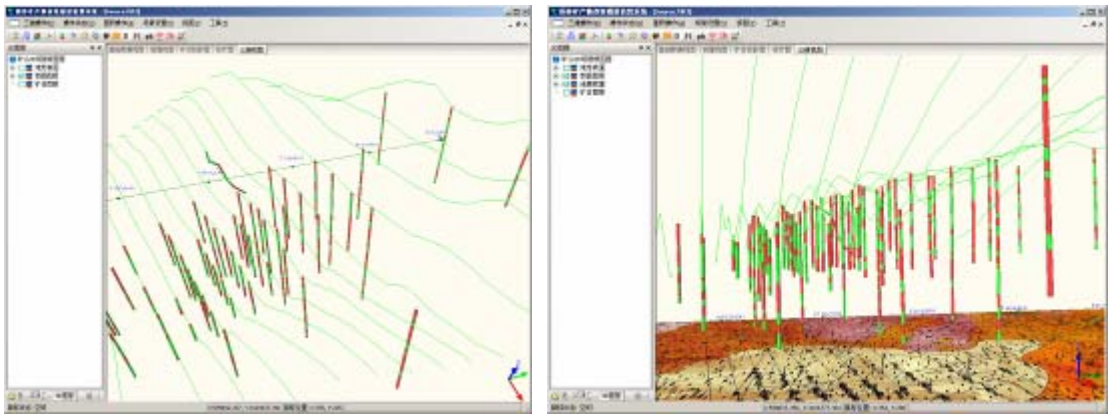


图 16.2.10 基本数据显示

勘探线，工程实体显示方式的设置如下：

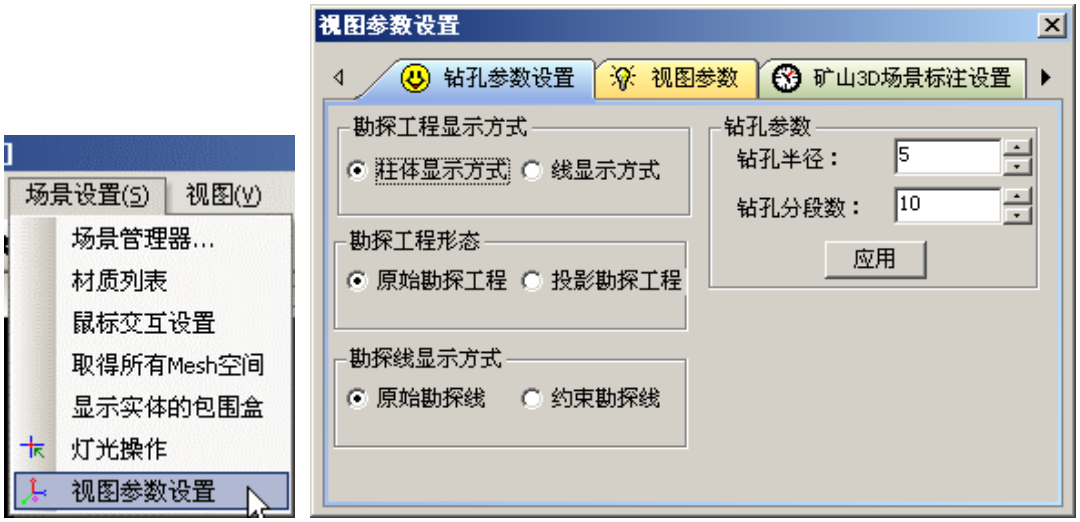


图 16.2.11 设置视图参数

16.2.2.2 样品的显示

样品的导入，操作如下，选择菜单“取勘探工程样品信息”，或选择工具栏的:



图 16.2.12 样品的显示

结果如下：

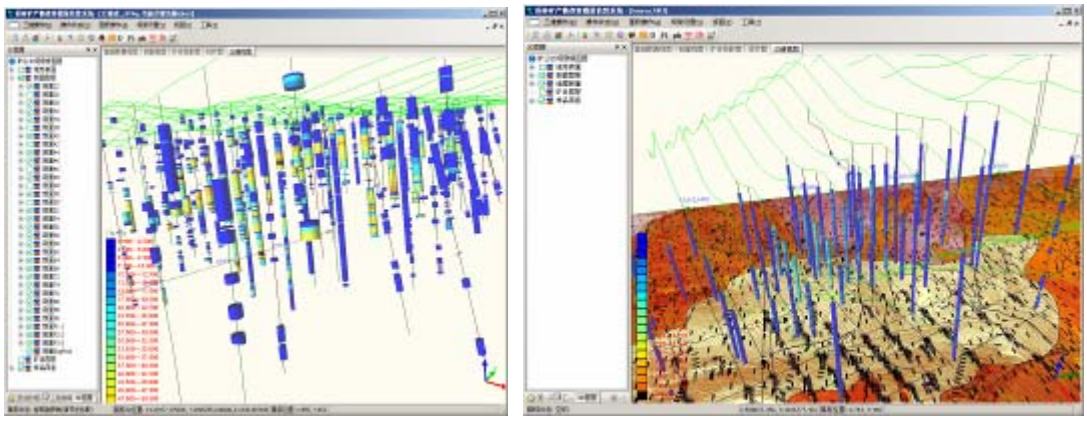


图 16.2.13 显示结果

为了保证样品的显示可以根据不同的品位显示不同的颜色，可以重新设置样品的颜色信息，在场景状态中点击“设置样品色表”按钮，弹出设置框：

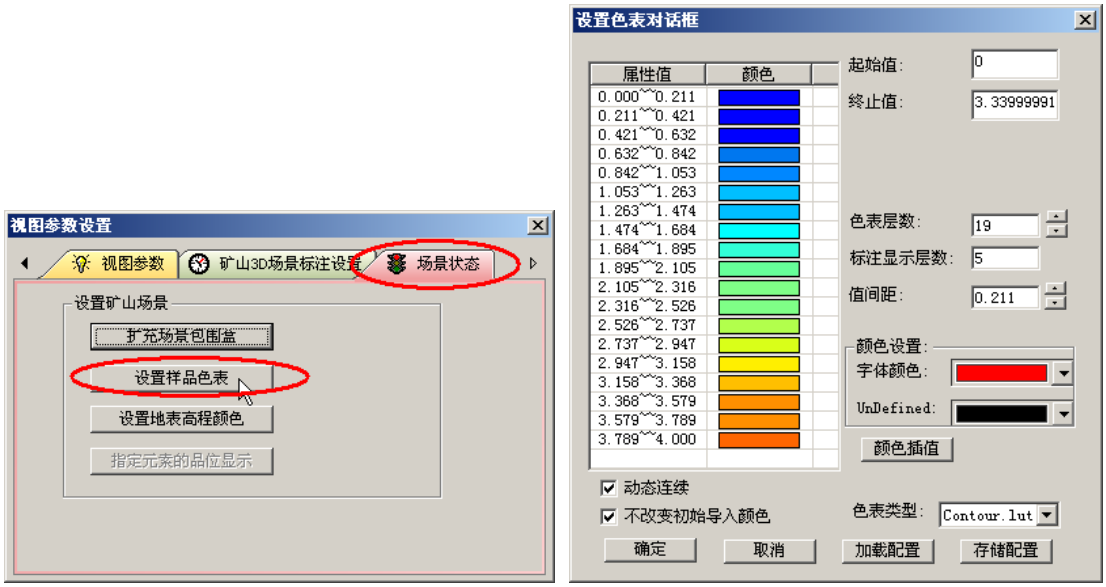


图 16.2.14 设置样品色表

* 可以修改色表的层数：

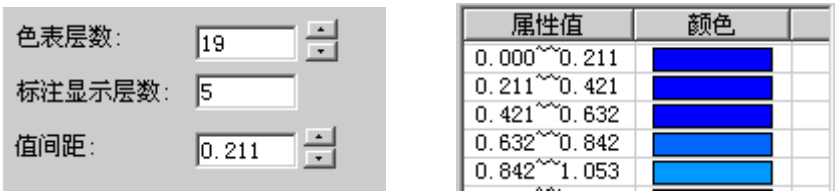


图 16.2.15 修改色表

* 修改每种品位区间的区间范围和颜色：双击类别项相应位置，即可修改。

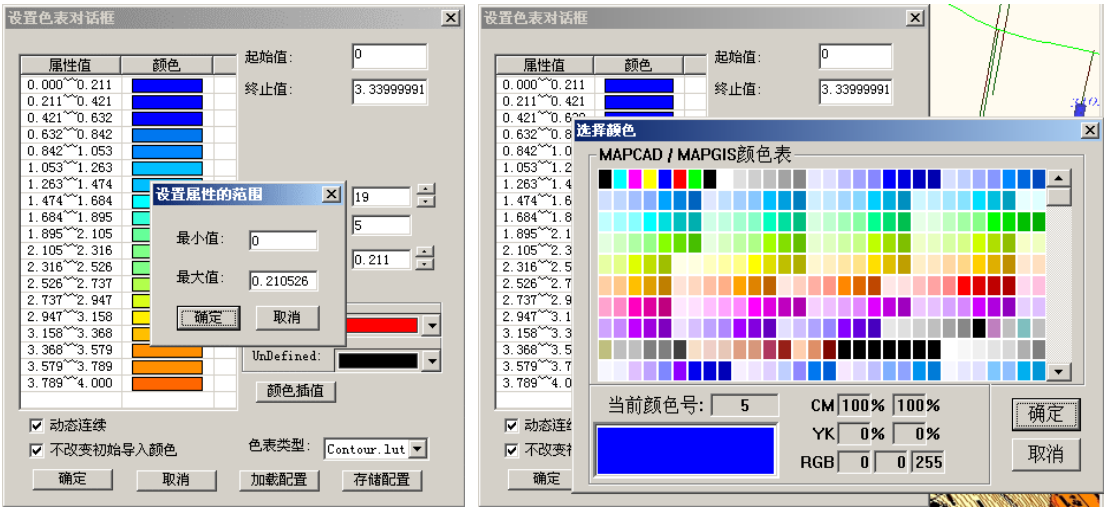


图 16.2.16 进行颜色设置

* 是否保存装入初始方案，选择是，以后每次进入三维，初始装入的都是该设置。
* 是否动态连续，表示不同品位区间值的设置是连续的
* 存储修改的设置：

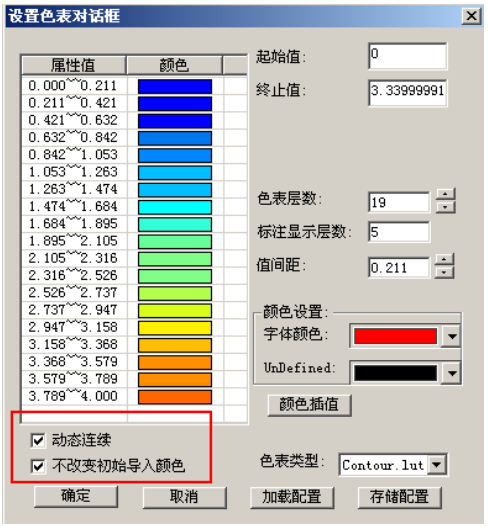


图 16.2.17 存储

* 加载配置：如果已有现成的配置，则可直接加载。

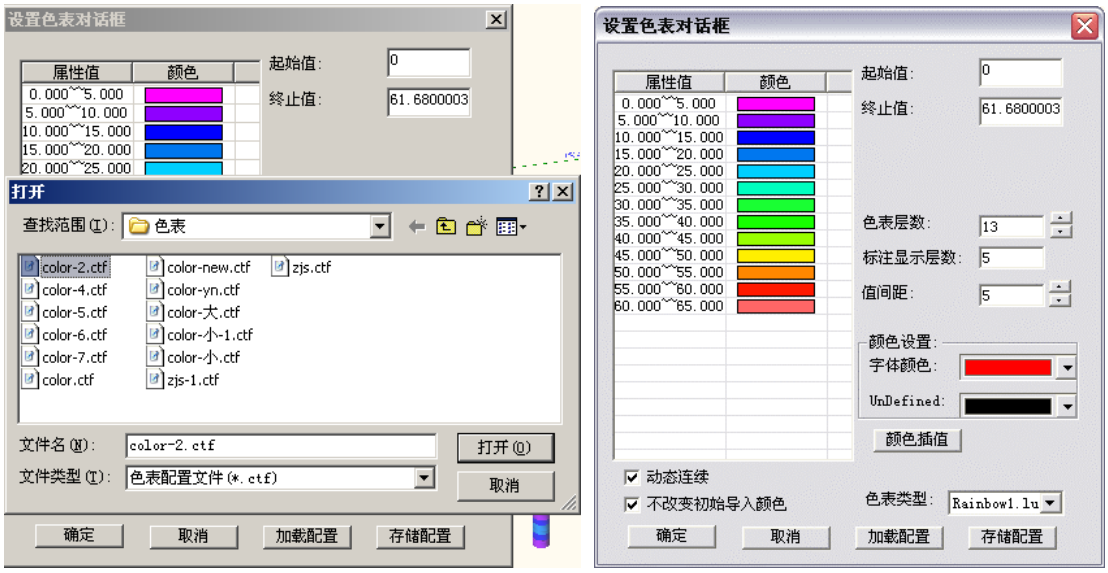


图 16.2.18 加载

点击确定，重新显示的结果如下：

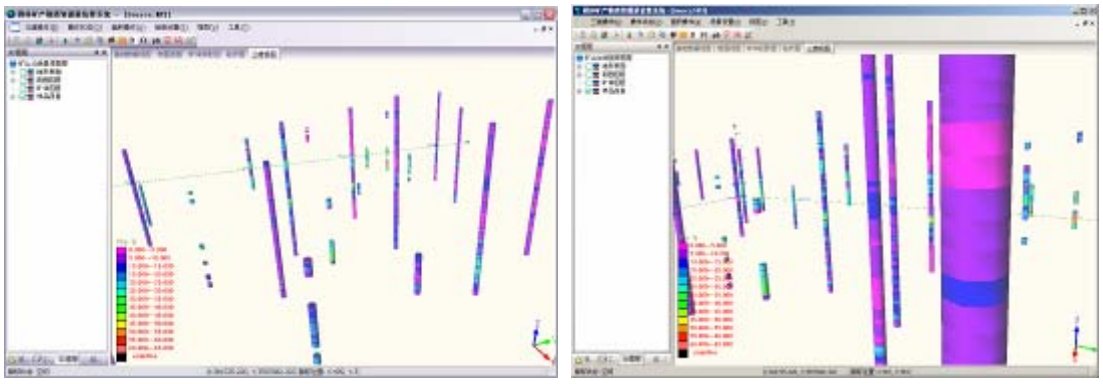


图 16.2.19 加载色表之后

注意：

如果只想显示部分勘探线、工程、样品的信息，则将需要看的信息置于选择状态，其他置于未选择状态。

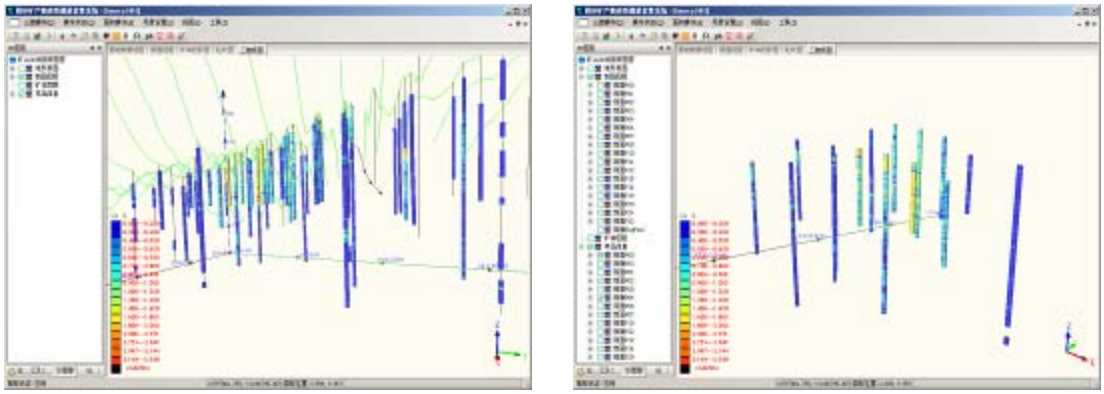


图 16.2.20 显示部分

系统提供删除样品层的操作：



图 16.2.21 删除数据层

16.2.3 各种实体的查询分析

16.2.3.1查看勘探线信息

选择菜单“拾取勘探线”，在三维窗口中，点击某勘探线。

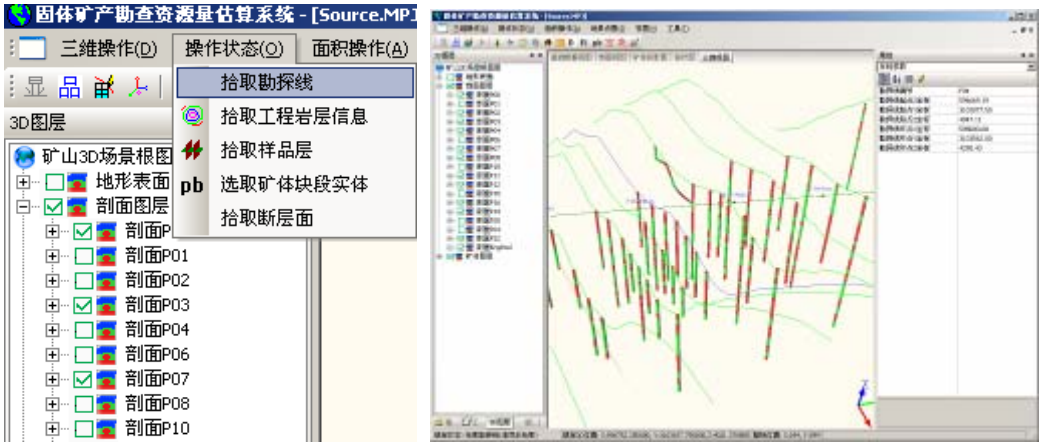


图 16.2.22 拾取勘探线

16.2.3.2查看钻孔信息

双击钻孔列表的某个钻孔，

16.2.3.3工程岩层信息查询

选择菜单“拾取工程岩层信息”：



图 16.2.23 拾取工程岩层信息

16.2.3.4样品信息查询

选择菜单“拾取样品层”：

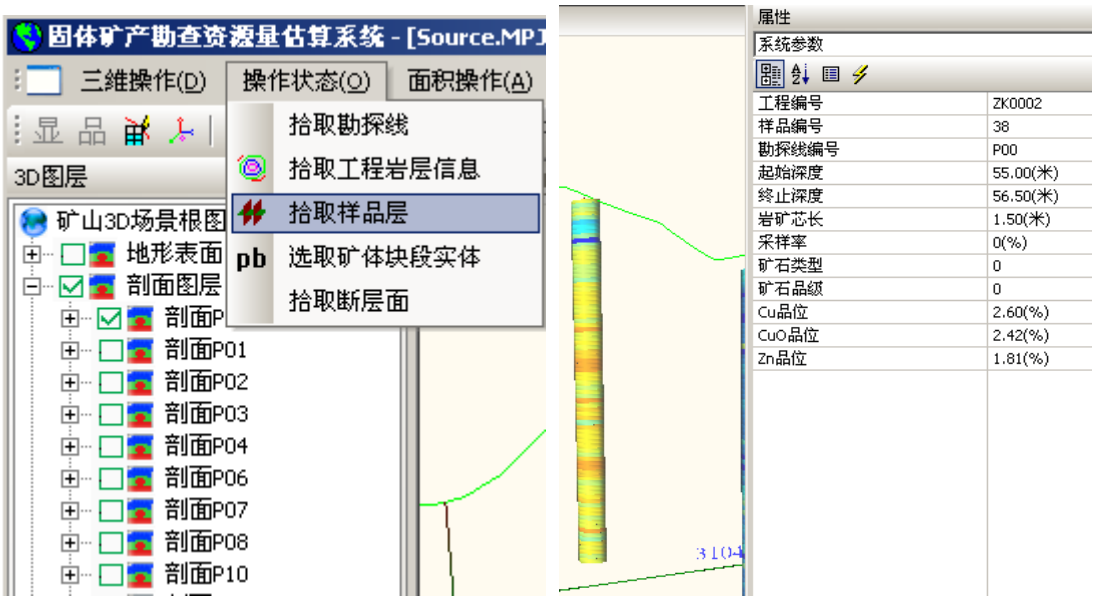


图 16.2.24 拾取样品层

16.3块段三维显示与分析

基于传统方式（平行剖面法）连接的块段，可以通过三维方式加以显示。在三维下也可以动态连接块段。

16.3.1　剖面矿体连接面积

16.3.1.1 连接面积的显示

选择菜单“取当前方案的连接面积”：

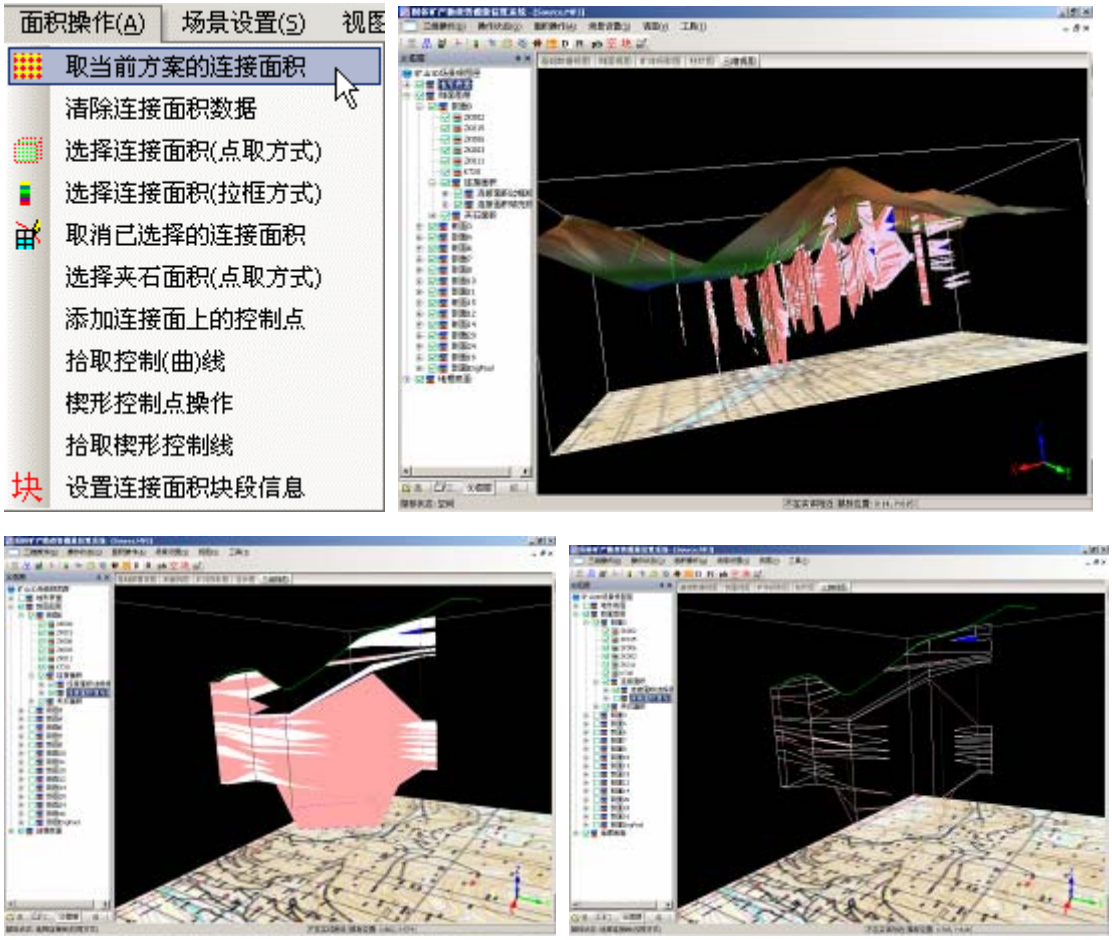


图 16.3.1 显示连接面积

16.3.1.2 连接面积的删除

允许删除连接面积，重新加载。

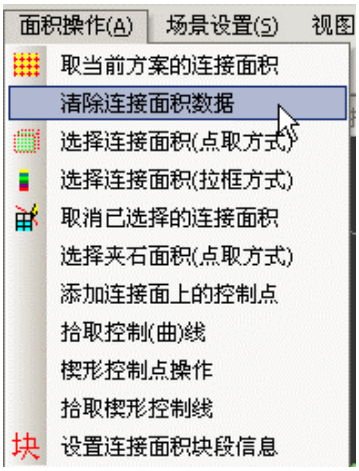


图 16.3.2 删除连接面积

16.3.1.3 查询矿体连接面积

选择菜单“选择连接面积（点取方式）”，查看矿体连接面积的相关信息。夹石面积的查看方式类似。如果某个面积属于闪烁状态，可以“取消已选择的连接面积”。

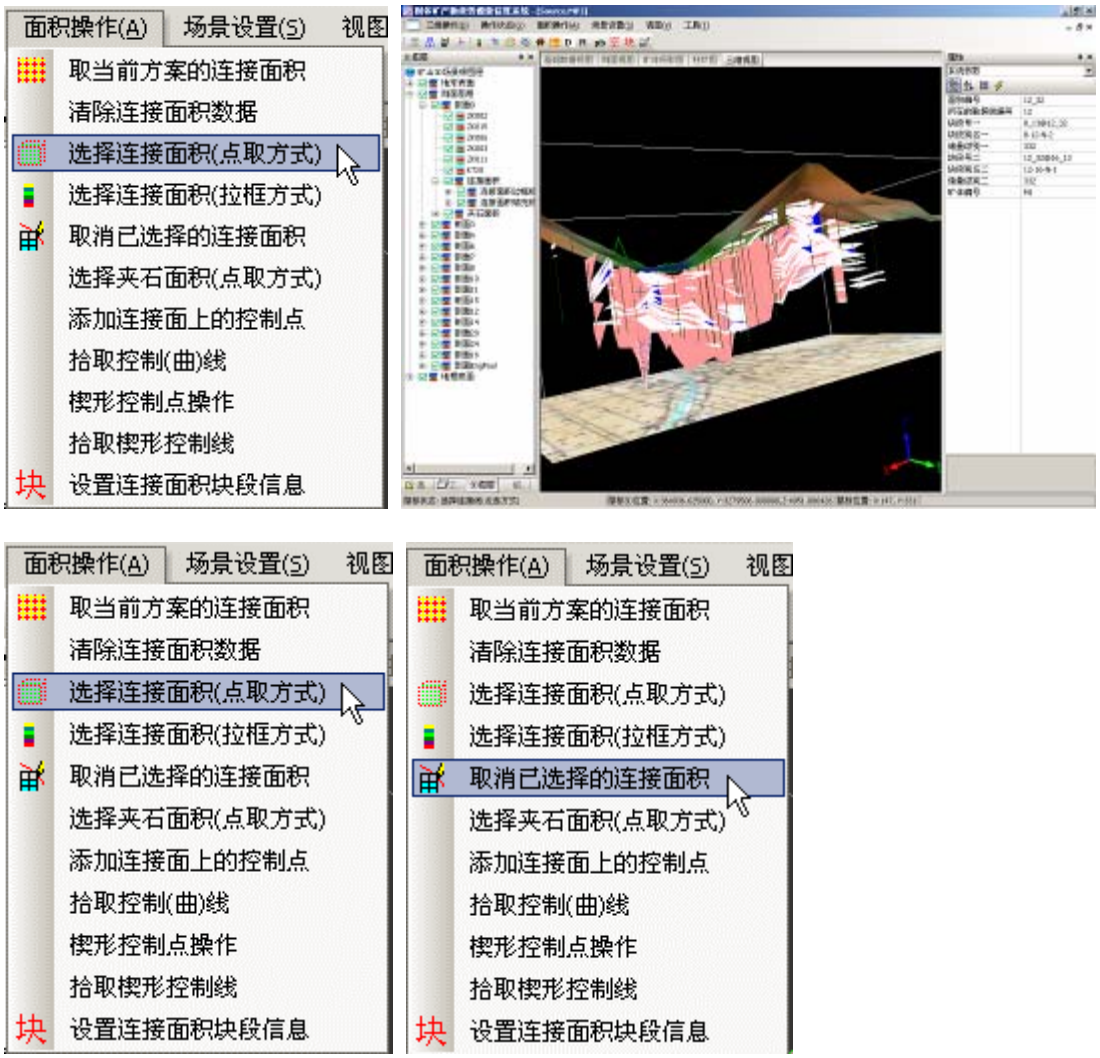


图 16.3.3 查询连接面积

16.3.2　矿体的显示

16.3.2.1 导入矿体模型

可以通过两种方式加载矿体模型。如果是第一次导入矿体，则从数据库中直接导入矿体，在导入的过程中将矿体信息自动保存到当前方案的“矿山本地数据”目录中。第二次操作，则能从已经保存好的在本地文件中导入矿体，也可从数据库中导入矿体。右击矿体图层，

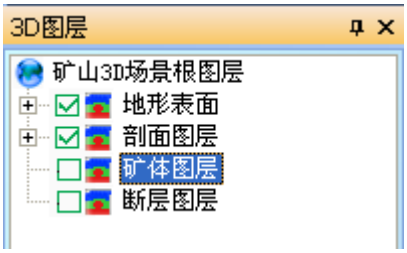


图 16.3.4 矿体图层

分别选择“从数据库中导入矿体模型”或“打开矿体块段剖面模型（本地文件）”。

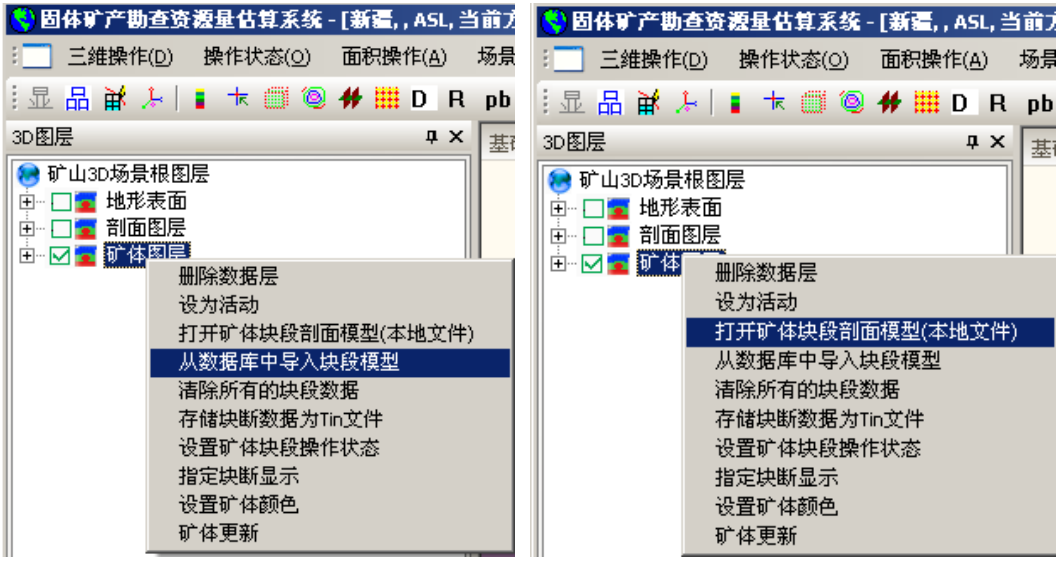


图 16.3.5 导入矿体模型

矿体可以以体方式和线方式显示。显示结果如下：

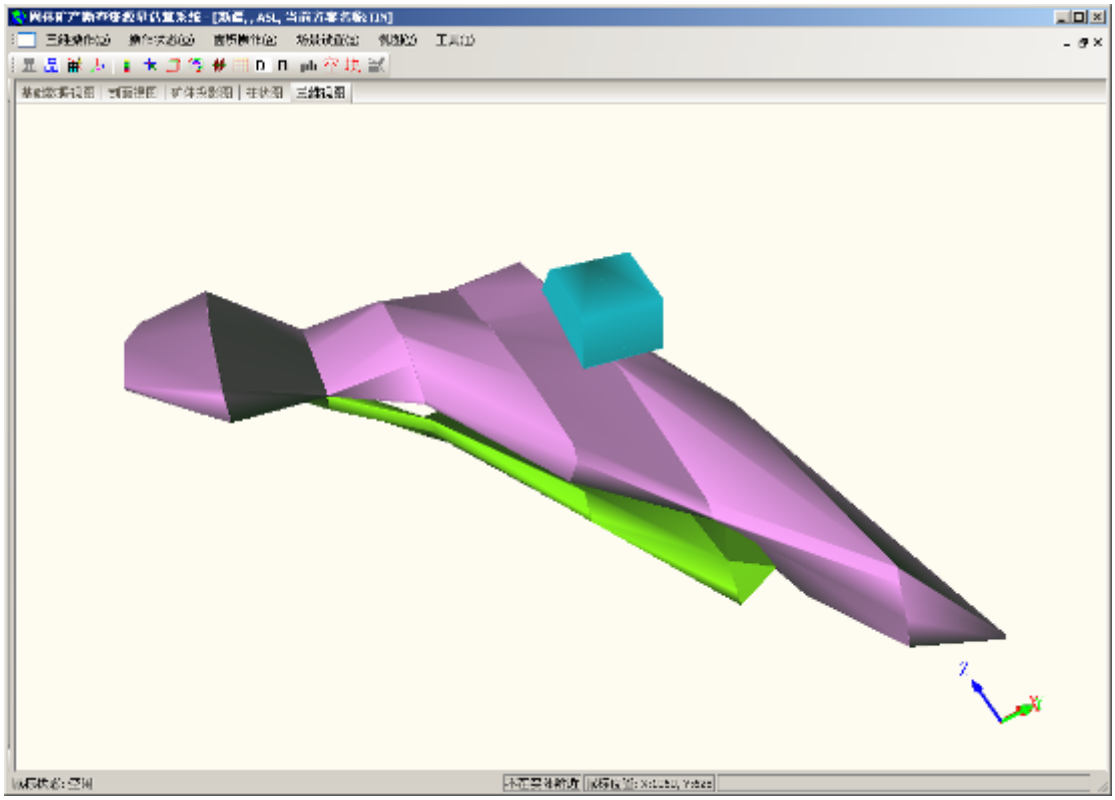


图 16.3.6 导入结果

16.3.2.2 查看块段信息

选择菜单“选取矿体块段实体”，双击某块段，则可查看该块段的储量类型、矿石量、金属量、品位等相关信息。

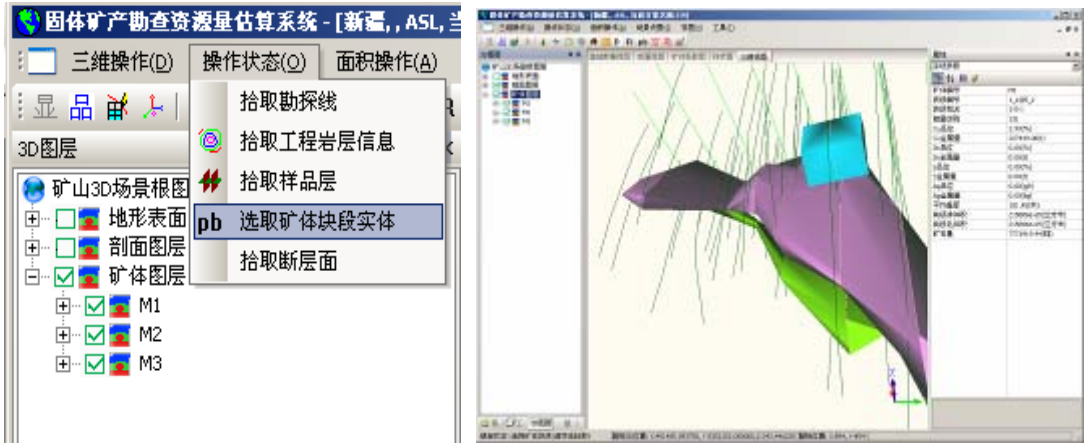


图 16.3.7 查看块段信息

16.3.2.3 清除所有块段数据

允许清除所有块段数据，重新加载。

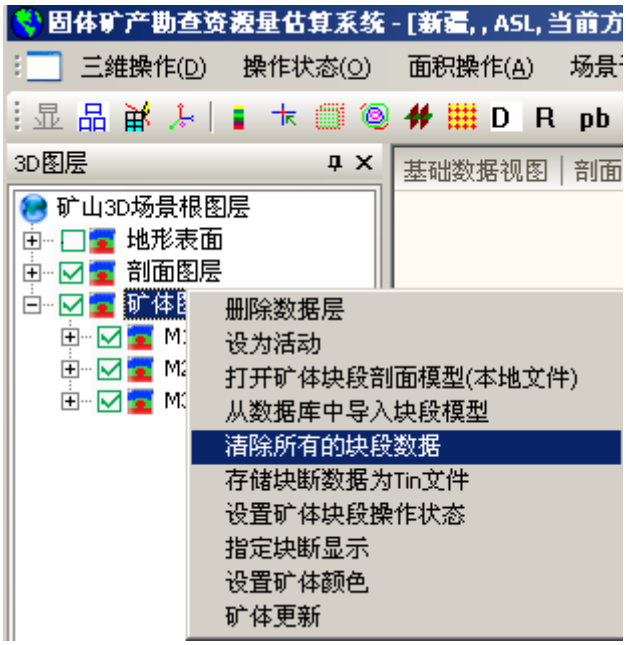


图 16.3.8 重新加载

16.3.2.4 存储块段数据为 TIN 数据

可以将矿体存储为 TIN 数据。一个块段为一个 TIN 文件。在块体属性建模过程中，用于进行矿体约束。选择“存储块段数据为 TIN 文件”，选择要存储的路径。

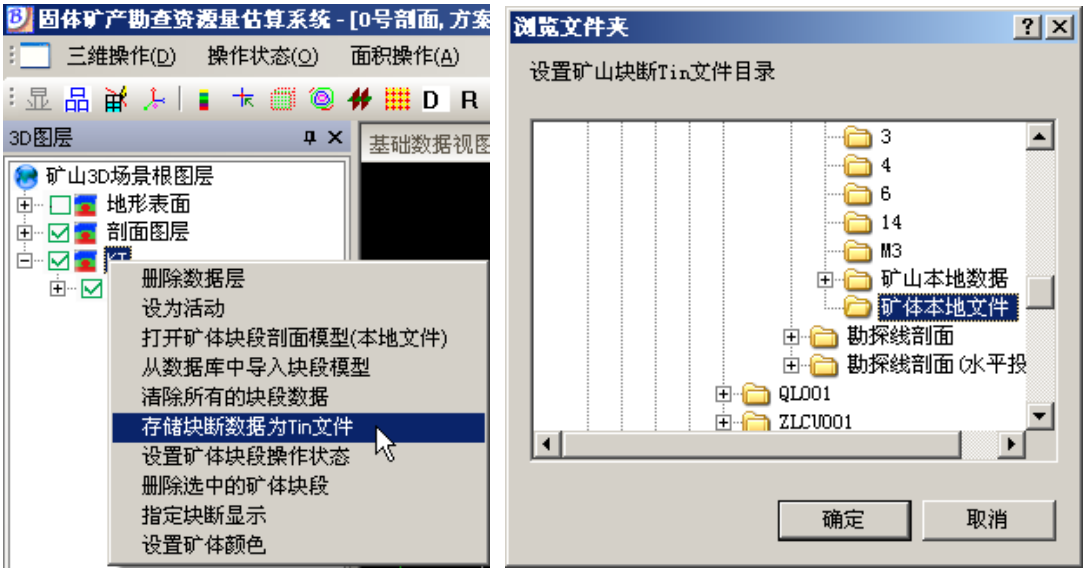


图 16.3.9 存储块段数据

16.3.2.5 创建本地文件

系统允许将地层、地质体等的三维模拟信息保存到本地文件中。选择菜单“创建本地文件”，弹出设置对话框，选择需要创建本地文件的目录。

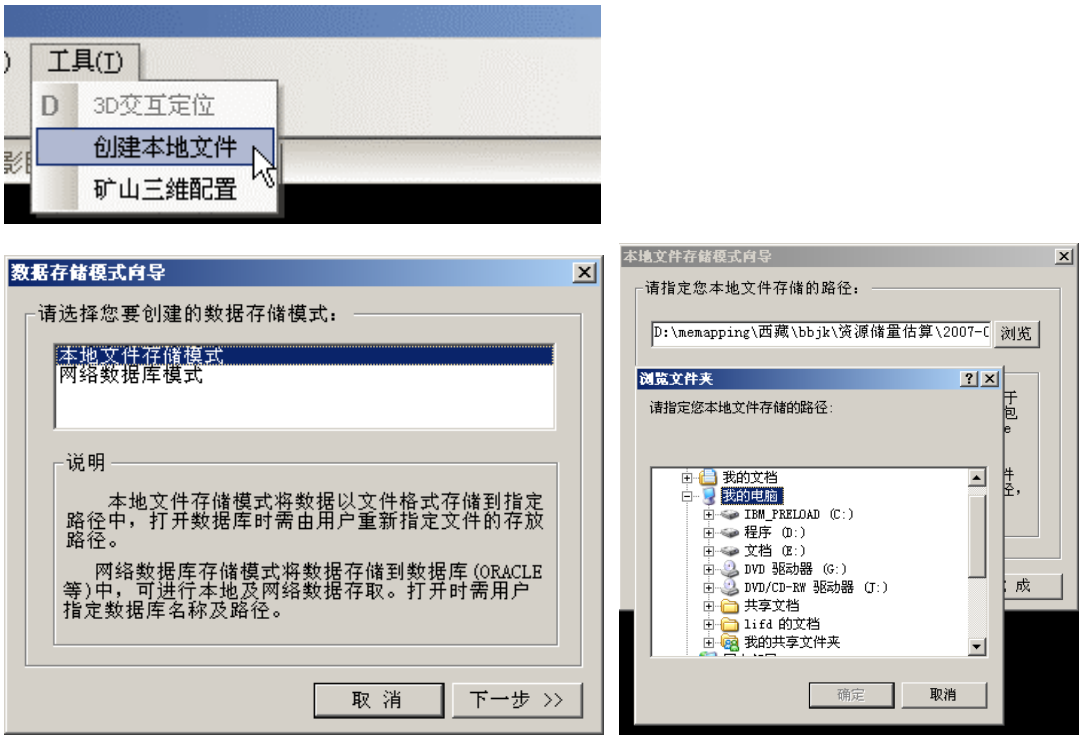


图 16.3.10 创建本地文件

16.3.3 三维矿体块段的动态连接与删除

可在三维下连接或删除矿体块段。

16.3.3.1 删除矿体

方式 1：

右击数据组织列表的矿体号，弹出菜单，选择“设置矿体块段操作状态”，弹出对话框，选择删除块段，然后选择“拾取矿体块段”：

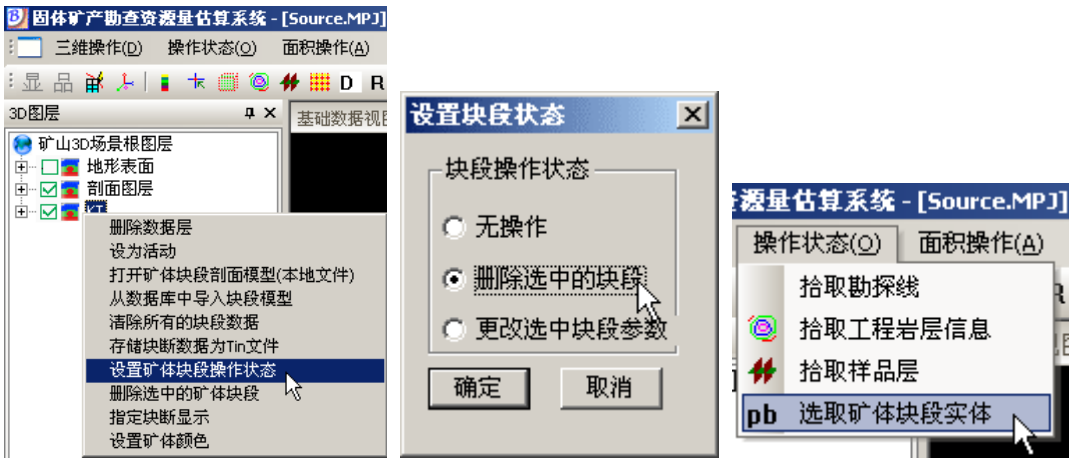


图 16.3.11 删除矿体方式 1

双击某个块段，提示“是否删除该块段”，确定，则删除。



图 16.3.12 提示

方式 2：

在无操作状态下，选择“拾取矿体块段”，双击某块段，闪烁。右击数据组织列表的矿体号，弹出菜单，选择“删除选中的矿体块段”，提示是否删除：

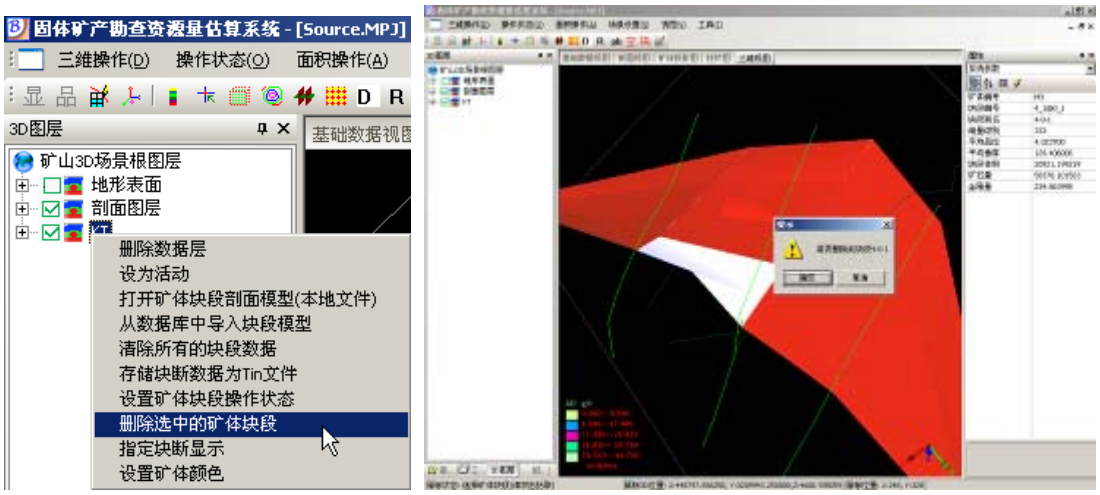


图 16.3.13 删除矿体块段方式 2

16.3.3.2 连接块段

选择菜单“设置连接面积块段信息”，弹出设置对话框，选择两相邻勘探线，及矿体编号。

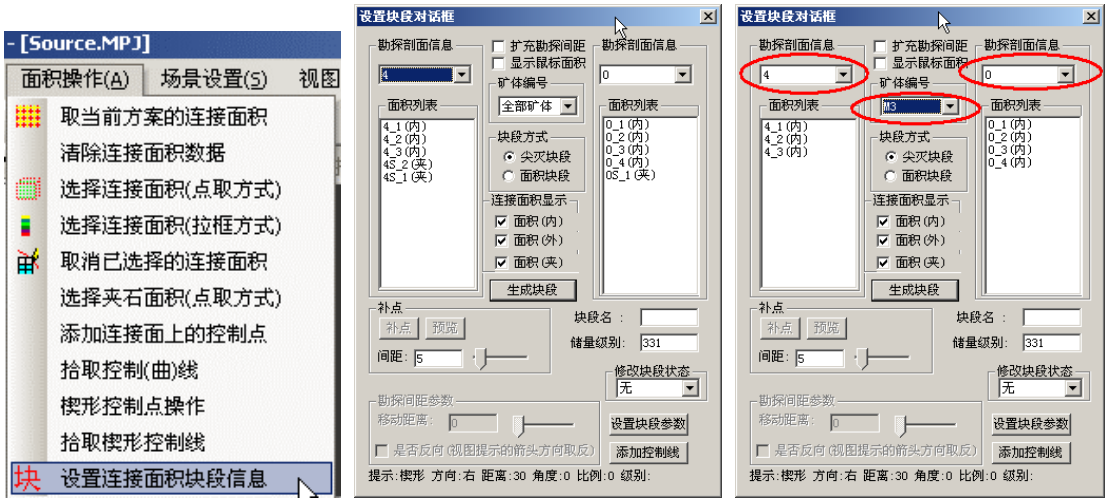


图 16.3.14 连接块段

（1）块段尖灭：

点中某个面积，该面积闪烁，设置块段参数，选择尖灭形状、尖灭方向，尖灭距离、尖灭夹角、尖灭比例、储量类型等信息。

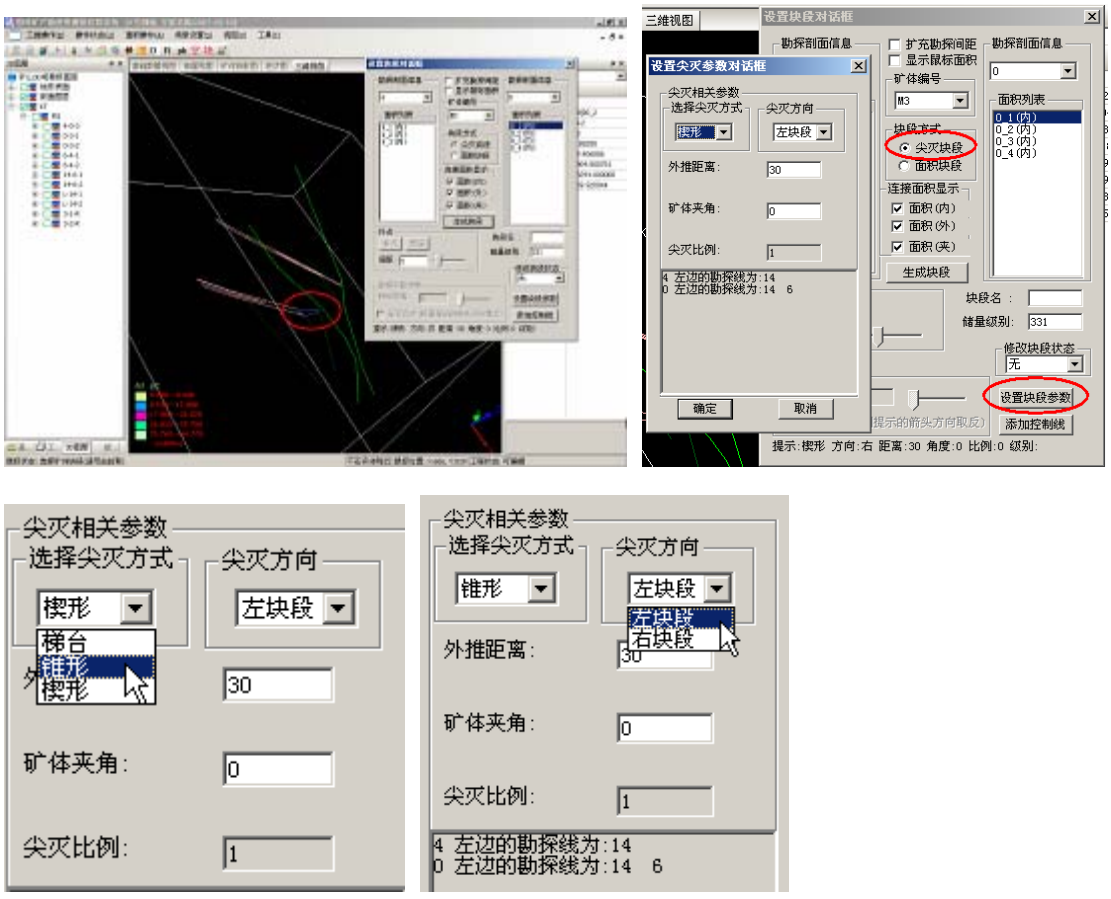


图 16.3.15 块段尖灭

（2）面积间连接块段

选择两勘探线的面积，可多选面积，输入块段号、块段的储量类型等信息。点击生成块段，

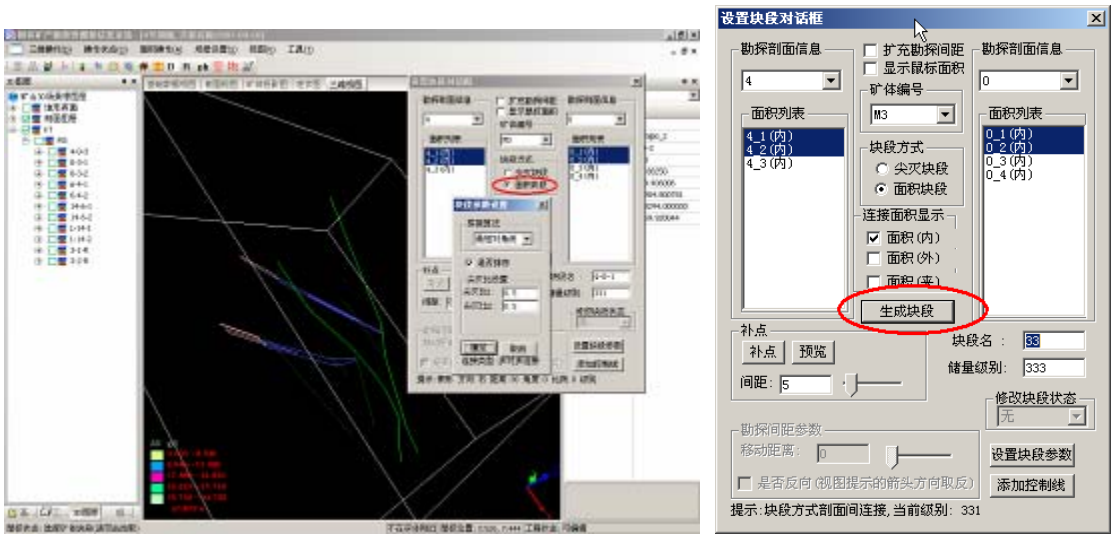


图 16.3.16 面积间连接块段

生成效果如下：

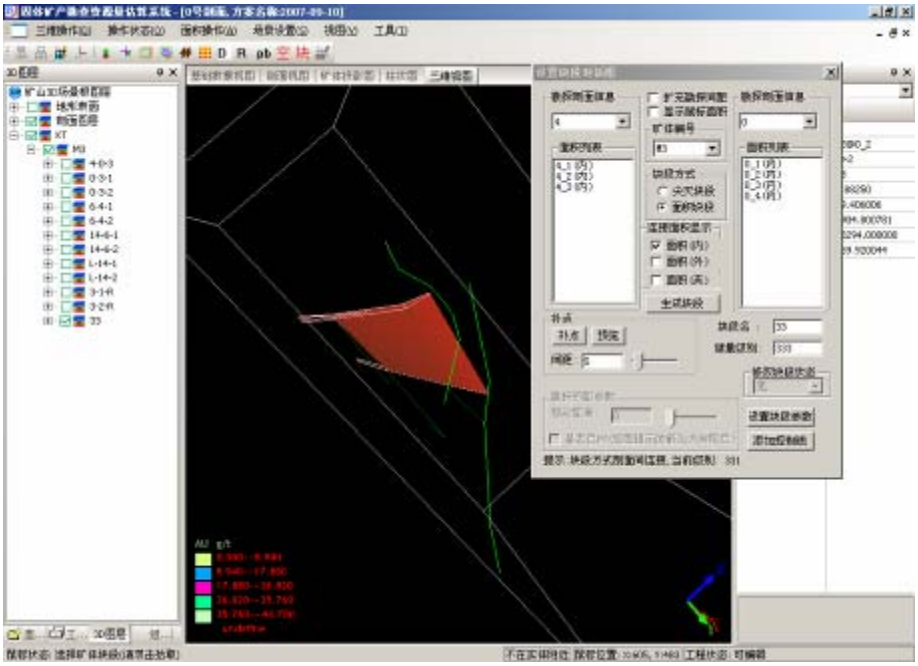


图 16.3.17 生成效果图

注：在三维下对块段作了修改。二维下平行剖面法需要重新计算矿体资源量。

16.3.3.3 轮廓线连矿体

如果自动方式连接的矿体不够理想，用户可以通过构建轮廓线重新连接矿体。

（1）块段从数据库导入后交叉的解决方式

分别选择勘探线上的连接面积，在指定块段连接方式，在生成块段之前可以设置块段相关参数；

若发现块段有交叉，可以先找到交叉的块段所关联的连接面积，选择生成块段方式，修改相关参数后，重新连接即可解决交叉的问题。

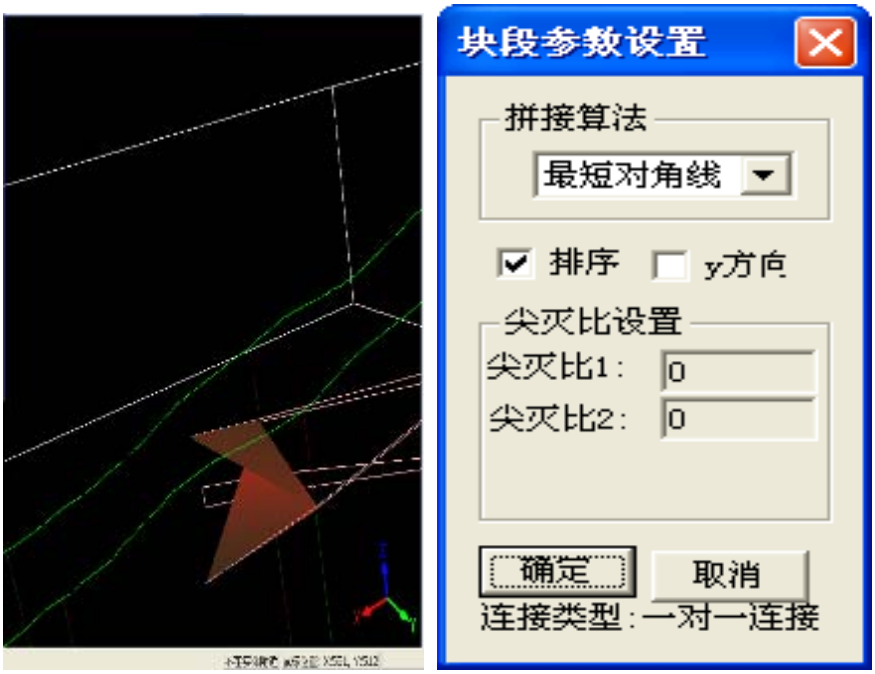


图 16.3.18 从数据库导入的交叉问题

（2）楔形尖灭后矿体有明显交叉的解决方案

选择面积后点“设置块段对话框”的添加控制线按钮：



图 16.3.19 尖灭矿体后的交叉问题

在列表中选择点（用 Ctrl 键可多选，一般选勘探工程上的点作为控制点），选择后即可作为骨架线点的坐标。

在添加/修改/删除点的状态前，请先选中骨架线点操作复选框。

若是修改和删除点，可以在点中平面后用 N 键移动楔形线中添加的点，选择点后在双击平面即为修改后的点的坐标。

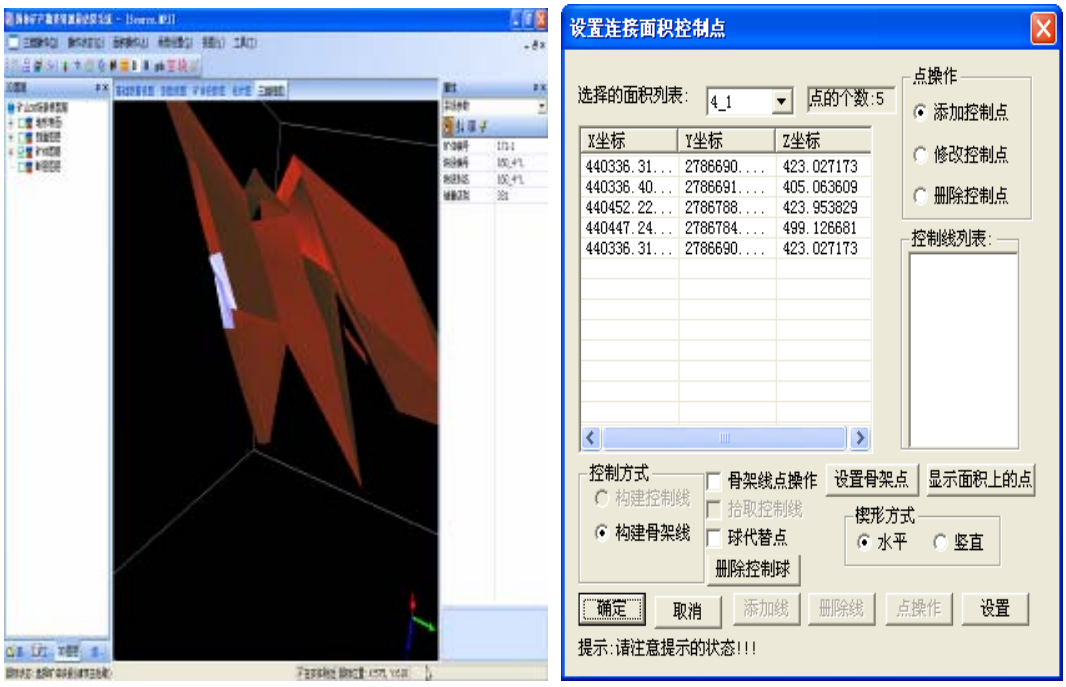
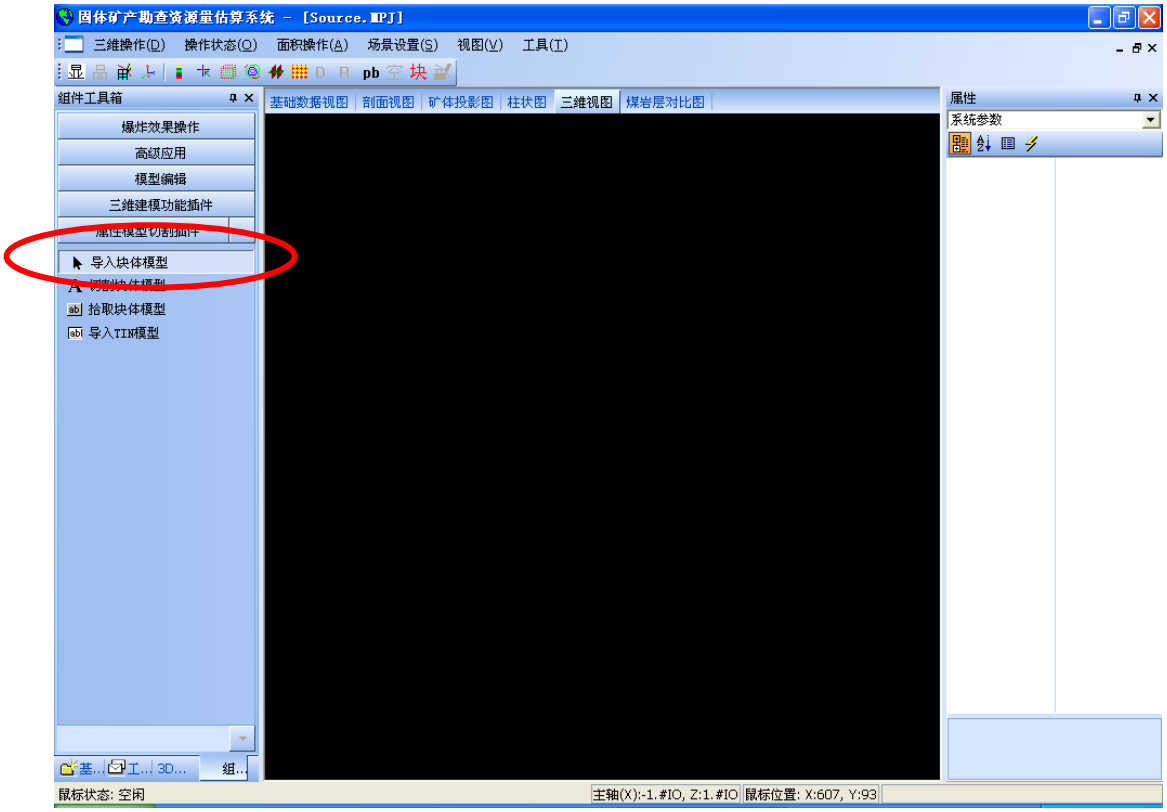


图 16.3.20 楔形外推块段出现的问题和交互解决楔形问题界面

16.4 矿块三维显示与分析

在进行块体模型显示之前需要首先进行空块模型的建立和克里格品位估值，通过该过程生成地质统计学储量结果数据库。

用户在某一矿区下，点击三维视图，选择组件工具箱，点击属性模型切割插件，得到下图。



点击导入块体模型，弹出块体模型选择对话框。



用户可以选择要进行显示的矿体及元素，如果选择 VOIDBLOCK 则显示空块模型，用户在进行地质统计学储量估算过程中，在创建完空块模型后可以在该视图中进行显示观察块体模型形态及具体约束情况。如果用户选中“保存块体模型”组合框会使显示速度明显变慢，但在进行切割时可以在三维视图中得到切割后的剖面，如果不选中显示速度明显变快，但切割后在三维视图中得不到剖面。如果数据量大于 100000 个块体，建议用户不选中该组合框。

点击确定按钮后弹出色表设置对话框。



用户可以需要设置起始值、终止值、色表层数，标注显示层数，值间距，字体颜色等参数。用户可以选中动态连续组合框，这样生成的色表为连续的。如果选中不改变初始导入颜色则修改色表类型或增加色表层数时原来色表颜色不变。

用户可以点击属性值列手动修改值间距。但输入最小值不能小于上一层的最小值，最大值不能大于下一层的最大值。

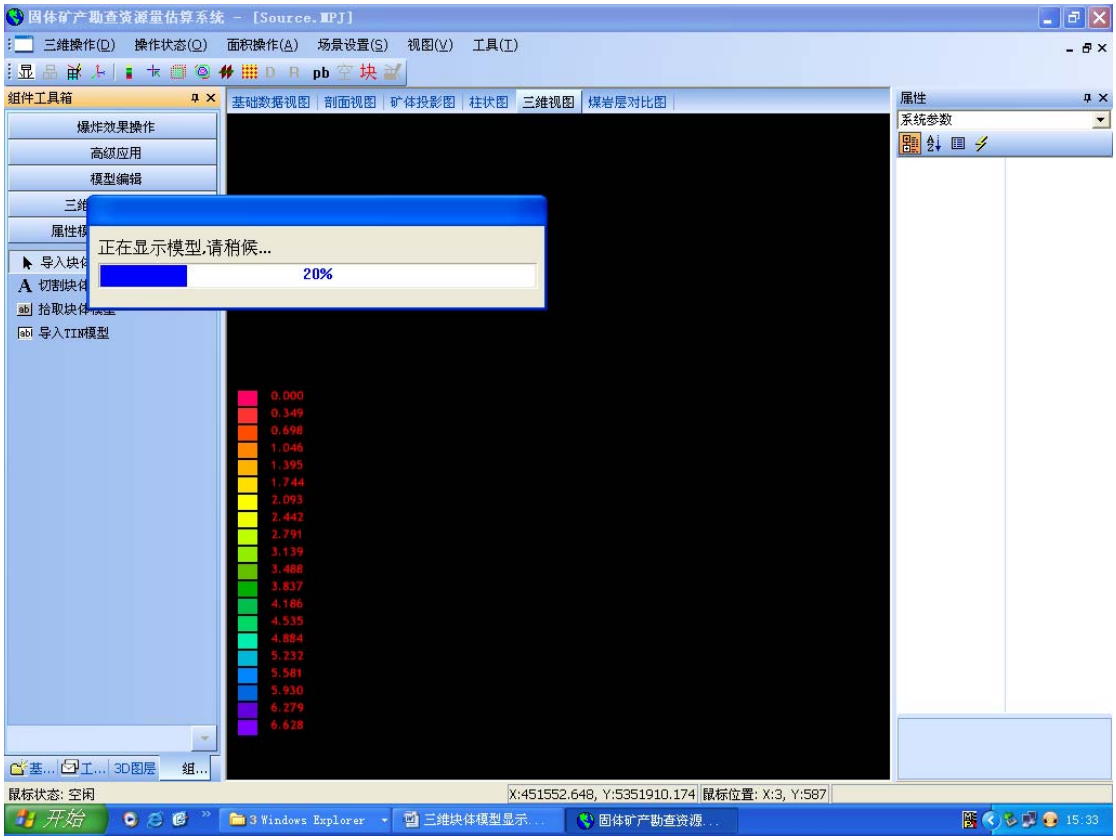


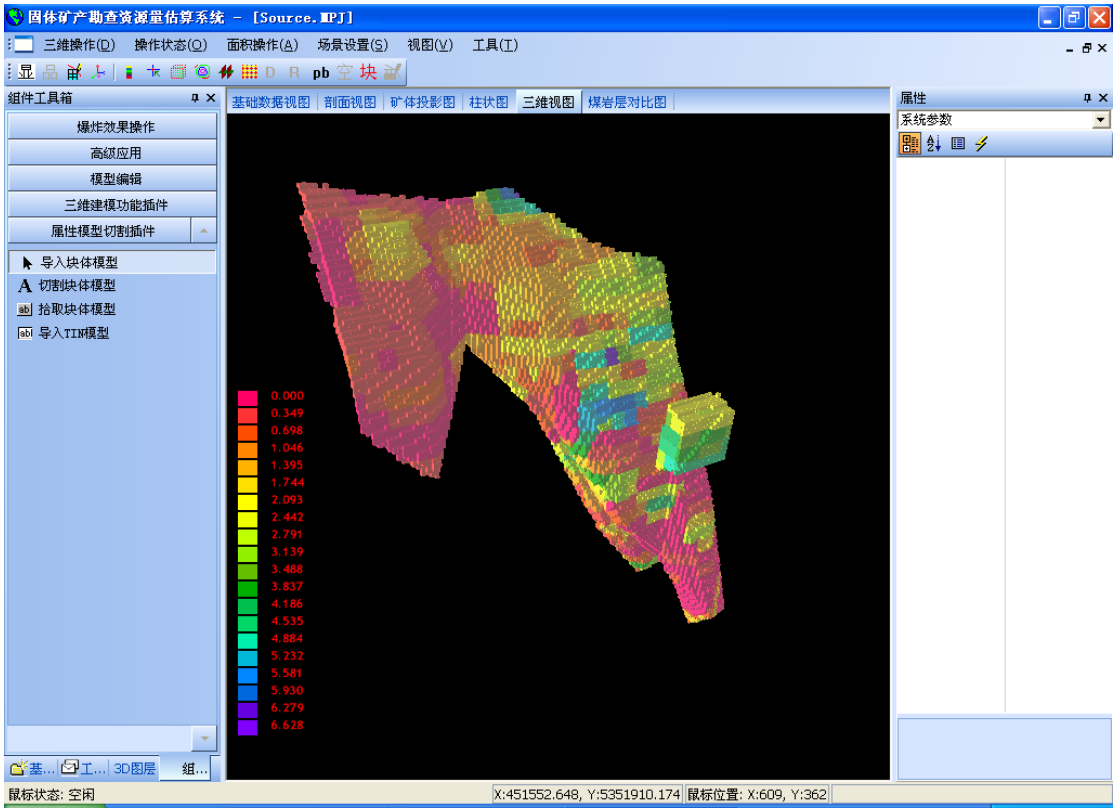
用户可以选择一个色表类型，使色表保持连续。

首先去除“不改变初始导入颜色”选项。然后选择一个色表类型，得到下列色表。

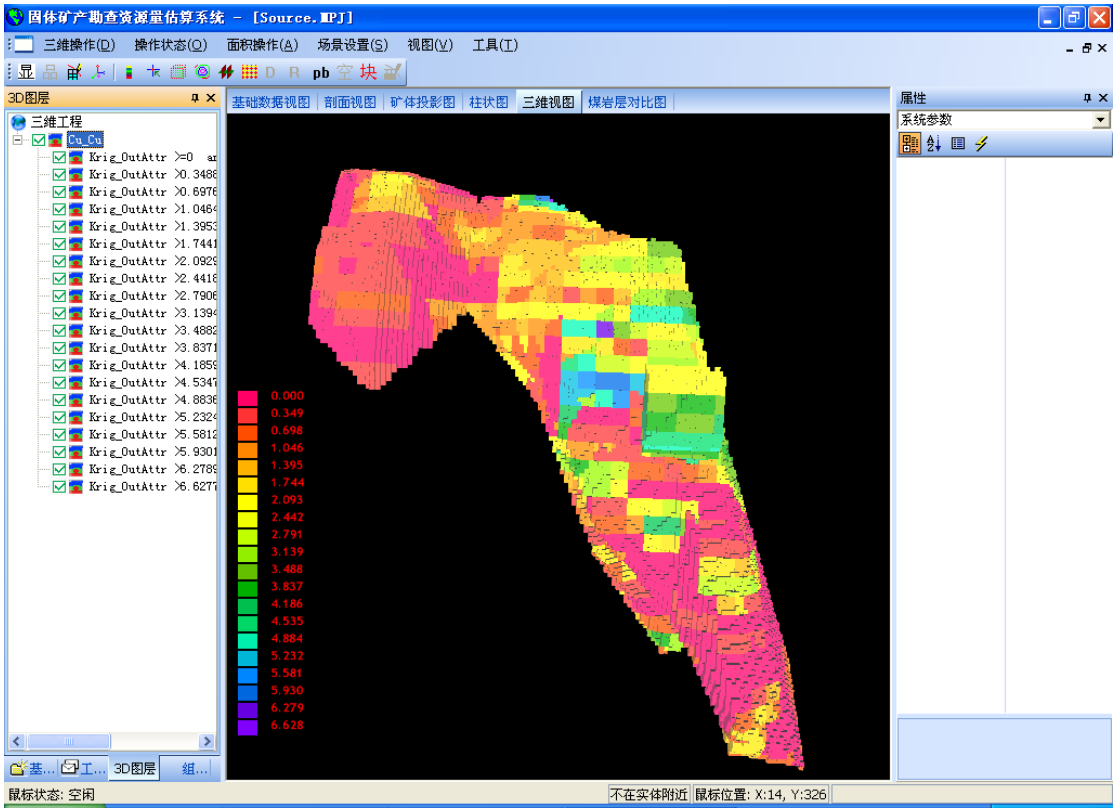


点击确定按钮，开始绘制块体模型。



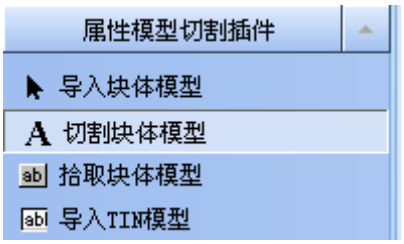


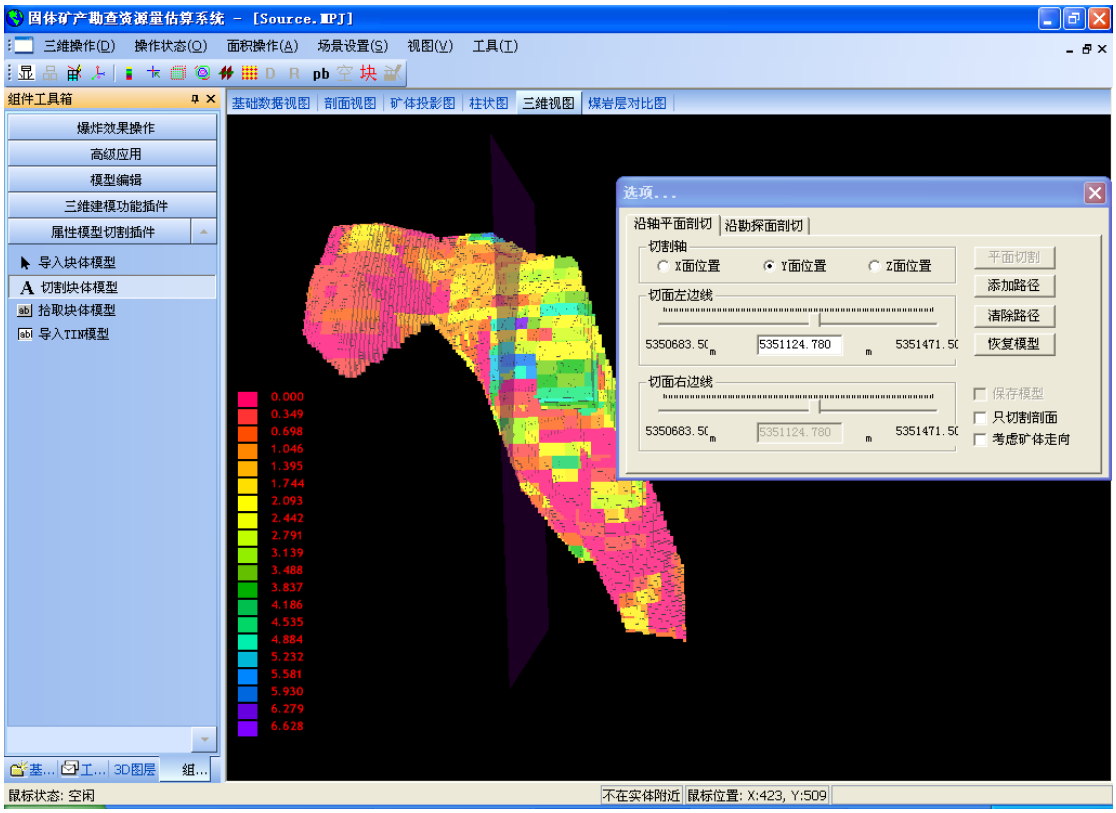
用户可以点击 3D 图层，控制品位区间的显示。



16.4.2 块体模型切割

用户在组件工具箱中，点击属性模型切割插件，点击切割块体模型。弹出块体模型切割对话框。



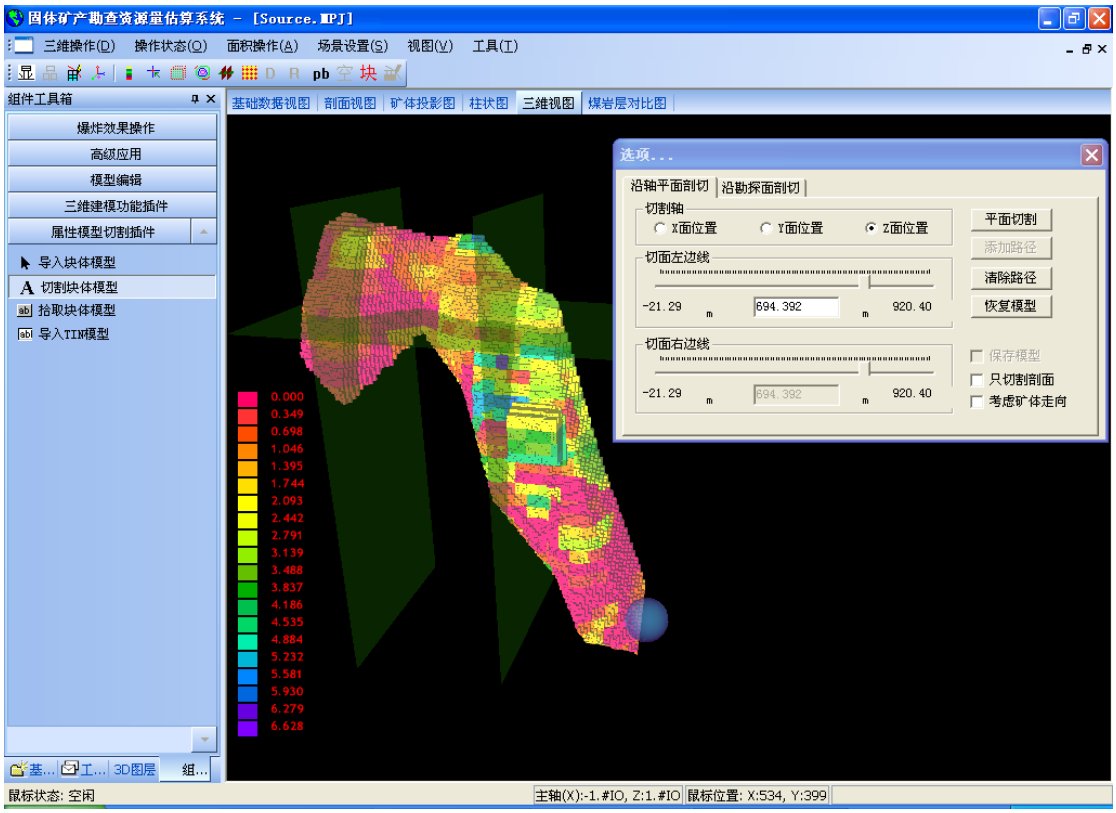


16.4.2.1 轴向切割

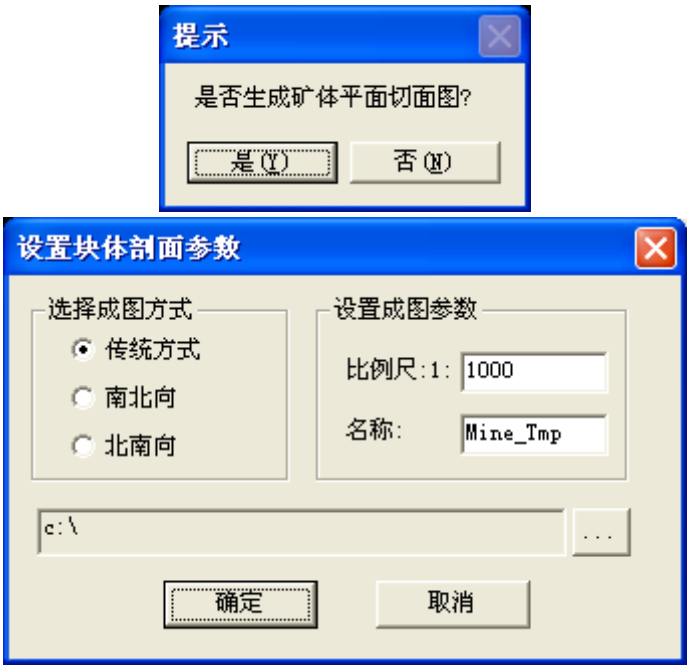
用户通过设置切割轴和切割线来控制切割面。用户可以通过滑动条控制三维视图中半透明切割。



用户通过切割轴、切割左边线和切割右边线设置好切割平面后，点击添加路径，三维视图中会在该切割平面位置添加一个绿色的半透明的切割平面。用户可以设置多条切割路径，也可以根据需要删除路径。如果选中只切割剖面则三维视图中只显示切割剖面。选中“考虑矿体走向”是针对块体模型有一定旋转角度的情况。切割面会根据块体模型的旋转角度进行相应的旋转。最后点击平面切割会得到切割后的平面。



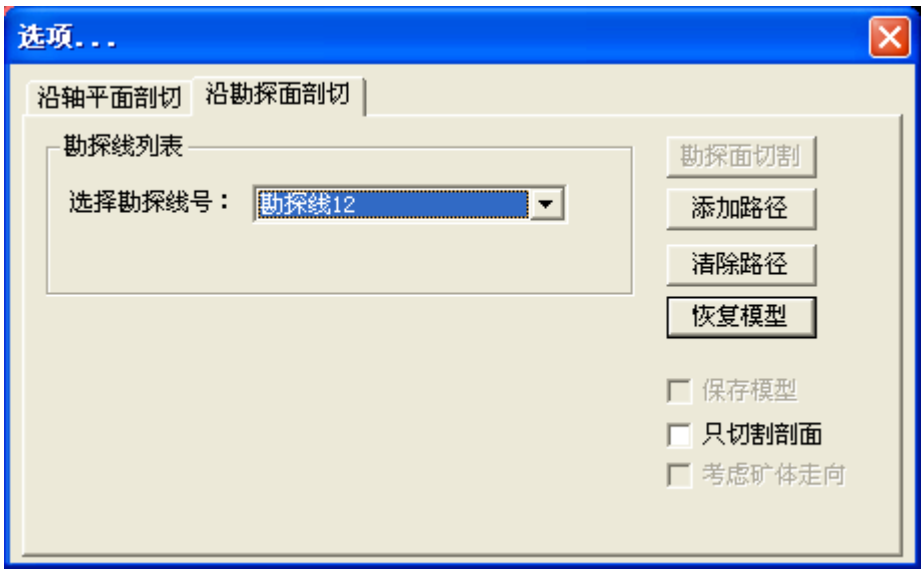
点击平面切割后会弹出如下对话框



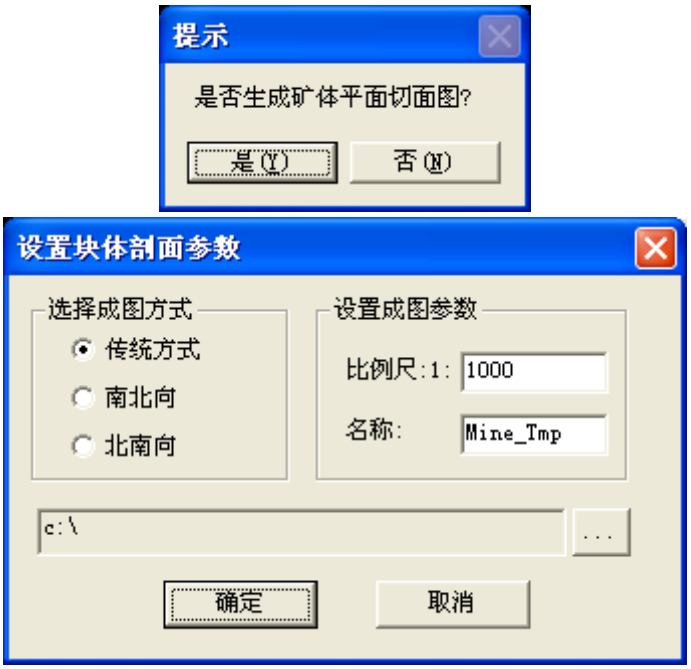
用户可以选择相应的成图方式、设置成图参数。然后选择一个存储路径。点击确定按钮后会生成三个对应的点线区文件。

16.4.2.2 勘探面切割

用户通过选择不同的勘探线来设置切割剖面。具体操作与轴向切割相同。首先选择勘探剖面点击添加路径，点击勘探面切割得到切割后的勘探剖面。



然后弹出如下对话框



用户可以选择相应的成图方式、设置成图参数。然后选择一个存储路径。点击确定按钮后会生成三个对应的点线区文件。

该三个点线区文件可以在剖面视图中与勘探剖面叠加显示。

16.5三维场景基本操作

在三维窗口中，按住鼠标左键，移动鼠标，则旋转三维视角。鼠标中轴滚轮，则表示放到缩小三维视角。按住鼠标左键，移动鼠标，则整体移动三维物体。

16.6 矿体显示的爆炸效果

矿体爆炸式显示，揭示矿体内部构造。系统置于三维状态，显示矿体。切换至“组件”栏，可以选择设置爆炸相关参数：

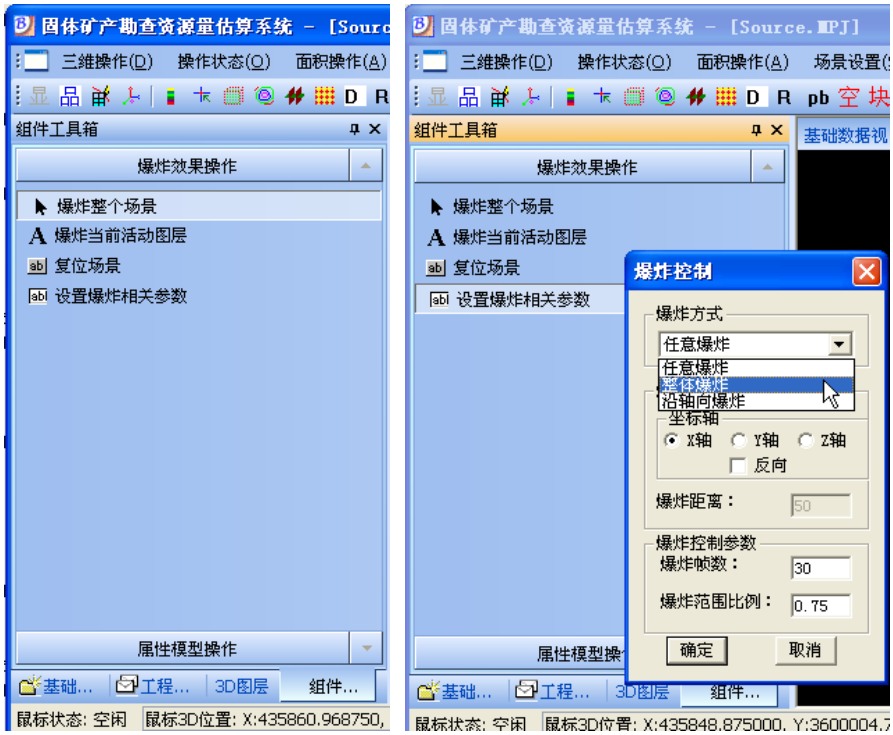


图 16.6.1 设置爆炸参数

选择爆炸整个场景，效果如下：

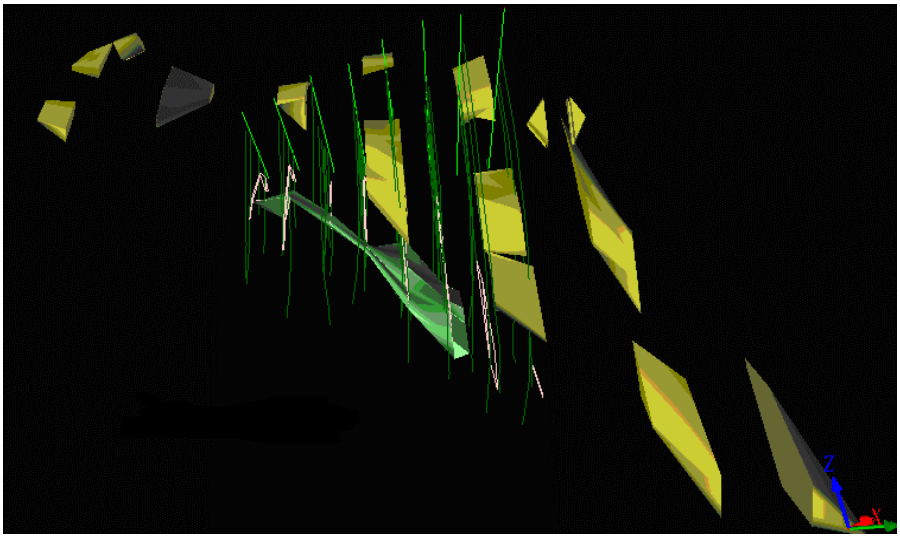


图 16.6.2 爆炸效果

也可以复位场景，效果如下：

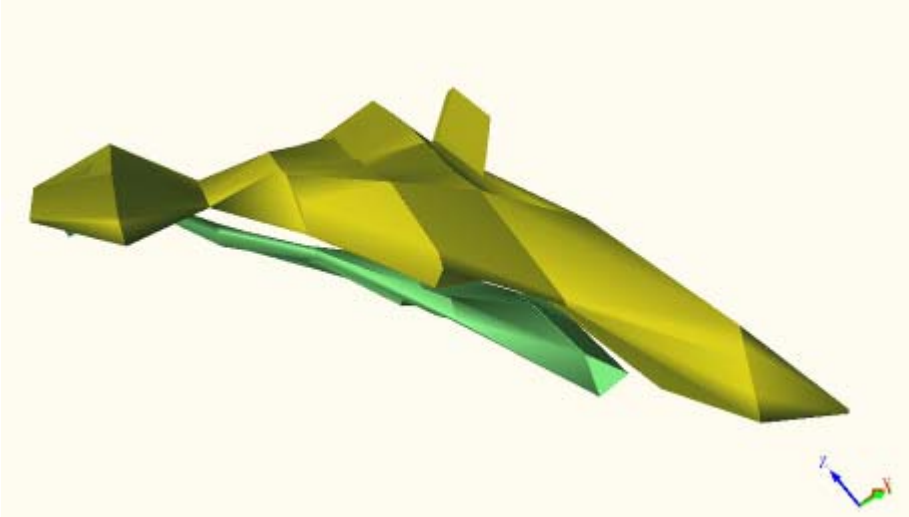


图 16.6.3 复位

17 煤矿储量计算

17.1 方案新建和管理

17.1.1 新建方案

点击：煤矿方案管理\新建方案

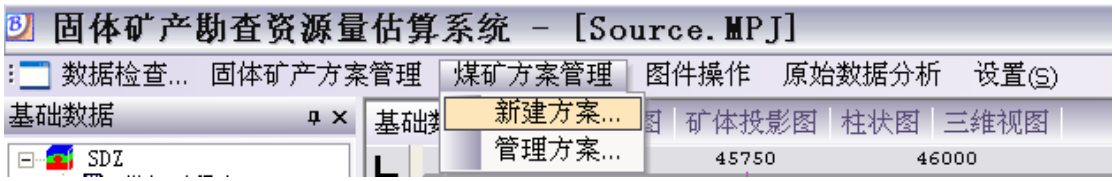


图 17.1.1 新建方案

选择方案要连接的煤层及标志层：



图 17.1.2 选择煤方案

17.1.2 方案管理



图 17.1.3 管理方案

可以浏览已有的方案信息，并选择某个方案作为当前方案；同时可以定位查看当前方案；删除某个（或全部）方案



图 17.1.4 进行管理

17.2 剖面视图

17.2.1 勘探剖面视图显示和生成

17.2.1.1 进入勘探剖面视图

右键点击某勘探线下的勘探剖面，单击“显示勘探剖面”进入剖面视图，如果需要重新生成剖面视图则可点击 “重新生成剖面”

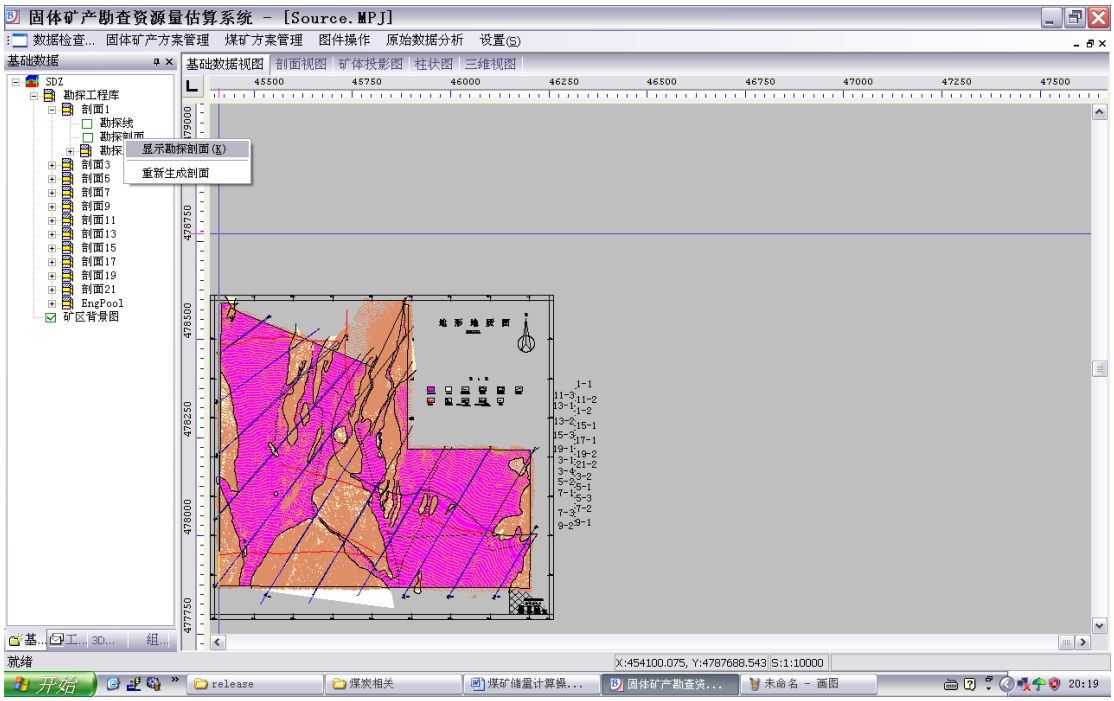


图 17.2.1 进去勘探剖面视图

17.2.1.2 重新生成剖面视图

点击“重新生成剖面”，进行剖面投影设置

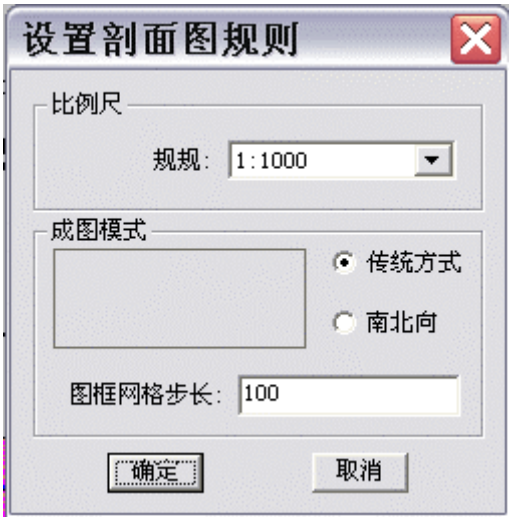


图 17.2.2 设置剖面投影

可选择：1:500, 1:1000, 1:2000 三种比例尺；

成图模式中选择勘探剖面的投影面：

A）传统方式：表示程序自动根据勘探线和 X 轴的夹角判断，如果小于 45 度则以 X 轴为投影面，大于 45 度则以 Y 轴为投影面；

B）南北向：表示勘探剖面总是以 Y 轴作为投影面；

图框网格步长：表示剖面视图上格网坐标的步长，单位为 m；

17.2.2　剖面视图编辑

（所有的视图需要重新生成），如下图所示：

系统会自动连接相同层位的煤层、投影断层线、并切割煤层。不同级别的断层可以被相互切割。

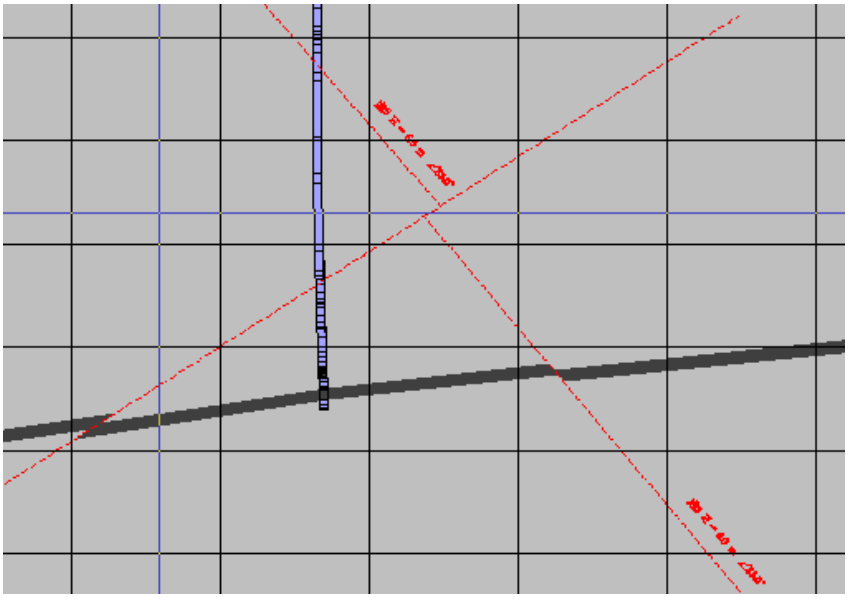


图 17.2.3 剖面视图编辑

没有自动连的煤层可以用编辑工具手工来做尖灭。

17.2.3　剖面面积（煤层、标志层）编辑

和固体矿产的操作一样，可以对煤层面积进行编辑和修改。

和固体矿产相同，可以对煤层的连接面积进行编辑，并基于一定的规则外推煤层

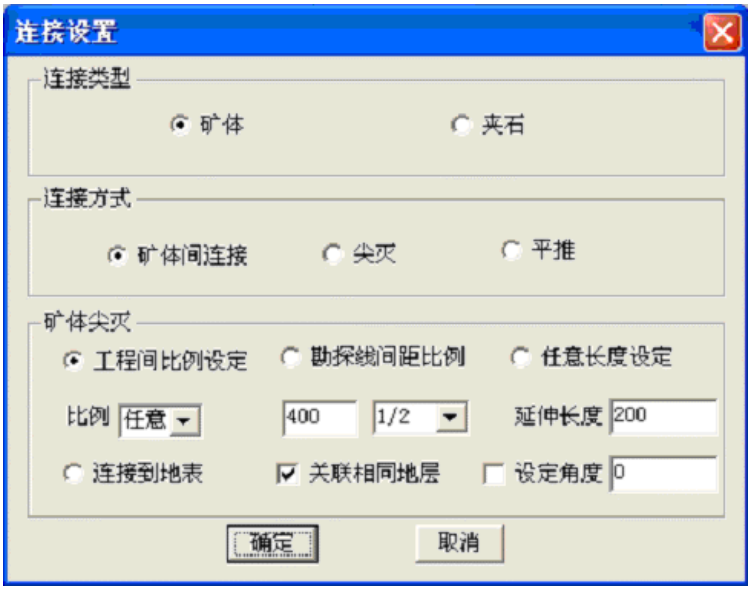


图 17.2.4 连接设置对话框

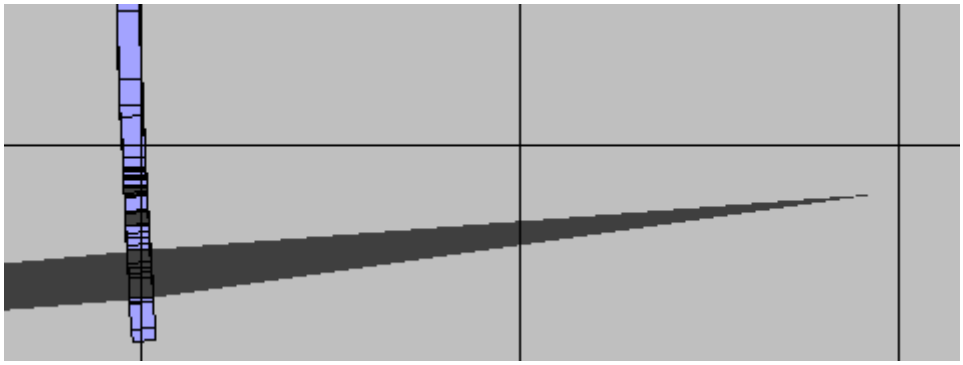


图 17.2.5 煤层尖灭示意

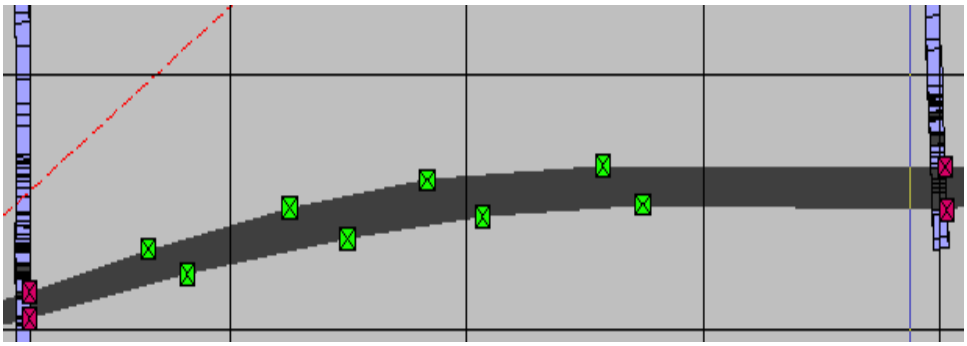


图 17.2.6 煤层面积修改

17.2.4 剖面信息查询

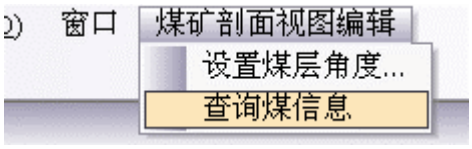


图 17.2.7 查询煤信息

单击煤层、钻孔可查询信息

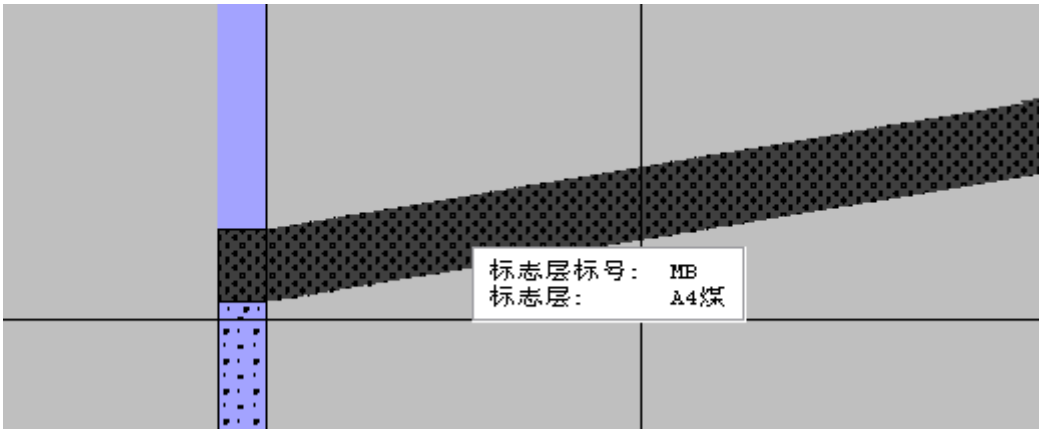


图 17.2.8 煤层信息查询

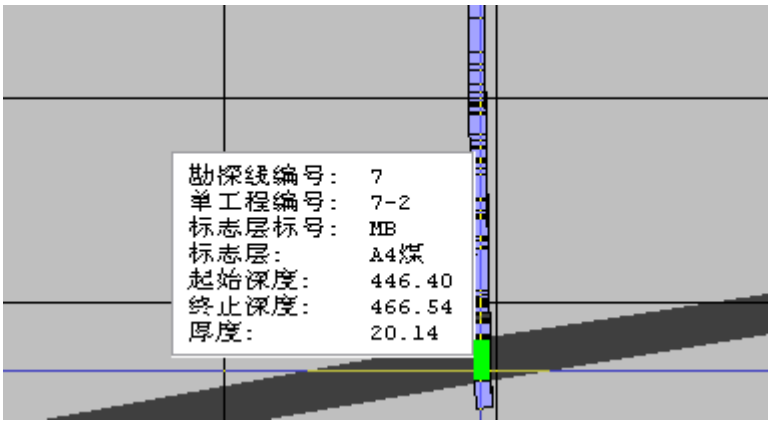


图 17.2.9 钻孔分层信息查询

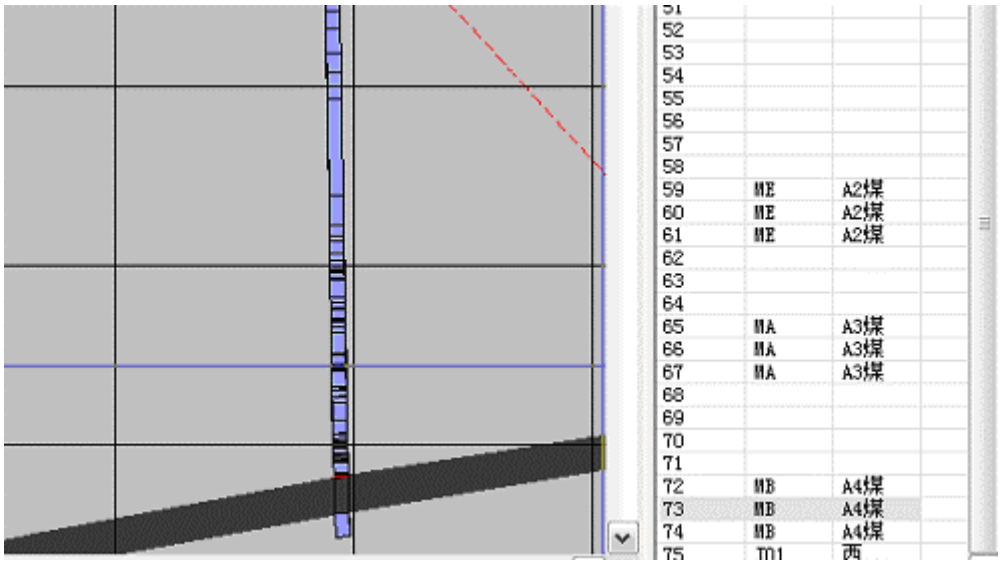


图 17.2.10 钻孔标志层信息查询

17.2.5 设置剖面煤层倾角

系统会自动计算剖面煤层倾角，同时用户也可以自己来设置。



图 17.2.11 选择菜单



图 17.2.12 设置煤层倾角

17.3 底板等高线图及储量计算

17.3.1 底板等高线投影

投影\传统地质块段法设置 ，选择煤层，比例尺；
参数设置：

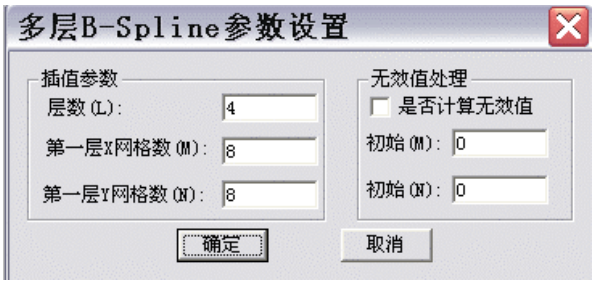


图 17.3.1 参数设置

点击“确定”，进行等值线追踪，

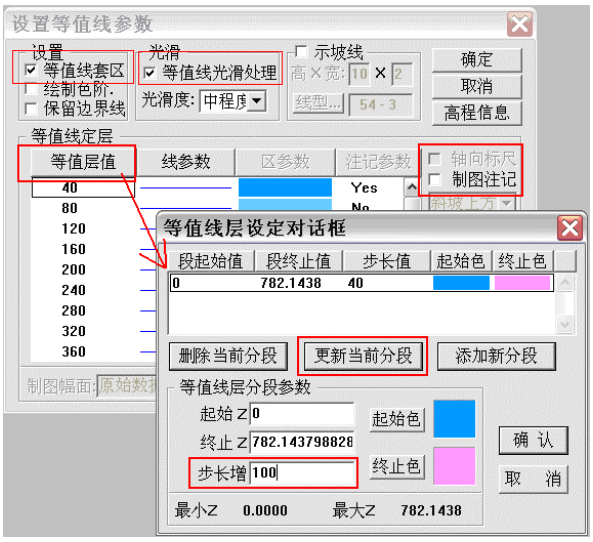


图 17.3.2 等值线追踪

生成的投影效果图如下：

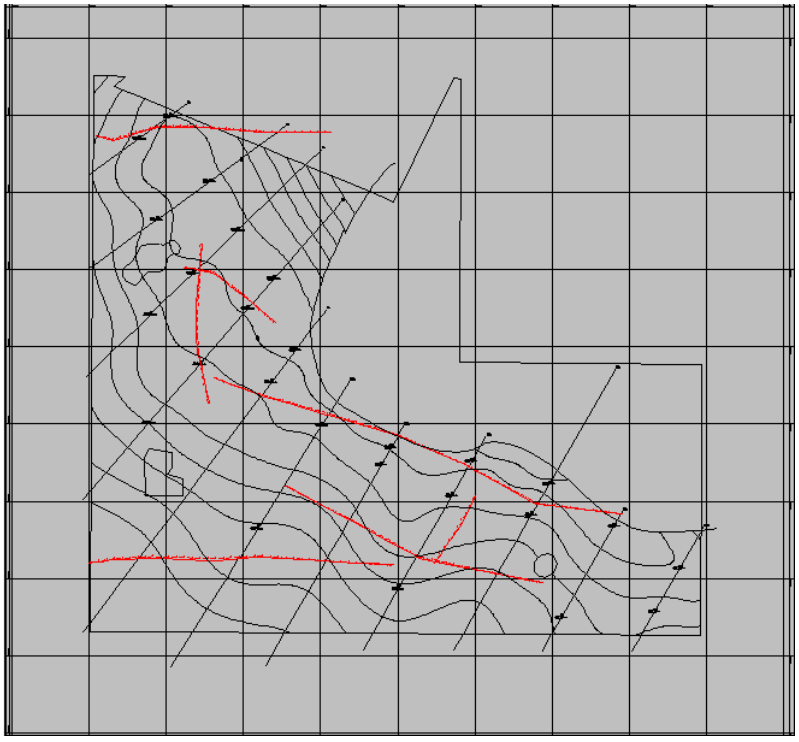


图 17.3.3 生成投影

17.3.2 块段划分

右键菜单\划分块段（规则），顺序点击勘探线、等高线、断层线等组成的块段。如下图所示：



图 17.3.4 块段划分

右键菜单\块段储量计算,点击要计算的块段，弹出设置对话框,如下图：

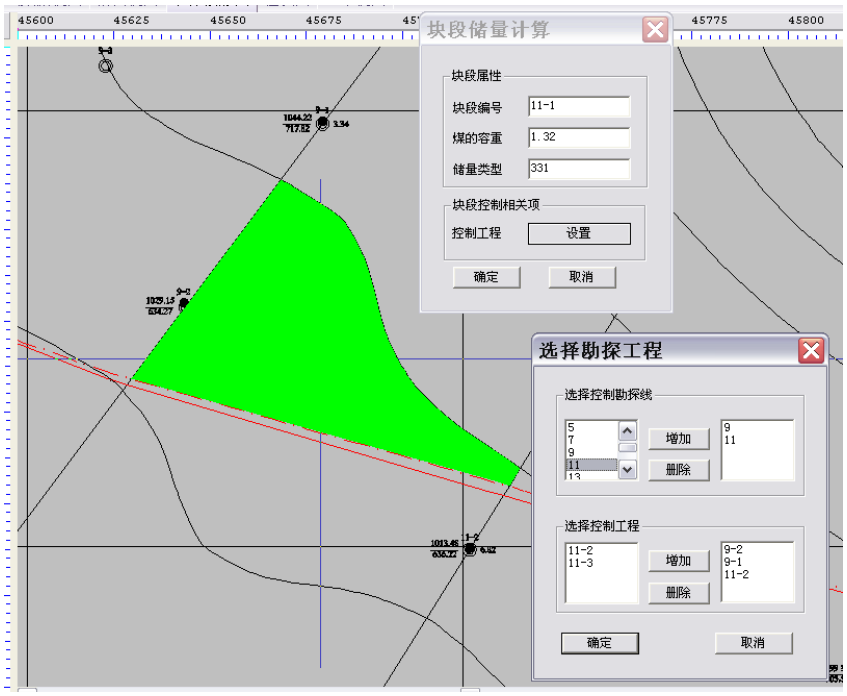


图 17.3.5 进行设置

其中，点击“设置” 会弹出 “选择勘探工程”对话框，该对话框的目的是为了控制计算该块段的见煤工程用于厚度计算，程序默认情况下已经按一定规则搜索出来。

搜索规则

系统默认情况下会以块段在勘探线上的中心点为基准沿着勘探线（如下图所示）A、B、C、D 四个方向搜索 1～4 个见矿工程作为该块段的厚度控制工程（每个方向最多只搜索一个工程）；在储量计算时用户也可以通过工程控制对话框来自定义该块段的控制工程。

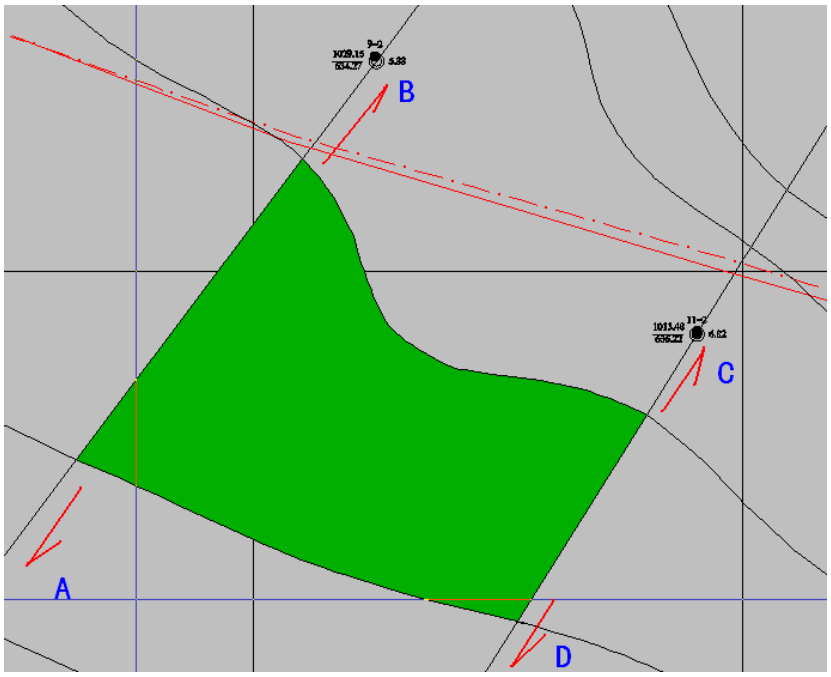


图 17.3.6 默认搜索规则

如果块段内包含有勘探工程，则会根据勘探工程在勘探线的投影判断其所属的方向。(如下图所示）E1，E2 分别为块段在勘探线上的中心点，系统将会沿 A、B、C、D 四个方向分别搜索到 7-4，7-2，9-2，9-1 作为该块段的控制工程。

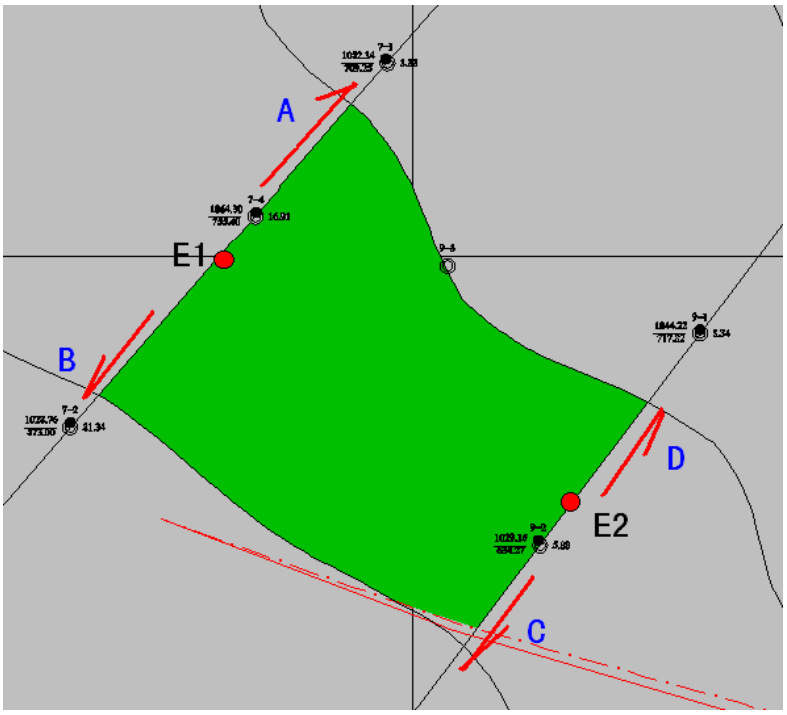


图 17.3.7 其他搜索规则

如果沿勘探线方向搜索不到工程，点击“设置”按钮，会直接弹出工程控制对话框由用户来设置该块段的控制工程，如果用户想根据自己的要求来计算块段厚度，也可以通过这种方式设置。

计算的结果如下图所示：



图 17.3.8 计算结果

17.3.3 煤层小柱状图

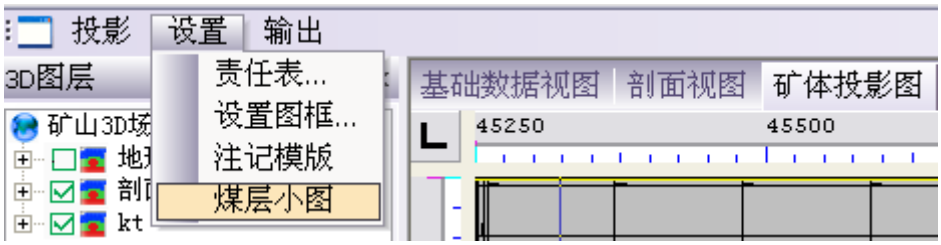


图 17.3.9 煤层小图

参数设置：



图 17.3.10 参数设置

用户根据需要，选择各参数增加到右上 “小柱状图参数表” 用于表格输出，下面两列参数说明：

小层图宽度：煤层小柱的宽度（图上实际宽度）；
图形列数： 每一行煤层小柱的列数；
单元格宽度：表格单个宽度；
单元格高度：表格单个高度；

单元间隔： 小柱与小柱见的间隔；
单元内间隔：小柱和所属表格的间隔；
行距：行和行之间的间隔；
纵向缩放： 小柱的高度（和小层图宽度是倍数关系）
延伸长度： 小柱上下非煤层的长度；

所有比例尺下都有一套配套的默认参数，用户根据自己需要稍做改动就可以使用，下图为效果图：

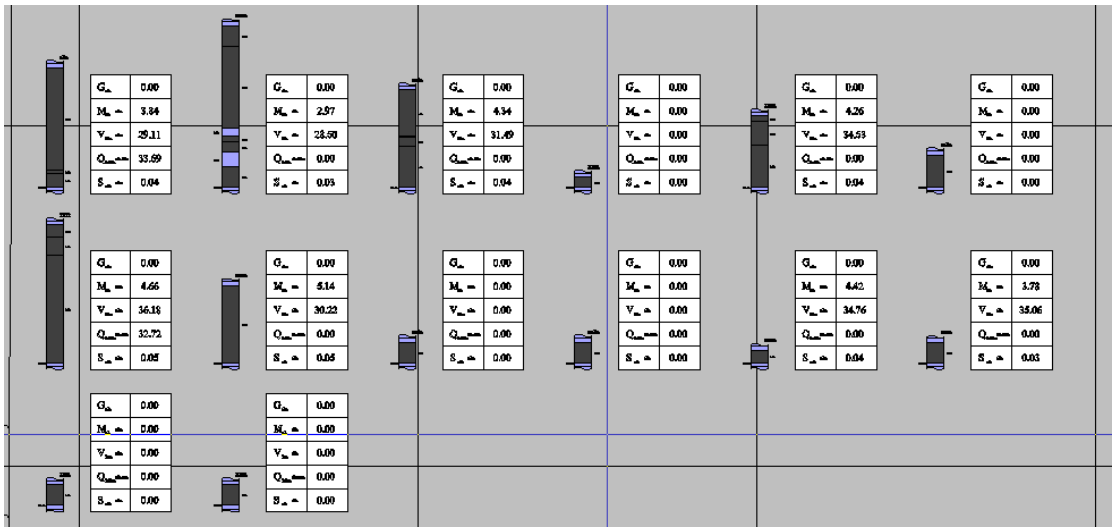


图 17.3.11 效果图

17.3.4 图上信息查询

右键菜单，点击“查询属性”，单击需要查询的属性线进行属性查询

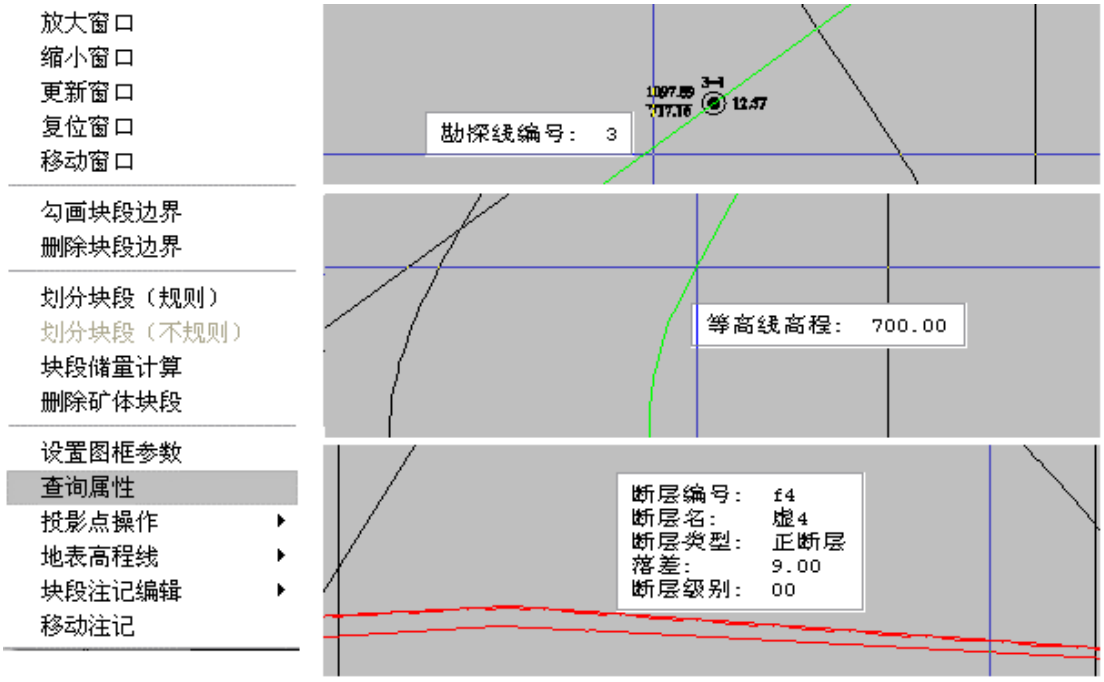


图 17.3.12 查询属性

17.3.5 底板等高线法储量图

下图是底板等高线法储量图，其中，不同颜色表示不同储量级别：

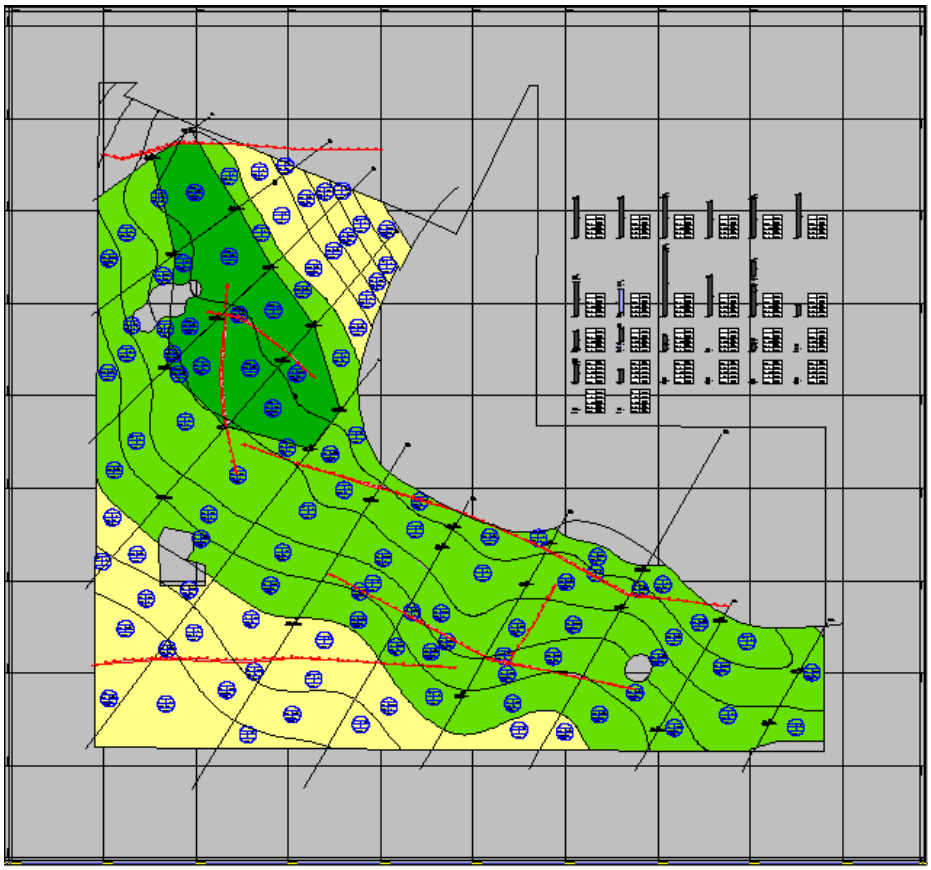
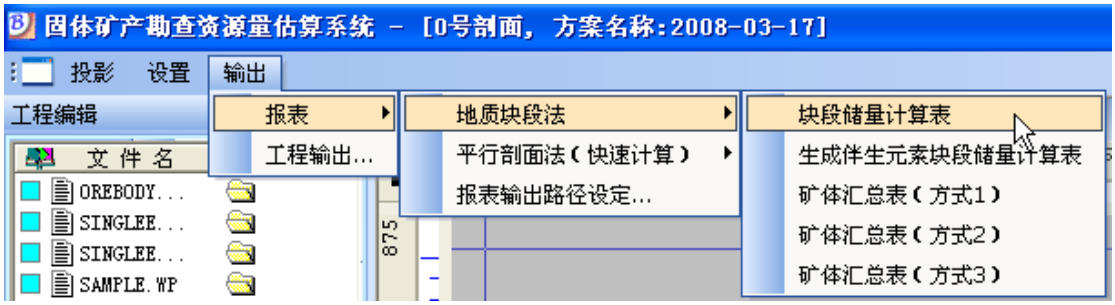


图 17.3.13 底板等高线法储量图

17.3.6 储量估算结果输出

17.3.6.1 块段储量计算表



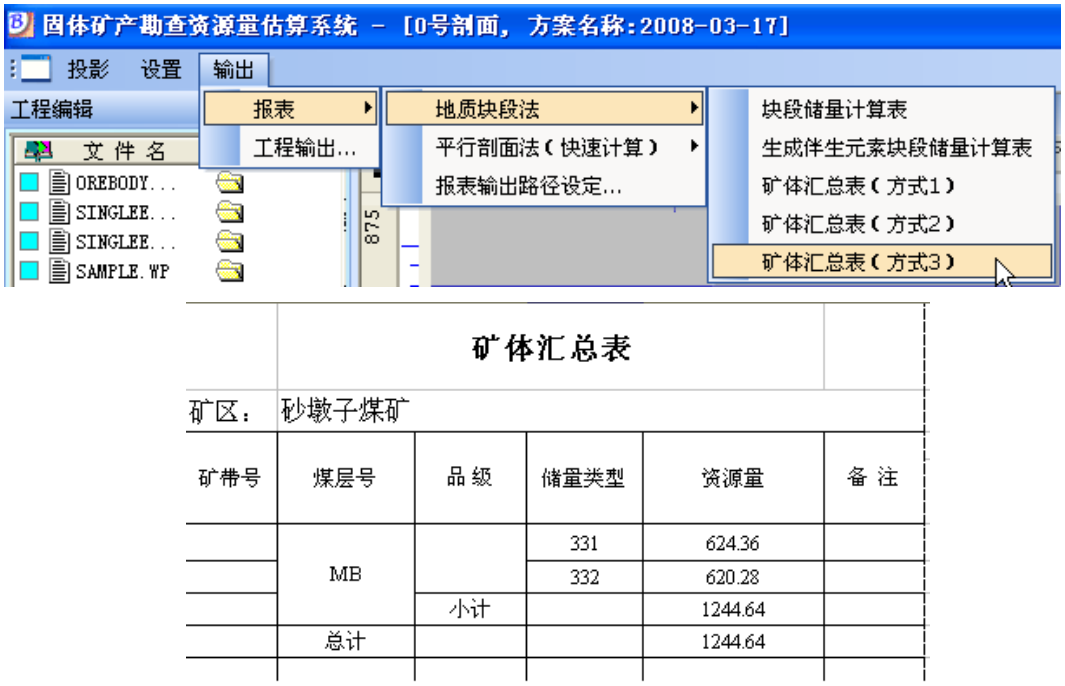
块段储量计算表

矿区：秒墩子煤矿

煤层号	品级	储量类型	块段号	平均垂厚 (m)	平均倾角 (d)	块段面积 (m^2)	容重 (t/m^3)	水平 (m)	资源量 (万吨)	备注
MB		331	3	5.83	11	431853.67	1.32	300	338.56	
			1	5.83	11.5	363924.72	1.32	400	285.8	
		332	2	13.1	8.95	354342.63	1.32	400	620.28	

图 17.3.14 块段储量计算表

17.3.6.2 储量汇总表



矿体汇总表

矿区：砂墩子煤矿

矿带号	煤层号	品级	储量类型	资源量	备注
	MB		331	624.36	
			332	620.28	
		小计		1244.64	
	总计			1244.64	

图 17.3.15 储量汇总表

17.4煤矿三维

17.4.1 煤层显示

和固体矿产的三维操作一样，可以从数据库中导入地形及勘探工程信息，可以根据相关信息显示矿体。从数据库中导入已建立的煤层地质模型：

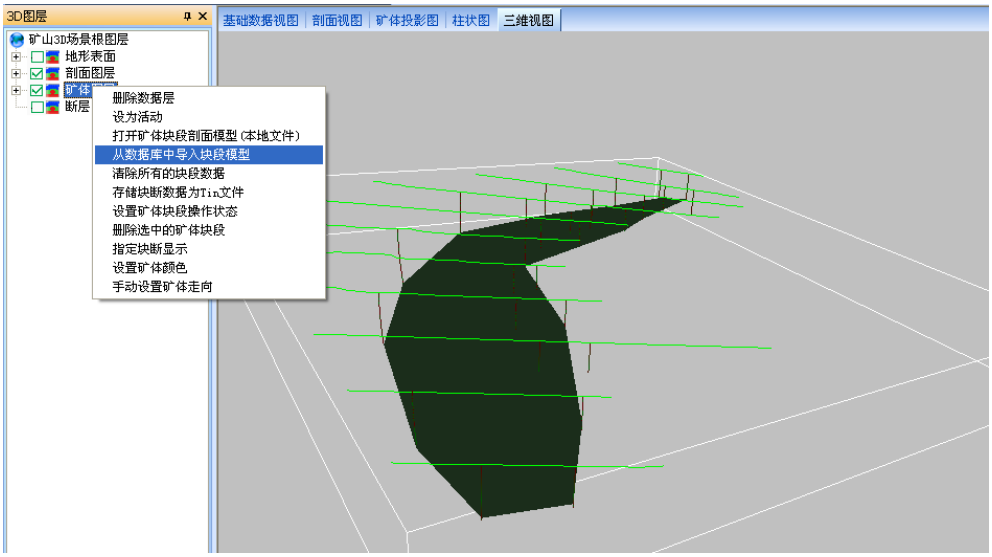


图 17.4.1 煤层显示

17.4.2 加载断层

新建断层图层：

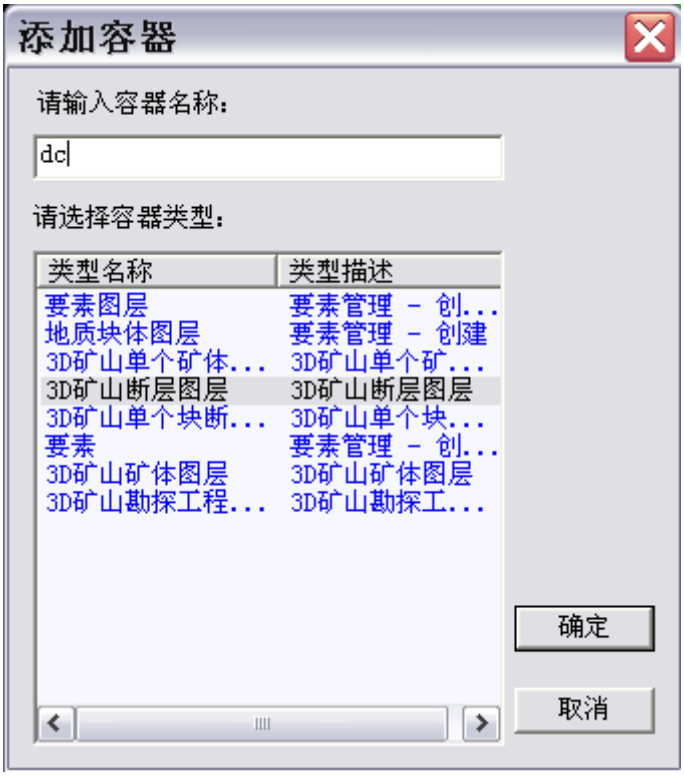


图 17.4.2 新建图层

从数据库中导入断层信息，建立断层面：

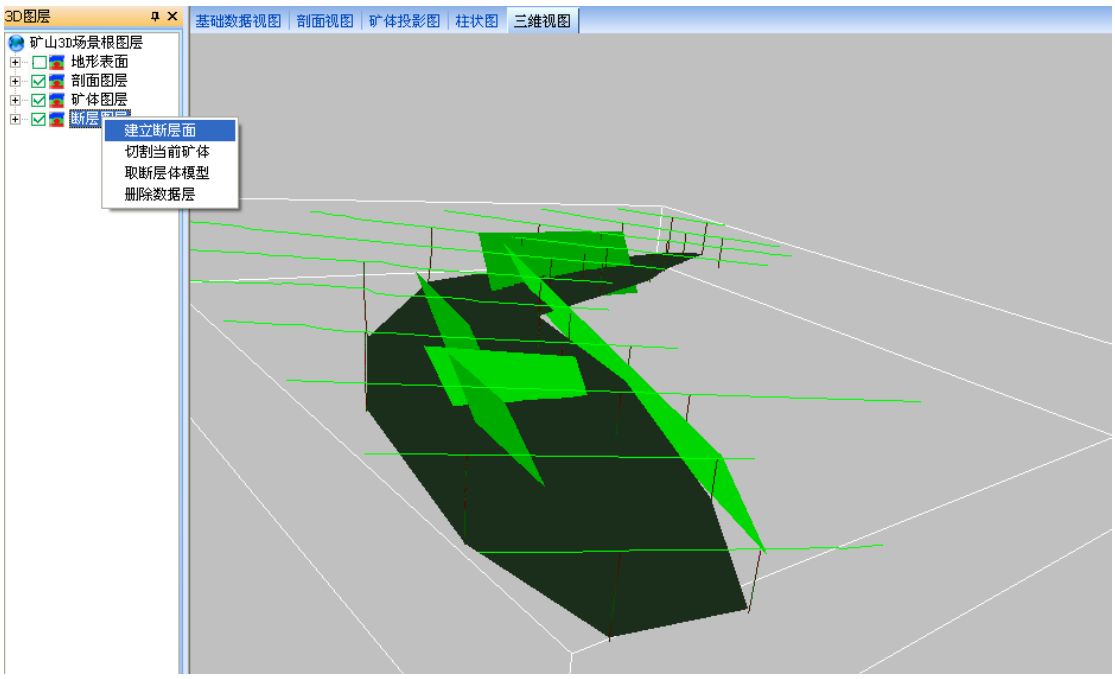


图 17.4.3 建立断层面

17.4.3 煤层矿体动态建模

根据剖面煤层面积信息进行指定编号的三维煤层矿体建模：

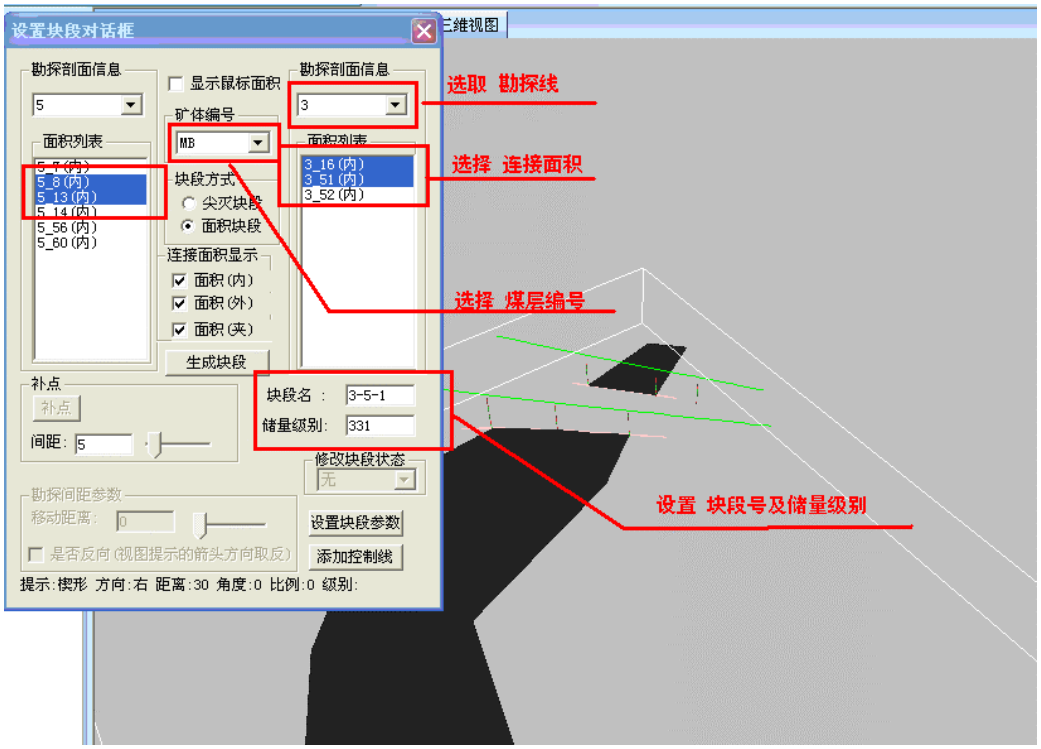


图 17.4.4 动态建模

选择需要建模的煤层、面积所属的相邻勘探（可跨勘探线连接），连接面积、设置块段名和资源量级别，点击“生成块段”生成模型；

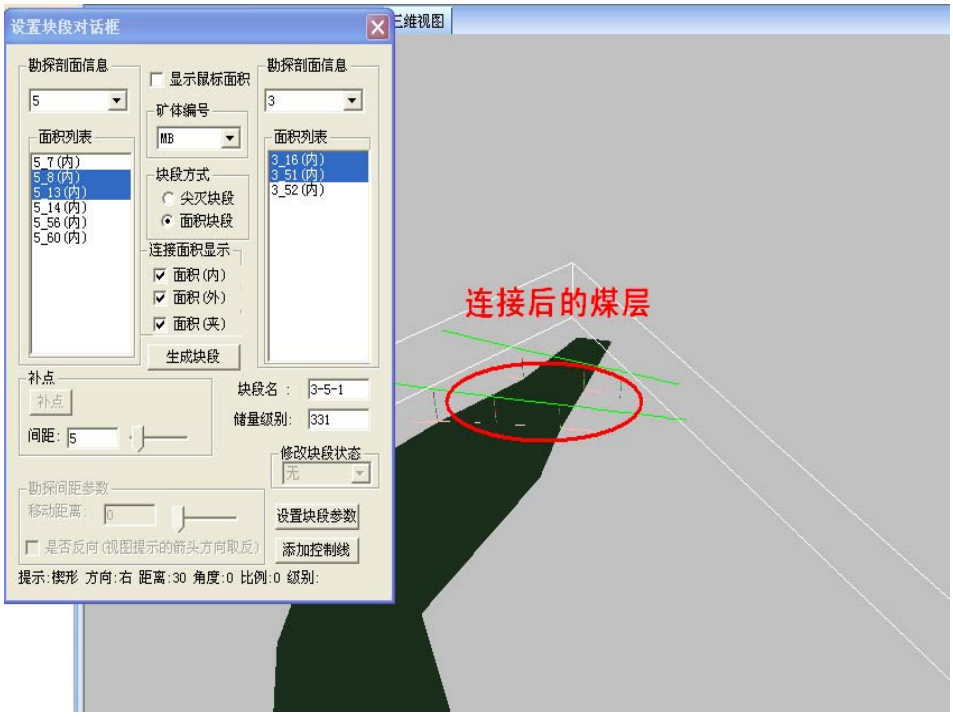


图 17.4.5 生成模型

18 报告编写

报告编写主要是指对于用户选定的信息，根据已设定的矿产勘查项目成果报告 Word 模板，生成相应矿产勘查项目成果报告。

系统已提供金属矿产和煤矿勘查的成果报告模板。根据相应的模板，进行相应的数据（图、表、计算统计结果等）输出。

18.1 专业模板制作

在系统数据目录下的 “原型库\报表模板”中含有一份已经制作完成的矿产勘查项目成果模板（含储量估算报告模板.dot、储量估算报告模板.xml 两份文件）。

模板内容含有封面、正文、成果图等，其中固定文字及图文可固化于专业模板之中，用户制作部分分为数据库数据部分、本地指定部分。

数据库数据部分

以工业指标中主元素为例，选择主元素数据填入位置并设定数据格式（选定部分遵循内容加标记原则以示区分如：[主元素]，否则系统弹出格式不规范提示信息），在点击【增加】书签数据，输入书签名称（数据库部分数据书签名称遵循系统给定规范），选择书签类别（含字符串、Excel 文件、图片/MapGIS、模板文件、多标记书签等），确定则主元素书签制作完成；

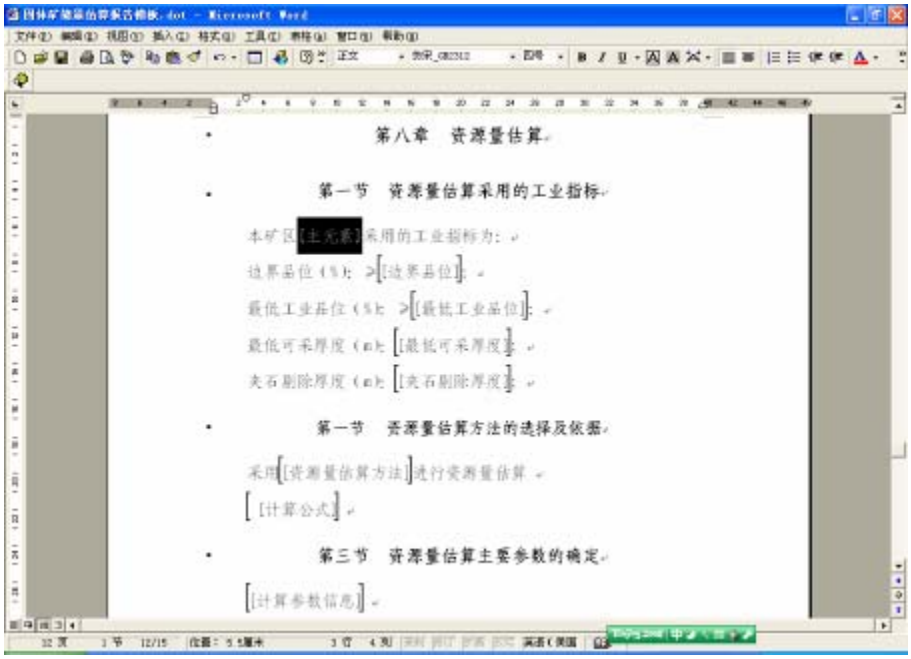


图 18.1.1 选择主元素



图 18.1.2 主元素书签添加

若添加最低工业品位书签，先选择[最低工业品位],再单击书签配置工具栏图标，系统弹出模板书签配置对话框，点击增加按钮输入规范定义的最低工业品位书签名称IndustryGrade，书签类别字符串，确定即完成。文档退出前需保存文档。



图 18.1.3 添加书签

对于储量级别其级别信息可变且内容格式固定的部分可采用多标记书签类别如下图所示，选定内的标记信息需遵循数据库数据定义规范以便与数据库数据对应。

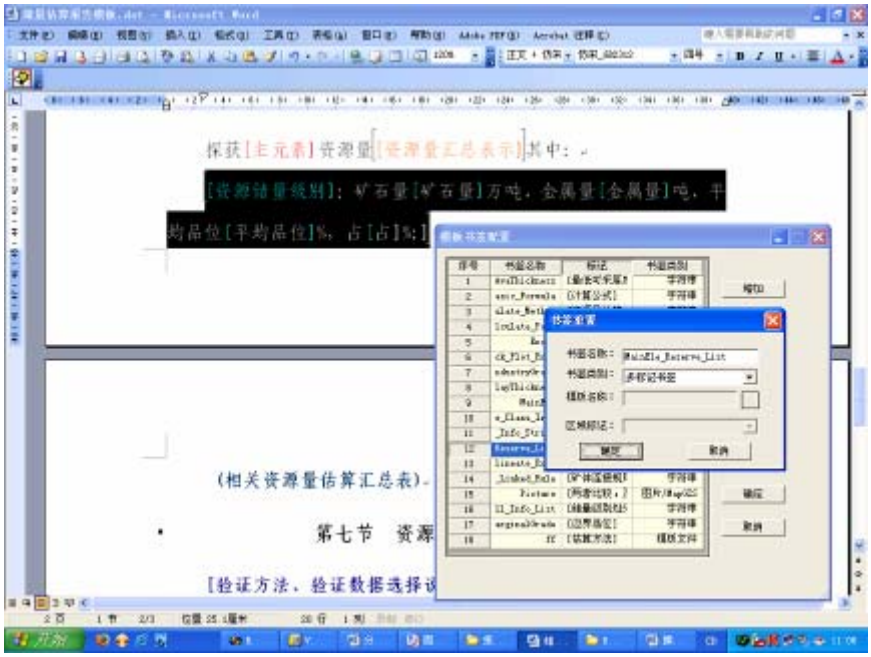


图 18.1.4 多标记书签添加

本地指定部分

这部分主要包含图片/MapGIS、Excel 文件、Word/模板文件等书签类别，其类别名称可任意指定，只需选择资源路径即可，系统支持绝对路径及相对路径。其中 MapGIS 工程文件系统运行后将自动进行格式转换生成工程输出图片填入报告之中。

选择添加 MapGIS 工程文件的位置，单击书签配置弹出对话框，增加书签输入图片名称 GeoBlock_Graph_1，类别 图片/MapGIS，选择工程路径，确定完成。

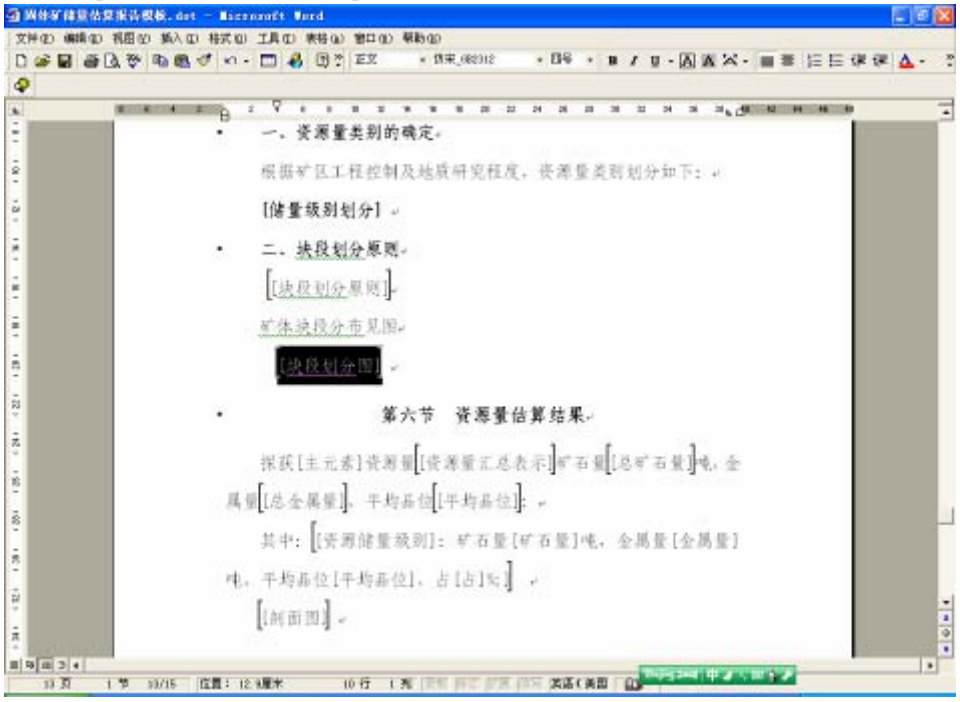


图 18.1.5 图片/MapGIS 书签位置选择



图 18.1.6 MapGIS 工程文件书签设置对话框

18.2 报告生成

选择矿区并打开勘探线进入剖面视图，点击【工程输出】菜单下的【报告输出】 ->【资源储量报告】（如下图）弹出下图所示的资源储量估算方法选择对话框；

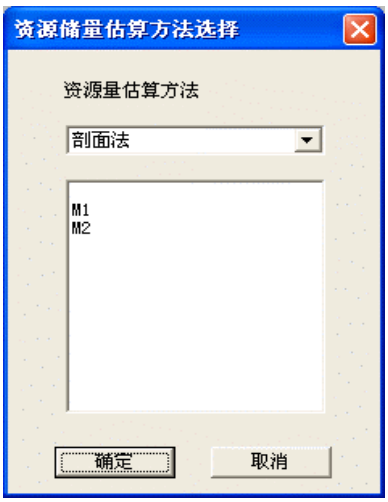


图 18.2.1 选择资源储量估算方法对话框

选择某一方法如：剖面法，并同时选择参与计算的矿体编号如：M1、M2；确定报告及生成，报告成果如下图所示：

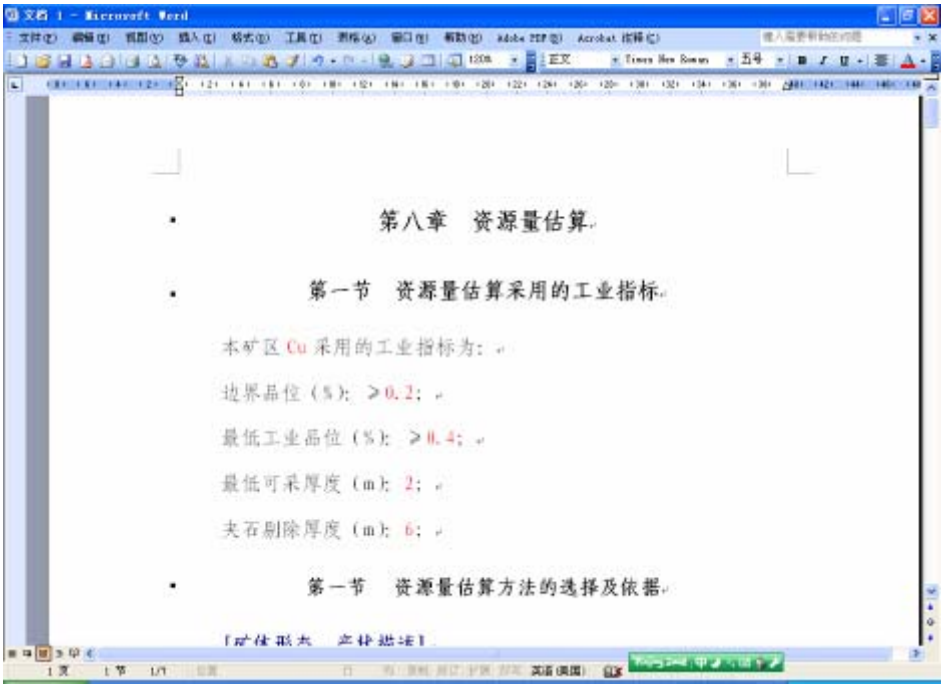


图 18.2.2 报告成果图

若操作类别为煤炭资源，则弹出选择比例尺对话框，确定后系统获取数据并输出：



图 18.2.3 比例尺选择对话框

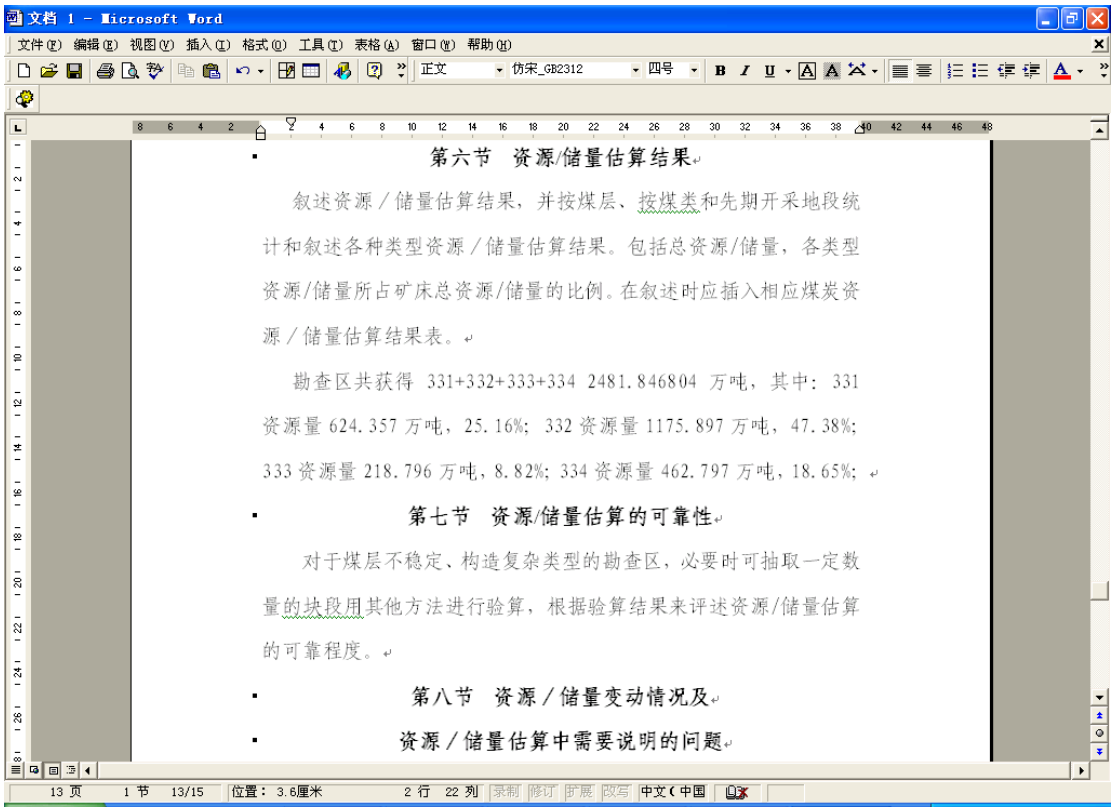


图 18.2.4 煤炭资源报告

18.3实例：将 MapGIS 工程文件导入报告模板

报告编写辅助工具可以自动将 MapGIS 工程文件转换成 JPG 格式的图形并加载到最后的报告输出文档中。具体操作流程如下：

1） 点击“…\MeMapGIS67\MeBaseData\原型库\报告编制”，右击打开模板。注：双击打开无法编辑模板。

2) 定义标签：首先点击书签配置工具，在模板文件中定义标签，用以标识插入的位置（如下图）。

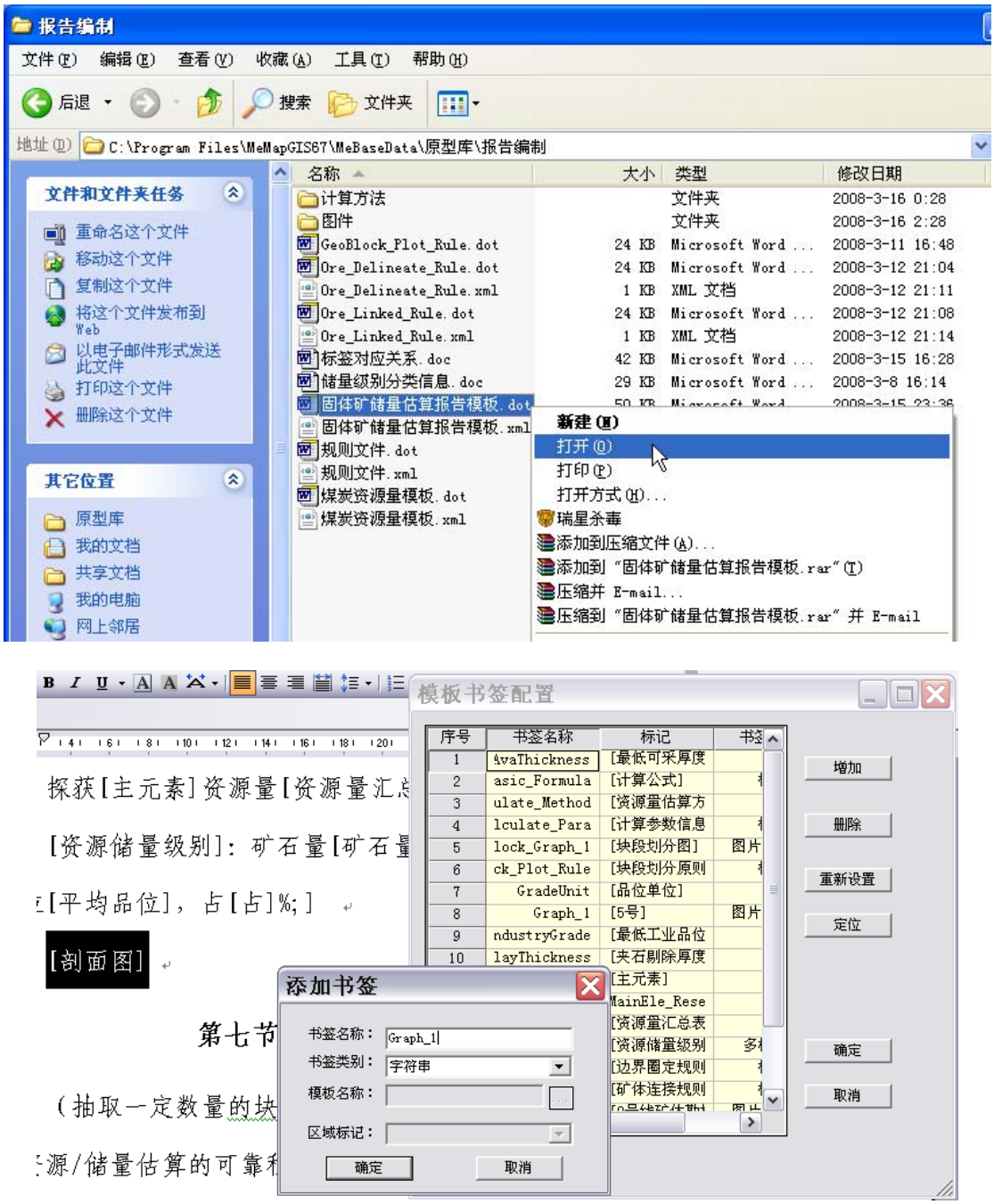


图 18.3.1 定义标签

3）在“添加书签”对话框中设置书签：

在“添加书签配置”对话框中点击“增加”按钮，在弹出的“添加书签”对话框中进行参数设置（如下图）。包括添加书签名称、将书签类别设置成“图片/MapGIS”，点击图片路径中的按钮，在弹出对话框中选择所需加载的 MapGIS 工程的路径。完成之后点击确定完成书签设置。



图 18.3.2 设置书签

3）保存模板文件。

4）在自动生成储量报告时，系统将自动将该 MapGIS 工程转换成 JPG 格式图片并加载入输出报告中（入下图所示）：

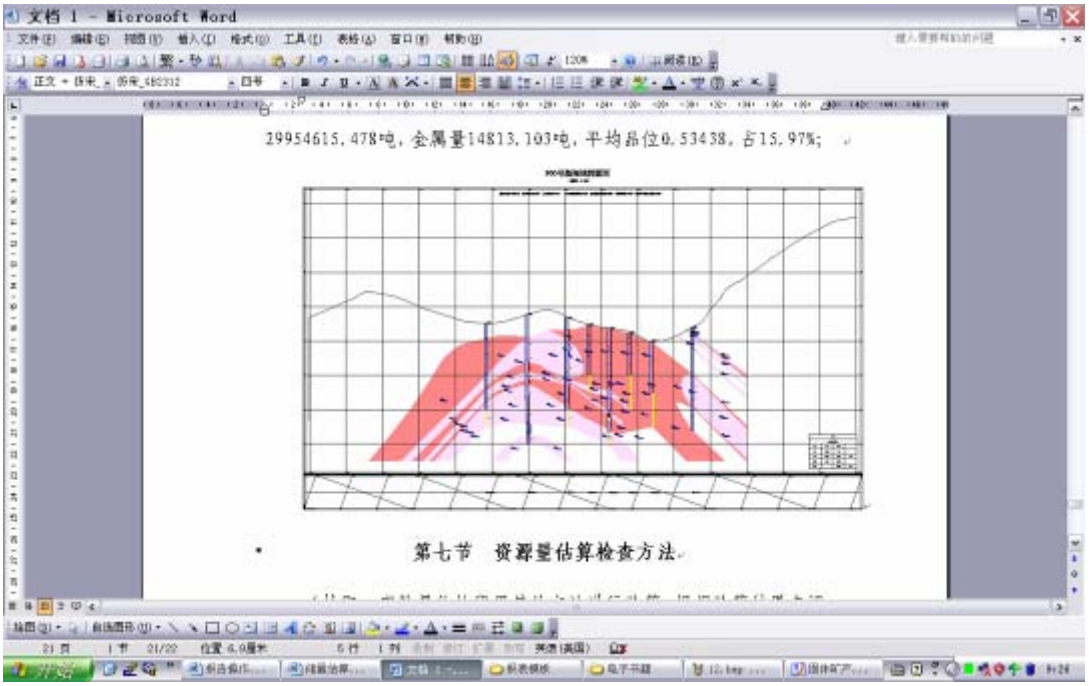


图 18.3.3 输出报告