

# 瓦斯抽采达标评价系统

## GDES1.0 说明书

### <技术科客户端>



辽宁工程技术大学

|       |                     |    |
|-------|---------------------|----|
| 1     | 软件总体介绍 .....        | 1  |
| 1.1   | 注意事项 .....          | 1  |
| 1.2   | 软件安装 .....          | 2  |
| 1.3   | 软件卸载 .....          | 5  |
| 1.4   | 软件启动与注册 .....       | 7  |
| 1.5   | 系统退出 .....          | 9  |
| 2     | 工具栏和功能 .....        | 11 |
| 2.1   | 工具栏与快捷方式 .....      | 11 |
| 2.2   | 工具栏图标对应功能 .....     | 12 |
| 2.2.1 | 图元绘制工具栏图标说明 .....   | 12 |
| 2.2.2 | 图元编辑工具栏图标说明 .....   | 13 |
| 2.2.3 | 评价指标计算工具栏图标说明 ..... | 13 |
| 2.2.4 | 数据录入工具栏图标说明 .....   | 13 |
| 2.2.5 | 抽采设计助手工具栏图标说明 ..... | 14 |
| 3     | 图元相关菜单及功能 .....     | 15 |
| 3.1   | 图元绘制菜单 .....        | 15 |
| 3.1.1 | 永久抽放瓦斯管路绘制 .....    | 15 |
| 3.1.2 | 移动泵抽瓦斯管路绘制 .....    | 16 |
| 3.1.3 | 移动泵排瓦斯管路绘制 .....    | 17 |
| 3.1.4 | 钻孔绘制 .....          | 18 |
| 3.1.5 | 瓦斯泵绘制 .....         | 19 |
| 3.1.6 | 阀门绘制 .....          | 20 |
| 3.1.7 | 防水器绘制 .....         | 21 |
| 3.1.8 | 流量计绘制 .....         | 22 |

|        |                |    |
|--------|----------------|----|
| 3.1.9  | 阻火器绘制 .....    | 23 |
| 3.1.10 | 测定孔绘制 .....    | 24 |
| 3.1.11 | 温度传感器绘制 .....  | 25 |
| 3.1.12 | 流量传感器绘制 .....  | 26 |
| 3.1.13 | 压差传感器绘制 .....  | 28 |
| 3.1.14 | 瓦斯传感器绘制 .....  | 29 |
| 3.1.15 | 查看瓦斯流量绘制 ..... | 30 |
| 3.1.16 | 流动方向绘制 .....   | 31 |
| 3.2    | 图元编辑菜单 .....   | 33 |
| 3.2.1  | 设施大小调节 .....   | 33 |
| 3.2.2  | 刷新流动方向 .....   | 35 |
| 3.2.3  | 查看所有流量 .....   | 35 |
| 3.2.4  | 清除方向标志 .....   | 36 |
| 3.2.5  | 清除流量标志 .....   | 36 |
| 3.2.6  | 流动反向 .....     | 37 |
| 3.2.7  | 打断于点 .....     | 37 |
| 3.2.8  | 属性复制 .....     | 38 |
| 3.2.9  | 查看属性 .....     | 40 |
| 3.3    | 数据录入菜单 .....   | 41 |
| 3.3.1  | 工作面概况 .....    | 41 |
| 3.3.2  | 基本信息 .....     | 42 |
| 3.3.3  | 所有数据 .....     | 43 |
| 3.4    | 辅助功能菜单 .....   | 43 |
| 3.4.1  | 查看暂行规定 .....   | 43 |

|       |                      |    |
|-------|----------------------|----|
| 3.4.2 | 查看工作体系 .....         | 44 |
| 3.4.3 | 瓦斯泵查询 .....          | 44 |
| 3.4.4 | 查看泵信息 .....          | 48 |
| 4     | 相关计算及评价菜单 .....      | 48 |
| 4.1   | 基础条件评价菜单 .....       | 49 |
| 4.1.1 | 瓦斯抽采系统评价 .....       | 49 |
| 4.1.2 | 抽采规划和年度计划评价 .....    | 51 |
| 4.1.3 | 抽采方案和采掘面施工设计评价 ..... | 53 |
| 4.1.4 | 自评体系和管理制度评价 .....    | 54 |
| 4.1.5 | 瓦斯抽采工程验收资料评价 .....   | 55 |
| 4.1.6 | 泵站能力和备用泵能力评价 .....   | 57 |
| 4.1.7 | 抽采计量点、计量器评价 .....    | 58 |
| 4.1.8 | 抽采效果评判相关条件评价 .....   | 58 |
| 4.2   | 评价指标计算菜单 .....       | 59 |
| 4.2.1 | 参与计算的煤量 .....        | 59 |
| 4.2.2 | 残余瓦斯含量 .....         | 61 |
| 4.2.3 | 残余瓦斯压力 .....         | 63 |
| 4.2.4 | 残存瓦斯含量 .....         | 63 |
| 4.2.5 | 可解吸瓦斯含量 .....        | 64 |
| 4.2.6 | 瓦斯抽采率 .....          | 65 |
| 4.3   | 抽采设计助手菜单 .....       | 67 |
| 4.3.1 | 工作面瓦斯涌出量 .....       | 67 |
| 4.3.2 | 泵站管网能力核算 .....       | 69 |
| 4.3.3 | 瓦斯泵选型 .....          | 71 |

|       |                       |     |
|-------|-----------------------|-----|
| 4.3.4 | 孔口负压.....             | 75  |
| 4.3.5 | 查看总阻力.....            | 76  |
| 4.3.6 | 高位钻孔布孔参数.....         | 77  |
| 4.3.7 | 石门揭煤钻孔参数.....         | 82  |
| 4.4   | 煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定菜单..... | 88  |
| 4.4.1 | 按矿井瓦斯抽采系统能力核定.....    | 88  |
| 4.4.2 | 按矿井实际抽采瓦斯量核定.....     | 88  |
| 4.4.3 | 按矿井满足防突要求预抽瓦斯量核定..... | 89  |
| 4.4.4 | 按矿井瓦斯抽采率核定.....       | 90  |
| 4.4.5 | 查看核定结果.....           | 90  |
| 4.5   | 生成报告菜单.....           | 90  |
| 4.5.1 | 基础条件评价报告.....         | 91  |
| 4.5.2 | 抽采达标评价报告.....         | 91  |
| 5     | 瓦斯抽采系统图属性编辑.....      | 93  |
| 5.1   | 瓦斯抽采系统的创建.....        | 93  |
| 5.1.1 | 瓦斯抽采管路系统的绘制.....      | 93  |
| 5.1.2 | 瓦斯抽采附属装置的添加.....      | 93  |
| 5.1.3 | 瓦斯抽采监测监控系统的添加.....    | 94  |
| 5.2   | 瓦斯抽采系统参数的录入和计算.....   | 94  |
| 5.2.1 | 抽采管路数据的录入和计算.....     | 94  |
| 5.2.2 | 瓦斯泵的数据录入和计算.....      | 98  |
| 5.3   | 系统数据的智能显示与修改.....     | 99  |
| 5.3.1 | 瓦斯流动方向、流量的显示与修改.....  | 99  |
| 5.3.2 | 传感器数据的显示与修改.....      | 101 |

## 1 软件总体介绍

瓦斯抽采达标评价系统（简称 GDES）主要针对《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》（2012 年 3 月 1 日施行）而设计，并依据《煤矿瓦斯抽采工程设计规范 GB50471-2008》添加了瓦斯抽采日常管理和设计中常用的图元绘制和计算功能。GDES 基于 JLCAD 的二次开发而成，软件具有可视化、快速、简捷等优点，可实现瓦斯抽采达标智能评价，亦可作为瓦斯抽采设计和日常管理的重要辅助工具，其主要功能如下：

- (1) [评价单元煤炭储量计算](#)；
- (2) [评价指标提取与交互计算](#)；
- (3) [瓦斯抽采达标基础条件评价](#)；
- (4) [基础条件评价报告自动生成](#)；
- (5) [瓦斯抽采达标评价报告自动生成](#)；
- (6) [瓦斯抽采系统及附属装置的绘制](#)；
- (7) [系统参数的人机交互与智能显示](#)；
- (8) [瓦斯抽采管路阻力计算](#)；
- (9) [瓦斯泵选型计算](#)；
- (10) [瓦斯泵智能选型](#)；
- (11) [常用瓦斯泵查询](#)；
- (12) [瓦斯泵数据库管理](#)；
- (13) [瓦斯抽采钻孔孔口负压预测](#)；
- (14) [瓦斯抽采管径及流速的匹配计算](#)；
- (15) [高位钻孔、钻场系列参数设计与计算](#)；
- (16) [煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定](#)；
- (17) [石门揭煤参数计算和设计](#)；
- (18) [瓦斯抽采评价系统可视化显示](#)；
- (19) [解读条例的实时便捷查阅](#)；
- (20) [工作体系查看](#)。

### 1.1 注意事项

- (1) 在软件使用之前，首先安装 JLCAD；

- (2) 在使用之前针对 Windows 不同操作系统安装相对应的瓦斯抽采达标评价系统，软件安装过程在软件安装部分有说明。
- (3) 在启动系统之后需要先注册软件才能保证软件的正常使用，注册过程在软件注册部分有说明。
- (4) 使用完关闭系统之后需要关闭系统启动界面，以保证 JLCAD 的正常使用。
- (5) 若不再需要使用系统，可按常用软件卸载方法卸载系统。

## 1.2 软件安装

双击安装文件夹中的“瓦斯抽采达标评价系统-x86.exe”或者“瓦斯抽采达标评价系统-x64.exe”针对不同操作系统进行安装。安装步骤图 1-1 至图 1-5 所示：

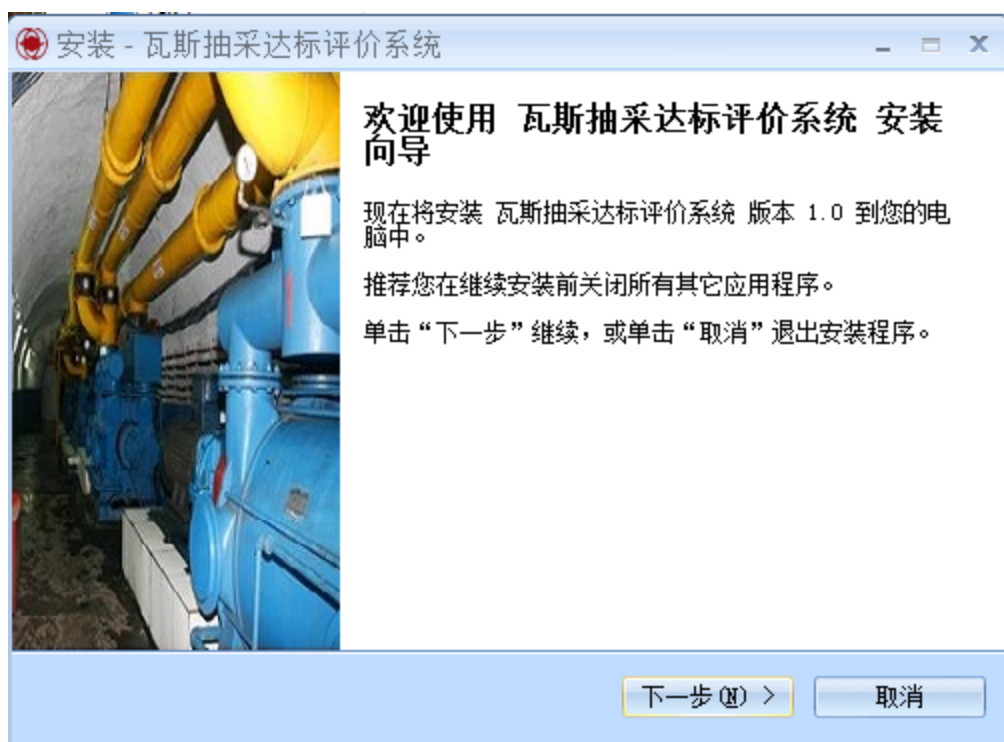


图 1-1 安装向导提示

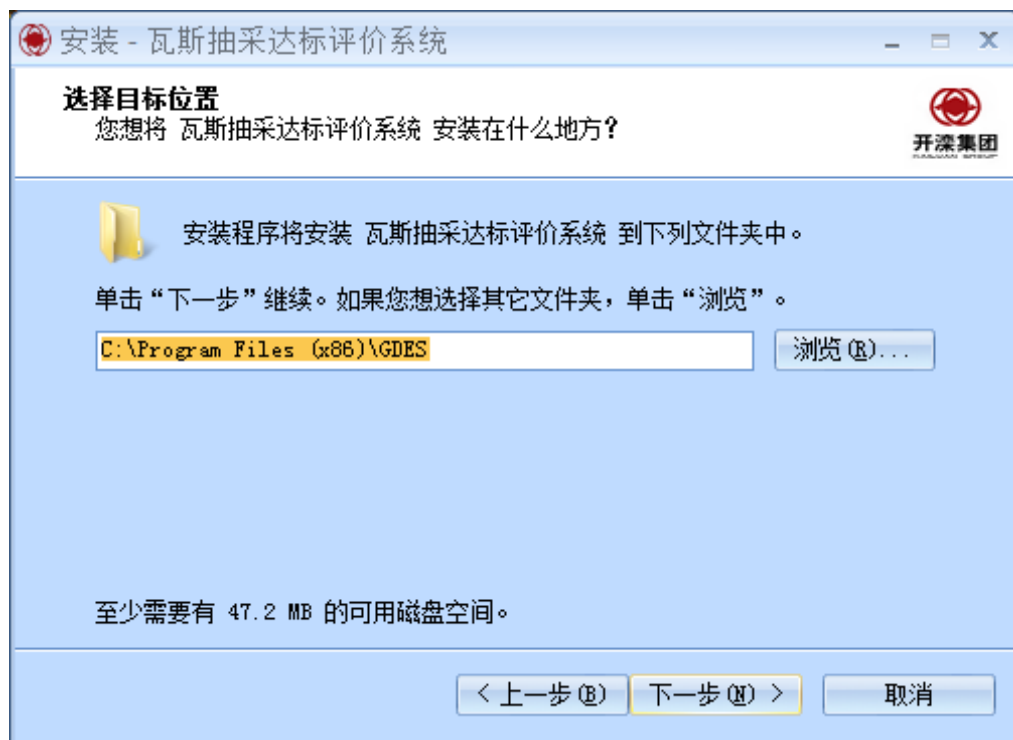


图 1-2 安装路径选择

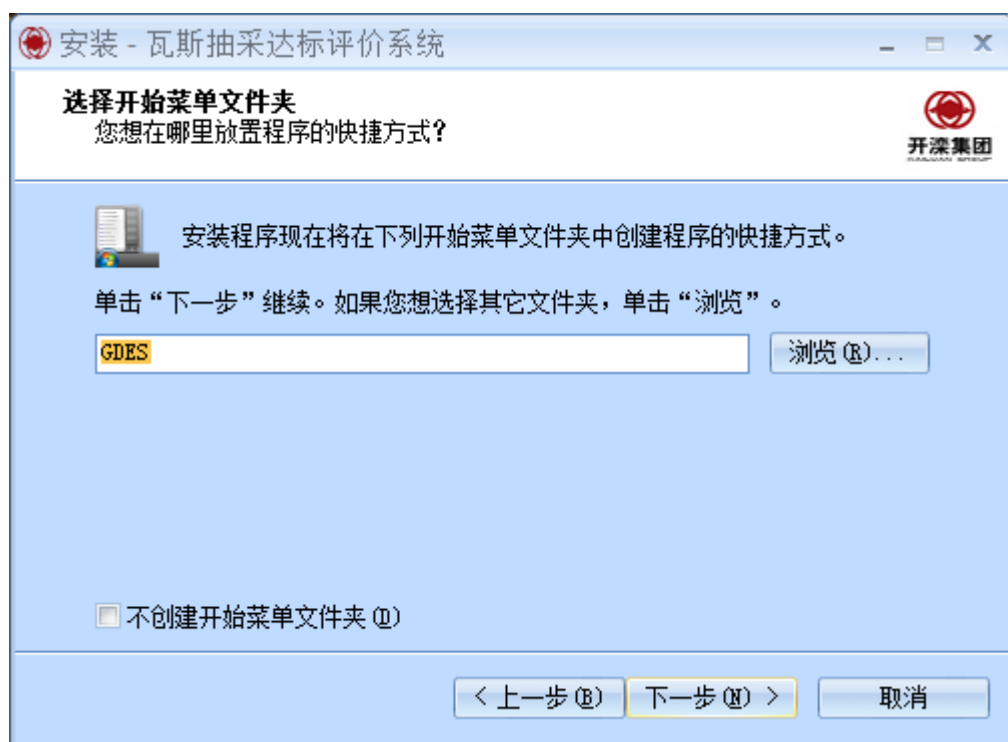


图 1-3 选择开始菜单文件夹



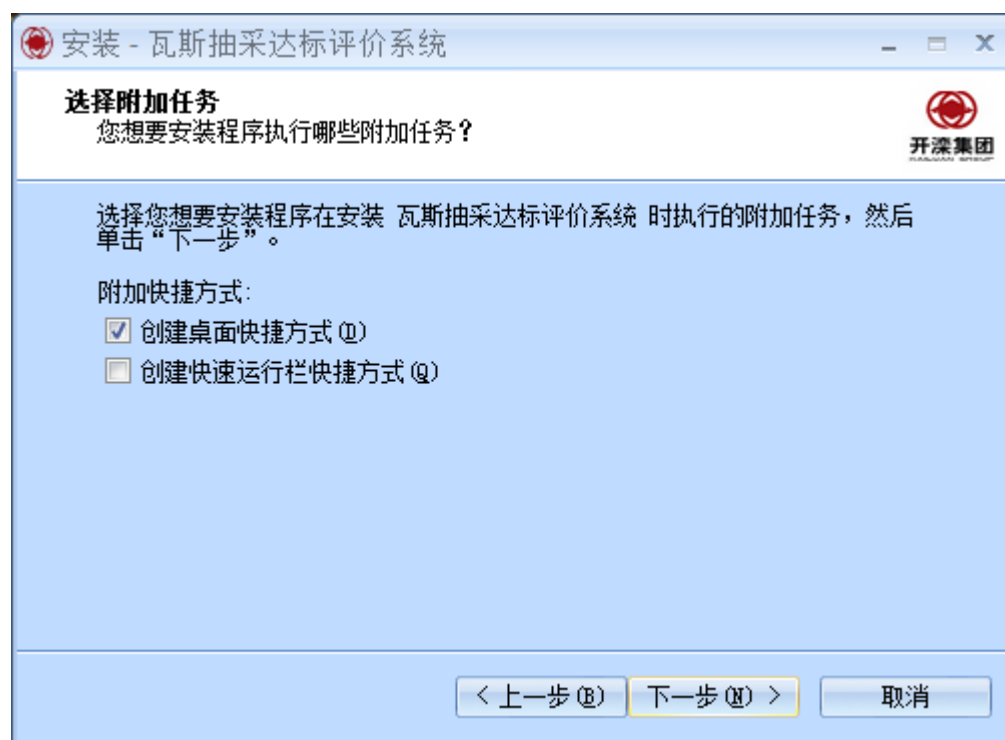


图 1-4 选择附加任务

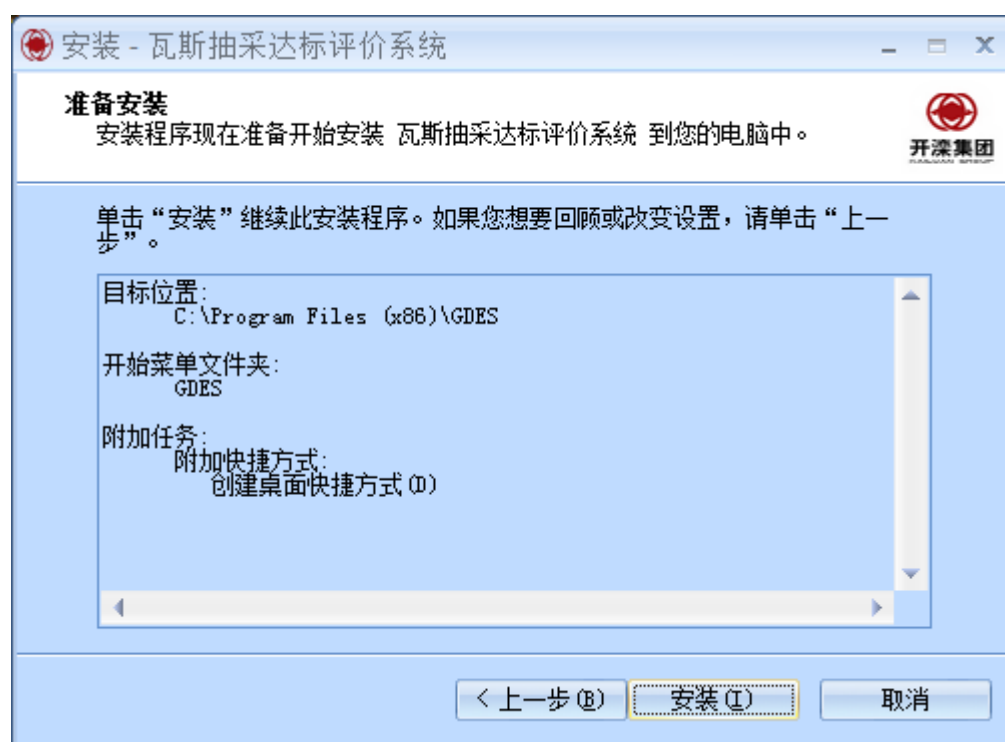


图 1-5 准备安装

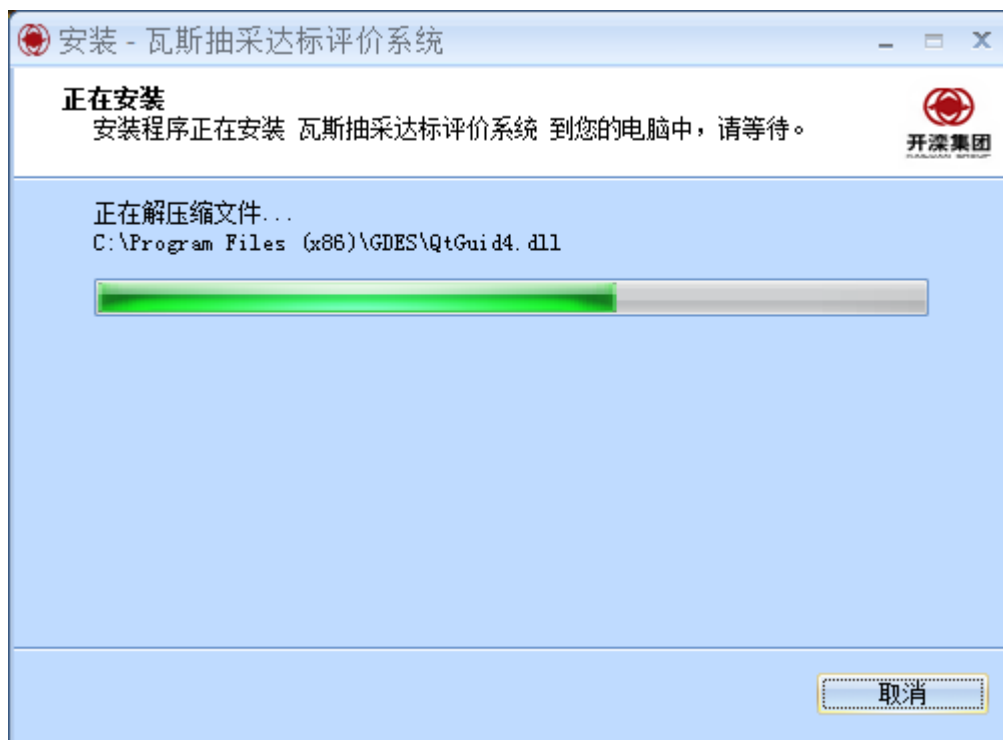


图 1-6 正在安装



图 1-7 完成安装

### 1.3 软件卸载

单击开始菜单中的“卸载 瓦斯抽采达标评价系统”或者在控制面板中的“添加/删除程序”选择“瓦斯抽采达标评价系统 版本 1.0”进行卸载。卸载步骤如

图 1-8 至图 1-11 所示，其中图 1-10 所示是针对软件注册信息，如果删除注册信息，在下一次安装该系统之后需要重新注册，否则就不需要重新注册。

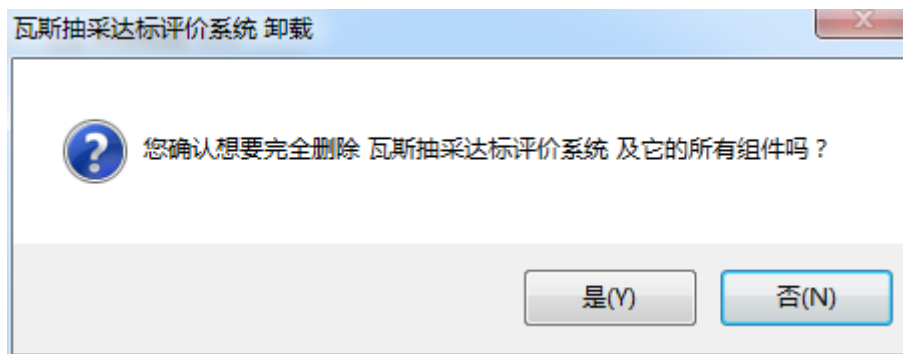


图 1-8 确认是否完全删除

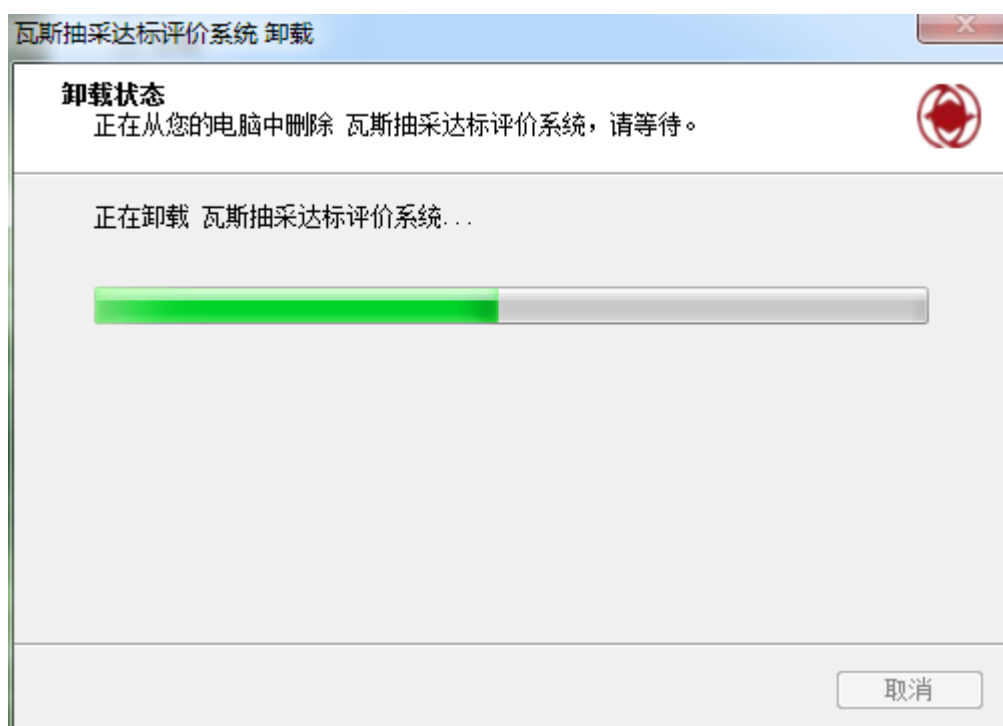


图 1-9 正在卸载

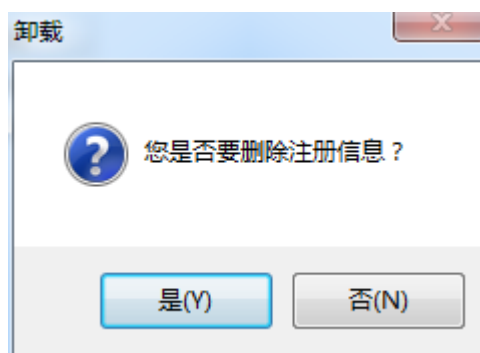


图 1-10 确认是否删除注册信息

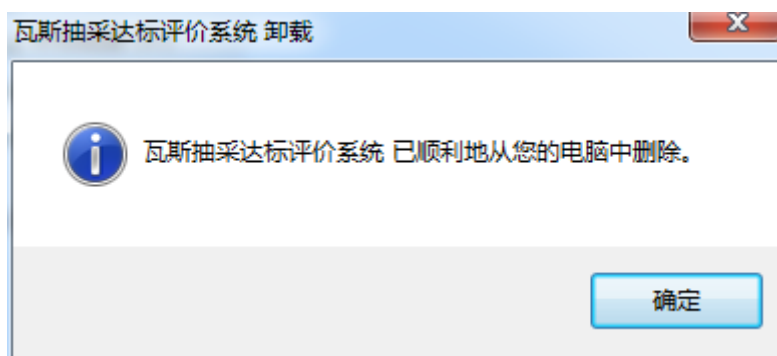


图 1-11 卸载完成

## 1.4 软件启动与注册



双击桌面上的图标启动软件，弹出界面如图 1-12 图 1-12 软件启动界面所示。



图 1-12 软件启动界面

首次使用软件需先进行注册，可与软件通讯作者联系（邮箱：[huanghd@163.com](mailto:huanghd@163.com)）获取注册码。点击界面右下角的注册按钮，在弹出的对话框中（图 1-13）输入注册码，完成注册。注册完成之后软件启动界面将变成图 1-14 所示。

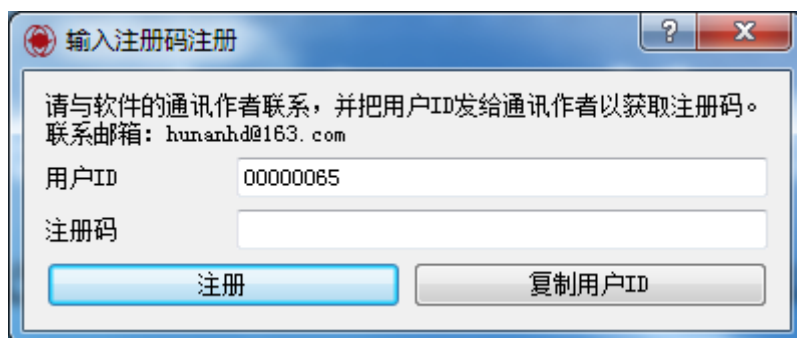




图 1-13 软件注册界面



图 1-14 注册完成启动界面

点击图标  可新建瓦斯抽采系统评价管理文件，点击  可以打开已保存的文件，系统主界面如图 1-15 所示。

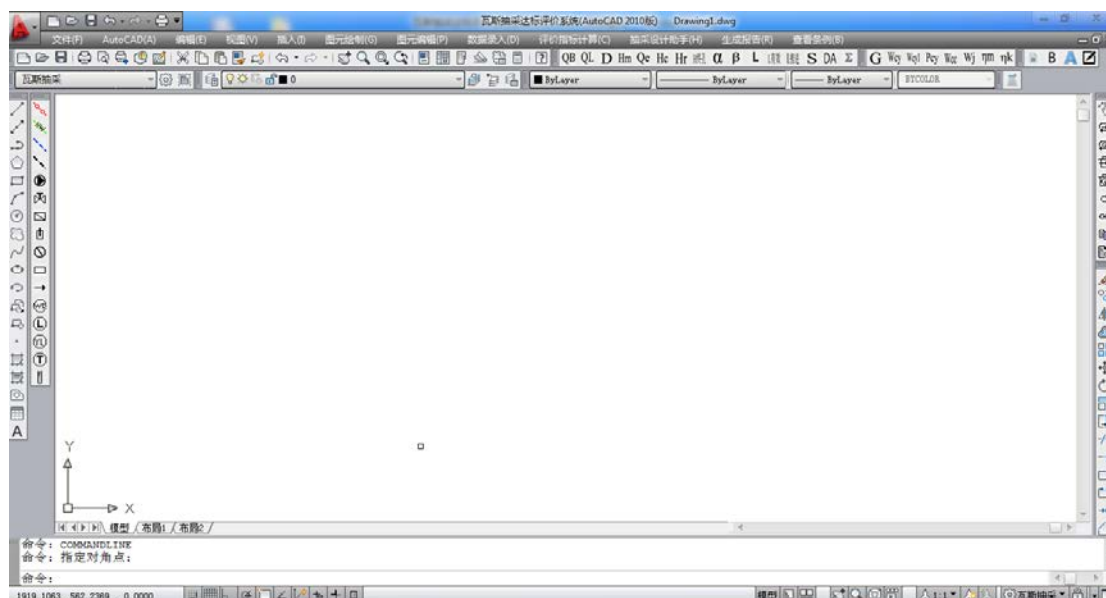


图 1-15 软件系统主界面

启动系统后，在操作空间切换窗口（图 1-16）将软件主界面切换到瓦斯抽采工作空间。

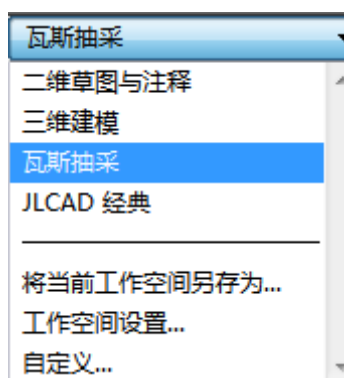


图 1-16 操作空间切换窗口

## 1.5 系统退出

软件退出与 JLCAD 操作一致，如图 1-17 所示。



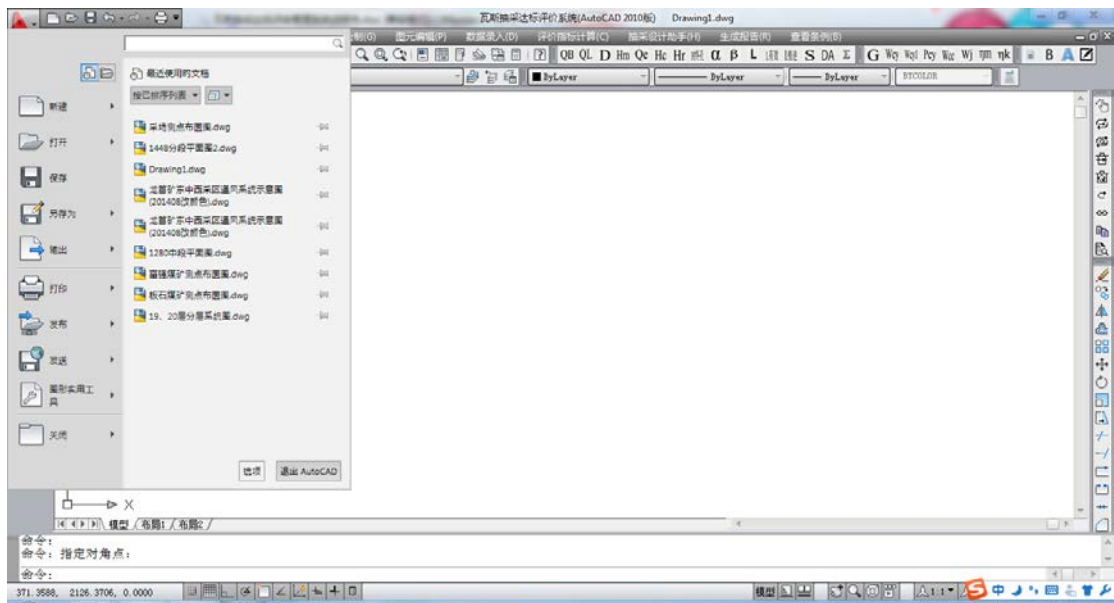


图 1-17 软件的退出

## 2 工具栏和功能

### 2.1 工具栏与快捷方式

软件设置 5 项工具栏选项，常用操作均可以在工具栏中单击相应的按钮执行，各项工具均可鼠标右击任意工具栏左键选择显示或隐去相应工具栏。如图 2-1 所示。

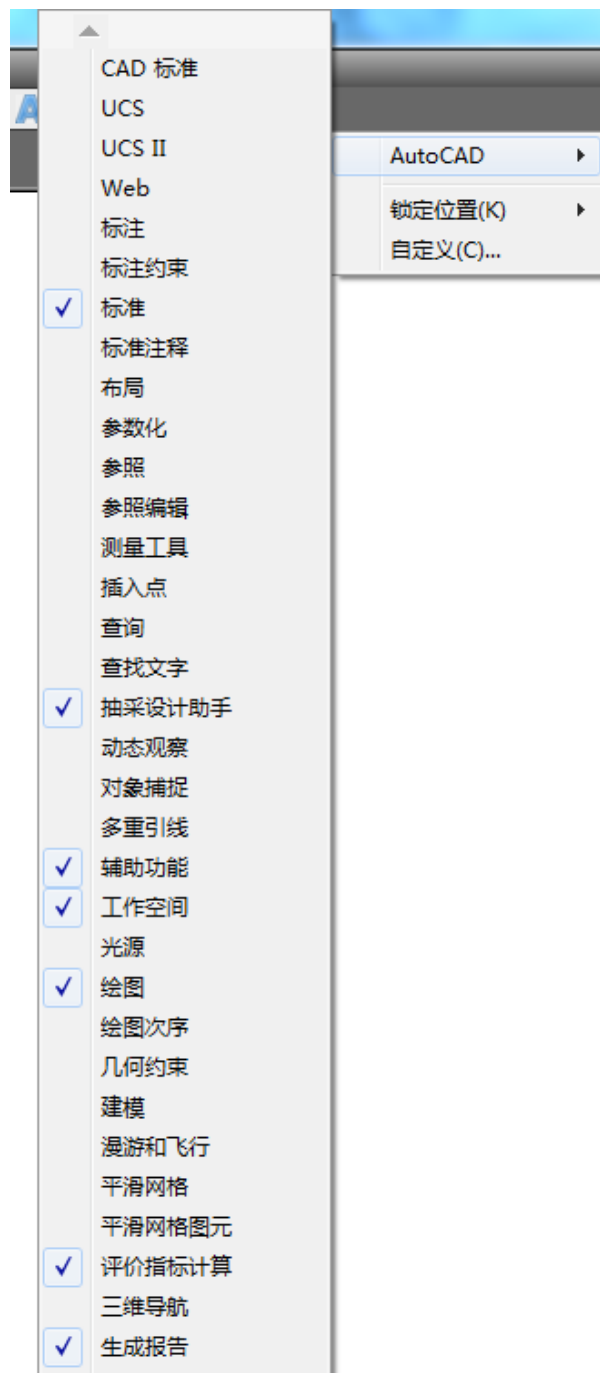



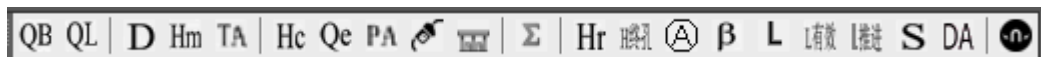
图 2-1 工具栏选择




【数据录入】工具栏 

【评价指标计算】工具栏 

【抽采设计助手】工具栏



【图元绘制】工具栏 

【图元编辑】工具栏 

## 2.2 工具栏图标对应功能

### 2.2.1 图元绘制工具栏图标说明

| 图<br>标  | 名称       | 命令名                      | 功能          |
|---|----------|--------------------------|-------------|
|   | 永久抽放瓦斯管路 | JL.DrawMainTube          | 绘制永久抽放瓦斯管路  |
|  | 移动泵抽瓦斯管路 | JL.DrawBranchTube        | 绘制移动泵抽瓦斯管路  |
|  | 移动泵排瓦斯管路 | JL.DrawTrunkTube         | 绘制移动泵排瓦斯管路  |
|  | 瓦斯泵      | JL.DrawGasPump           | 绘制瓦斯泵       |
|  | 阀门       | JL.DrawValve             | 绘制瓦斯管路阀门装置  |
|  | 防水器      | JL.DrawTailrace          | 绘制瓦斯管路防水器装置 |
|  | 流量计      | JL.DrawFlowmeter         | 绘制瓦斯管路流量计装置 |
|  | 阻火器      | JL.DrawBackFire          | 绘制瓦斯管路阻火器装置 |
|  | 测定孔      | JL.DrawDetermineHole     | 绘制瓦斯管路测定孔装置 |
|  | 流动方向     | JL.DrawDirection         | 绘制流体流动的方向标志 |
|  | 查看瓦斯流量   | JL.DrawGasFlow           | 绘制瓦斯管路的瓦斯流量 |
|  | 温度传感器    | JL.DrawTempeSensor       | 绘制温度传感器     |
|  | 流量传感器    | JL.DrawFlowSensor        | 绘制流量传感器     |
|  | 压差传感器    | JL.DrawDifferPressSensor | 绘制压差传感器     |
|  | 瓦斯传感器    | JL.DrawGasSensor         | 绘制瓦斯传感器     |

### 2.2.2 图元编辑工具栏图标说明

| 图标  | 名称     | 命令名                  | 功能             |
|---|--------|----------------------|----------------|
|  | 设施大小调节 | JL.SetGESize         | 调节设施设备的图元显示大小  |
|  | 刷新流动方向 | JL.AutoDirection     | 自动刷新流动方向标志     |
|  | 查看所有流量 | JL.AutoGasFlow       | 自动刷新流量显示标志     |
|  | 清除方向标志 | JL.DeleteDirections  | 删除所有流动方向标志     |
|  | 清除流量标志 | JL.DeleteGasFlow     | 删除所有流量显示标志     |
|  | 流动反向   | JL.ReverseDirection  | 使流动方向标志反向      |
|  | 打断于点   | JL.SplitByPoint      | 将图元一分为二        |
|  | 属性复制   | JL.CopyPropertyData2 | 复制图元属性数据至另一个图元 |
|  | 查看属性   | JL.DisplayData       | 查看图元属性数据       |

### 2.2.3 评价指标计算工具栏图标说明

| 图标  | 名称            | 命令名                  | 功能             |
|---|---------------|----------------------|----------------|
|  | 参与评价的煤量       | JL.CoalResrevesCacul | 计算参与评价的煤量      |
|  | 残余瓦斯含量计算（抽采量） | JL.RemnantGas        | 按瓦斯抽采量计算残余瓦斯含量 |
|  | 残余瓦斯含量计算（压力）  | JL.RemnantGasByPress | 按瓦斯压力计算残余瓦斯含量  |
|  | 残余瓦斯压力        | JL.AbsoGasPress      | 计算残余瓦斯压力       |
|  | 残余瓦斯含量        | JL.RemnantGasStand   | 计算残余瓦斯含量       |
|  | 可解吸瓦斯含量       | JL.AnalysisGas       | 计算可解吸瓦斯含量      |
|  | 工作面瓦斯抽采率      | JL.FaceDrainGasRate  | 计算工作面瓦斯抽采率     |
|  | 矿井瓦斯抽采率       | JL.MineDrainGasRate  | 计算矿井瓦斯抽采率      |

### 2.2.4 数据录入工具栏图标说明

| 图标  | 名称    | 命令名         | 功能            |
|---|-------|-------------|---------------|
|  | 工作面概况 | JL.MineDesc | 弹出对话框，输入工作面概况 |

|   |      |                     |                  |
|---|------|---------------------|------------------|
|  | 基本信息 | JL.MineBaseParam    | 弹出对话框，输入矿井基本信息   |
|  | 所有信息 | JL.hdBaseParamdlg   | 弹出对话框，查看修改所有信息   |
|  | 图元参数 | JL.testDataInputDlg | 弹出对话框，查看修改图元属性数据 |

### 2.2.5 抽采设计助手工具栏图标说明

| 图标  | 名称        | 命令名                     | 功能          |
|---|-----------|-------------------------|-------------|
|    | 本煤层瓦斯涌出量  | JL.MiningFaceGas        | 计算本煤层瓦斯涌出量  |
|    | 邻近层瓦斯涌出量  | JL.NearbyFaceGas        | 计算邻近层瓦斯涌出量  |
|    | 瓦斯管内径     | JL.GasTubeDiameter      | 计算瓦斯管内径（直径） |
|    | 管路阻力      | JL.Tuberessistance      | 计算瓦斯管路阻力    |
|    | 管路计算      | JL.TubeCacul            | 计算瓦斯管路内径和阻力 |
|    | 瓦斯泵的压力计算  | JL.PumpPress            | 计算瓦斯泵的压力    |
|    | 瓦斯泵的流量计算  | JL.PumpFlow             | 计算瓦斯泵的流量    |
|  | 瓦斯泵计算     | JL.PumpCacul            | 计算瓦斯泵的压力和流量 |
|  | 瓦斯泵选型     | JL.PumpSelect           | 对选定瓦斯泵选型    |
|  | 所有瓦斯泵选型   | JL.PumpsSelect          | 对所有瓦斯泵进行选型  |
|  | 查看总阻力     | JL.ShowPathDlg          | 查看选定路径的总阻力  |
|  | 孔径负压      | JL.DrainDrillFy         | 计算瓦斯孔径负压    |
|  | 终孔设计高度参考值 | JL.ZkDbHeight           | 计算终孔设计高度参考值 |
|  | 偏角        | JL.Drilldeflection      | 计算钻孔偏角      |
|  | 仰角        | JL.DrillElevation       | 计算钻孔仰角      |
|  | 钻孔长度      | JL.DrillLength          | 计算钻孔长度      |
|  | 钻孔有效长度    | JL.DrillEffectiveLength | 计算钻孔有效长度    |
|  | 工作面推进有效长度 | JL.FaceEffectiveLength  | 计算工作面推进有效长度 |
|  | 高位钻场间距    | JL.HighDrillDis         | 计算高位钻场间距    |
|  | 高位钻孔参数计算  | JL.AllDrillCacul        | 计算高位钻孔所有参数  |
|  | 石门揭煤钻孔参数  | JL.RcuDlg               | 计算石门揭煤钻孔参数  |

### 3 图元相关菜单及功能

软件主界面在 JLCAD 的基础上共增添了 4 项菜单包括【图元绘制】、【图元编辑】、【数据录入】、【辅助功能】图元相关菜单，可视化界面中如图 3-1 所示。



图 3-1 系统菜单栏


#### 3.1 图元绘制菜单

图元绘制下拉菜单共有 16 项，如图 3-2 所示，具体解释如下：



图 3-2 图元绘制下拉菜单

##### 3.1.1 永久抽放瓦斯管路绘制

单击【永久抽放瓦斯管路】绘制永久抽放瓦斯管路，或点击其对应的工具栏图标。绘制过程如图 3-3 至图 3-5 所示：

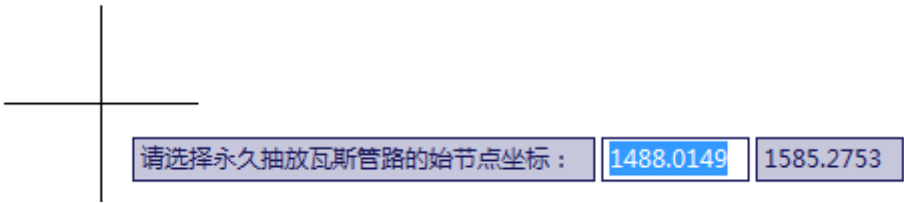


图 3-3 永久抽放瓦斯管路始节点坐标选择

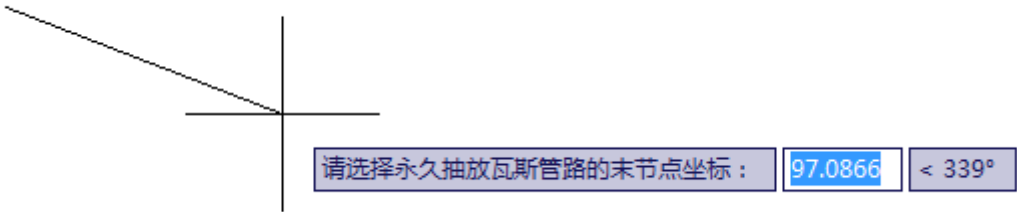


图 3-4 永久抽放瓦斯管路末节点坐标选择

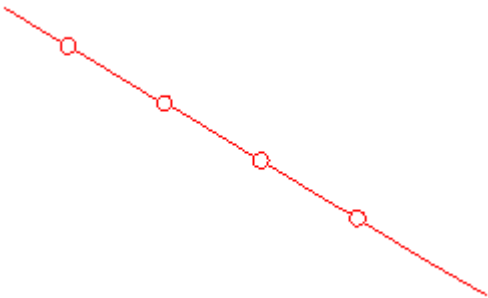



图 3-5 永久抽放瓦斯管路

3.1.2 移动泵抽瓦斯管路绘制

单击【移动泵抽瓦斯管路】绘制移动泵抽瓦斯管路，或点击其对应的工具栏图标。绘制过程如图 3-6 至图 3-8 所示：

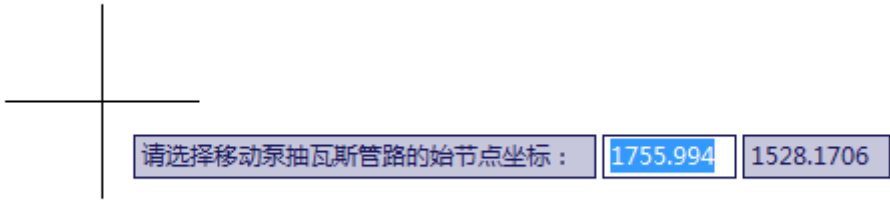


图 3-6 移动泵抽瓦斯管路始节点坐标选择

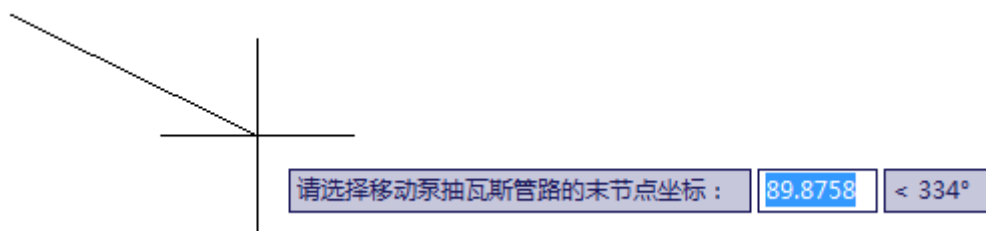


图 3-7 移动泵抽瓦斯管路末节点坐标选择

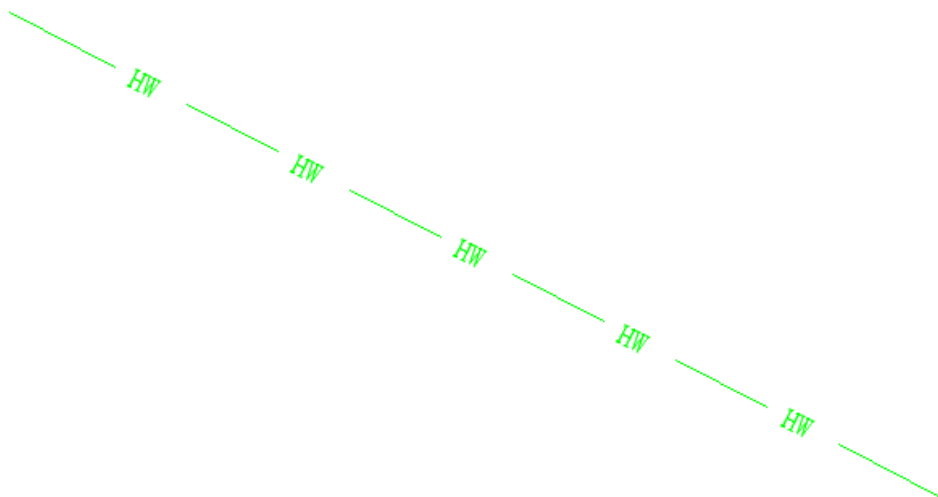



图 3-8 移动泵抽瓦斯管路

### 3.1.3 移动泵排瓦斯管路绘制

单击【移动泵排瓦斯管路】绘制移动泵排瓦斯管路，或点击其对应的工具栏图标。绘制过程如图 3-9 至图 3-11 所示：

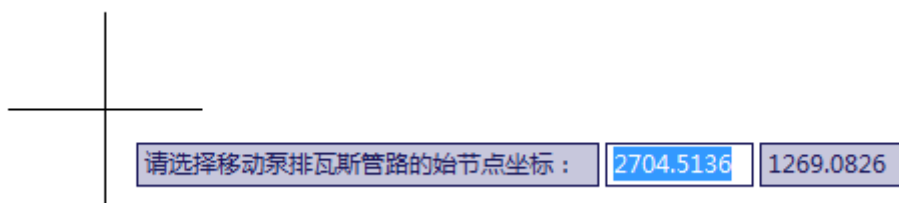


图 3-9 移动泵排瓦斯管路始节点坐标选择

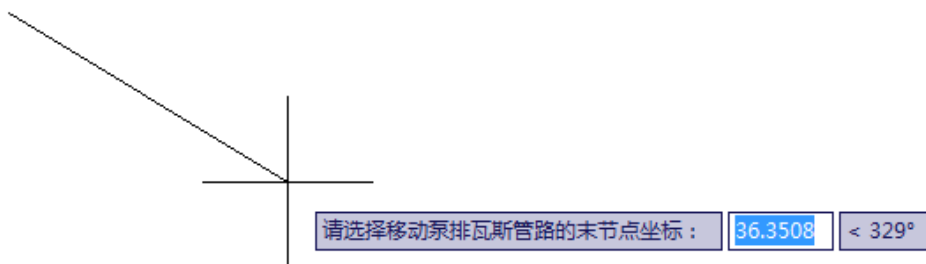


图 3-10 移动泵排瓦斯管路末节点坐标选择

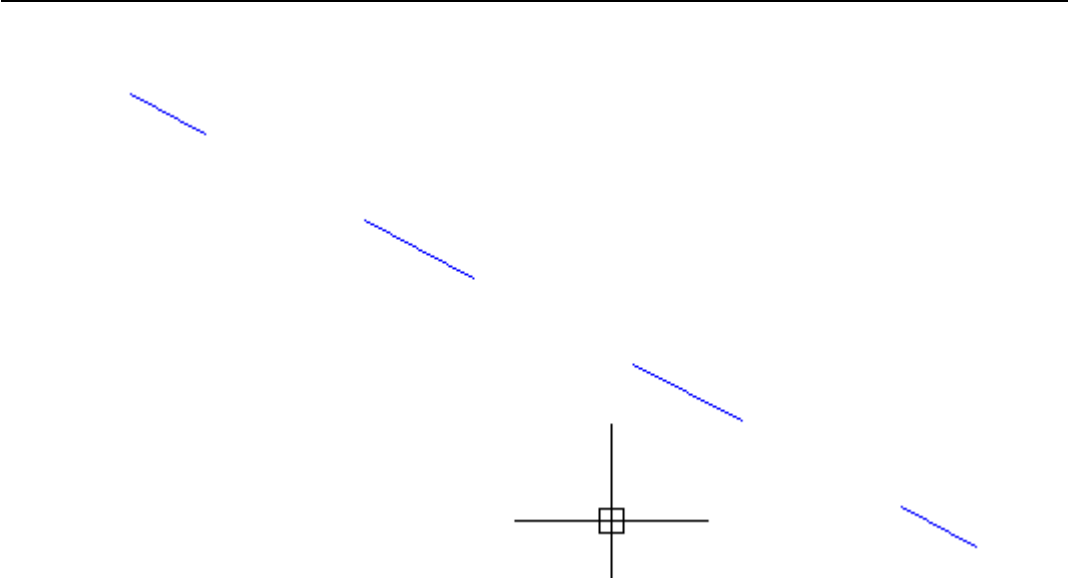



图 3-11 移动泵排瓦斯管路

3.1.4 钻孔绘制

单击【钻孔】绘制钻孔，或点击其对应的工具栏图标。绘制过程如图 3-12 至图 3-14 所示：

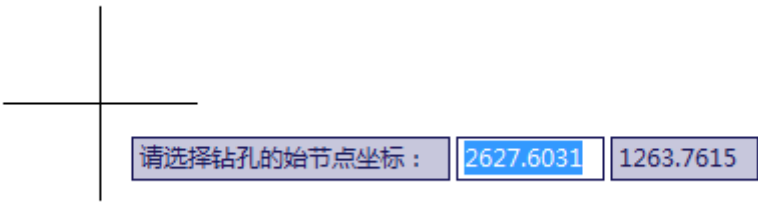


图 3-12 钻孔始节点选择

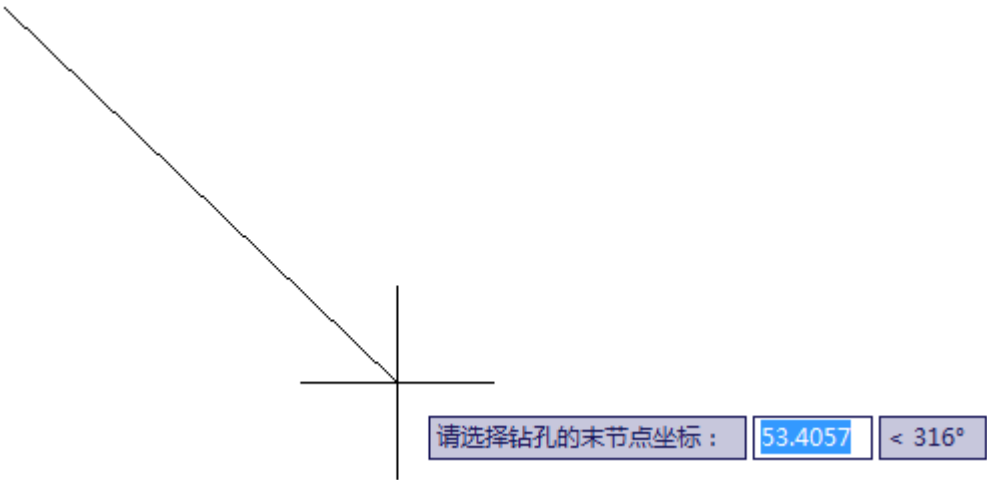


图 3-13 钻孔末节点选择

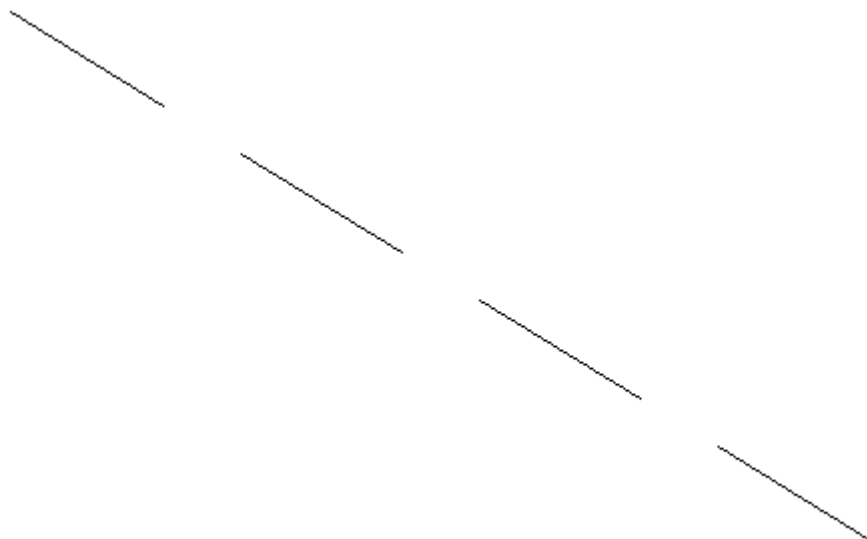



图 3-14 钻孔绘制

### 3.1.5 瓦斯泵绘制

单击【瓦斯泵】向一条抽采管路中添加瓦斯泵并消隐管路，工具栏图标。  
绘制过程如图 3-15 至图 3-17 所示：

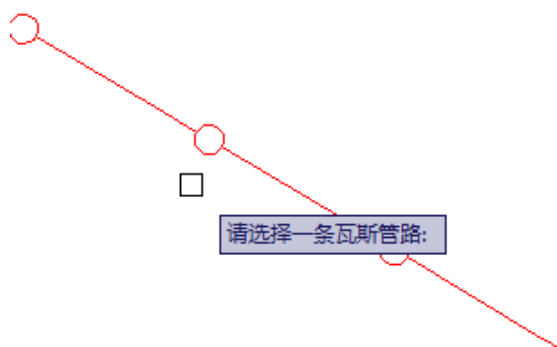


图 3-15 瓦斯管路选择

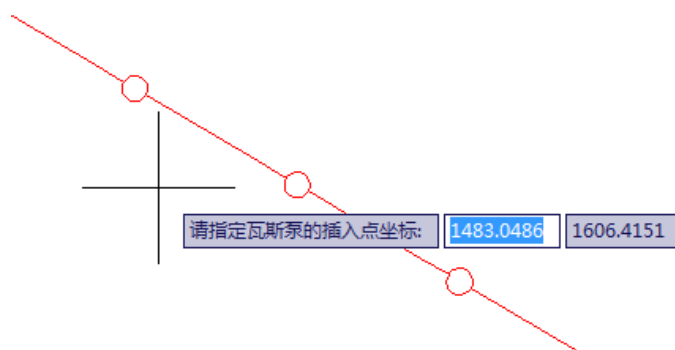


图 3-16 瓦斯泵插入点选择



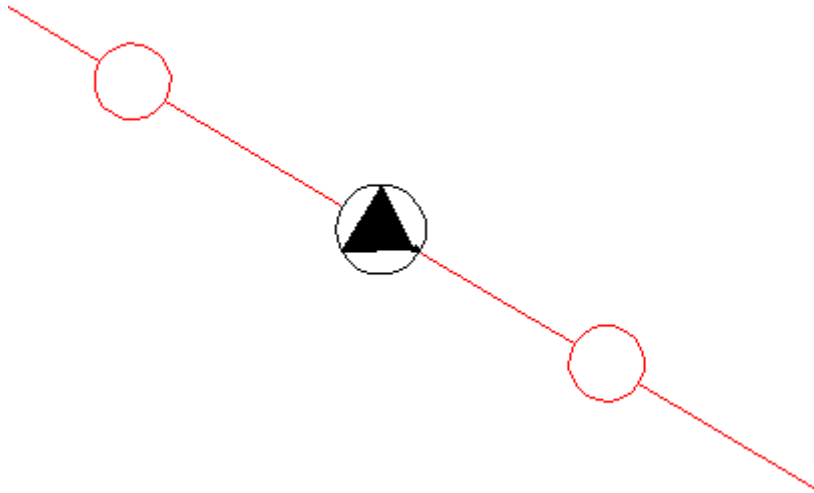



图 3-17 瓦斯泵

### 3.1.6 阀门绘制

单击【阀门】向抽采管路系统中添加阀门并消隐管路，工具栏图标。绘制过程如图 3-18 至图 3-20 所示：

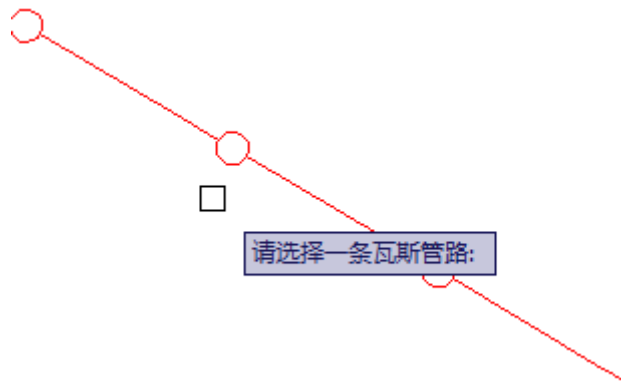


图 3-18 瓦斯管路选择

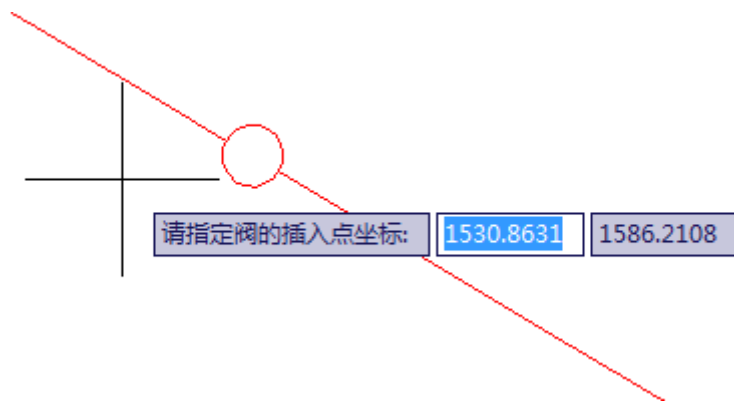


图 3-19 阀门插入点选择

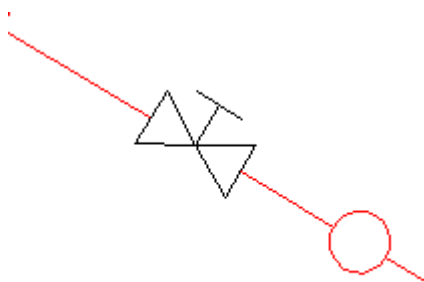



图 3-20 阀门

### 3.1.7 防水器绘制

单击【放水器】向一条抽采管路中添加防水器并消隐管路，工具栏图标 。

绘制过程如图 3-21 至图 3-23 所示：

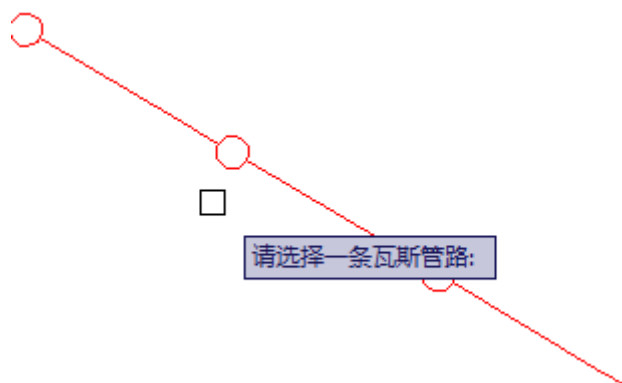


图 3-21 瓦斯管路选择

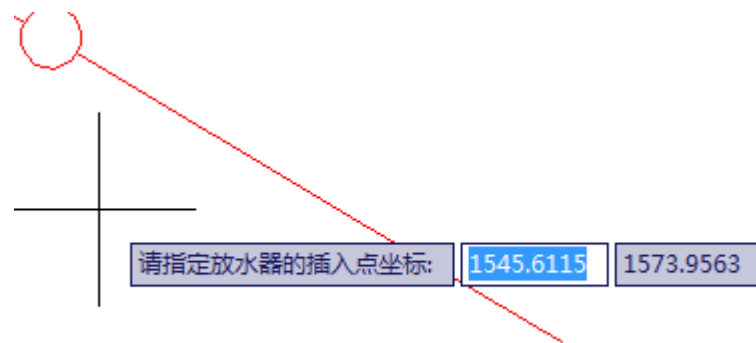


图 3-22 放水器插入点选择

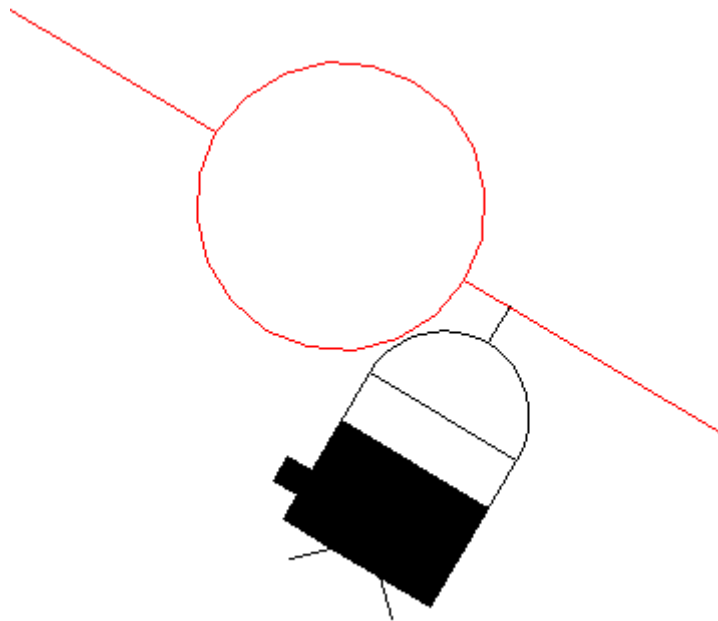



图 3-23 放水器

### 3.1.8 流量计绘制

单击【流量计】向一条抽采管路中添加流量计并消隐管路，工具栏图标 。

绘制过程如图 3-24 至图 3-26 所示：

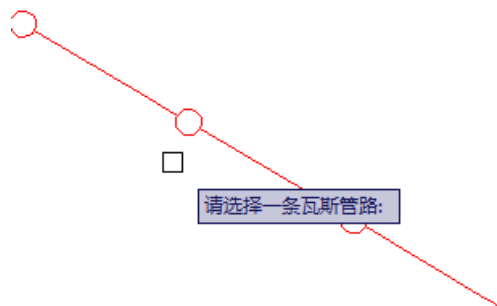


图 3-24 瓦斯管路选择

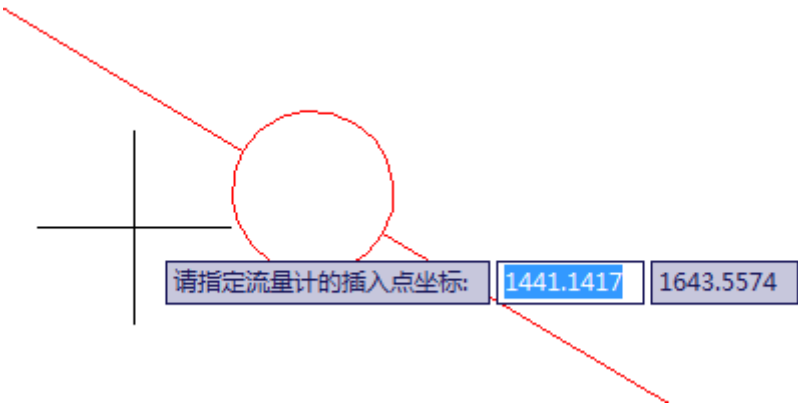


图 3-25 流量计插入点选择

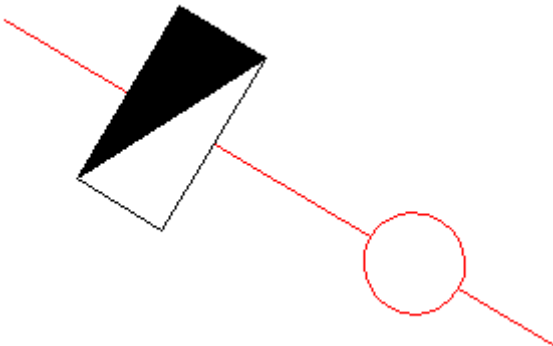



图 3-26 流量计

3.1.9 阻火器绘制

单击【阻火器】向一条抽采管路中添阻火器并消隐管路，工具栏图标。绘制过程如图 3-27 至图 3-29 所示：

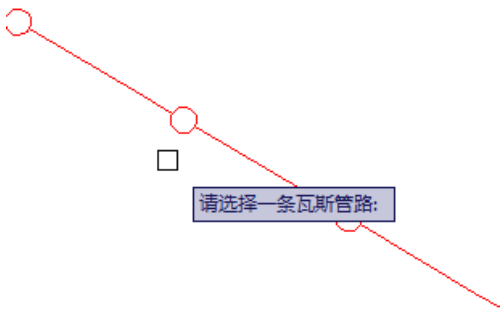


图 3-27 瓦斯管路选择

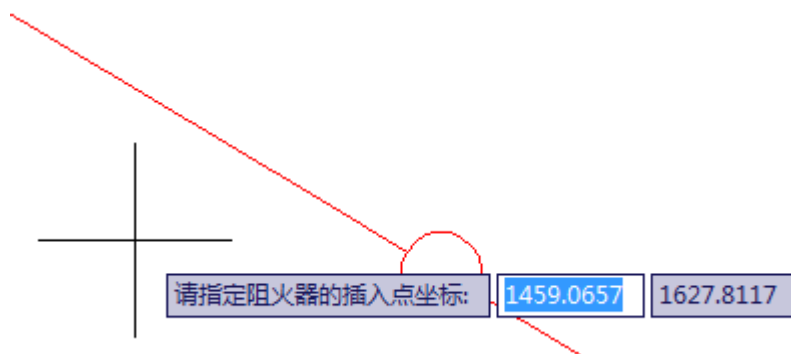


图 3-28 阻火器插入点选择

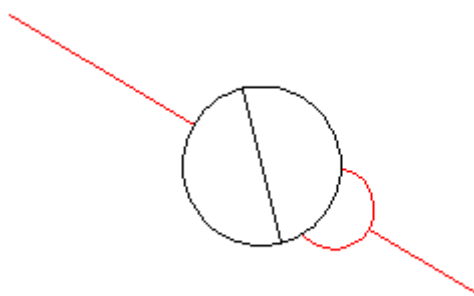


图 3-29 阻火器

### 3.1.10 测定孔绘制

单击【测定孔】向一条抽采管路中添测定空并消隐管路，工具栏图标 。

绘制过程如图 3-30 至图 3-32 所示：

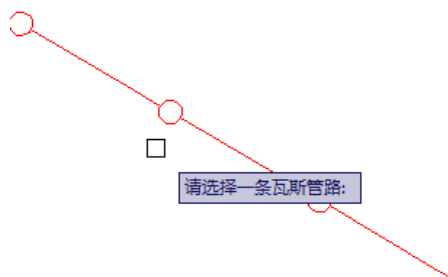


图 3-30 瓦斯管路选择

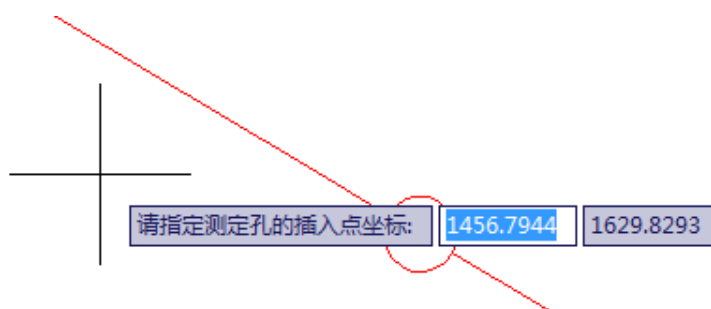


图 3-31 测定孔插入点坐标选择

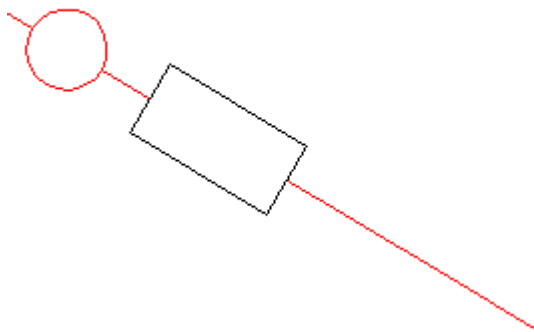



图 3-32 测定孔

### 3.1.11 温度传感器绘制

单击【温度传感器】，将温度传感器添加在管路一侧并显示管路当前温度，工具栏图标。绘制过程如图 3-33 至图 3-36 所示：

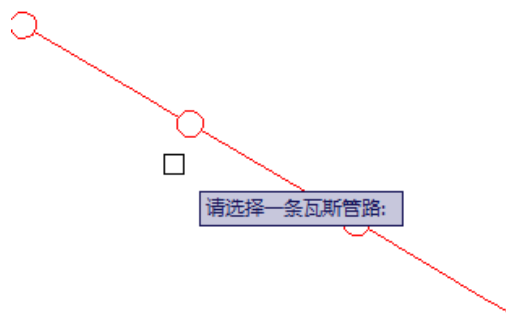


图 3-33 瓦斯管路选择

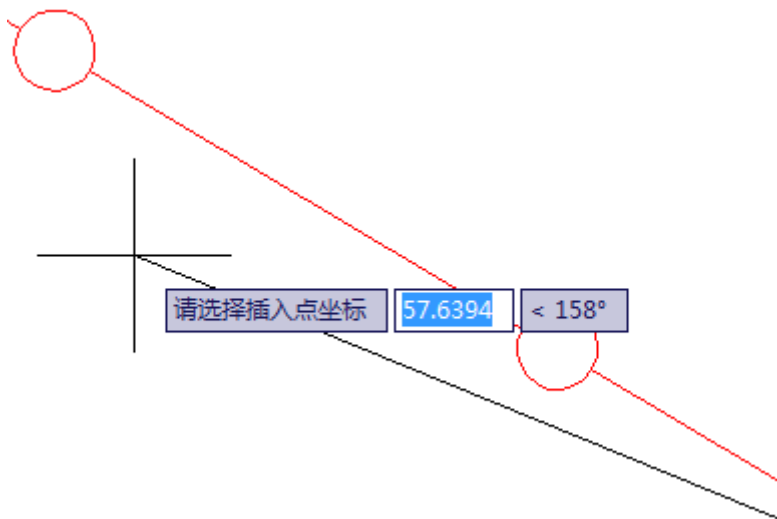


图 3-34 温度传感器插入点选择

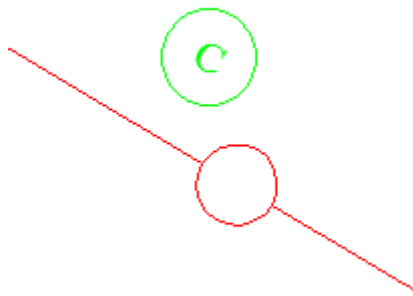


图 3-35 无温度的温度传感器

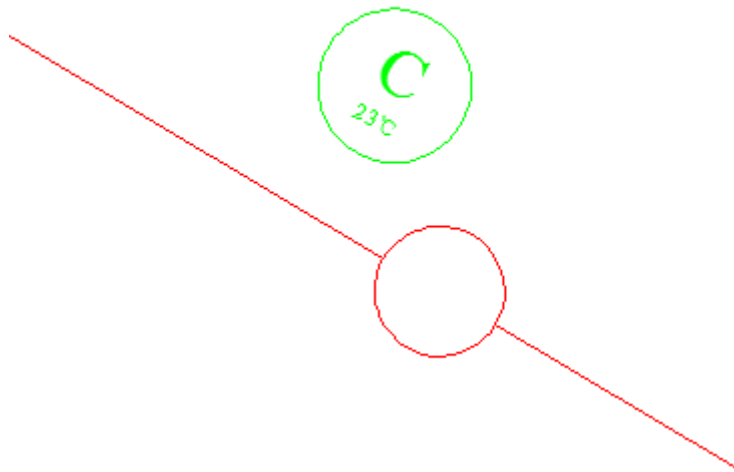



图 3-36 有温度的温度传感器

### 3.1.12 流量传感器绘制

单击【流量传感器】，将流量传感器添加在管路一侧并显示管路当前流量，工具栏图标。绘制过程如图 3-37 至图 3-40 所示：

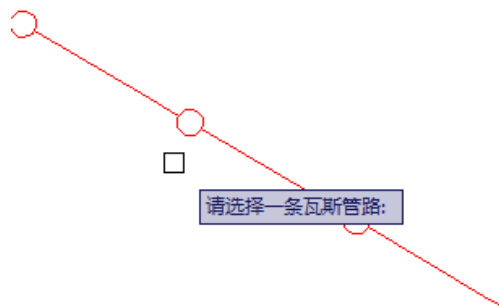


图 3-37 瓦斯管路选择

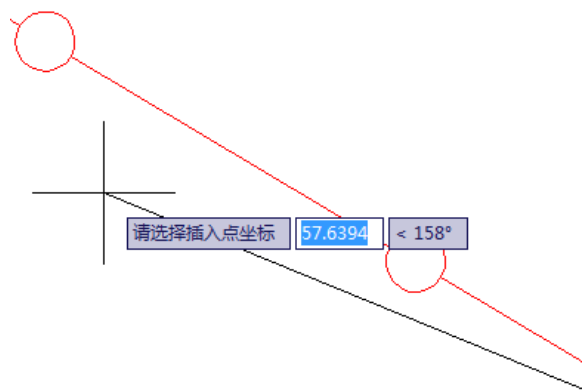


图 3-38 插入点坐标选择

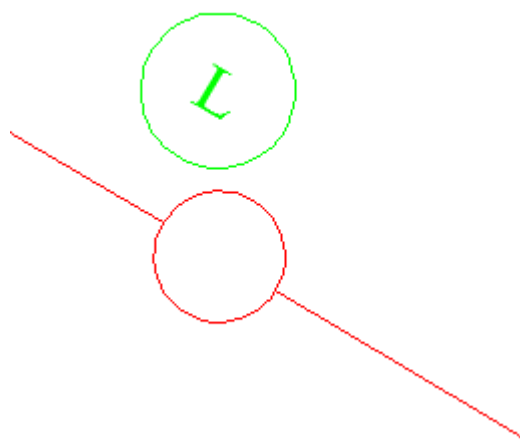


图 3-39 无流量的流量传感器

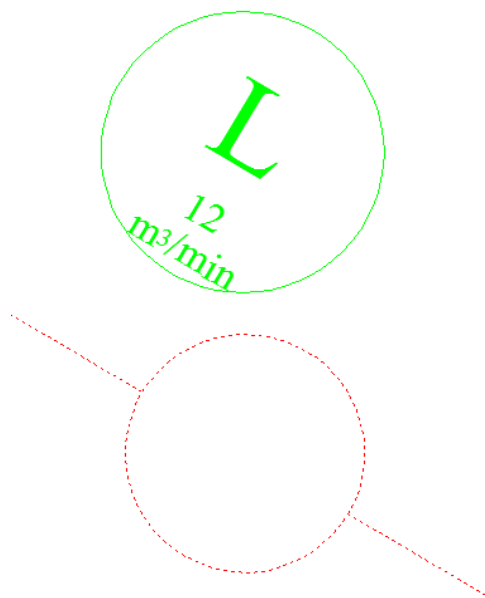



图 3-40 有流量的流量传感器



### 3.1.13 压差传感器绘制

单击【压差传感器】，将压差传感器添加在管路一侧并显示管路与外界压差，工具栏图标。绘制过程如图 3-41 至图 3-44 所示：

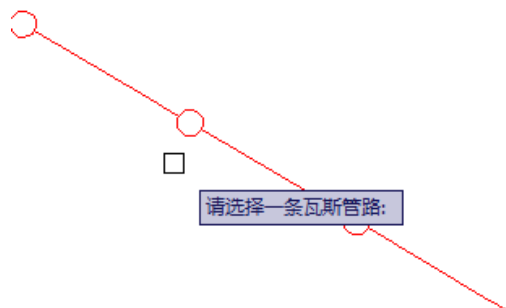


图 3-41 瓦斯管路选择

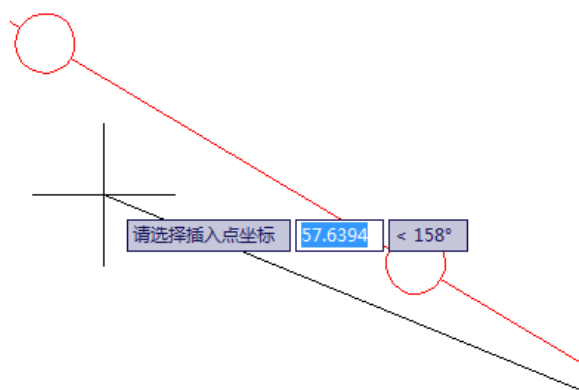


图 3-42 插入点坐标选择

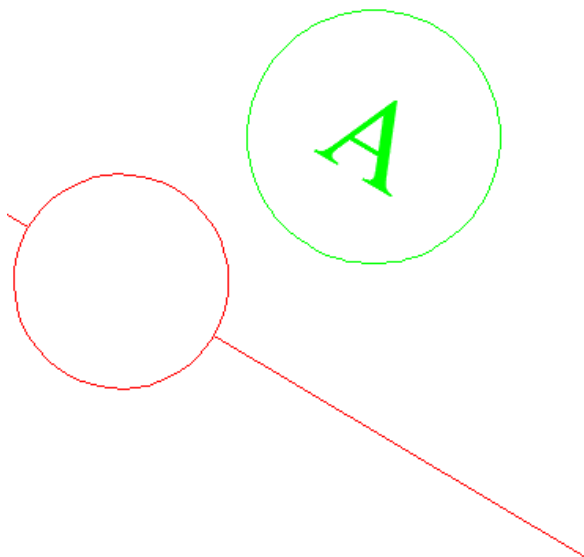


图 3-43 无压差的压差传感器

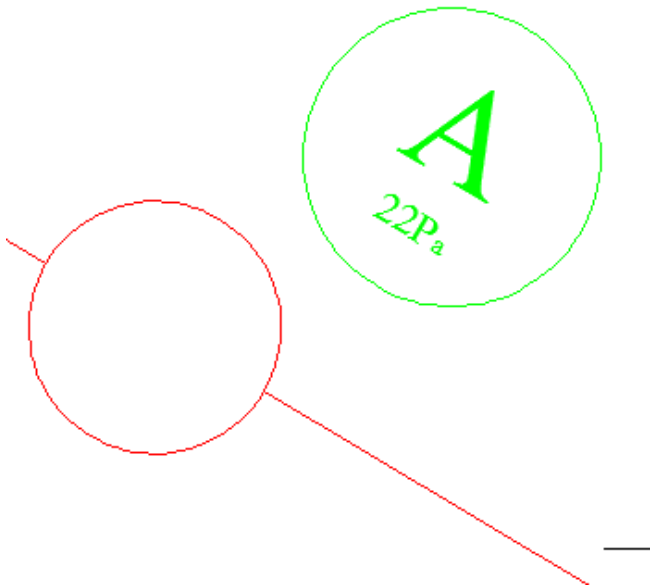



图 3-44 有压差的压差传感器

3.1.14 瓦斯传感器绘制

单击【瓦斯传感器】，将瓦斯传感器添加在管路一侧并显示管路当前瓦斯浓度，工具栏图标。绘制过程如图 3-45 至图 3-48 所示：

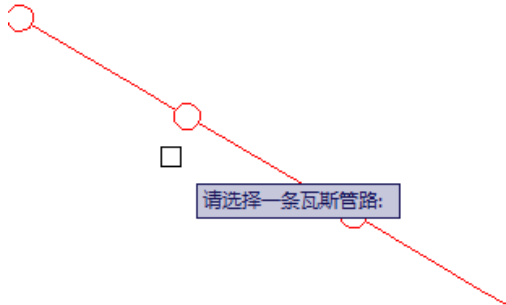


图 3-45 瓦斯管路选择

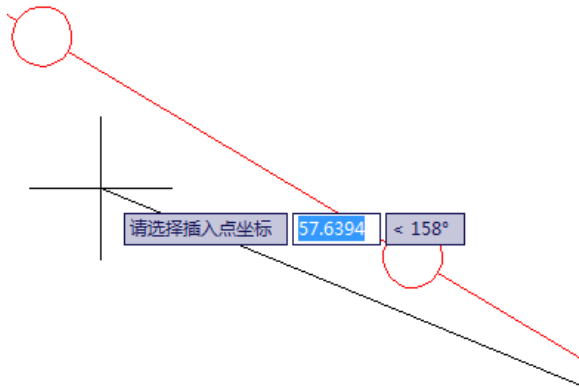


图 3-46 插入点坐标选择

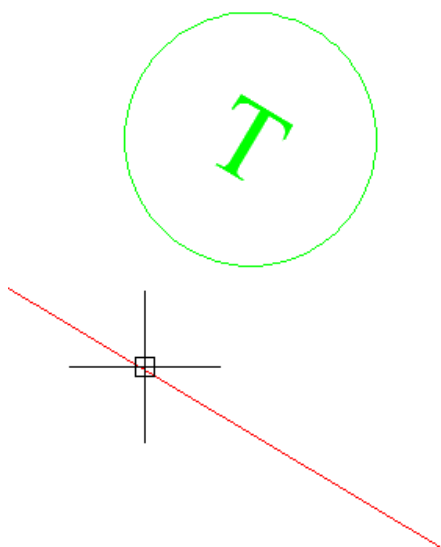


图 3-47 无瓦斯浓度的瓦斯传感器

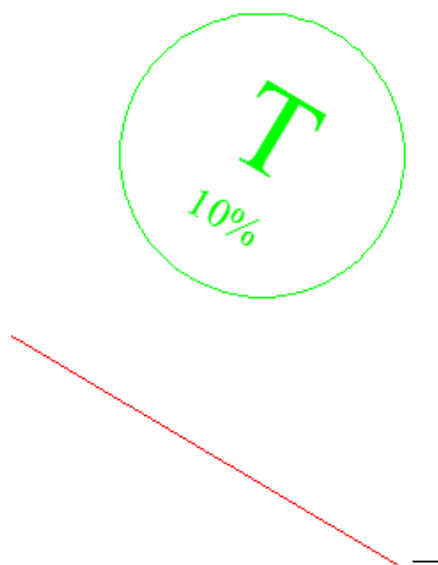



图 3-48 有瓦斯浓度的瓦斯传感器

### 3.1.15 查看瓦斯流量绘制

点击【查看瓦斯流量】按钮可选择查看一条管路的瓦斯抽采流量，工具栏图标 。绘制过程如图 3-49 至图 3-51 所示：

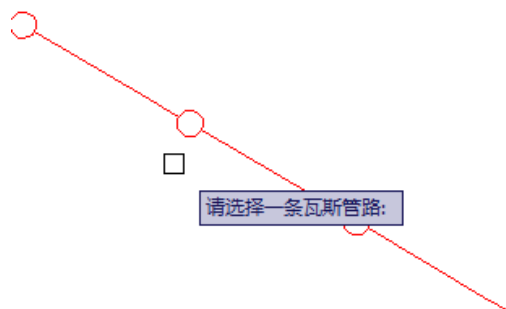


图 3-49 瓦斯管路选择

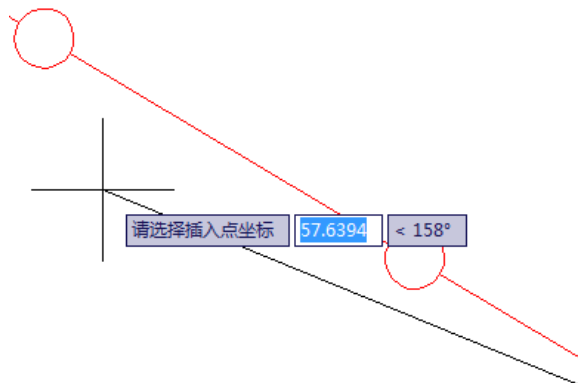


图 3-50 插入点坐标选择

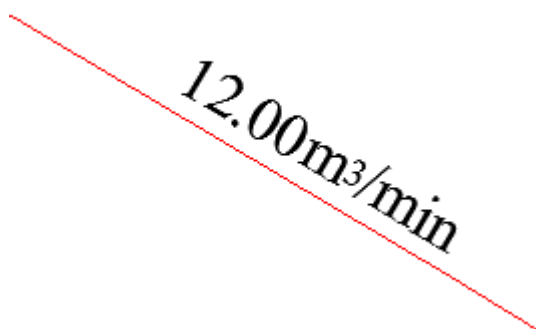



图 3-51 瓦斯流量查看

### 3.1.16 流动方向绘制

点击【流动方向】，可选择显示任意一条管路气体流动方向，工具栏图标 .

绘制过程如图 3-52 至图 3-54 所示：

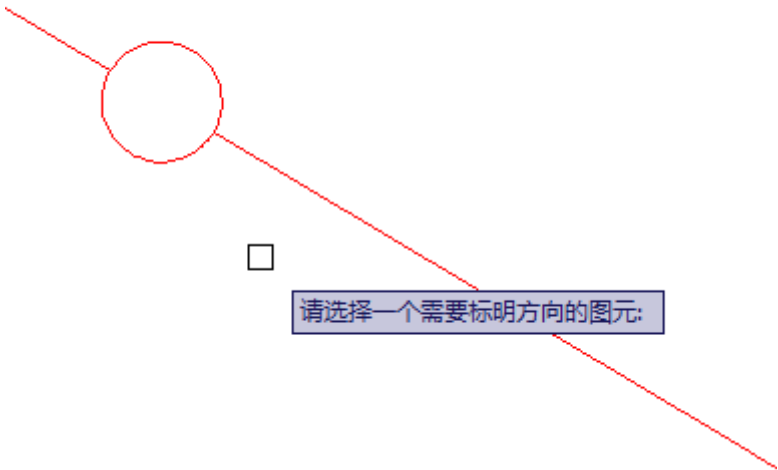


图 3-52 选择需要标明方向的图元

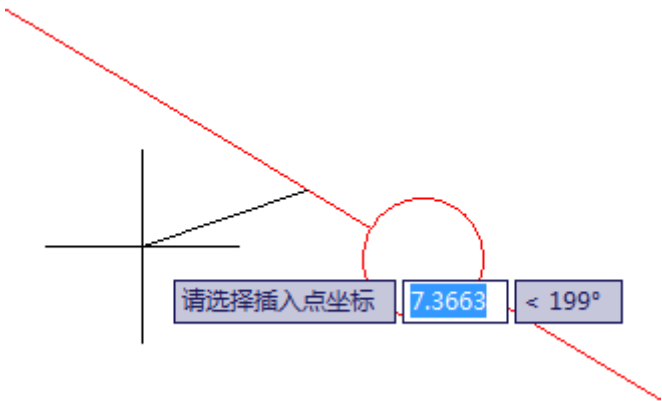


图 3-53 方向标志的插入点选择

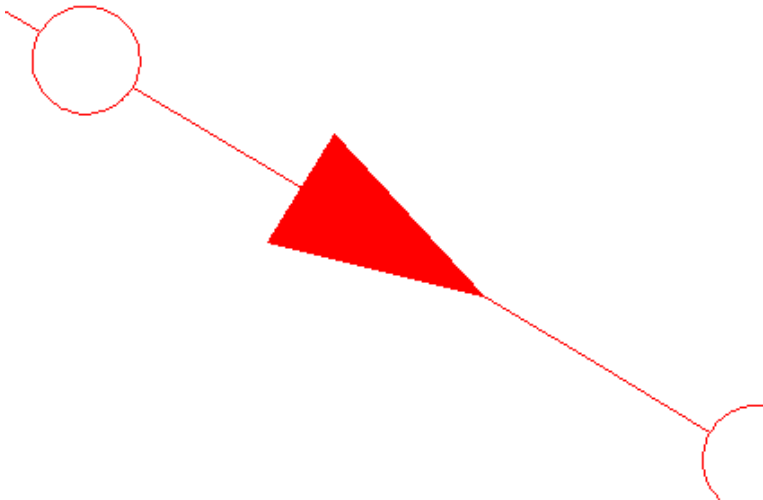


图 3-54 流动方向标志

## 3.2 图元编辑菜单

图元编辑下拉菜单共 10 个菜单项，如图 1-12 图 3-55 所示，可是实现对所绘制图元的显示进行自由编辑，具体功能解释如下：

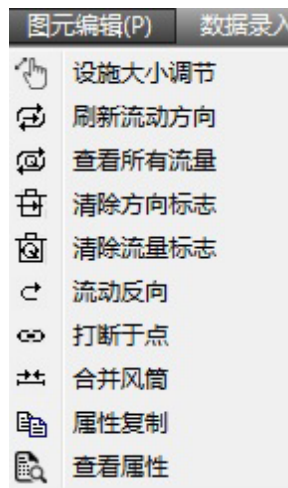



图 3-55 图元编辑下拉菜单

### 3.2.1 设施大小调节

单击【设施大小调节】，选择图元后可输入数字调整图元大小，工具栏图标 。操作过程如图 3-56 至图 3-59 所示：

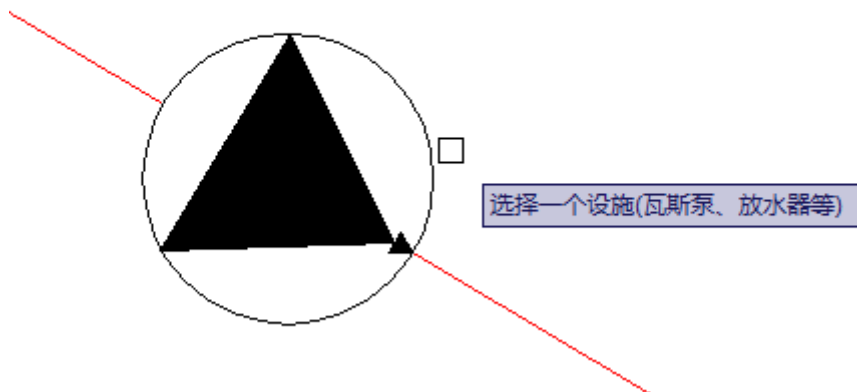


图 3-56 选择需要调节大小的设施

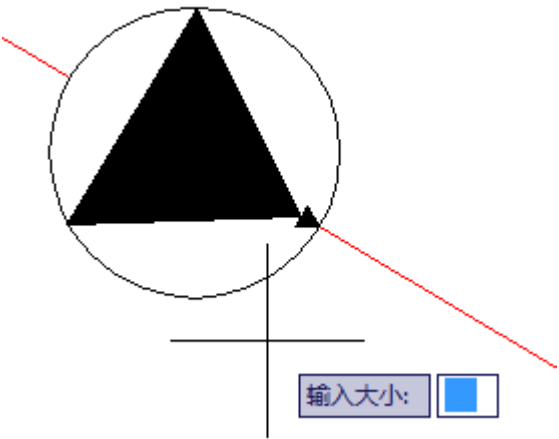


图 3-57 输入大小

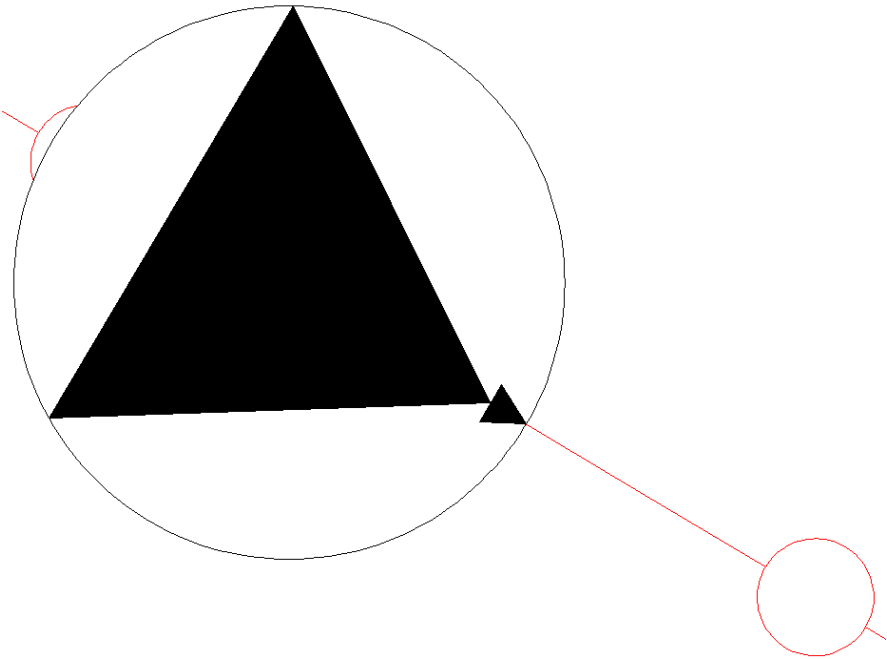


图 3-58 设施显示大小调大

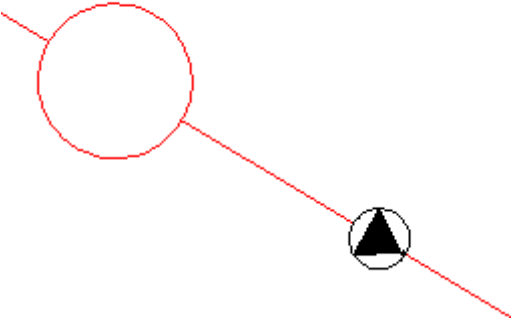



图 3-59 设施显示大小调小

### 3.2.2 刷新流动方向

单击【刷新流动方向】可显示所有管路中气体流动方向（默认与管路绘制方向一致），当管路方向改变时，刷新可改变气体流动方向，工具栏图标。操作过程如图 3-60 至图 3-61 所示：

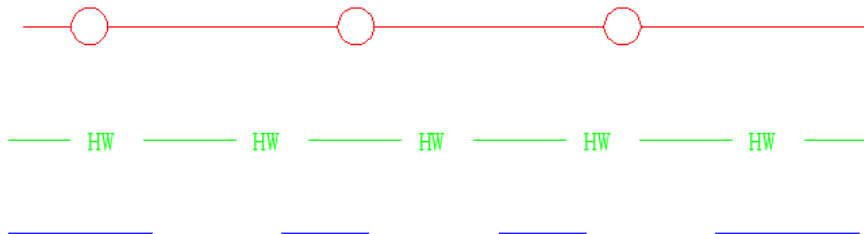


图 3-60 刷新之前

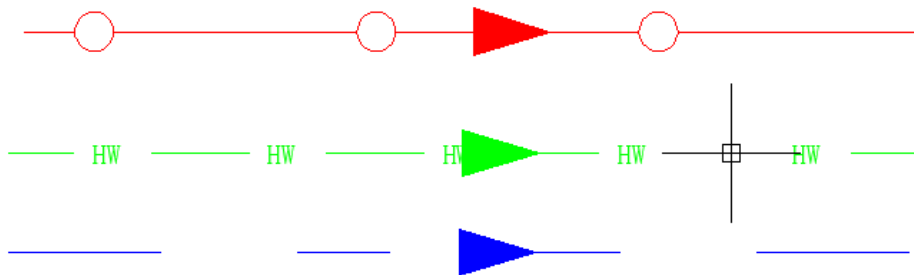



图 3-61 流动方向刷新之后

### 3.2.3 查看所有流量

单击【查看所有流量】可以显示所有管路中气体流量，工具栏图标。操作过程如图 3-62 至图 3-63 所示：

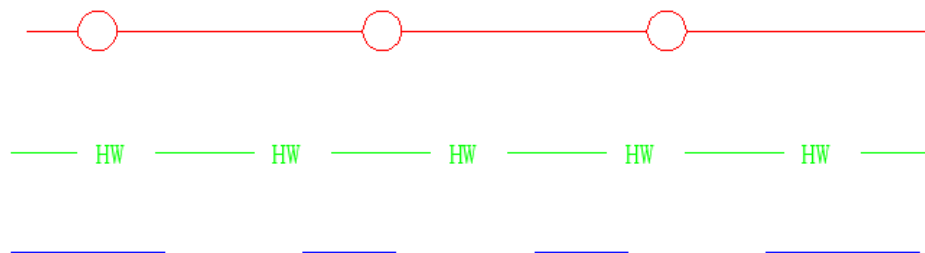


图 3-62 查看之前



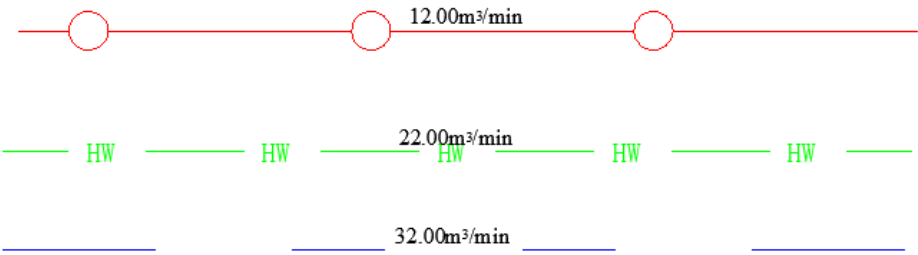



图 3-63 所有流量显示

3.2.4 清除方向标志

单击【清除方向标志】可清除所有管路中气体流动方向，工具栏图标。操作过程如图 3-64 至图 3-65 所示：

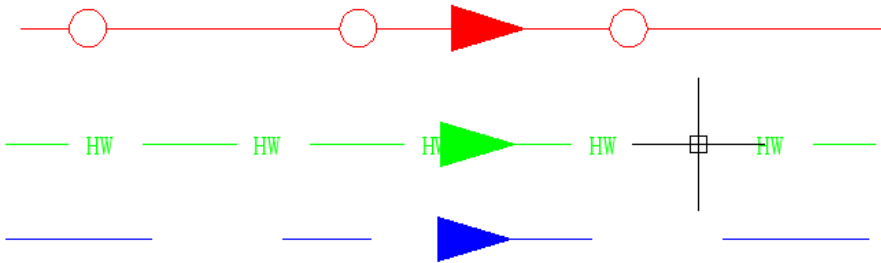


图 3-64 清除之前

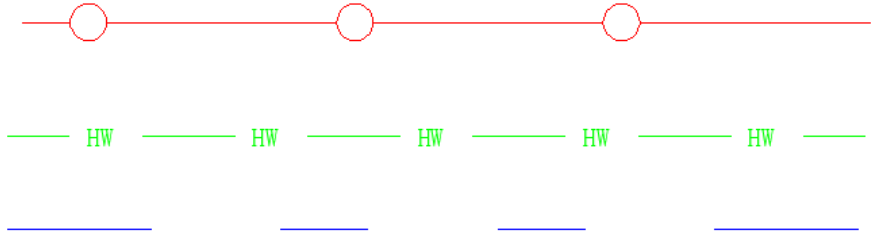



图 3-65 流动方向清除之后

3.2.5 清除流量标志

单击【清除流量标志】，可清除所有已显示的气体流量，工具栏图标。操作过程如图 3-66 至图 3-67 所示：

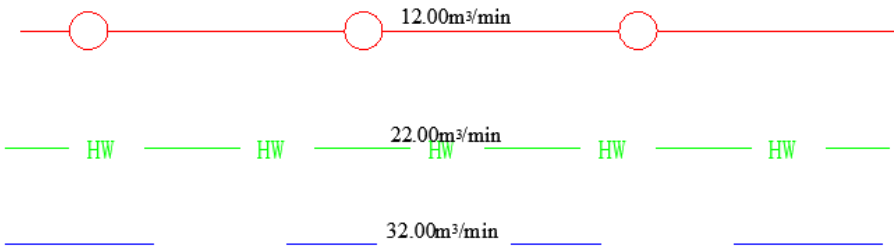


图 3-66 流量标志清除之前

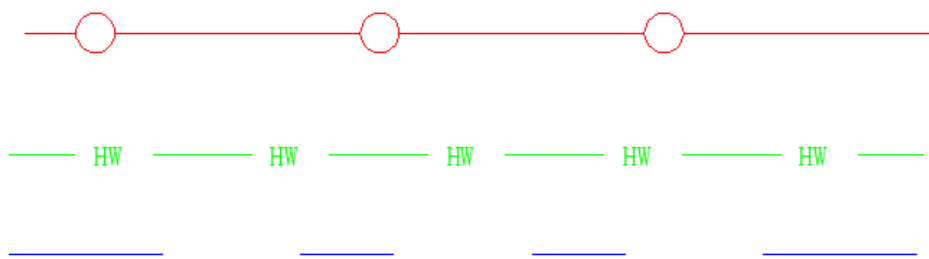


图 3-67 流量标志清除之后

3.2.6 流动反向

单击【流动反向】，选择管路可更改该管路的气流方向，工具栏图标。操作过程如图 3-68 至图 3-69 所示：

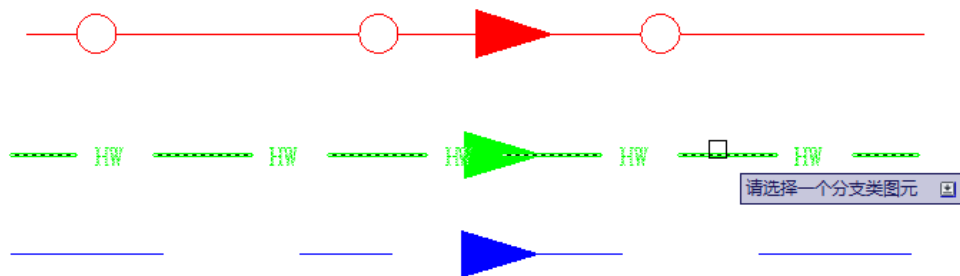


图 3-68 选择需要反向的图元

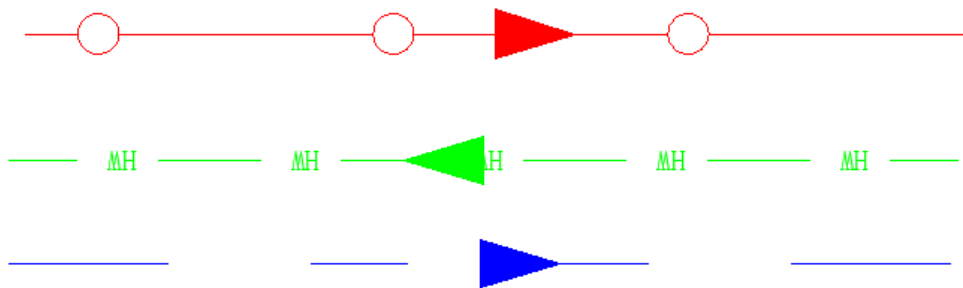


图 3-69 流动反向之后

3.2.7 打断于点

单击【打断于点】可实现在管路中插入节点，工具栏图标。操作过程如图 3-70 至图 3-72 所示：

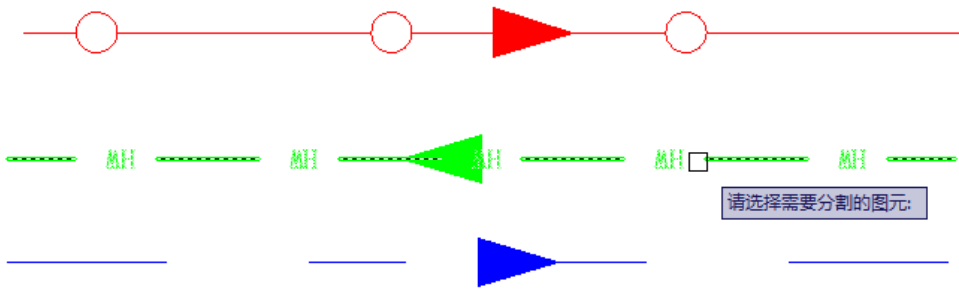


图 3-70 选择需要打断的图元

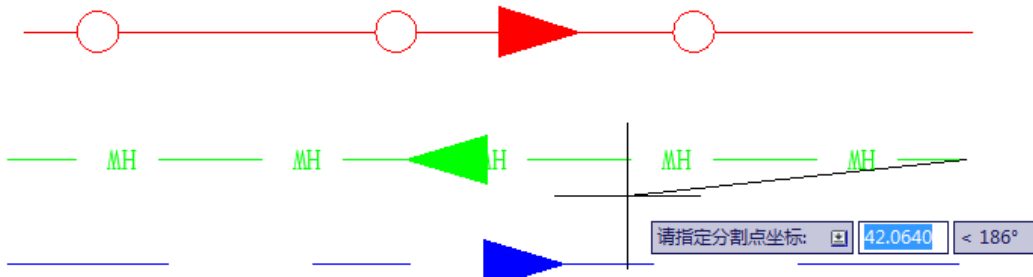


图 3-71 选择打断的点坐标

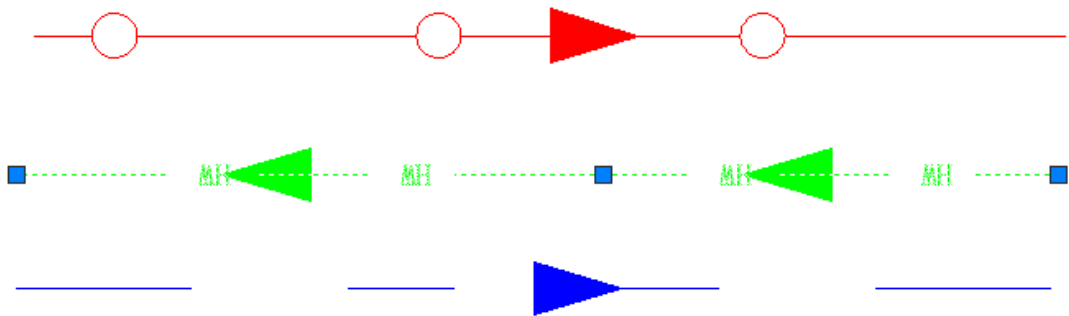



图 3-72 打断之后

3.2.8 属性复制

单击【属性复制】，将某一图元属性数据复制到目标图元，工具栏图标。

操作过程如图 3-76 至图 3-77 所示：

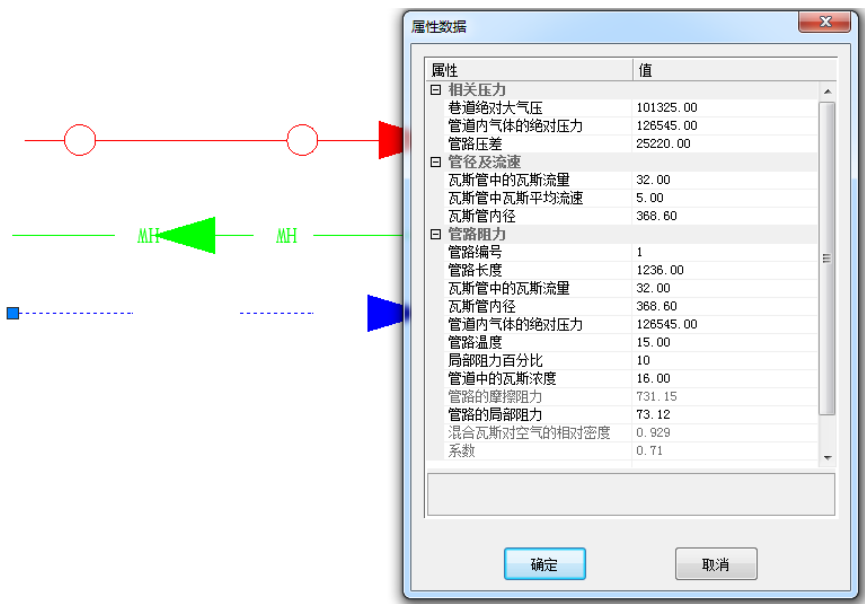


图 3-73 源图元属性

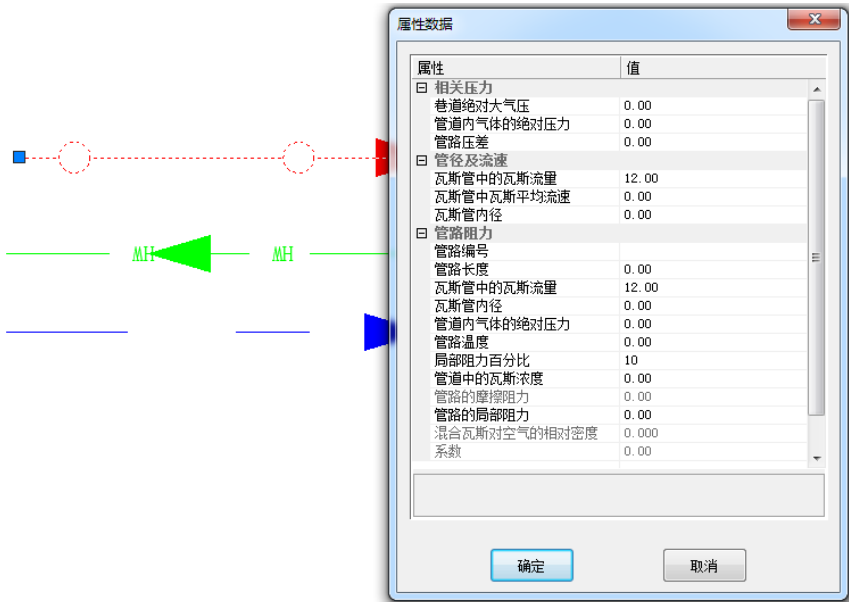


图 3-74 目标图元属性

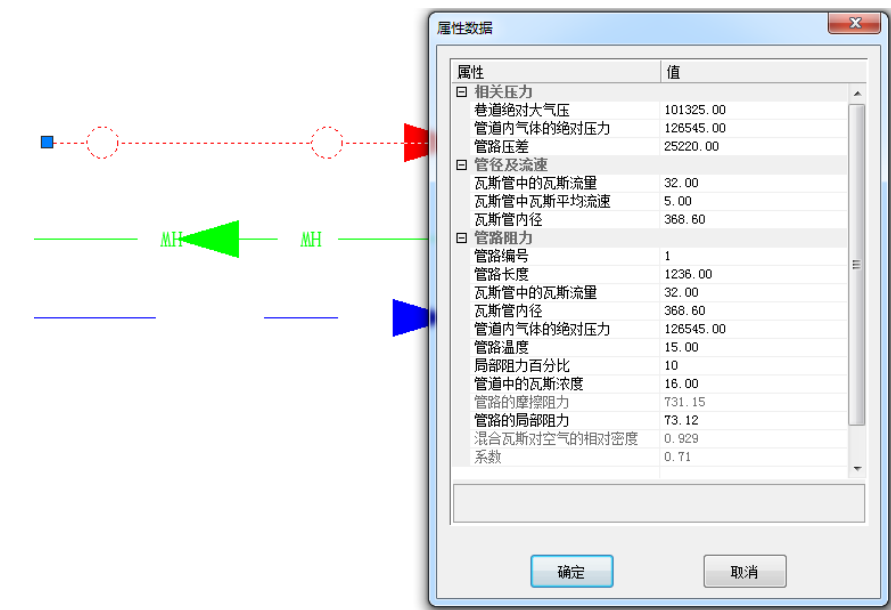


图 3-75 属性复制之后

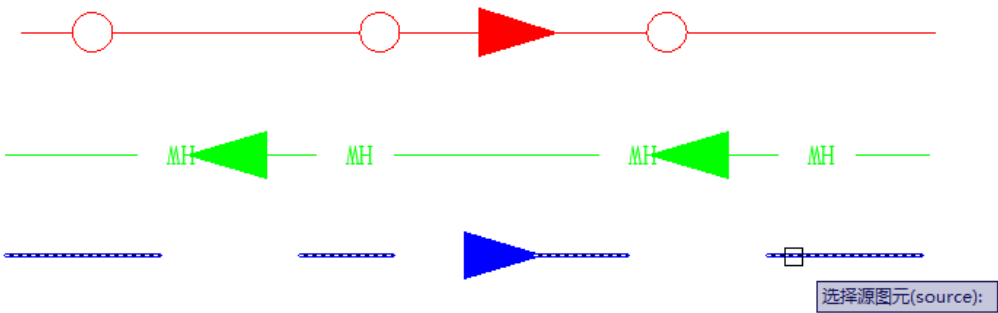


图 3-76 选择属性复制源图元

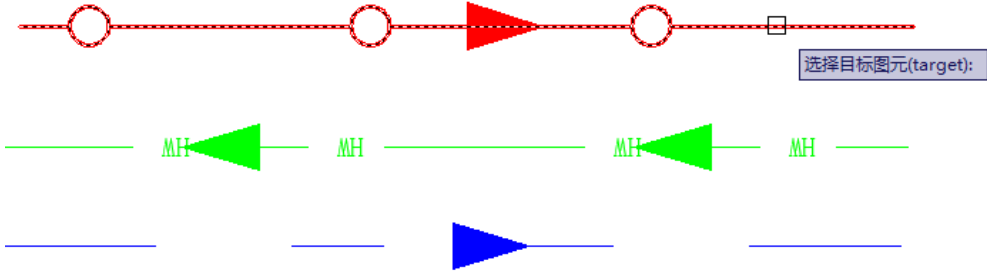



图 3-77 选择属性复制目标图元

3.2.9 查看属性

单击【查看属性】，选择某一图元可查看该图元的属性数据，工具栏图标。操作过程如图 3-78 至图 3-79 所示：

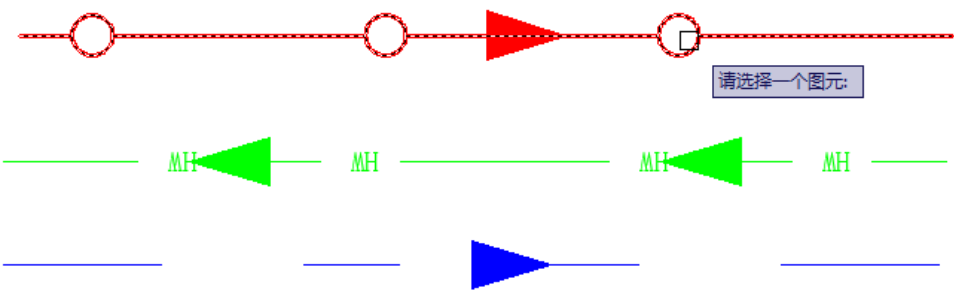


图 3-78 选择需要查看属性图元

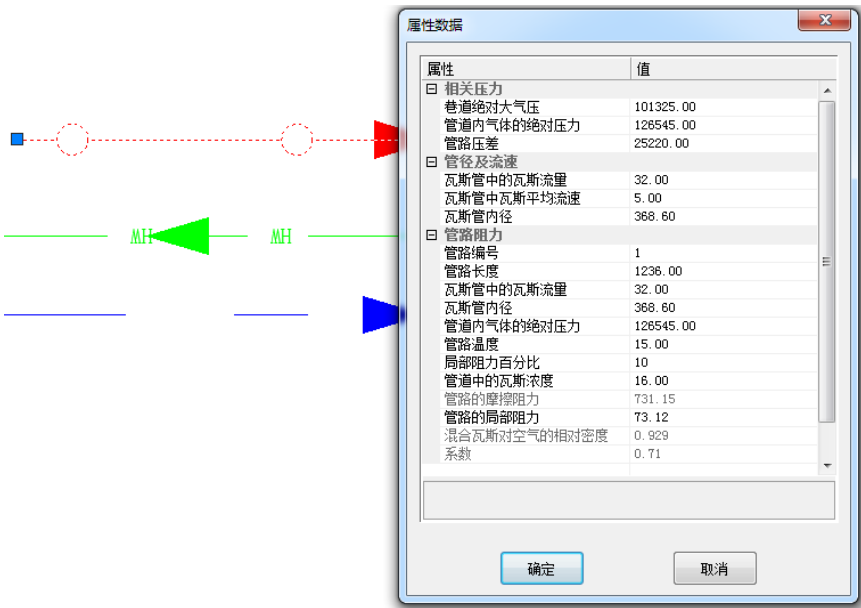


图 3-79 属性查看


3.3 数据录入菜单

如图 3-80 所示，数据录入菜单共有【工作面概况】、【基本信息】、【所有数据】和【图元参数】4 项，解释如下：



图 3-80 数据录入下拉菜单

3.3.1 工作面概况

单击弹出如图 3-81 所示对话框，操作者可输入待评价工作面概况以及对该工作面进行评价指标参数测试时测点数目，位置和测试结果进行详细描述，这些内容将作为评价报告中的部分内容。工具栏图标 。

**工作面概述**

工作面位置及四邻关系

\*\*工作面为13—14水平岳胥区工作面，东邻岳胥区生产系统巷道，南部、西部、北部均无采动工程，上方为5煤层T1451~T1455工作面。

测点数目、位置和结果

共布置4组测点，测点位置分别为：Y486进风巷口40m处、Y486回风巷口40m处、工作面进风巷距开切眼20m处、工作面回风巷距开切眼20m处，测试结果依次为：3.23m<sup>3</sup>/t、3.32m<sup>3</sup>/t、3.70m<sup>3</sup>/t、3.15m<sup>3</sup>/t。按《煤矿井下煤层瓦斯压力的直接测定方法》（AQ/T1047）现场测定煤层的残余瓦斯压力，布置1组测点，测点位置为Y486中间眼处，测试结果为：0.15Mpa。

确定 取消

图 3-81 工作面概况输入对话框

### 3.3.2 基本信息

单击弹出如图 3-82 所示对话框，可依据工作面实况录入所需相关参数，做为下一步评价指标计算的基础数据。工具栏图标 **B**。


**属性数据**

| 属性          | 值           |
|-------------|-------------|
| <b>基本信息</b> |             |
| 矿名          | 唐山矿         |
| 采煤工作面       | Y480        |
| 工作面走向长度     | 672.000000  |
| 工作面倾向长度     | 168.000000  |
| 平均煤层厚度      | 9.720000    |
| 工作面开采高度     | 2.400000    |
| 煤的密度        | 1.200000    |
| 拟定日产量       | 8000.000000 |
| 原始瓦斯含量      | 9.000000    |
| 工作面瓦斯来源     | 本煤层         |
| 瓦斯绝对涌出量     | 15.000000   |
| 工作面瓦斯浓度     | 0.040000    |
| 煤尘爆炸性       | 是           |

确定 取消

图 3-82 基本信息对话框

### 3.3.3 所有数据

单击弹出如图 3-83 所示对话框，可分类查看软件内所有录入和已经计算的数据。工具栏图标 。

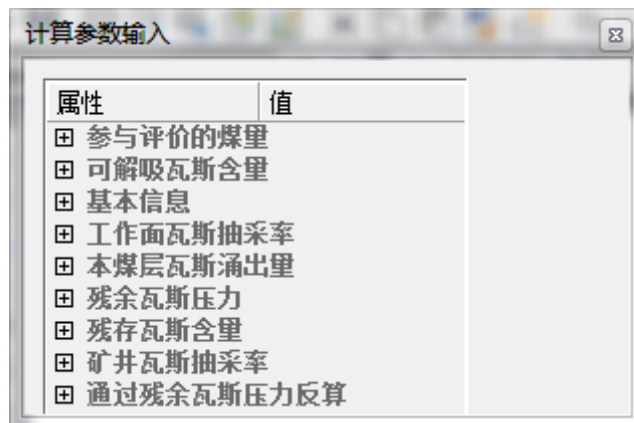


图 3-83 所有数据对话框

## 3.4 辅助功能菜单

辅助功能菜单包含【查看暂行规定】、【查看工作体系】、【瓦斯泵查询】、【查看泵信息】等四项内容，如图 3-84 所示，具体解释如下：

### 3.4.1 查看暂行规定

瓦斯抽采达标评价软件内封装了《煤矿瓦斯抽采达标暂行规定》的所有条款，用户应用软件进行瓦斯抽采达标评价时，单击时会弹出瓦斯抽采达标暂行规定条例解读窗口（图 3-85 所示），窗口左侧为目录，右侧为条款内容并对一些难以理解的条款搭配了示意图进行了解读，用红色粗体字凸显了每项规定中的重点词句，这样可以使该项评价工作更加科学便捷。



图 3-84 查看条例按钮



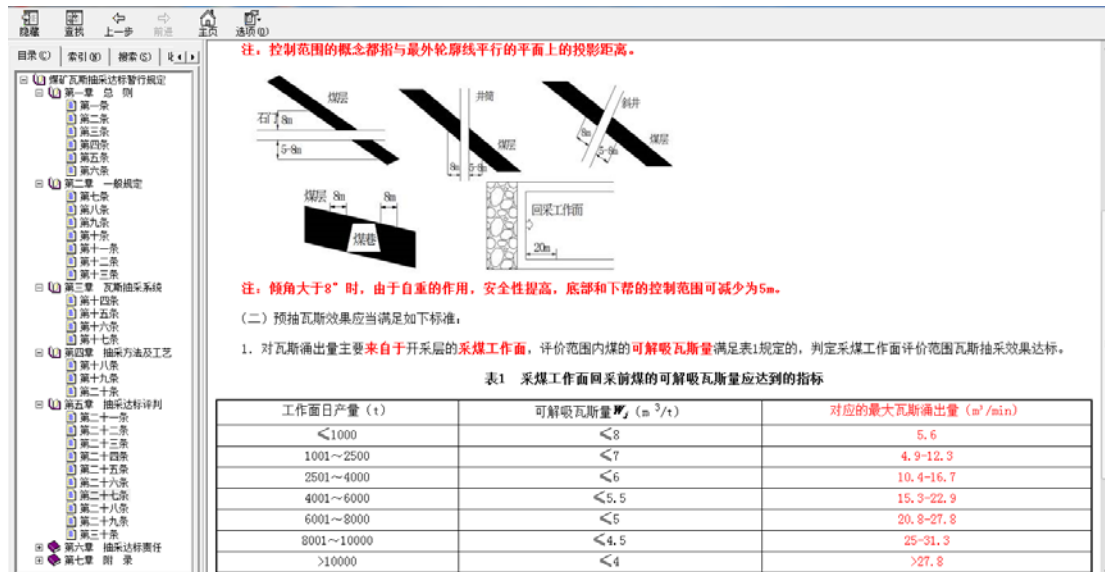


图 3-85 煤矿瓦斯抽采达标暂行规定解读条例

### 3.4.2 查看工作体系


瓦斯抽采达标评价软件内封装了开滦集团《瓦斯抽采达标评价工作体系(试行)》的所有条款，用户可单击【查看工作体系】或工具栏图标会弹出瓦斯抽采达标评价工作体系窗口，如图 3-86 所示。



图 3-86 瓦斯抽采达标评价工作体系

### 3.4.3 瓦斯泵查询

单击弹出如图 3-87 所示对话框。基本操作如下：

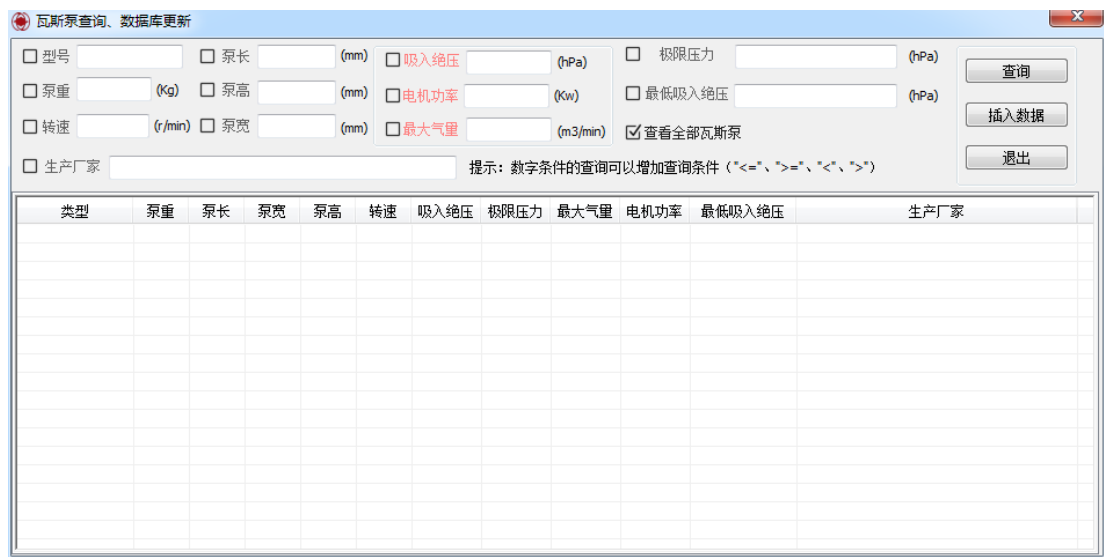


图 3-87 瓦斯泵查询对话

1. 勾选“查看全部瓦斯泵”，然后单击【查询】按钮，将会列出数据库中所有瓦斯泵，如图 3-88 所示。



图 3-88 查看所有瓦斯泵

2. 勾选其中某几个条件，输入查询范围或者数据，然后单击【查询】，则会出现对应条件的瓦斯泵相关参数，如图 3-89 所示，此时的条件是吸入绝压是 60hPa，而瓦斯泵电机功率为 5.5Kw，同时满足这两个条件的瓦斯泵只有三个，它们的型号分别为 2BEA-101-0、2BEA-101-0、2BEA-102-0，其中 2BEA-101-0 仅仅最大气量不一样，其他参数都一样。



图 3-89 按条件查询瓦斯泵

3. 插入新的瓦斯泵，把瓦斯泵的型号、泵重、转速、生产厂家、泵长、泵高、泵宽、吸入绝压、电机功率、最大气量、极限压力、最低吸入绝压等相关参数全部写入数据，然后单击【插入数据】按钮，则会出现如图 3-90 所示对话框，然后出现如图 3-91 所示，代表插入瓦斯泵数据成功。

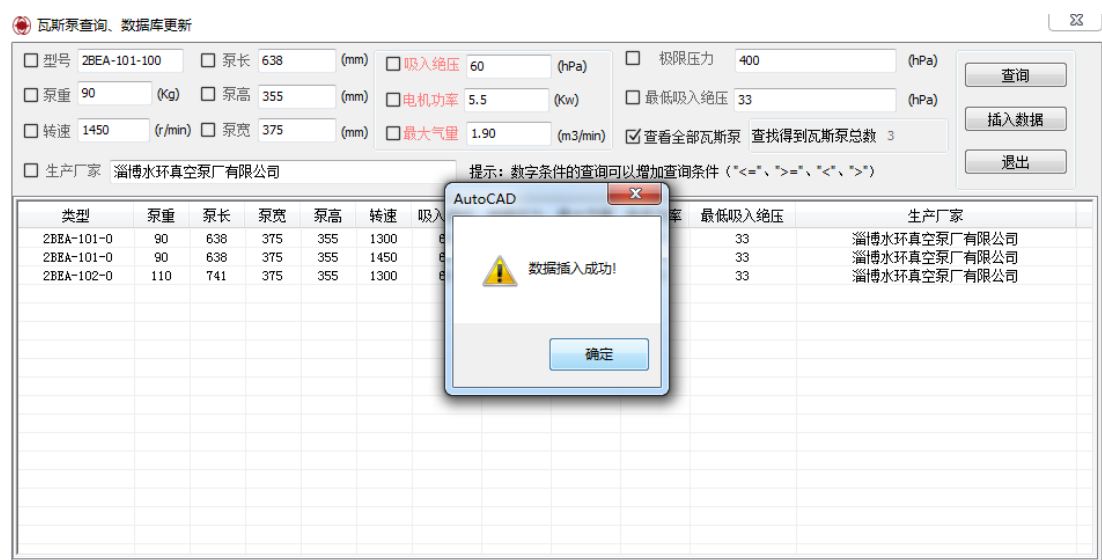


图 3-90 插入瓦斯泵数据成功

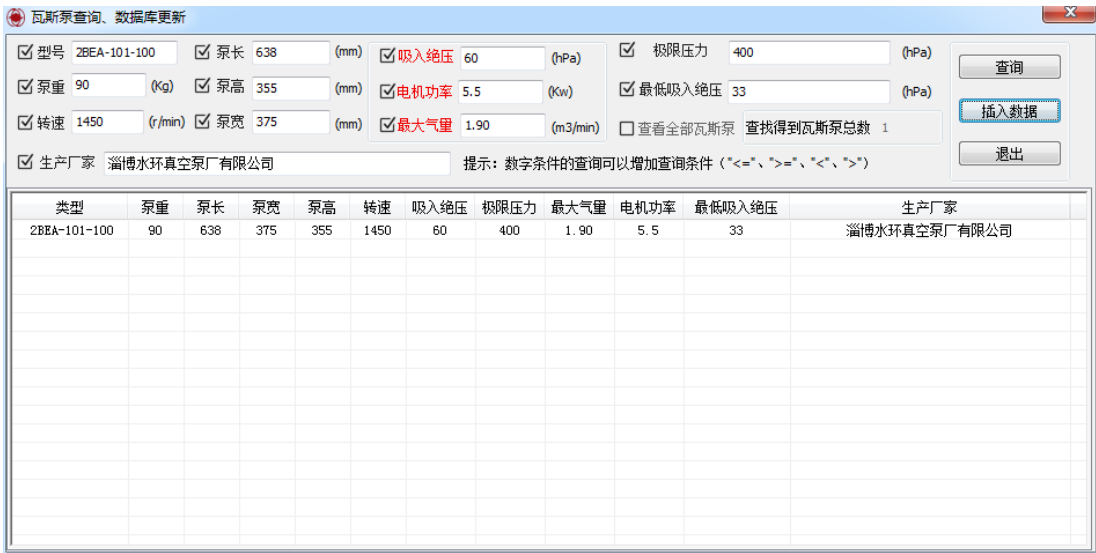


图 3-91 插入成功并查询显示结果

4. 删除瓦斯泵数据，在列表选中一行后右击，如图 3-92 所示，单击【从数据库中删除该项】，则会弹出如图 3-93 所示对话框，询问是否需要彻底删除该组数据，如果确定删除则单击确定按钮，则会从数据库中删除刚才所选中的一组瓦斯泵数据，如图 3-94 所示，此时编辑框中仍然保存了之前需要删除的那组数据，再次单击【查询】将查不到数据，如果发现之前删除有误，不想删除数据，此时应该立即单击【插入数据】按钮，进行上一步操作，以免数据从数据库中丢失。

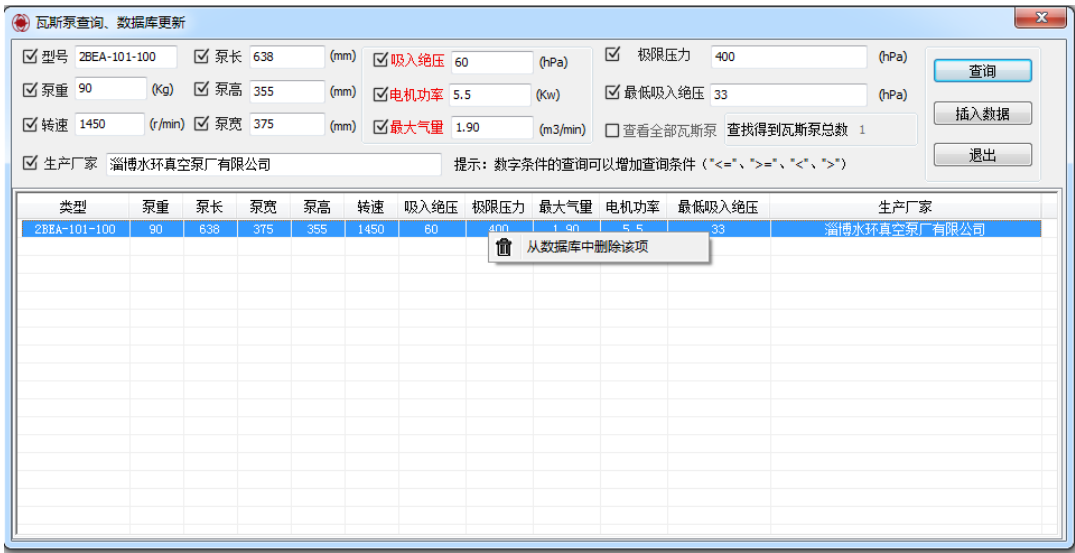


图 3-92 删除瓦斯泵数据右键菜单

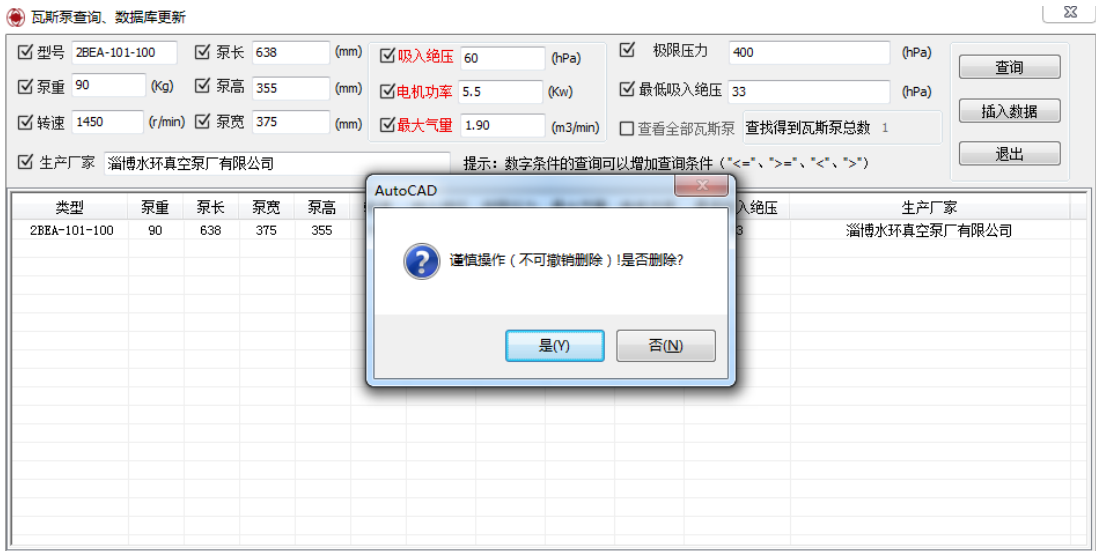


图 3-93 询问是否删除数据对话框

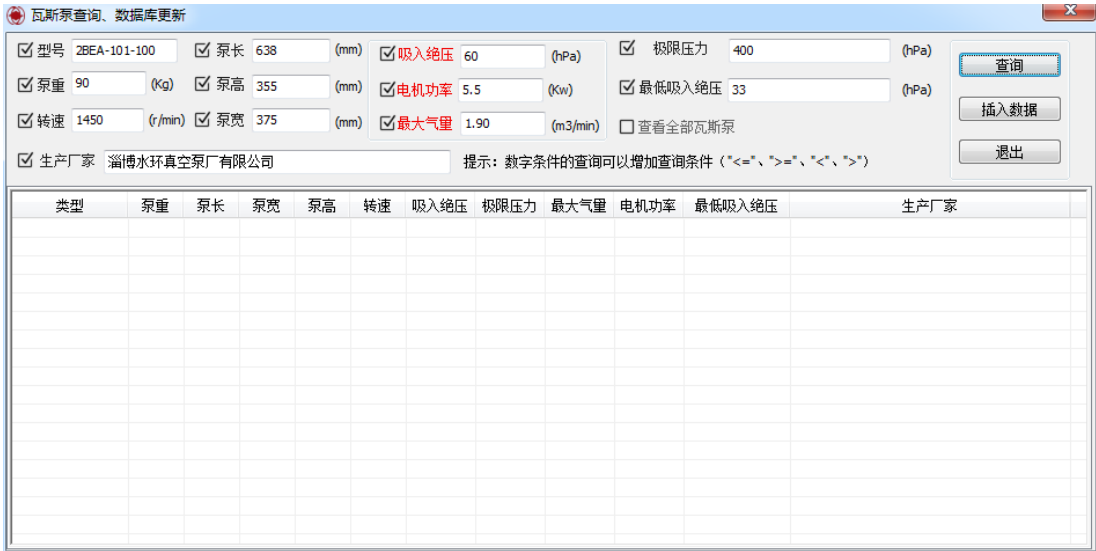


图 3-94 瓦斯泵数据删除成功

3.4.4 查看泵信息

单击此项后系统将会提醒用户选择需要查看信息的瓦斯泵，选择完成之后将弹出如图 4-39 所示对话框，实际显示的信息是通过瓦斯泵选型之后的参考信息。

4 相关计算及评价菜单

软件主界面在 JLCAD 的基础上共增添了 5 项菜单包括【基础条件评价】、【评价指标计算】、【抽采设计助手】、【煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定】、【生成报告】相关计算及评价菜单菜单，可视化界面中如图 3-1 所示。

## 4.1 基础条件评价菜单

如图 4-1 所示,基础条件评价菜单包含【瓦斯抽采系统】、【抽采规划和年度计划】、【抽采方案和采掘面施工设计】、【自评体系和管理制度】、【瓦斯抽采工程验收资料】、【泵站能力和备用泵能力】、【抽采计量点、计量器】、【抽采效果评判相关条件】等 8 项。

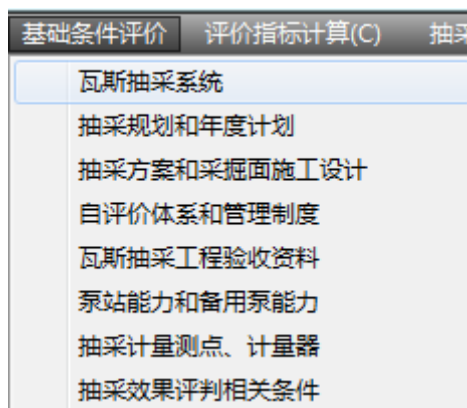
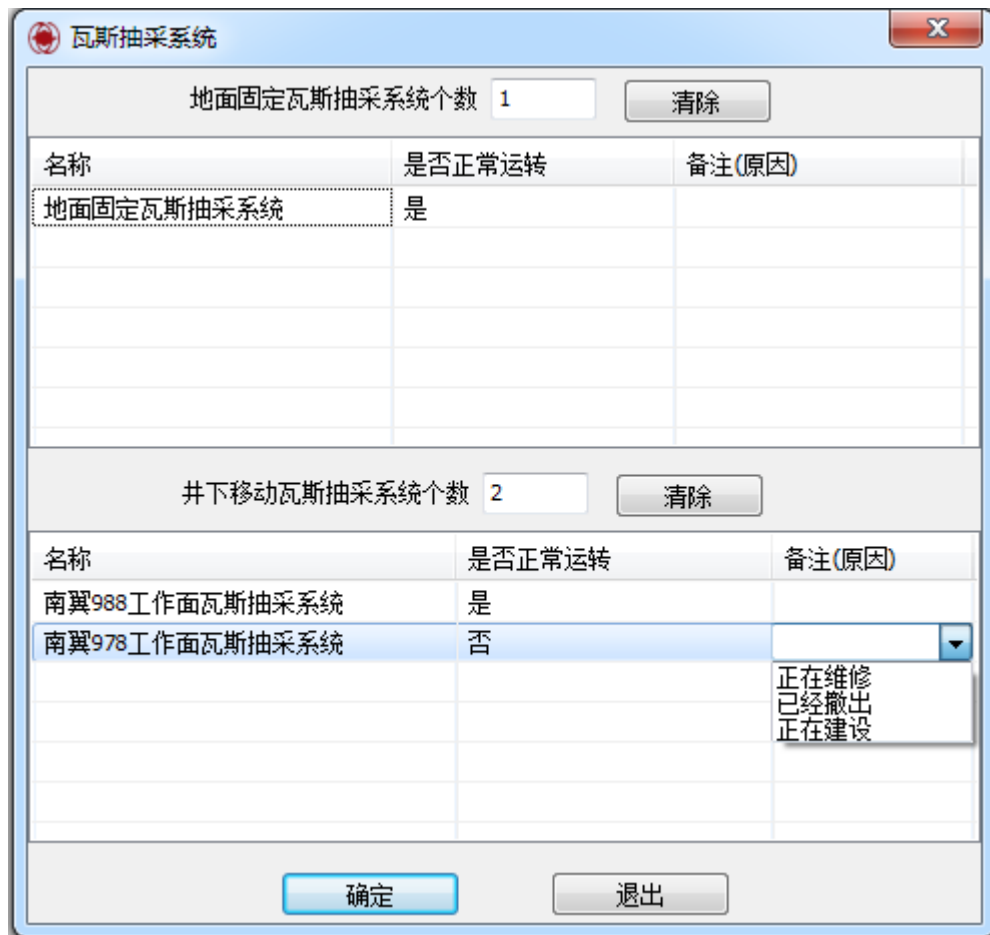


图 4-1 基础条件评价菜单

### 4.1.1 瓦斯抽采系统评价

单击【瓦斯抽采系统】弹出图 4-2 所示瓦斯抽采系统对话框。



瓦斯抽采系统对话框

地面固定瓦斯抽采系统个数: 1 [清除]

| 名称         | 是否正常运转 | 备注(原因) |
|------------|--------|--------|
| 地面固定瓦斯抽采系统 | 是      |        |
|            |        |        |
|            |        |        |
|            |        |        |
|            |        |        |

井下移动瓦斯抽采系统个数: 2 [清除]

| 名称             | 是否正常运转 | 备注(原因)                            |
|----------------|--------|-----------------------------------|
| 南翼988工作面瓦斯抽采系统 | 是      |                                   |
| 南翼978工作面瓦斯抽采系统 | 否      | <div>正在维修<br/>已经撤出<br/>正在建设</div> |
|                |        |                                   |
|                |        |                                   |
|                |        |                                   |

[确定] [退出]

图 4-2 瓦斯抽采系统对话框

操作过程如下:

1. 在“地面固定瓦斯抽采系统个数”编辑框中输入个数, 对应的表格中会自动增加对应个数行数, 然后在表格中的“名称”对应的列双击输入实际的地面固定瓦斯抽采系统名称, 并且在表格中“是否正常运转”对应的列中单击选择对应瓦斯抽采系统是否正常运转, 如果不是正常运转, 需要在表格中的“备注(原因)”对应的列中选择不能正常运转的原因, 系统给出的原因有“正在维修”、“已经撤出”、“正在建设”三项, 用户也可以自行输入抽采系统不能正常运转的原因。
2. 与上一步类似, 在“井下移动瓦斯抽采系统个数”中输入移动瓦斯抽采系统的个数, 表格将出现对应个数的行数, 同理在表格中的“名称”、“是否正常运转正常”、“备注(原因)”写入对应的值。
3. 点击“确定”将出现图 4-3 所示瓦斯抽采系统结果选择对话框。

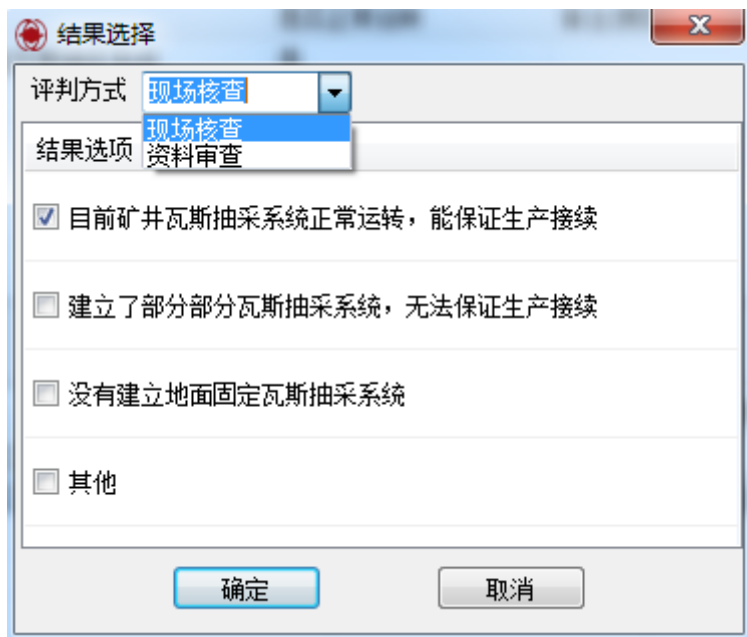


图 4-3 瓦斯抽采系统结果选择对话框

4. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2项，用户可以自行输入评判方式。
5. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
6. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。

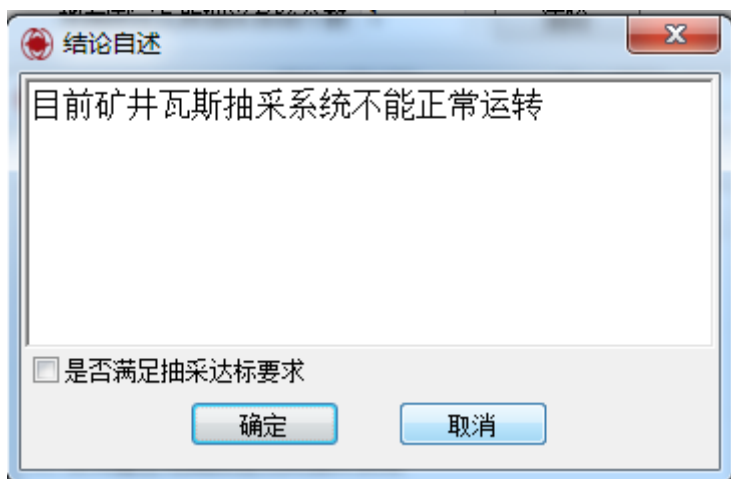


图 4-4 结论自述对话框

7. 点击确定完成瓦斯抽采系统基础条件评判。

#### 4.1.2 抽采规划和年度计划评价

单击【瓦斯抽采达标规划和年度实施计划管理文件】弹出图 4-5 所示瓦斯抽



采达标规划和年度实施计划管理文件对话框，以供用户选择管理文件是否存在。

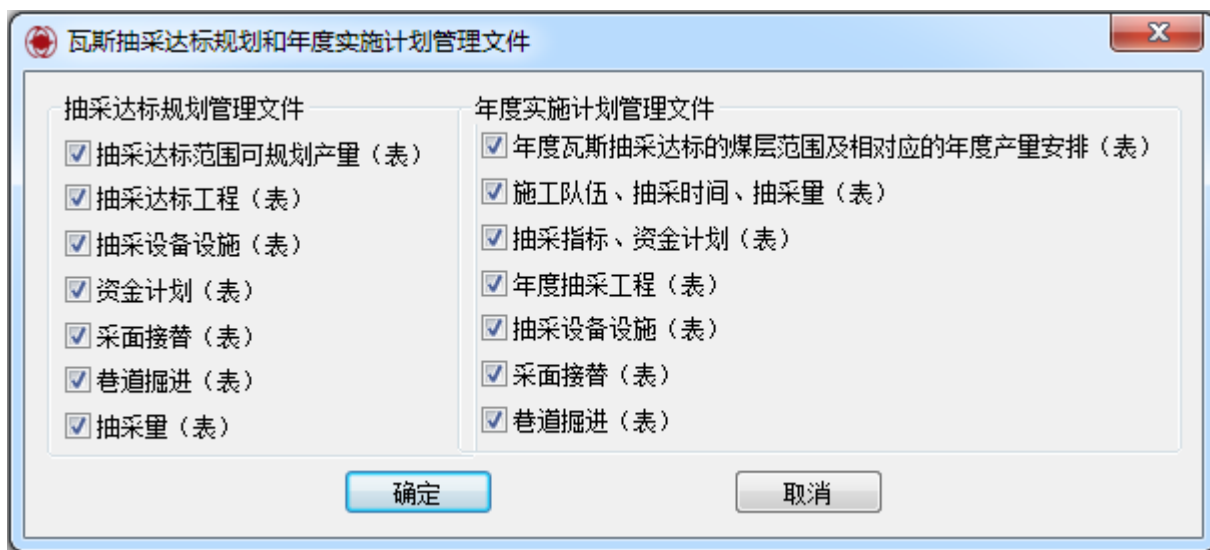


图 4-5 瓦斯抽采达标规划和年度实施计划管理文件对话框

操作过程如下：

1. 如果对应的管理文件存在，则单击该项使其出现“√”，否则去掉对应文件名前面的“√”。
2. 点击“确定”将出现图 4-6 所示瓦斯抽采达标规划和年度实施计划管理文件结果对话框。

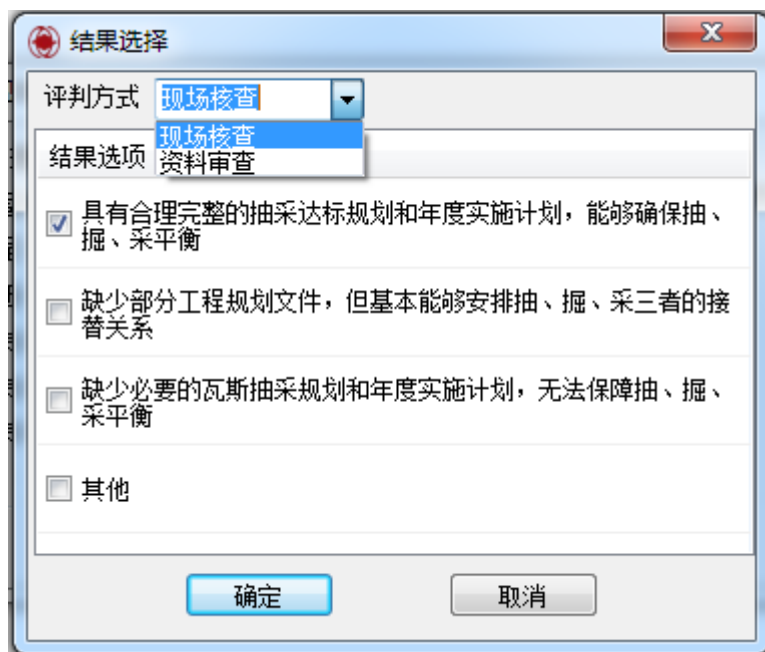


图 4-6 瓦斯抽采达标规划和年度实施计划管理文件结果对话框

3. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式。

4. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
5. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。
6. 点击确定完成瓦斯抽采达标规划和年度实施计划管理文件基础条件评判。

#### 4.1.3 抽采方案和采掘面施工设计评价

单击【抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计】弹出图 4-7 所示抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计对话框，以供用户选择管理文件是否存在。

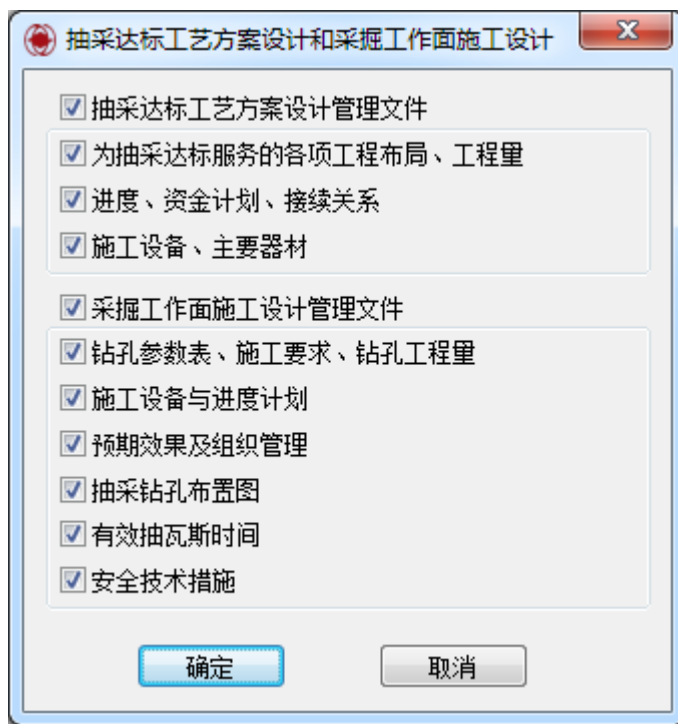


图 4-7 抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计对话框

操作过程如下：

1. 如果对应的管理文件存在，则单击该项使其出现“√”，否则去掉对应文件名前面的“√”。
2. 点击“确定”将出现图 4-8 所示抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计结果对话框。

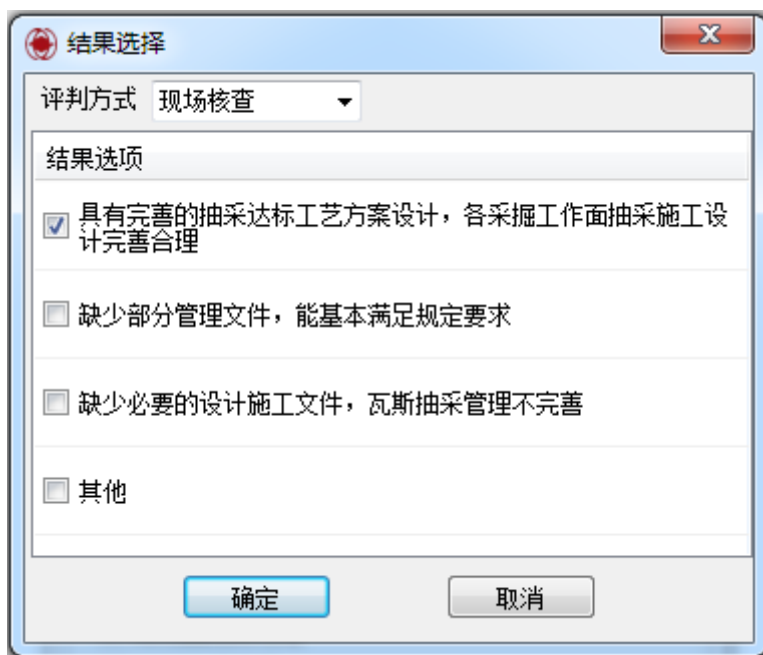


图 4-8 抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计结果对话框

3. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2项，用户可以自行输入评判方式。
4. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
5. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。
6. 点击确定完成抽采达标工艺方案设计和采掘工作面施工设计基础条件评判。

#### 4.1.4 自评体系和管理制度评价

单击【矿井瓦斯抽采达标自评价和瓦斯抽采管理制度】弹出图 4-9 所示矿井瓦斯抽采达标自评价和瓦斯抽采管理制度对话框，以供用户选择管理文件是否存在。

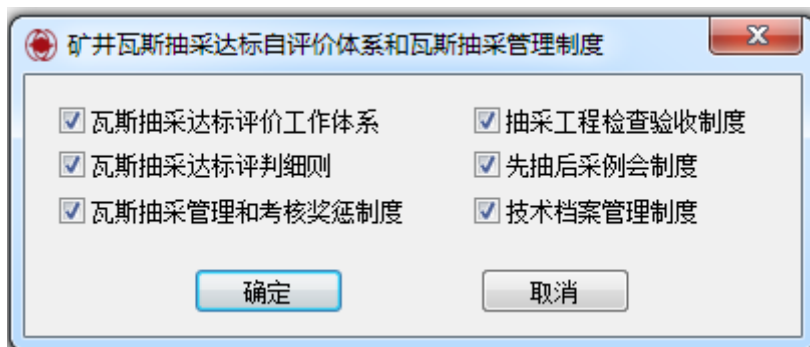


图 4-9 矿井瓦斯抽采达标自评价和瓦斯抽采管理制度对话框

操作过程如下：

1. 如果对应的管理文件存在，则单击该项使其出现“√”，否则去掉对应文件名前面的“√”。
2. 点击“确定”将出现图 4-10 所示矿井瓦斯抽采达标自我评价和瓦斯抽采管理制度结果对话框。

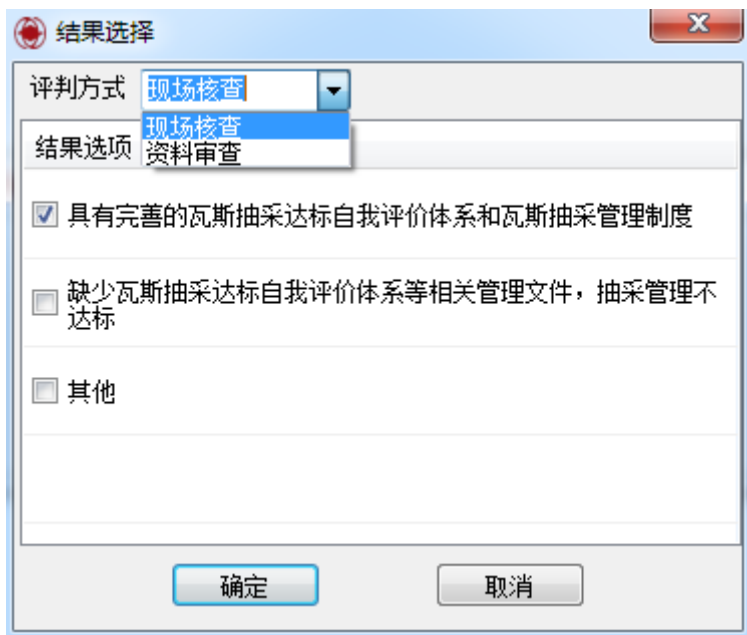


图 4-10 矿井瓦斯抽采达标自我评价和瓦斯抽采管理制度结果对话框

3. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式。
4. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
5. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。
6. 点击确定完成矿井瓦斯抽采达标自我评价和瓦斯抽采管理制度基础条件评判。

#### 4.1.5 瓦斯抽采工程验收资料评价

单击【瓦斯抽采工程验收资料】弹出图 4-11 所示瓦斯抽采工程验收资料对话框，以供用户选择管理文件是否存在。

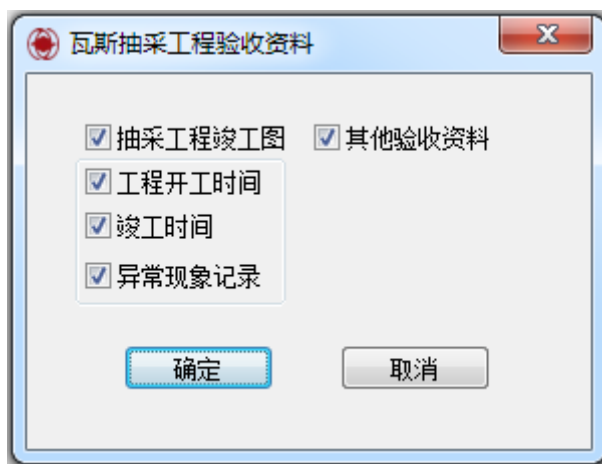


图 4-11 瓦斯抽采工程验收资料对话框

操作过程如下：

1. 如果对应的管理文件存在，则单击该项使其出现“√”，否则去掉对应文件名前面的“√”。
2. 点击“确定”将出现图 4-12 所示瓦斯抽采工程验收资料结果对话框。

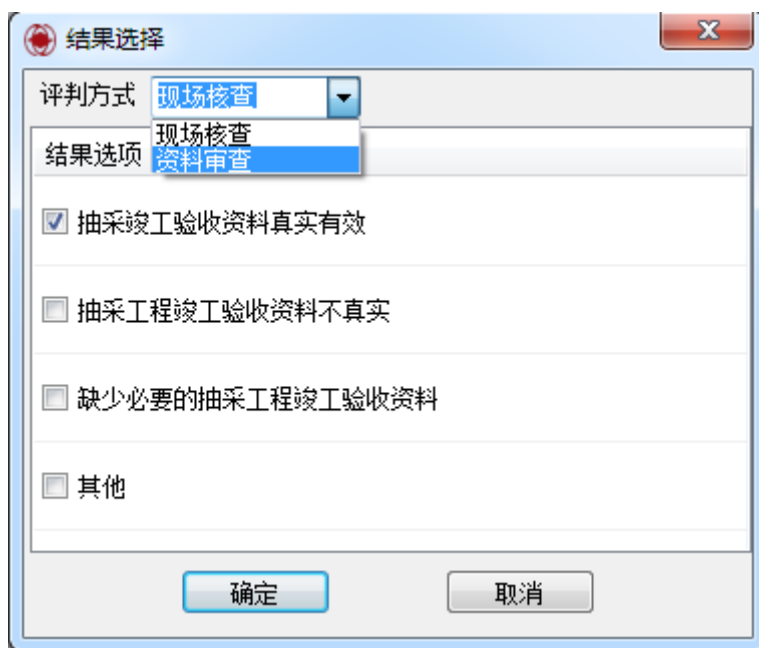


图 4-12 瓦斯抽采工程验收资料结果对话框

3. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式。
4. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
5. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输

入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。

6. 点击确定完成瓦斯抽采工程验收资料基础条件评判。

#### 4.1.6 泵站能力和备用泵能力评价

单击【泵站能力和备用泵能力】弹出图 4-13 所示泵站能力和备用泵能力对话框。其中表格中的“抽采系统”来自【瓦斯抽采系统】中输入的瓦斯抽采系统。

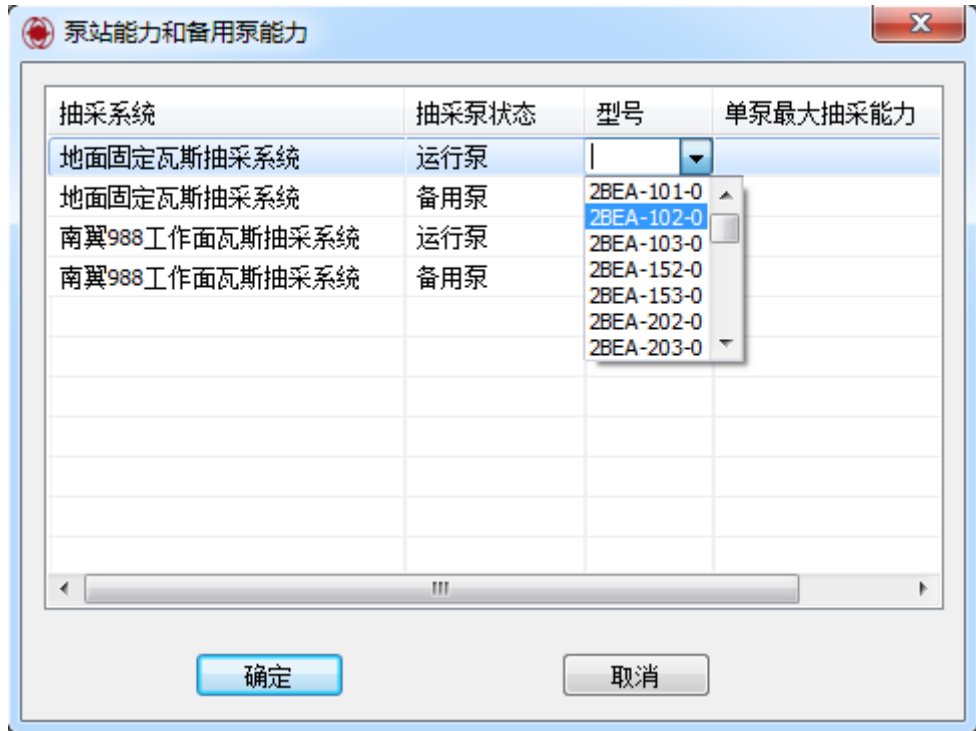


图 4-13 泵站能力和备用泵能力对话框

操作过程如下：

1. 选择瓦斯抽采系统的中对应瓦斯抽采泵的型号，这个型号来自瓦斯泵数据库，用户可以自行输入其他瓦斯泵型号。
2. 双击表格中“单泵最大抽采能力”对应的列，输入对应瓦斯抽采泵的最大抽采能力。
3. 点击“确定”将出现图 4-14 所示泵站能力和备用泵能力结果对话框。
4. 选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式。
5. 选择评判结果。单击结果选项选择对应的评判结果，如果选择错误可以再次单击选项，“√”表示选择，空框代表未选择。
6. 如果选择结果是“其他”，则会弹出图 4-4 所示结果自述对话框，供用户输

入结果叙述和选择评判结果是否满足抽采达标要求。

7. 点击确定完成泵站能力和备用泵能力结果基础条件评判。

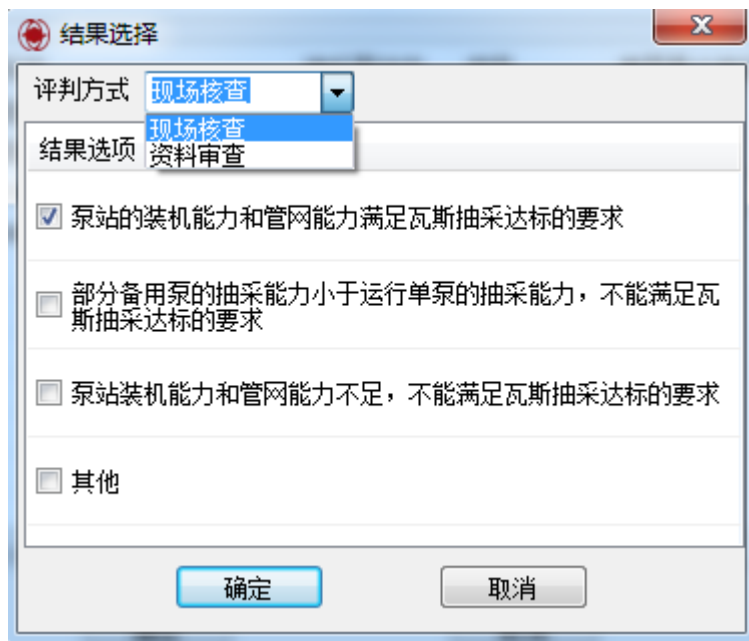


图 4-14 泵站能力和备用泵能力结果对话框

#### 4.1.7 抽采计量点、计量器评价

单击【计量点、计量器评判】出现图 4-15 所示计量点、计量器评判对话框。选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式，并且选择是否满足抽采达标要求。

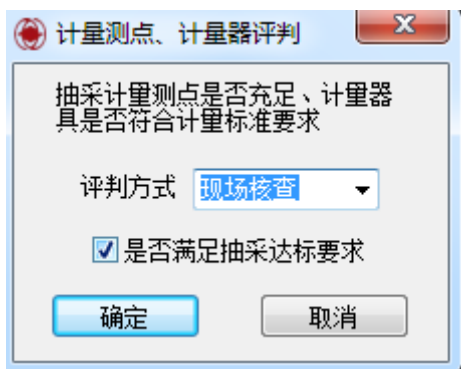


图 4-15 计量点、计量器评判对话框

#### 4.1.8 抽采效果评判相关条件评价

单击【抽采效果相关资料评判】出现图 4-16 所示抽采效果相关资料评判对话框。选择评判方式。系统给定的评判方式有“现场核查”、“资料审查”2 项，用户可以自行输入评判方式，并且选择是否满足抽采达标要求。

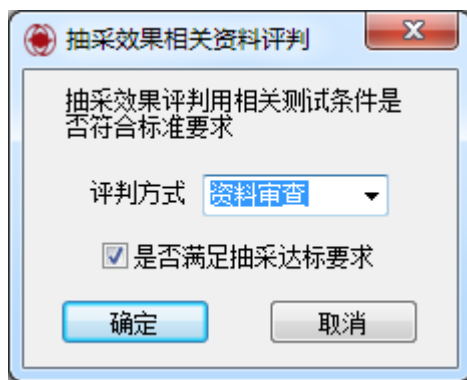


图 4-16 抽采效果相关资料评判对话框

## 4.2 评价指标计算菜单

如图 4-17 所示，评价指标计算菜单包含【参与评价的煤量】、【残余瓦斯含量】、【残余瓦斯压力】、【残存瓦斯含量】、【可解吸瓦斯含量】、【瓦斯抽采率】等 6 项。

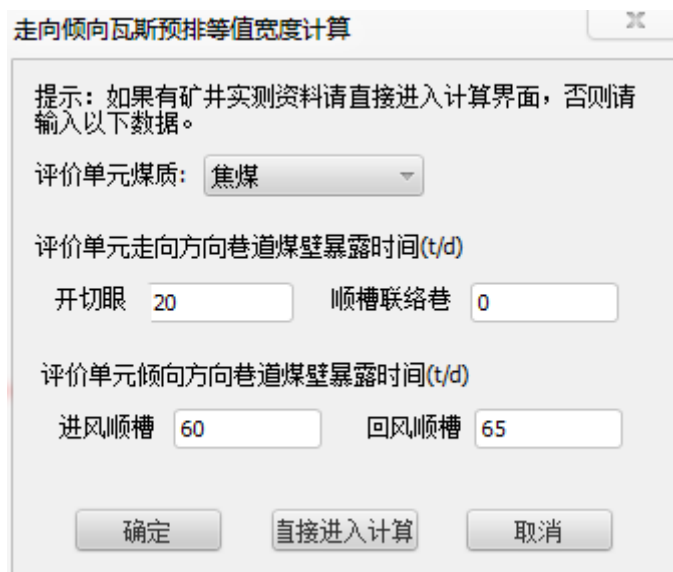


图 4-17 评价指标计算菜单

### 4.2.1 参与计算的煤量

单击弹出图 4-18 所示瓦斯预排等值宽度计算对话框，首先选择煤质然后输入回采前开切眼、顺槽联络巷（如果没有或在停采线之前可输入 0）、进、回风顺槽在回采前的煤壁暴露时间，后台可计算出瓦斯预排等值宽度。当不需要输入该项参数时，可点击“直接进入计算”，当然计算结果也可在接下来的控制面板中更改。工具栏图标 **G**。





走向倾向瓦斯预排等值宽度计算

提示：如果有矿井实测资料请直接进入计算界面，否则请输入以下数据。

评价单元煤质：焦煤

评价单元走向方向巷道煤壁暴露时间(t/d)

开切眼 20 顺槽联络巷 0

评价单元倾向方向巷道煤壁暴露时间(t/d)

进风顺槽 60 回风顺槽 65

确定 直接进入计算 取消

图 4-18 瓦斯预排等值宽度计算

点击确定后弹出如图 4-19 所示对话框，此时巷道预排等值宽度数据已经计算得到，将其余已知数据录入后可计算得到参与评价煤量。

属性数据



| 属性              | 值      |
|-----------------|--------|
| 参与评价的煤量         |        |
| 评价单元参与计算煤炭储量    | 108.53 |
| 评价单元走向长度        | 672.00 |
| 评价单元倾向长度        | 168.00 |
| 走向方向巷道瓦斯预排等值宽度1 | 8.62   |
| 走向方向巷道瓦斯预排等值宽度2 | 0.00   |
| 倾向方向巷道瓦斯预排等值宽度1 | 10.96  |
| 倾向方向巷道瓦斯预排等值宽度2 | 11.74  |
| 抽采钻孔有效影响半径      | 2.00   |
| 平均煤层厚度          | 9.20   |
| 煤的密度            | 1.20   |

评价单元参与计算煤炭储量  
单位: 万t

计算退出

图 4-19 评价单元煤量计算

4.2.2 残余瓦斯含量

设计了两种计算方法，可以通过瓦斯抽采量计算，图标  也可以通过残余瓦斯压力反算，图标 。当利用瓦斯抽采量计算时，如图 4-20 所示，只需录入评价单元钻孔抽放瓦斯总量，其余数据自动继承之前录入或计算所得的参数，点击计算可得到残余瓦斯含量计算值。

属性数据

| 属性           | 值              |
|--------------|----------------|
| 通过瓦斯抽采率计算    |                |
| 残余瓦斯含量       | 6.393667       |
| 原始瓦斯含量       | 9.000000       |
| 评价单元钻孔抽放瓦... | 3000000.000000 |
| 评价单元参与计算煤... | 1151042.315985 |

计算退出

图 4-20 瓦斯抽采量计算残余瓦斯含量

通过残余瓦斯压力按照经验公式反算时，需要录入煤的工业分析参数及残余瓦斯压力值，点击计算可获得残余瓦斯含量预算值，如图 4-21 所示。


属性数据

| 属性         | 值         |
|------------|-----------|
| 通过残余瓦斯压力反算 |           |
| 残余瓦斯含量     | 6.393667  |
| 吸附常数a      | 29.141000 |
| 吸附常数b      | 0.520000  |
| 残余相对瓦斯压力   | 0.520000  |
| 水分         | 1.240000  |
| 灰分         | 28.580000 |
| 孔隙率        | 0.113000  |
| 煤的密度       | 1.200000  |

计算退出

图 4-21 依据残余瓦斯压力反算残余瓦斯含量

4.2.3 残余瓦斯压力

点击弹出对话框如图 4-22 所示，用户可直接输入现场实测的残余瓦斯压力值，也可以通过上一步计算得到的残余瓦斯含量以及煤的工业分析参数计算得到。工具栏快捷图标 .

属性数据


| 属性       | 值         |
|----------|-----------|
| 残余瓦斯压力   |           |
| 残余相对瓦斯压力 | 0.520000  |
| 吸附常数a    | 29.141000 |
| 吸附常数b    | 0.520000  |
| 残余瓦斯含量   | 6.393667  |
| 水分       | 1.240000  |
| 灰分       | 28.580000 |
| 孔隙率      | 0.113000  |
| 煤的密度     | 1.200000  |

残余相对瓦斯压力  
单位: Mpa

计算退出

图 4-22 残余瓦斯压力计算

4.2.4 残存瓦斯含量

点击弹出图 4-23 所示对话框，输入煤的工业分析参数可计算得到。注：残存瓦斯含量是计算可解吸瓦斯含量的必须数据，该步的计算结果可以由下步计算直接引用。工具栏快捷图标 .



属性数据

| 属性             | 值        |
|----------------|----------|
| 可解吸瓦斯含量        |          |
| 可解吸瓦斯含量        | 5.569297 |
| 残余瓦斯含量         | 6.393667 |
| 标准大气压力下的残存瓦斯含量 | 0.824370 |

可解吸瓦斯含量  
单位: m<sup>3</sup>/t

计算退出

图 4-24 可解吸瓦斯含量计算

4.2.6 瓦斯抽采率

可以计算矿井瓦斯抽采率 $\eta_k$ 如图 4-25 所示和工作面瓦斯抽采率 $\eta_m$ 如图 4-26 所示，用户输入相应参数可以直接计算得到结果。

属性数据

| 属性           | 值                 |
|--------------|-------------------|
| 日 矿井瓦斯抽采率    |                   |
| 矿井瓦斯抽采率      | 0.351747          |
| 当月矿井月平均瓦斯抽采量 | <b>68.640000</b>  |
| 当月矿井风排瓦斯量    | <b>126.500000</b> |

计算退出

图 4-25 矿井瓦斯抽采率计算

属性数据

| 属性           | 值        |
|--------------|----------|
| 日 工作面瓦斯抽采率   |          |
| 工作面瓦斯抽采率     | 0.350000 |
| 当月工作面月平均瓦... | 4.200000 |
| 当月工作面风排瓦斯量   | 7.800000 |

工作面瓦斯抽采率  
单位：%

计算退出

图 4-26 工作面瓦斯抽采率计算

### 4.3 抽采设计助手菜单

【抽采设计助手】菜单包括【工作面瓦斯涌出量】、【泵站管网能力核算】、【瓦斯泵选型】、【孔口负压】、【查看总阻力】、【高位钻孔参数计算】、【石门揭煤钻孔参数】等 7 项，如图 4-27 所示，具体解释如下：



图 4-27 抽采设计助手菜单

#### 4.3.1 工作面瓦斯涌出量

根据瓦斯来源，工作面瓦斯涌出量分为本煤层瓦斯涌出量和临近层瓦斯涌出量（图 4-28 所示），工作面瓦斯涌出量为两者之和。

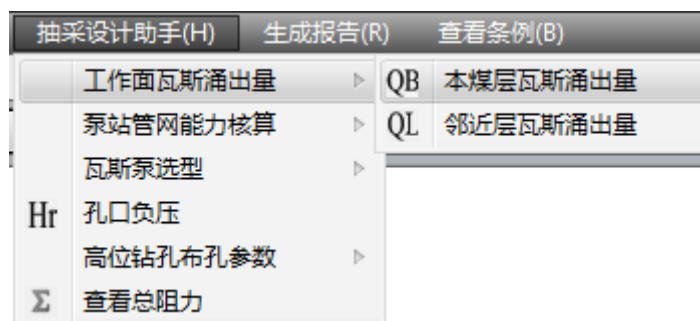




图 4-28 工作面瓦斯涌出量计算。

点击【本煤层瓦斯涌出量】或工具栏图标  弹出图 4-29 所示对话框。其中，倾向方向两巷道瓦斯预排等值宽度引用了“参与评价的煤量”计算得到的数据，用户可以在图 4-18 所示对话框中更改倾向方向巷道暴漏时间和煤质来重新计算，也可以在本对话框中手动输入数据。“工作面倾向长度”和“拟定日产量”源于数据录入→基本信息对话框（图 3-82 所示）。剩余数据由用户在本对话框中输入，点击“计算”得到“本开采层涌入工作面的绝对瓦斯量”。

点击【临近层瓦斯涌出量】或工具栏图标  弹出图 4-30 所示对话框。其中，



“拟定日产量”、“平均煤层厚度”和临近层个数均源于基本信息录入（图 3-82），用户需输入临近层相关信息可计算出每个临近层的“瓦斯涌出率”和“上下临近层涌入开采层的瓦斯量”。

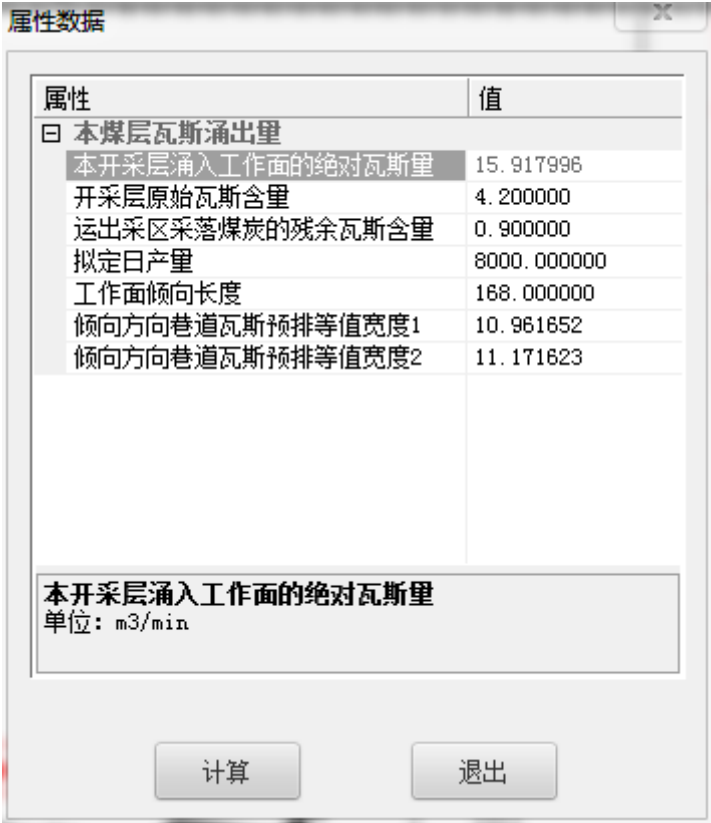


图 4-29 本煤层瓦斯涌出量计算

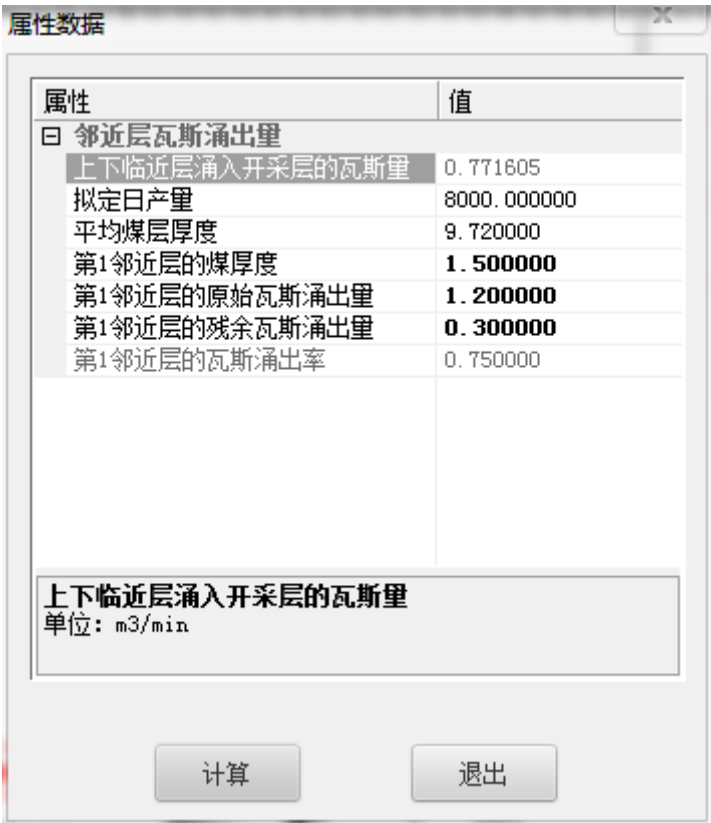


图 4-30 临近层瓦斯涌出量计算

4.3.2 泵站管网能力核算


包括【瓦斯管内径】和【管路阻力】两项功能，如图 4-31 所示。点击【瓦斯管内径】或工具栏图标并选择一条管路，弹出图 4-32 所示对话框。用户输入瓦斯管中的瓦斯流量和平均流速，可计算得到瓦斯管内径，需要注意的是，瓦斯平均流速的合理取值范围为 5-15m/s，依据此条件选取合理的瓦斯管内径。用户还可以输入瓦斯管内径和瓦斯流量反算流速，这样也可以对拟采用的瓦斯管内径的合理性进行验证。




图 4-31 管网能力核算

属性数据

| 属性         | 值         |
|------------|-----------|
| 瓦斯管直径      |           |
| 瓦斯管内径      | 0.325795  |
| 瓦斯管中的瓦斯流量  | 40.000000 |
| 瓦斯管中瓦斯平均流速 | 8.000000  |

计算退出

图 4-32 瓦斯管内径计算

单击【管路阻力计算】或工具栏图标，选择需要计算的管路，弹出图 4-33 所示对话框。输入管路长度、瓦斯流量、压力、温度、浓度等参数后可计算得到管路摩擦阻力和局部阻力。

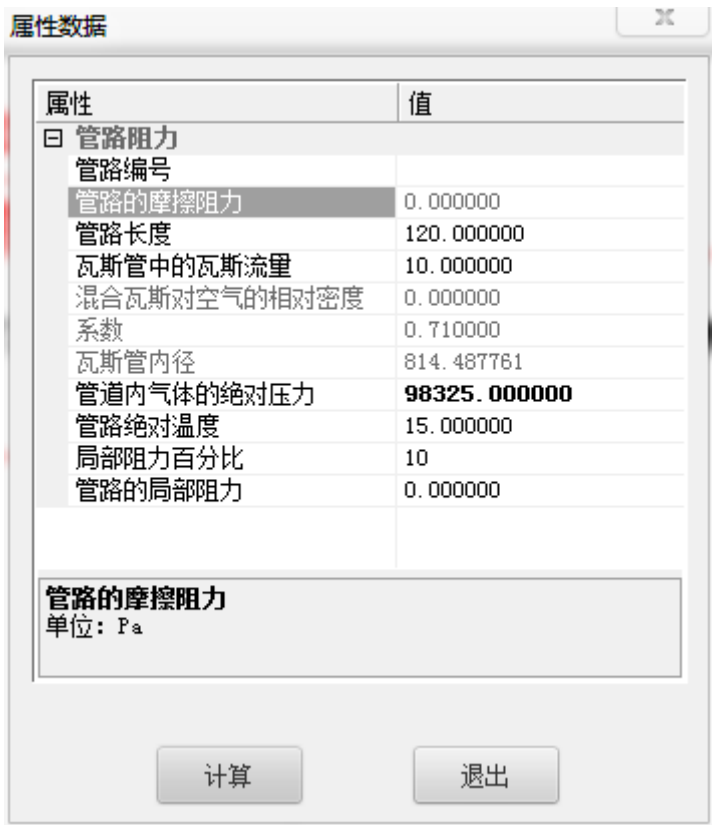







图 4-33 管路阻力计算

4.3.3 瓦斯泵选型

包括【瓦斯泵的压力计算】、【瓦斯泵的流量计算】、【瓦斯泵计算】、【瓦斯泵选型】、【所有瓦斯泵选型】等 5 项，如图 4-34 所示。通过计算所需瓦斯泵的流量和压力，为瓦斯泵选型提供必要的参数依据。单击【瓦斯泵的压力计算】或工具栏图标弹出图 4-35 所示对话框。输入所需参数后可计算得到瓦斯泵所提供的压力。单击【瓦斯泵的流量计算】或工具栏图标并选择系统中需计算的瓦斯泵，弹出图 4-36 所示对话框，输入相关参数后可计算得到瓦斯泵所需的额定流量。单击【瓦斯泵计算】或工具栏图标并选择系统中需要计算的瓦斯泵，弹出如图 4-37 所示对话框，输入相关参数后可计算瓦斯泵的压力和瓦斯泵的额定流量，这项功能是【瓦斯泵的压力计算】和【瓦斯泵的流量计算】的合成，也就是同时计算瓦斯泵的压力和流量。单击【瓦斯泵选型】或工具栏图标并选择需要选型的瓦斯泵对其进行选型，这项功能的实现需要事先计算瓦斯泵的压力和流量，选择完瓦斯泵之后系统将在后台对瓦斯泵进行选型操作，操作完成之后，如果选型成功，瓦斯泵的颜色将会变成黄色，如图 4-38 所示，此时按回车或者空格键将弹出如图 4-39 所示对话框，显示瓦斯泵选型的参考信息；如果选型失败，

将会弹出如图 4-40 所示对话框，提示瓦斯泵选型失败，之后瓦斯泵图元将变成如图 4-41 所示的红色，表示具体某个瓦斯泵选型失败，然后按回车或者空格键退出。单击【所有瓦斯泵选型】或者工具栏图标将对系统中所有的瓦斯泵进行选型，和【瓦斯泵选型】功能类似，但是不需要选择某个瓦斯泵，选择结果的显示和【瓦斯泵选型】一样，这项功能是针对系统中有多个不同瓦斯泵存在的情况设计的。

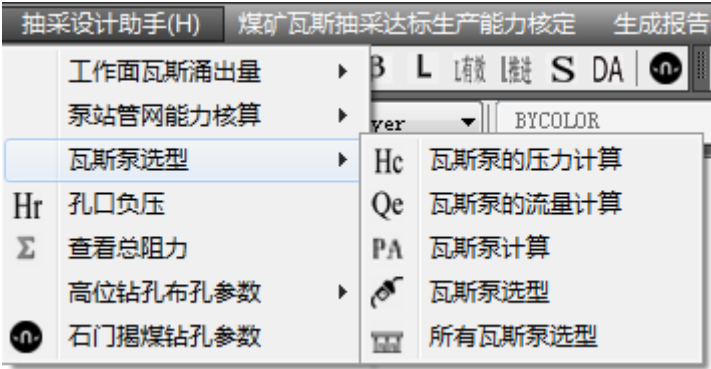


图 4-34 瓦斯泵选型



图 4-35 瓦斯泵压力计算

瓦斯泵的流量计算

| 属性         | 值         |
|------------|-----------|
| 瓦斯泵的流量计算   |           |
| 瓦斯抽采总里（纯里） | 40.00     |
| 瓦斯抽采浓度     | 15.00     |
| 瓦斯泵流量备用系数  | 2.00      |
| 瓦斯泵的机械效率   | 0.80      |
| 瓦斯泵的额定流量   | 660.87    |
| 当地大气压      | 101325.00 |

计算 退出

图 4-36 瓦斯泵流量计算

瓦斯泵计算

| 属性          | 值         |
|-------------|-----------|
| 瓦斯泵计算       |           |
| 瓦斯抽采总里（纯里）  | 40.00     |
| 瓦斯抽采浓度      | 15.00     |
| 瓦斯泵流量备用系数   | 2.00      |
| 瓦斯泵的机械效率    | 0.80      |
| 正压管路的摩擦阻力损失 | 195.00    |
| 正压管路的局部阻力损失 | 130.00    |
| 用户所需正压      | 45.00     |
| 抽采钻孔负压      | 15000.00  |
| 当地大气压       | 101325.00 |
| 负压管路的摩擦阻力损失 | 800.00    |
| 负压的局部阻力损失   | 80.00     |
| 备用系数        | 1.20      |
| 负压管路的全部阻力损失 | 15880.00  |
| 正压管路的全部阻力损失 | 370.00    |
| 瓦斯泵的额定流量    | 660.87    |
| 瓦斯泵的压力      | 19554.00  |

计算 退出

图 4-37 瓦斯泵计算

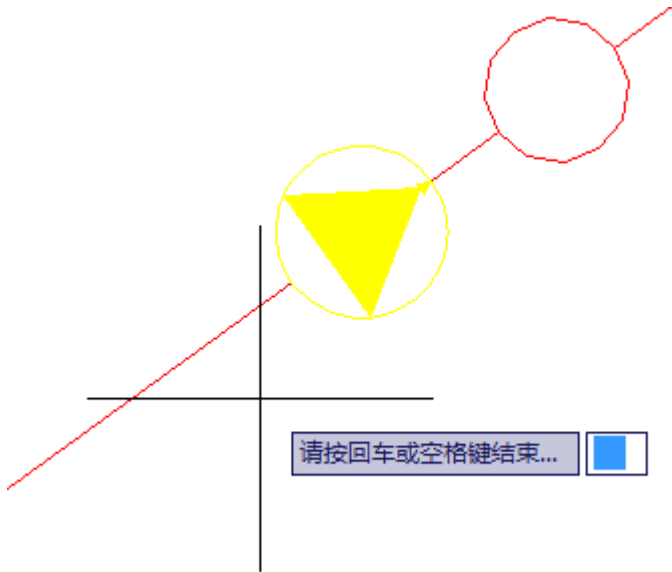


图 4-38 瓦斯泵选型成功

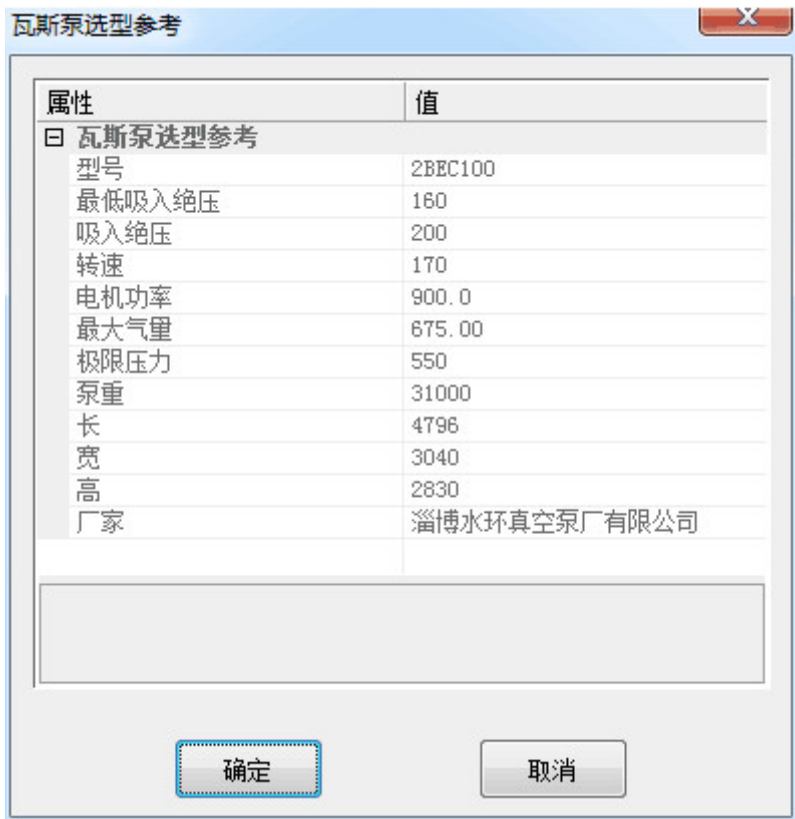


图 4-39 瓦斯泵选型参考信息

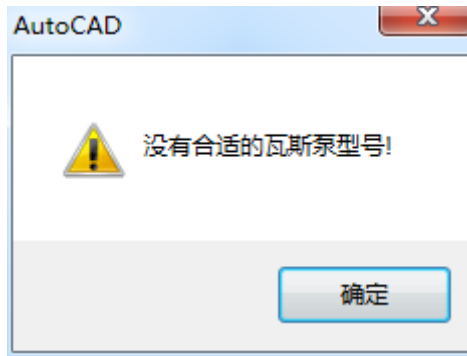


图 4-40 瓦斯泵选型失败对话框

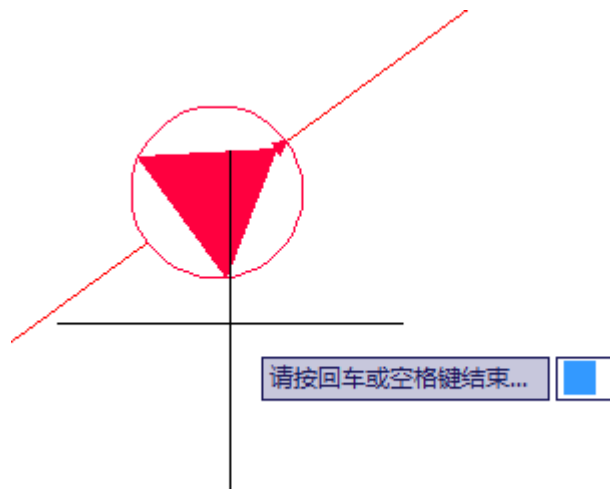



图 4-41 选型失败

#### 4.3.4 孔口负压

单击【孔口负压】或工具栏图标  并选择一条钻孔，弹出图 4-42 所示对话框，输入瓦斯泵及管路相关参数，可预测孔口负压。




属性数据

| 属性          | 值            |
|-------------|--------------|
| 孔口负压参数      |              |
| 抽放钻孔所需负压    | 16446.666667 |
| 瓦斯泵的压力      | 23000.000000 |
| 备用系数        | 1.200000     |
| 正压管路的全部阻力损失 | 840.000000   |
| 负压管路的摩擦阻力损失 | 1800.000000  |
| 负压的局部阻力损失   | 80.000000    |

计算退出

图 4-42 孔口负压计算

4.3.5 查看总阻力

点击【查看总阻力】或工具栏图标可以某一通路的管路阻力，用户需要选择该通路的起始管路和末端管路，此时会自动弹出窗口（图 4-43 所示）显示由该起点至至末端的所有通路以及通路的摩擦阻力和局部阻力，双击任意路径，该通路所有节点将会被标记（图 4-44 所示），用户可以据此产看自己感兴趣的通路阻力。

路径显示

图形类型 瓦斯抽采管路 刷新

| 编号 | 路径              | 总摩擦阻力 | 总局部阻力 |
|----|-----------------|-------|-------|
| 1  | 1->NULL->NUL... | 0.000 | 0.000 |
| 2  | 1->NULL->NUL... | 0.000 | 0.000 |
| 3  | 1->2->NULL      | 0.000 | 0.000 |
|    |                 |       |       |
|    |                 |       |       |

图 4-43 瓦斯抽采管路通路列表

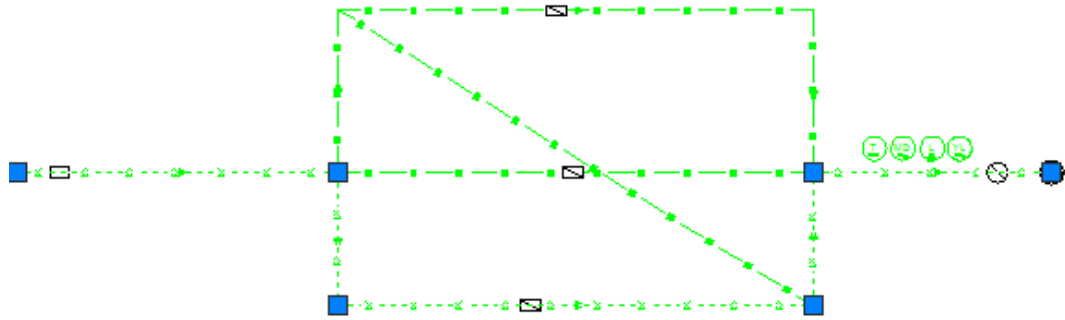


图 4-44 被标记的通路

#### 4.3.6 高位钻孔布孔参数

主要包括【终孔设计高度参考值】、【偏角】、【仰角】、【钻孔长度】、【钻孔有效长度】、【工作面有效推进长度】、【高位钻场间距】、【高位钻孔参数计算】等 7 项功能（图 4-45 所示），每项功能使用时均需要选择一条钻孔具体解释如下：

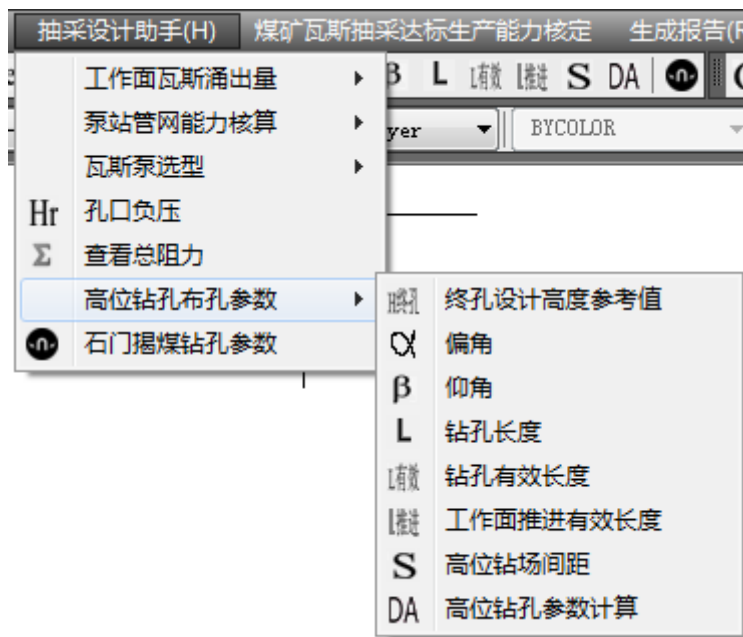



图 4-45 高位钻孔布控参数计算

单击【终孔设计高度参考值】或工具栏图标  调出图 4-46 所示对话框，用户只需选择覆岩岩性和输入工作面开采高度，可计算出采空区冒落带和裂隙带高度，并给出终孔设计高度的参考值。



属性数据

| 属性             | 值         |
|----------------|-----------|
| 终孔设计高度参考值      |           |
| 终孔位置距煤层底板的垂直距离 | 31.459086 |
| 冒落带的高度         | 15.952915 |
| 裂隙带的高度         | 62.471429 |
| 覆岩岩性           | 石英砂岩(坚硬)  |
| 工作面开采高度        | 3.000000  |

覆岩岩性  
覆岩岩性选择

计算退出

图 4-46 终孔设计高度参考值

单击【偏角】或工具栏图标调出图 4-47 所示对话框，输入终孔位置沿煤层走向与开孔位置的距离和沿煤层走向至回风巷轴线的垂直平面的距离，可计算出钻孔偏角。单击【仰角】或工具栏图标调出图 4-48 所示对话框，只需输入开孔高度（其余参数值可继承上一步的计算结果），可计算出钻孔仰角。

属性数据

| 属性             | 值          |
|----------------|------------|
| 钻孔偏角参数         |            |
| 钻孔偏角           | 9.462322   |
| 终孔位置沿煤层走向至开... | 150.000000 |
| 终孔位置沿煤层倾向至回... | 25.000000  |


钻孔偏角  
单位：° (钻孔在水平面上的投影与巷道轴线的夹角)

计算退出

图 4-47 钻孔偏角计算



图 4-48 钻孔仰角计算

单击【钻孔长度】或工具栏图标调出图 4-49 所示对话框，不需录入任何参数（所需参数已经引用之前的计算结果）点击计算可得到钻孔长度值。

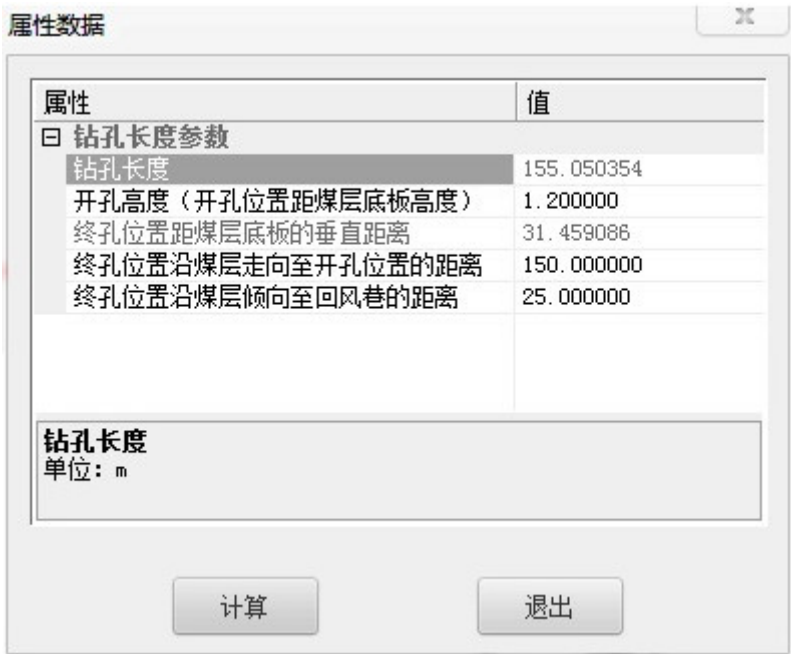



图 4-49 钻孔长度计算

单击【钻孔有效长度】或工具栏图标调出图 4-50 所示对话框，不需录入任何参数可计算出钻孔的有效长度。




| 属性              | 值          |
|-----------------|------------|
| 钻孔有效长度          | 79.455054  |
| 终孔位置距煤层底板的垂...  | 31.459086  |
| 冒落带的高度          | 15.952915  |
| 钻孔长度            | 155.050354 |
| 开孔高度 (开孔位置距煤... | 1.200000   |

钻孔有效长度  
单位: m

计算 退出

图 4-50 钻孔有效长度计算。

单击【工作面推进有效长度】或工具栏图标调出图 4-51 所示对话框，不需录入任何参数可计算得到工作面可推进的有效长度。




| 属性              | 值          |
|-----------------|------------|
| 工作面推进有效长度       | 70.918390  |
| 冒落带的高度          | 15.952915  |
| 终孔位置距煤层底板的垂...  | 31.459086  |
| 开孔高度 (开孔位置距煤... | 1.200000   |
| 终孔位置沿煤层走向至开...  | 150.000000 |

工作面推进有效长度  
单位: m

计算 退出

图 4-51 工作面有效推进长度计算

单击【高位钻场间距】或工具栏图标调出图 4-52 所示对话框，不需录入任何参数可计算出高位钻孔钻场的布置间距。

属性数据

| 属性                   | 值          |
|----------------------|------------|
| 高位钻孔钻场间距             |            |
| 高位钻孔钻场间距值            | 76.867016  |
| 终孔位置沿煤层走向至开孔位置的水平距离  | 150.000000 |
| 冒落带的高度               | 15.952915  |
| 开孔高度（开孔位置距煤层底板的垂直距离） | 1.200000   |
| 终孔位置距煤层底板的垂直距离       | 31.459086  |

高位钻孔钻场间距值  
单位：m

计算退出

图 4-52 高位钻孔钻场间距



单击【高位钻孔参数计算】或工具栏图标调出图 4-53 所示对话框，这项功能是由以上 6 项的合成，如果需要计算高位钻孔的所有参数，只需要这一项就可以，输入已知的参数信息，然后计算就可以计算高位钻孔相关的参数。



图 4-53 高位钻孔参数计算对话框

4.3.7 石门揭煤钻孔参数

单击【石门揭煤钻孔参数】或工具栏图标对石门揭煤钻孔进行设计，弹出如图 4-55 所示对话框。对话框中的信息解释如下：

“输出所有钻场数据”：针对系统中有多个石门及钻场，若勾选上此项，在输出钻孔信息的时候会把系统中所有的钻场相关钻孔信息输出至报告中。

“输出钻孔设计”：输出石门揭煤设计报告，将所需要输出的钻场相关的所有信息汇成一个报告输出，弹出如图 4-54 所示对话框，然后报告保存路径，等待报告生成。

“钻场列表”：显示钻场相关信息。

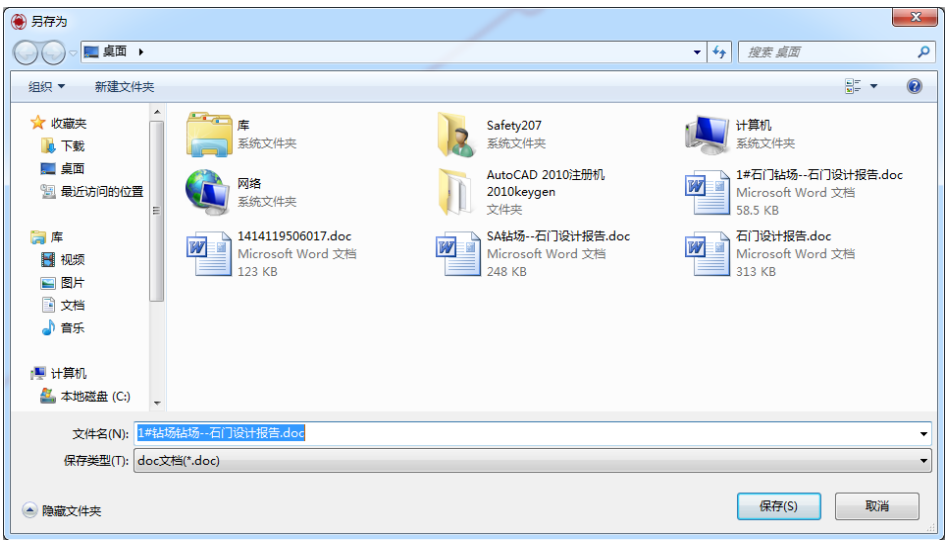


图 4-54 石门设计报告路径选择

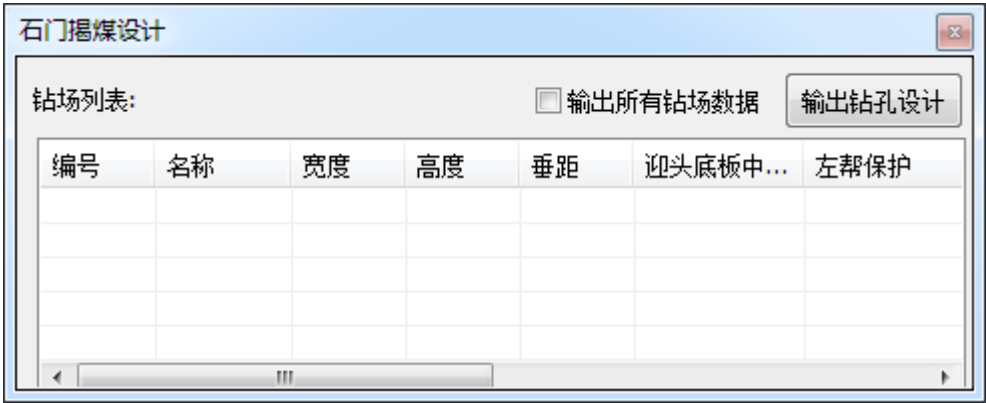


图 4-55 石门揭煤钻孔参数对话框

石门揭煤钻孔参数设计具体操作步骤如下：

- 1. 右击钻场列表，弹出如图 4-56 所示菜单。



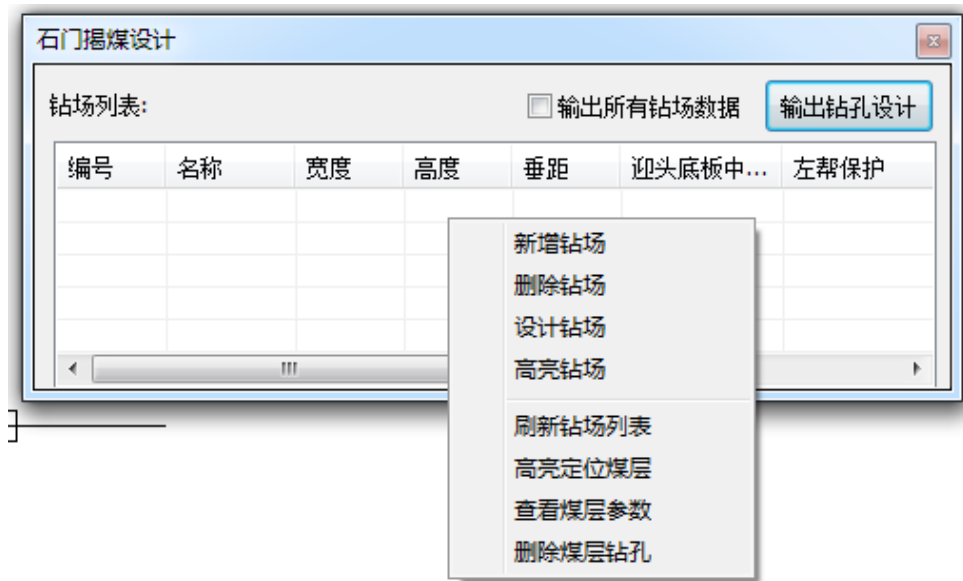


图 4-56 石门揭煤设计右键菜单

2. 单击【新增钻场】出现如图 4-57 所示情况，单击 CAD 绘图区，选择钻场和石门所在的位置，弹出如图 4-58 所示对话框，对相关参数进行设置。参数解释如下：

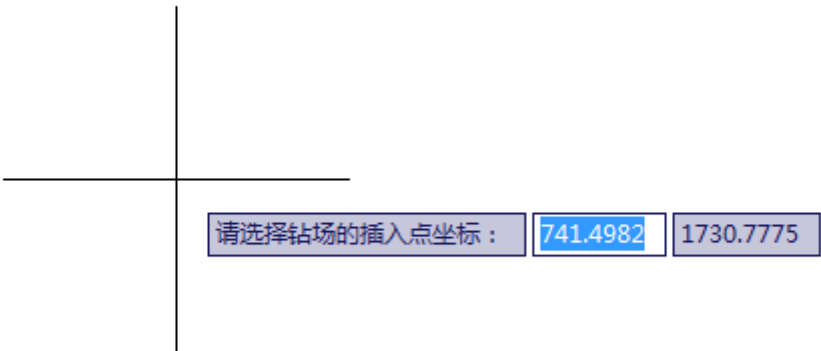
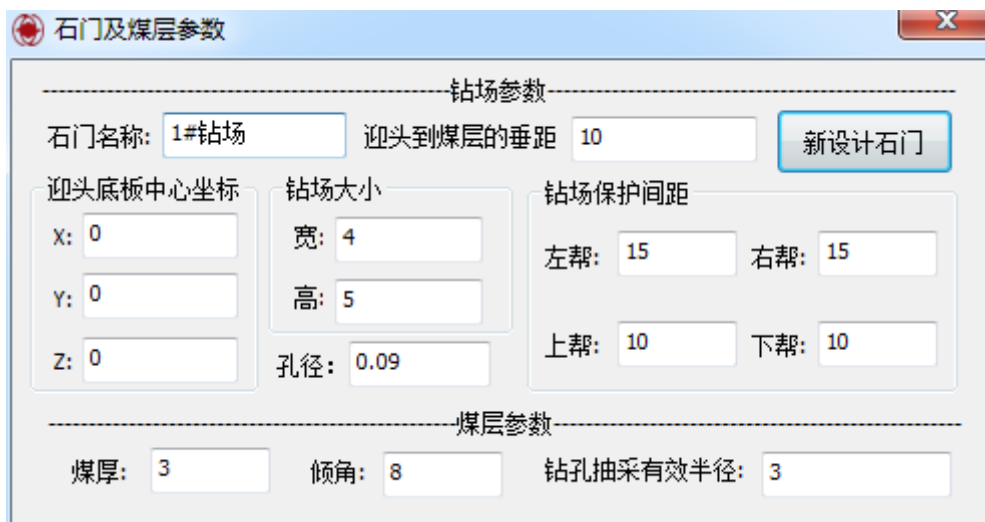


图 4-57 钻场位置选择



该对话框用于设置石门及煤层参数。对话框标题为“石门及煤层参数”，包含以下参数设置区域：

- 钻场参数**
  - 石门名称: 1#钻场
  - 迎头到煤层的垂距: 10
  - 新设计石门按钮
  - 迎头底板中心坐标
    - X: 0
    - Y: 0
    - Z: 0
  - 钻场大小
    - 宽: 4
    - 高: 5
  - 孔径: 0.09
  - 钻场保护间距
    - 左帮: 15
    - 右帮: 15
    - 上帮: 10
    - 下帮: 10
- 煤层参数**
  - 煤厚: 3
  - 倾角: 8
  - 钻孔抽采有效半径: 3

图 4-58 石门及煤层参数对话框

石门名称：石门的名称，可以是数字、字母以及汉字或者符号。

迎头到煤层的垂距：石门迎头到煤层的垂直距离，也就是法距，单位是 m。

迎头底板中心点坐标：人为设置石门迎头底板中心点的坐标，方便记录钻孔的位置及对其编号，这个坐标没有特别的意义，可以默认为（0，0，0）。

宽：钻场的宽度，是石门迎头的宽与其两边耳洞的宽度之和，单位 m。

高：钻场的高度，是石门迎头的高度，单位 m。

孔径：钻孔的实际直径大小，单位 m。

左帮：面朝石门掘进方向，石门左帮瓦斯抽采保护间距大小，单位 m。

右帮：面朝石门掘进方向，石门右帮瓦斯抽采保护间距大小，单位 m。

上帮：石门顶板瓦斯抽采保护间距大小，单位 m。

下帮：石门底板瓦斯抽采保护间距大小，单位 m。

煤厚：煤层的厚度，单位 m。

倾角：煤层相对于水平面的夹角，大小从 0 度到 90 度。

钻孔抽采有效半径：钻孔抽采有效影响半径大小，单位 m。

- 单击【新设计石门】按钮，绘图区域将绘制出钻场、煤层、钻孔的示意图，其中钻场和煤层是在 xoz 平面的投影效果图，如图 4-59 所示。同时数据更新至如图 4-55 所示对话框的钻场列表中。其中上面的矩形框代表的是煤层，圆圈及编号是煤层投影面上的钻孔及其编号，下面的矩形框代表的是钻场，圆圈及编号是钻场投影面上的钻孔及其编号。

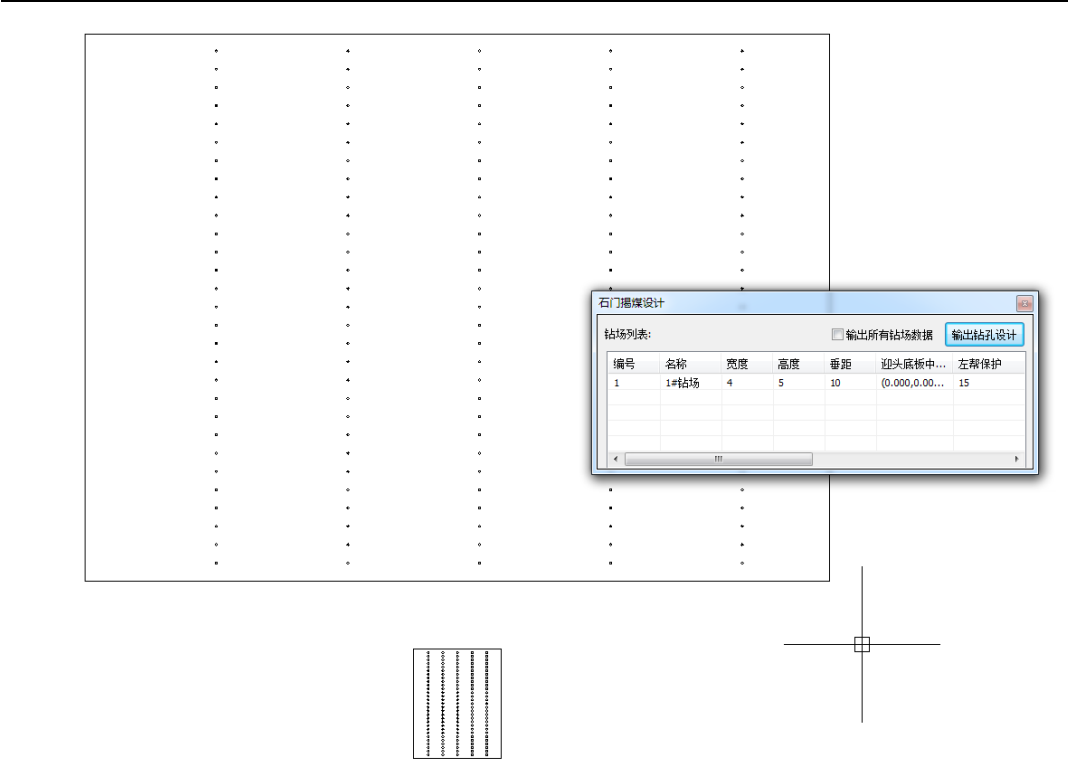
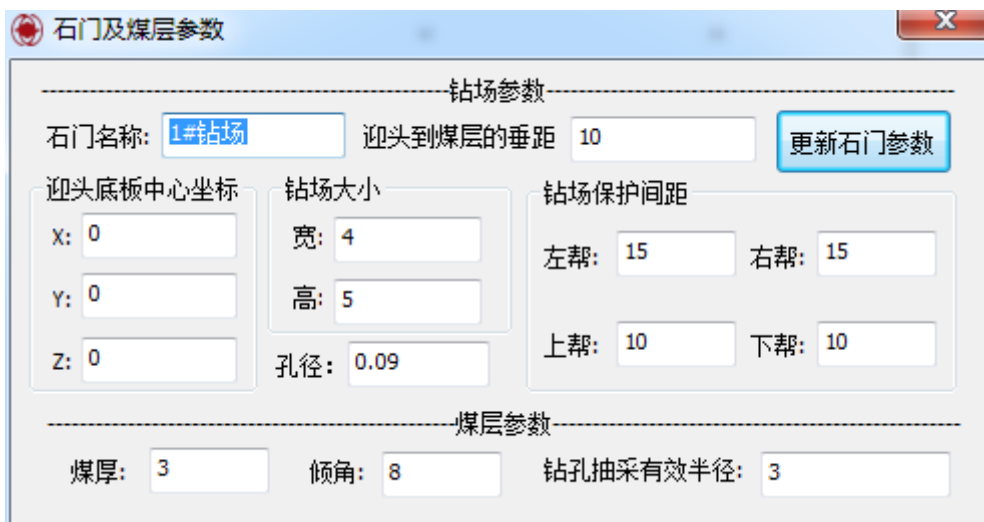


图 4-59 石门可视化图形

到此，石门揭煤钻孔参数设计完成，计算部分在后台已经完成，可以进行输出报告或者对石门等参数进行编辑。编辑功能如图 4-56 所示中的【删除钻场】、【设计钻场】、【高亮钻场】、【刷新钻场列表】、【高亮定位煤层】、【查看煤层参数】、【删除煤层钻孔】等 7 项。这些功能除了【设计钻场】都不涉及计算相关的功能，仅仅是图形上的修改和编辑，每项所代表的意义如下：

【删除钻场】——单击将会从钻场列表中删除所选择的石门数据，并且会从图形中删除对应的钻场、煤层、钻孔等相关的图形。

【设计钻场】——单击将弹出如图 4-60 所示对话框，对相关参数进行修改，完成之后，单击【更新石门参数】按钮，后台将数据修改，并且重新计算相关参数，修改图形显示。



石门及煤层参数

钻场参数

石门名称: 1#钻场 迎头到煤层的垂距: 10 更新石门参数

迎头底板中心坐标 钻场大小 钻场保护间距

X: 0 宽: 4 左帮: 15 右帮: 15

Y: 0 高: 5 上帮: 10 下帮: 10

Z: 0 孔径: 0.09

煤层参数

煤厚: 3 倾角: 8 钻孔抽采有效半径: 3

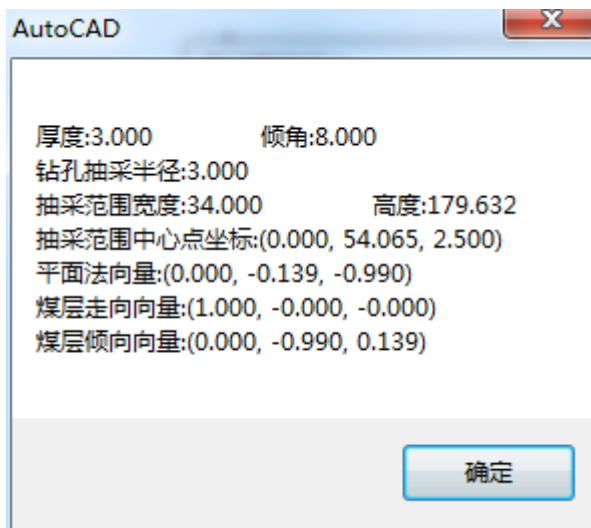
图 4-60 石门及煤层参数修改对话框

【高亮钻场】——单击将选中对应的钻场，并全屏显示。

【刷新钻场列表】——单击将重新扫描图形中的所有钻场以及相关的煤层、钻孔参数，并且刷新钻场列表，更新钻场列表参数。

【高亮定位煤层】——单击将选中对应钻场相关的煤层，并全屏显示。

【查看煤层参数】——单击弹出如图 4-61 所示对话框，显示煤层相关的所有参数。



AutoCAD

厚度:3.000 倾角:8.000

钻孔抽采半径:3.000

抽采范围宽度:34.000 高度:179.632

抽采范围中心点坐标:(0.000, 54.065, 2.500)

平面法向量:(0.000, -0.139, -0.990)

煤层走向向量:(1.000, -0.000, -0.000)

煤层倾向向量:(0.000, -0.990, 0.139)

确定

图 4-61 煤层参数对话框

【删除煤层钻孔】——单击删除煤层投影面上的所有钻孔以及钻孔编号图元。

4.4 煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定菜单

煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定下拉菜单包含了【按矿井瓦斯抽采系统能力核定】、【按矿井实际抽采瓦斯量核定】、【按矿井满足防突要求预抽瓦斯量核定】、【按矿井瓦斯抽采率核定】、【查看核定结果】等 5 项相关内容，如图 4-62 所示，具体解释如下：

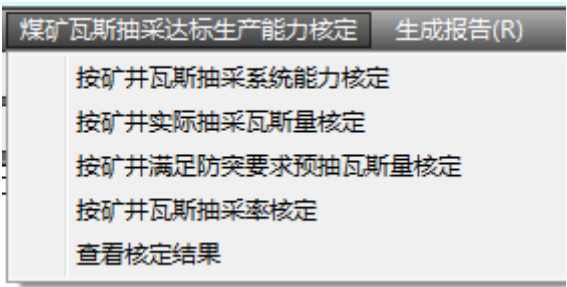


图 4-62 煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定菜单

4.4.1 按矿井瓦斯抽采系统能力核定

包括按矿井瓦斯抽采泵站能力核定和按矿井瓦斯抽采主管道系统能力核定两项功能。单击将弹出如图 4-63 所示对话框，在写表格的数据之前需要输入瓦斯抽采泵台数，有几台就对应有几行，然后在每一行中对应列双击输入对应瓦斯泵以及瓦斯泵所在管路的参数。输入相关的参数单击【计算】按钮就会在核定结果对应的编辑框中显示计算结果，并且把结果写入到数据库中。

按矿井瓦斯抽采系统能力核定

矿井相对瓦斯涌出量17.19(m3/t)

矿井总回风巷瓦斯浓度0.25(%)

矿井最大总回风风量16464(m3/min)

当地大气压101.05(kPa)

抽采系统工矿系数0.75

瓦斯抽采泵台数2(台)

| 序号 | 泵的额定流量(m3/min) | 瓦斯抽采浓度(%) | 泵压力(kPa) | 泵富余系数 | 管道内径(m) | 管道流速(m/s) | 管道富余系数 |
|----|----------------|-----------|----------|-------|---------|-----------|--------|
| 1  | 134            | 50        | 40       | 2.0   | 0.406   | 10        | 1.6    |
| 2  | 200            | 25        | 30       | 2.0   | 0.430   | 10        | 1.6    |
|    |                |           |          |       |         |           |        |
|    |                |           |          |       |         |           |        |
|    |                |           |          |       |         |           |        |

核定结果

按矿井瓦斯抽采泵站装机容量核定年产量191.98(万t/a)

按矿井瓦斯抽采主管道系统能力核定年产量180.58(万t/a)

计算

退出

图 4-63 按矿井瓦斯抽采系统能力核定对话框

4.4.2 按矿井实际抽采瓦斯量核定

单击此项将弹出如图 4-64 所示对话框，在对应的编辑框中输入对应的参数，

然后单击【计算】按钮就会在核定结果对应的编辑框中显示计算结果。

按矿井实际抽采瓦斯量核定

矿井上年度实际抽采瓦斯量

19184600

(m3)

预开采区域瓦斯含量最大煤层应抽瓦斯吨煤含量

6.43

(m3/t)

矿井总回风巷瓦斯浓度

0.25

(%)

矿井最大总回风风量

16464

(m3/min)

矿井超前抽采系数

1.4

核定结果

按矿井实际抽采瓦斯含量核定年产量

496.87

(万t/a)

计算

退出

图 4-64 按矿井实际抽采瓦斯量核定对话框

4.4.3 按矿井满足防突要求预抽瓦斯量核定

单击弹出如图 4-65 所示对话框，在“核定区域内无需抽采煤层或非突出煤层中的采煤工作面数”对应的编辑框中输入实际个数，表格将出现对应个数的行数，在行对应的列中输入工作面对应的实际参数，然后输入其他所有相关的参数之后，单击【计算】按钮，计算成功之后将在核定结果对应的编辑框中显示计算结果。

按矿井满足防突要求预抽瓦斯量核定

最大瓦斯含量

12.83

(m3/t)

残余瓦斯含量

6.4

(m3/t)

矿井回采率

87.1

(%)

预抽瓦斯量

19000000

(m3)

瓦斯储量系数

1.2

掘进出煤系数

1.2

核定区域内无需抽采煤层或非突出煤层中的采煤工作面数

3

个

【下表为采煤工作面参数】

| 序号 | 平均长度(m) | 平均采高(m) | 原煤视密度(t/m3) | 平均日推进度(m/d) | 工作面回采率(%) |
|----|---------|---------|-------------|-------------|-----------|
| 1  | 90      | 2.8     | 1.55        | 4           | 95        |
| 2  | 150     | 1.2     | 1.55        | 4           | 97        |
| 3  | 155     | 5.3     | 1.55        | 2.4         | 93        |
|    |         |         |             |             |           |
|    |         |         |             |             |           |
|    |         |         |             |             |           |
|    |         |         |             |             |           |

核定结果

按矿井满足防突要求核定的年产量

428.67

(万t/a)

计算

退出

图 4-65 按矿井满足防突要求预抽瓦斯量核定对话框

#### 4.4.4 按矿井瓦斯抽采率核定

单击此项将弹出如图 4-66 所示对话框，输入相关参数之后单击【计算】按钮，计算成功之后结果将写入核定结果对应的编辑框中。

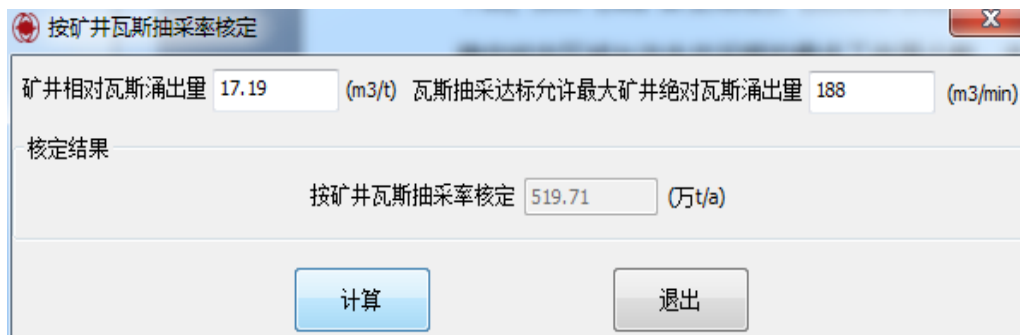


图 4-66 按矿井瓦斯抽采率核定对话框

#### 4.4.5 查看核定结果

单击弹出如图 4-67 所示对话框，显示以上四项计算的结果，并且给出煤矿瓦斯抽采达标生产能力核定的结果。

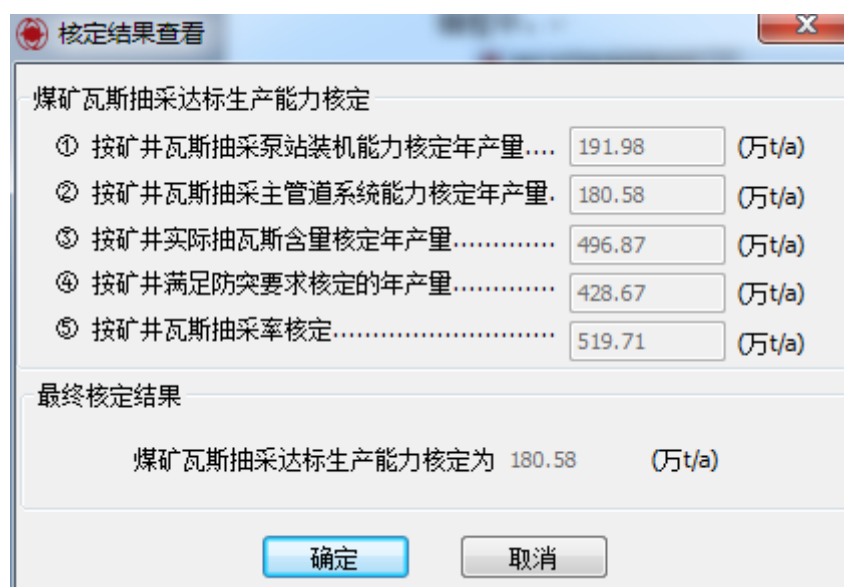


图 4-67 核定结果查看对话框

### 4.5 生成报告菜单

生成报告下拉菜单包含【基础条件评价报告】和【抽采达标评价报告】两项内容（图 4-68 所示），当之前的数据按照以上步骤录入完成后可点击生成基础条件评价报告和抽采达标评价报告。报告根据工作面瓦斯来源分为两种类型，用户可以在由菜单栏→数据录入→基本信息中更改工作面瓦斯来源（所示）来实现生

成报告的类型。

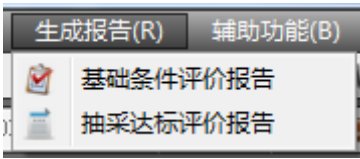


图 4-68 抽采达标评价报告的自动生成

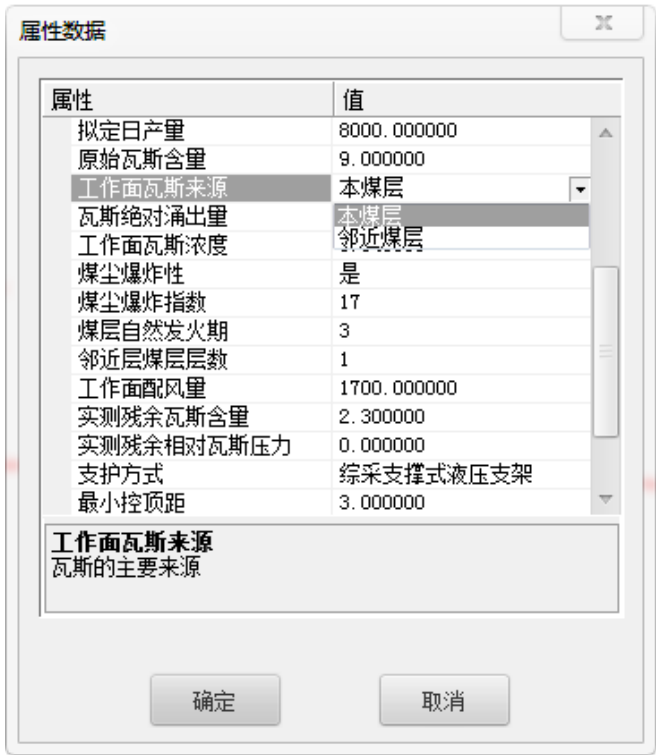




图 4-69 工作面瓦斯来源设置

4.5.1 基础条件评价报告

单击【基础条件评价报告】或工具栏图标, 弹出报告存放路径选择(图 4-70 所示) 点击保存弹出所示对话框表明报告已成功生成, 用户可以选择打开查看报告。当评价指标未达到要求时, 系统将提示有未达到规定要求的指标, 无法生成评价报告。

4.5.2 抽采达标评价报告

单击【抽采达标评价报告】或工具栏图标, 弹出报告存放路径选择(图 4-70 所示) 点击保存弹出所示对话框表明报告已成功生成, 用户可以选择打开查看报告。当评价指标未达到要求时, 系统将提示有未达到规定要求的指标, 无法生成评价报告。



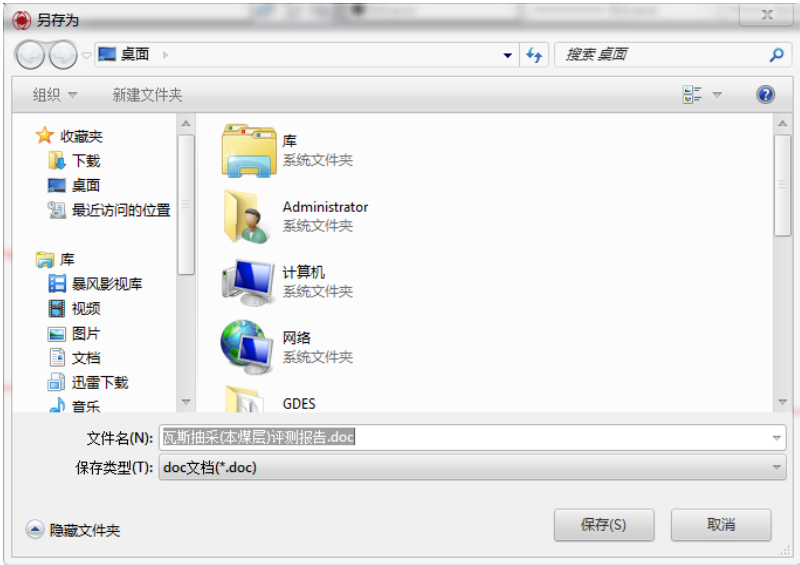


图 4-70 保存评价报告的路径选择

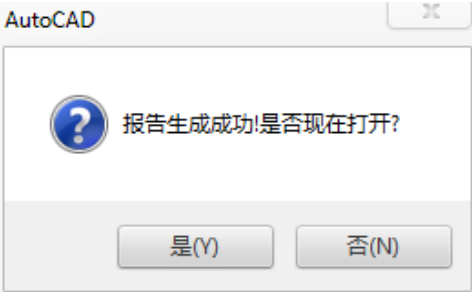


图 4-71 报告生成提示框

## 5 瓦斯抽采系统图属性编辑

为了使用户对瓦斯抽采更佳科学便捷的管理和研究，GDES 实现了系统参数的人机交互，软件配置了瓦斯抽采管路系统及附属装置的图元绘制工具，并为图元设计了属性数据，用户不仅可以用图元工具快速绘制出美观的系统图，而且可以事实查阅、计算和更改系统参数。

### 5.1 瓦斯抽采系统的创建

#### 5.1.1 瓦斯抽采管路系统的绘制

根据开滦矿业集团下属煤矿的前期调研，各矿区瓦斯抽采系统主要包括地面固定瓦斯抽采系统和井下移动泵瓦斯抽采系统，因此在瓦斯管路的图元设计上共分为三类，图 5-1 中由上至下依次为：永久抽采瓦斯管路、移动泵抽瓦斯管路、移动泵排瓦斯管路。鼠标左键点击相应的图元按钮可以在窗口中绘制所需管路，与 CAD 作图不同的是，多段管路不能连续绘制，可开启对象捕捉按空格键重复上一命令实现多段管路的连续绘制。注：系统会默认管路的绘制方向为瓦斯流向，因此为减少后期的修改，绘制管路时尽量按照瓦斯流动方向绘制。

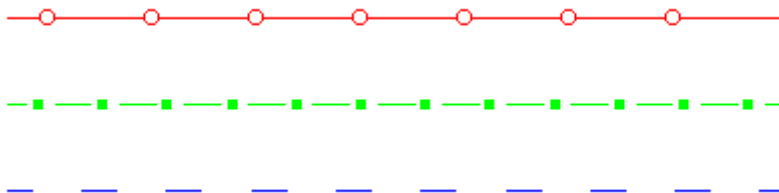


图 5-1 三类管路线性

#### 5.1.2 瓦斯抽采附属装置的添加

瓦斯抽采管路主系统绘制完成后，需添加必要的附属设施，为此 GDES 设计了常见的附属设施图元，包括阀门、防水器、流量计、阻火器、观测孔等，添加方法为：单击要添加的设施图元，鼠标指针变为口字型待选状态，单击选择要添加的管路，再次单击确定添加设施位置，当单击管路一端节点时，设施将添加到管路端点处，当单击管路一侧时，设施会沿该点至管路的垂线添加到管线上。图 5-2 为添加附属设施后的管路系统。

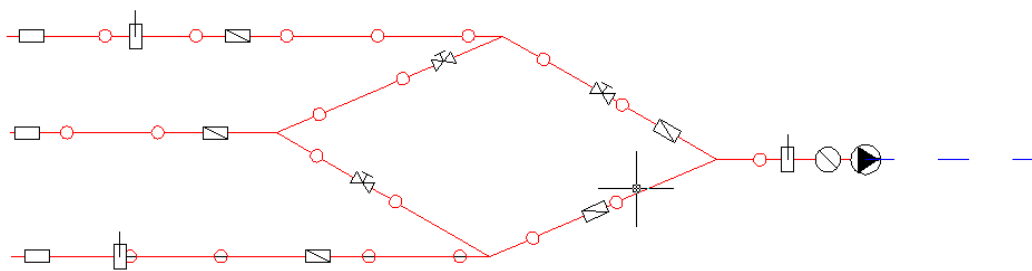


图 5-2 添加附属设施后的管路系统图

### 5.1.3 瓦斯抽采监测监控系统的添加

监测监控装置是瓦斯抽采系统中不可或缺的组成部分，GDES 设计了瓦斯流量、温度、浓度和压力 5 种类型的传感器图元，当需要在某一管路中添加某种类型的传感器时方法为：鼠标左键点击传感器图标（此时鼠标指针变为口字型待选状态）→鼠标左键选中添加传感器的管路及位置→单击管线一侧→成功添加传感器至管路一侧，图 5-3 为已经添加传感器的管路系统。

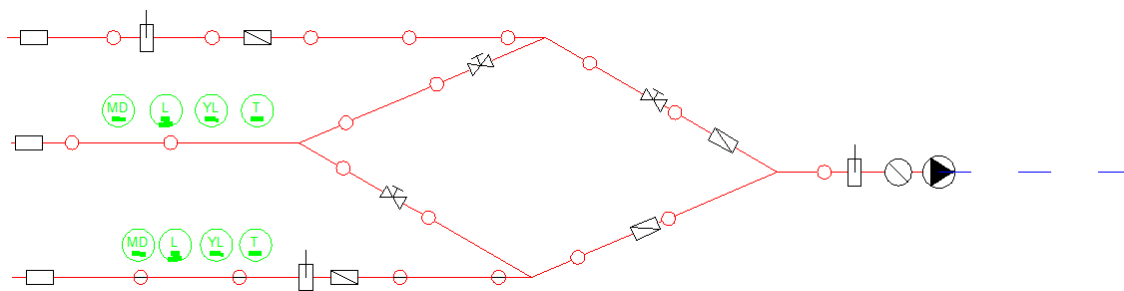


图 5-3 添加传感器的管路系统

## 5.2 瓦斯抽采系统参数的录入和计算

### 5.2.1 抽采管路数据的录入和计算

当计算瓦斯抽采管路阻力和预测孔口负压时，需要在管路中录入必要的属性数据，计算过程在软件后台运行完成。

#### （1）管路压力相关数据

鼠标双击一条管路可调出该条管路属性数据对话框图 5-4，包括管路压力、管径及流速、管路计算、管路阻力等四类属性数据，分类展开后可显示所有属性数据的详细信息如图 5-5 所示，点击每项属性，对话框底部会显示该项属性的全称和单位。录入数据时，按照从上到下的次序按需录入。当需要计算管路内气体压力或相对压差时，在相关压力类数据框内录入“巷道绝对大气压力”和两项中的一项，可自动计算出另一项的数值，当需要更改数据时，将未知项重置为“0”

后再录入已知项即可。



图 5-4 瓦斯抽采管路属性数据类别

(2) 管径及流速相关数据

对于正常运行的瓦斯抽采系统中的管路，该项数据可以记录当前管路内的“瓦斯流量”、“管径”和“流速”。“瓦斯流量”需作为已知数据，这时已知“管径”和“流速”任意一项可计算出未知项。这样设置的目的是，在抽采设计时，往往可以估算瓦斯流量，此时管内瓦斯流速是选取管径合理性的一个判别指标，用户可以尝试输入矿内已有的瓦斯管径型号根据流速来判别是否适用，或直接给定合理区间内的一个流速值来反算管径。注：合理流速范围为 5~15m/min。



属性数据

| 属性           | 值         |
|--------------|-----------|
| 管路阻力         |           |
| 管路编号         |           |
| 管路的摩擦阻力      | 0.00      |
| 管路长度         | 0.00      |
| 瓦斯管中的瓦斯流量    | 10.00     |
| 混合瓦斯对空气的相对密度 | 0.000     |
| 系数           | 0.00      |
| 瓦斯管内径        | 200.00    |
| 管道内气体的绝对压力   | 101000.00 |
| 管路温度         | 0.00      |
| 局部阻力百分比      | 10        |
| 管路的局部阻力      | 0.00      |
| 管道中的瓦斯浓度     | 0.00      |

计算 退出

图 5-6 管路阻力计算待录入数据

属性数据

| 属性           | 值         |
|--------------|-----------|
| 管路阻力         |           |
| 管路编号         | 1         |
| 管路的摩擦阻力      | 182.81    |
| 管路长度         | 120.00    |
| 瓦斯管中的瓦斯流量    | 10.00     |
| 混合瓦斯对空气的相对密度 | 0.889     |
| 系数           | 0.71      |
| 瓦斯管内径        | 200.00    |
| 管道内气体的绝对压力   | 101000.00 |
| 管路温度         | 25.00     |
| 局部阻力百分比      | 10        |
| 管路的局部阻力      | 18.28     |
| 管道中的瓦斯浓度     | 25.00     |

计算 退出

图 5-7 管路阻力计算全部数据

5.2.2 瓦斯泵的数据录入和计算

双击瓦斯泵可弹出瓦斯属性数据对话框，这里只能输入和查看瓦斯泵的属性数据，当所需数据录入完后（图 5-8 所示），可分别利用工具栏快捷图标 **Qe** 和 **Hc** 计算瓦斯泵所需提供的流量（图 5-9 所示）和压力（图 5-10 所示）。

属性数据

| 属性           | 值        |
|--------------|----------|
| 大小调节         |          |
| 大小           | 0.0      |
| 瓦斯泵的压力计算     |          |
| 正压管路的全部阻力损失  | 0.00     |
| 正压管路的摩擦阻力损失  | 200.00   |
| 正压管路的局部阻力损失  | 20.00    |
| 用户所需正压       | 50.00    |
| 负压管路的全部阻力损失  | 0.00     |
| 抽采钻孔负压       | 15000.00 |
| 负压管路的摩擦阻力损失  | 1200.00  |
| 负压的局部阻力损失    | 120.00   |
| 瓦斯泵的压力       | 0.00     |
| 备用系数         | 1.20     |
| 瓦斯泵的流量计算     |          |
| 瓦斯泵的额定流量     | 0.00     |
| 矿井抽放瓦斯总量（纯量） | 90.00    |
| 矿井抽放瓦斯浓度     | 45.00    |
| 瓦斯泵流量备用系数    | 1.20     |
| 瓦斯泵的机械效率     | 95.00    |
| 瓦斯泵计算        |          |
| 瓦斯泵的额定流量     | 0.00     |

瓦斯泵的额定流量  
单位：m3/min

确定取消

图 5-8 瓦斯泵属性数据

属性数据

| 属性           | 值      |
|--------------|--------|
| 瓦斯泵的流量计算     |        |
| 瓦斯泵的额定流量     | 300.00 |
| 矿井抽放瓦斯总量（纯量） | 90.00  |
| 矿井抽放瓦斯浓度     | 45.00  |
| 瓦斯泵流量备用系数    | 1.20   |
| 瓦斯泵的机械效率     | 0.80   |

计算退出

图 5-9 瓦斯泵额定流量计算

属性数据

| 属性          | 值        |
|-------------|----------|
| 瓦斯泵的压力计算    |          |
| 正压管路的全部阻力损失 | 270.00   |
| 正压管路的摩擦阻力损失 | 200.00   |
| 正压管路的局部阻力损失 | 20.00    |
| 用户所需正压      | 50.00    |
| 负压管路的全部阻力损失 | 1320.00  |
| 抽采钻孔负压      | 15000.00 |
| 负压管路的摩擦阻力损失 | 1200.00  |
| 负压的局部阻力损失   | 120.00   |
| 瓦斯泵的压力      | 1908.00  |
| 备用系数        | 1.20     |


计算退出

图 5-10 瓦斯泵压力计算

5.3 系统数据的智能显示与修改

5.3.1 瓦斯流动方向、流量的显示与修改

（1）混合瓦斯流动方向的显示与修改

单击工具栏图标 并选择一条管路，可显示该条管路的混合瓦斯流动方向






(图 5-11 所示)单击刷新流动方向图标,可以显示所有管路中混合瓦斯的流动方向(图 5-12 所示)。单击可以清楚所有流动方向。初始流动方向默认与管路绘制方向一致,当流动方向与实际情况相反时,可单击【流动反向】图标再选择管路进行更改。



图 5-11 单条管路瓦斯流动方向的显示

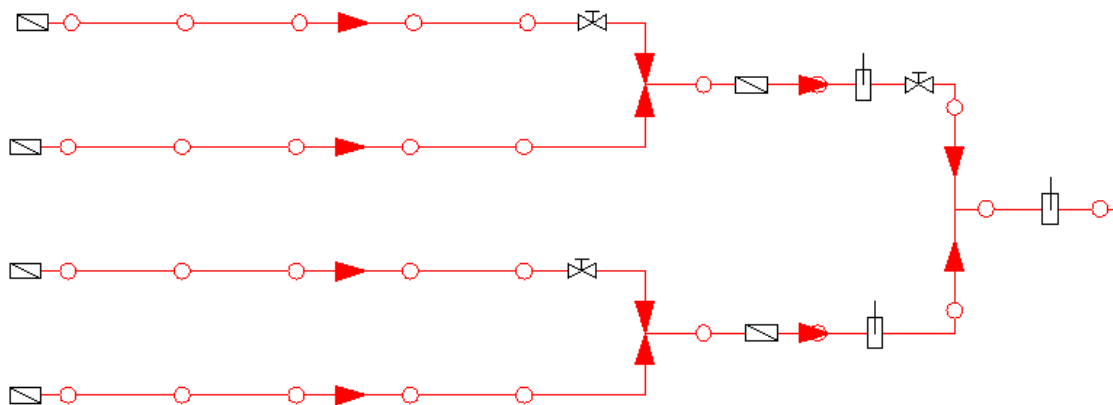





图 5-12 显示全部管路瓦斯流动方向

## (2) 混合瓦斯流量的显示与修改

单击工具栏图标并选择一条管路,可显示该条管路的混合瓦斯流量(图 5-13 所示)。单击工具栏图标可查看所有管路流量(图 5-14 所示)。单击【清除流量标记】可清楚所有管路流量的显示。

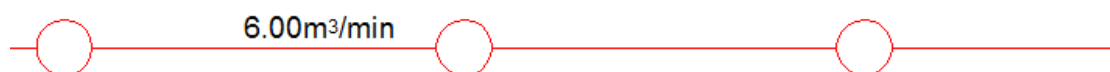


图 5-13 单条管路的流量显示

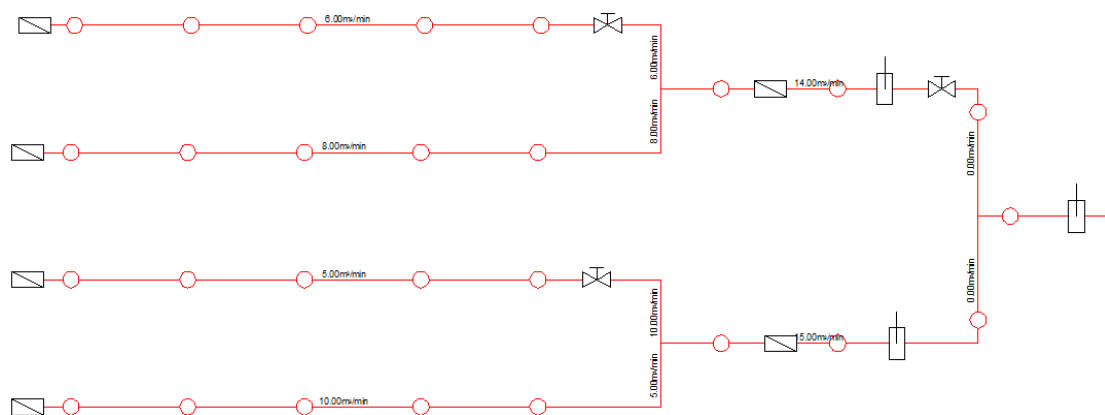


图 5-14 显示所有管路流量

### 5.3.2 传感器数据的显示与修改

单击工具栏图标 、、、 并选择管路，可分别添加瓦斯温度、流量、压力、浓度传感器至管路一侧，传感器会自动显示当前管路对应的数据，如图 5-15 所示。

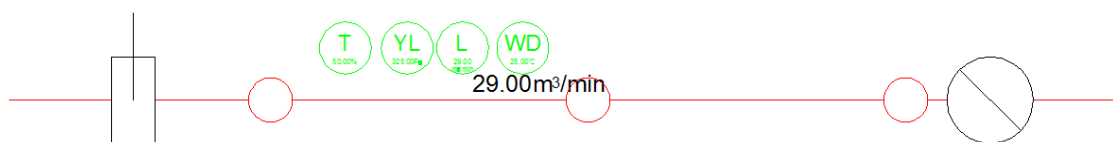


图 5-15 传感器数据的显示

抽采附属装置和传感器的移动与 AutoCAD 操作一致，当需要修改图元大小时，需单击工具栏图标 选择要修改的图元，输入尺寸数字即可按照数字大小更改，所有数据和图元编辑完成后形成的瓦斯抽采系统如图 5-16 所示。

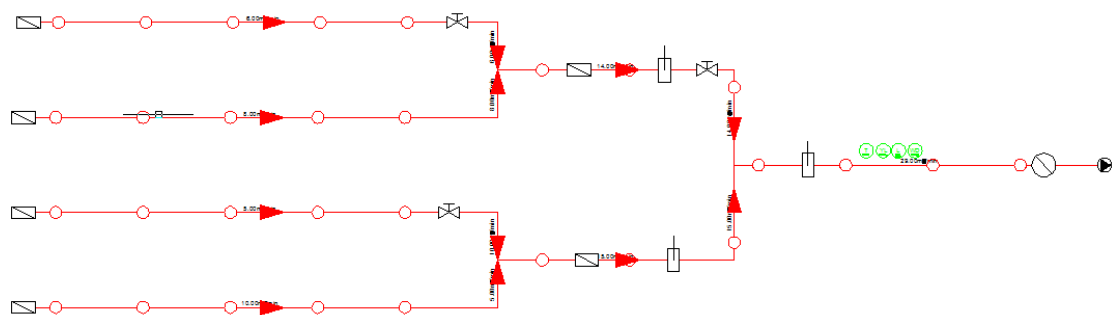


图 5-16 瓦斯抽采系统图整体效果