

操作手册

1 概述

1.1 用途及性能

高频红外碳硫分析仪与 WF 型高频感应燃烧炉配套使用，能快速、准确地测定钢、铁、合金、有色金属、水泥、矿石、玻璃及其它材料中碳、硫两元素的质量分数。这套设备是集光、机、电、计算机、分析技术等于一体的高新技术产品，具有测量范围宽、分析结果准确可靠等特点。由于采用了计算机技术，仪器的智能化、屏幕显示的图、文及数据的采集、处理等都达到了目前国内先进水平，是诸多行业测定碳、硫两元素理想的分析设备。

1.2 组成及构造

本仪器共分五个部分：红外检测部分、高频感应加热部分、微机、打印机、电子天平。下面重点介绍高频感应加热部分及红外检测部分的内部结构。

高频感应燃烧炉内部采用框架结构，分上、中、下三层排布，上层安装高频感应电路，过流、过压保护电路及电磁阀控制电路，中层安装电源、气路通断开关、分析气体的过滤干燥等器件，下层安装高压变压器、集尘箱、压紧阀等。从正面看，左面上方是板流指示电流表、栅流指示电流表，载氧压力表及载氧调节旋钮、顶氧流量调节、分析气流量调节，下方是升/降炉按钮、过流/过压复位按钮、自动清扫按钮、电源开关和干燥器装置。右面是燃烧炉的燃烧区，其上方为燃烧后释放气体的过滤及清扫系统，下方是气缸，气缸是供分析样品时将试样送入燃烧区及燃烧结束后将试样取出用。

红外检测装置内装有模块电源和主机控制线路板；另外还有气体分析池，室内有碳分析池和硫分析池。

1.3 技术指标

1.3.1 测量范围：碳：0.0001%-6.0000%(可扩展至 99.9999%)

硫：0.0001%-0.3500%(可扩展至 99.9999%)

1.3.2 准确度及精密度：

准确度：碳符合 ISO9556 标准

硫符合 ISO4935 标准

精密度：符合国家计量检定规程 JJG395-97 标准

1.3.3 分析时间：25-60 秒可调，一般在 35 秒左右

1.3.4 最小读数：0.00001%

1.3.5 电子天平：称量范围：0-110g，读数精度：0.0001g

2 仪器安装

2.1 安装前的准备工作

注意：安装前的准备工作，是用户在安装人员到达前必须准备好、仪器必须的一些条件。

2.1.1 仪器分析室：远离酸碱等腐蚀气体、尘埃、震动和干扰测定的场所；

2.1.2 分析室面积：要求大于3×3m；

2.1.3 工作环境：室内温度：10-30℃，相对湿度：<75%；

2.1.4 电源：要求接地良好，电压 AC220V±5%，频率 50Hz±2%，无谐波干扰；

2.1.5 稳压电源：功率 5kW，稳压精度<2%；

注意：如工作电源有中频炉等谐波干扰，应配备交流参数净化稳压电源。

2.1.6 工作气：氧气，纯度>99.5%；

2.1.7 动力气：氮气或压缩空气（除水、油、污物）；

2.1.8 工具：开箱及一般使用工具。

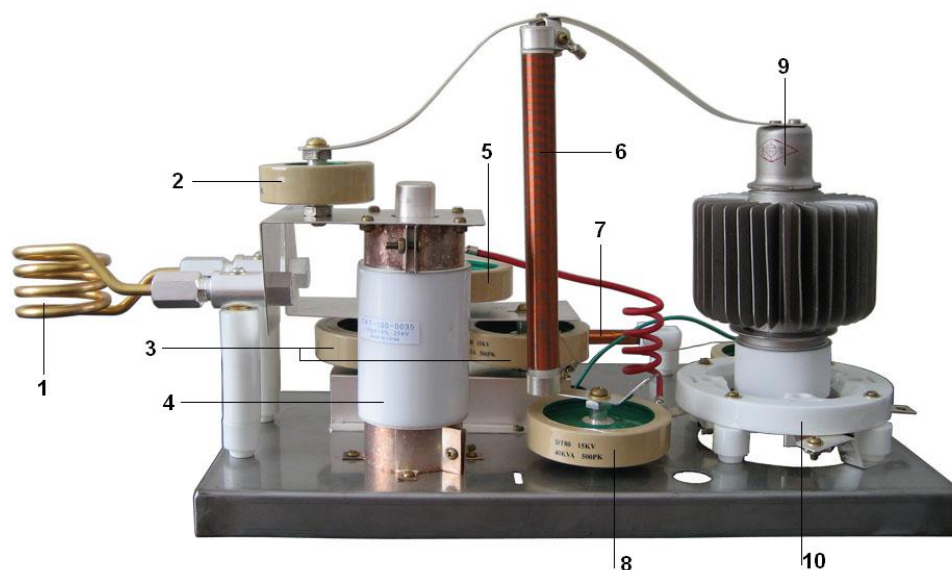
2.2 高频炉安装

2.2.1 拆开包装箱，将高频炉取出后，取下仪器后盖板，掀开上盖板，再取下右侧板，在仪器的右侧面用螺丝刀拧开内罩不锈钢盖板，将高频炉高频部分的机芯取出。将真空电容的一端用螺丝与机芯底板固定好。另一端用连接铜片与电容及加热圈固定，再用螺丝刀将机芯上所有器件中的固定螺丝拧紧。把机芯放回原处，取出电子管插入管座中，将上端散热器，铜条等螺丝固定紧。

2.2.2 取下进氧接头和炉气接头上的皮管，用手拧开紧固件取下炉腔，将石英管从上方放入炉架中，在炉架中部穿过感应圈。石英管的上端将取下的炉腔按照原样安装好。石英管的下端套上涂有真空硅脂的红色硅胶垫圈。

2.2.3 检查内部螺丝有无松动，检查机箱内有无其它无关的杂物。

2.2.4 固定好机芯、固定螺丝及内罩不锈钢盖板螺丝，安装好右侧板及后盖板。

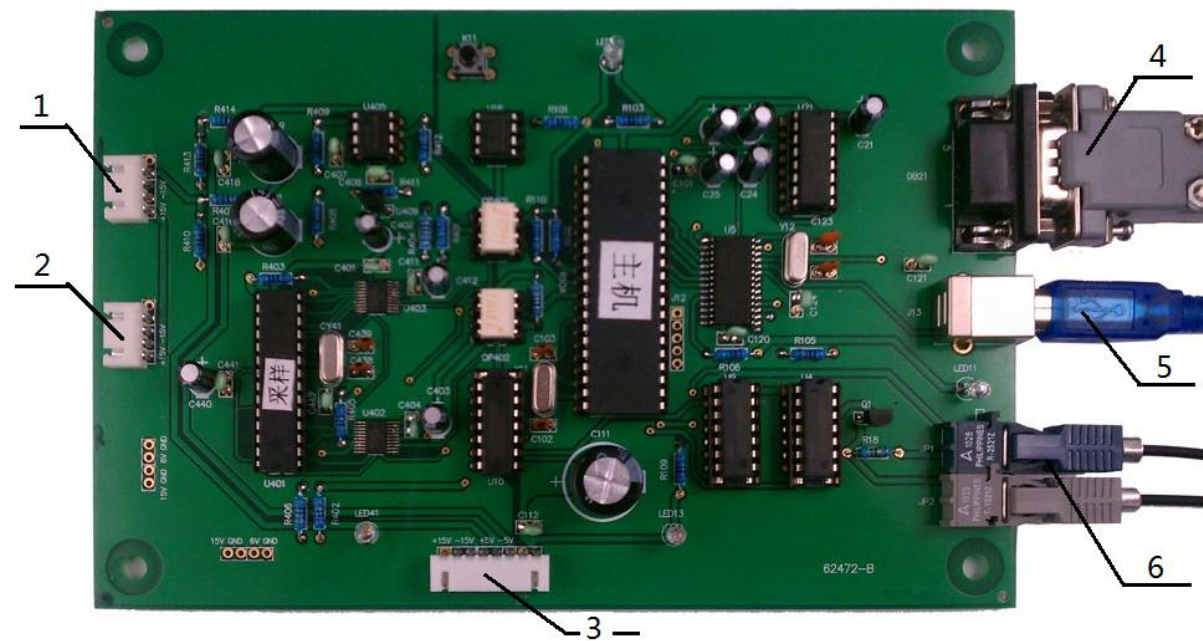


图(1)---高频振荡回路

- | | | | |
|---|------------|----|-------|
| 1 | 高频加热圈 | 2 | 耦合电容 |
| 3 | 主振回路电容组 | 4 | 真空电容 |
| 5 | 栅板反馈电压耦合电容 | 6 | 板极扼流圈 |
| 7 | 栅板高频扼流圈 | 8 | 滤波电容 |
| 9 | 高频振荡管 | 10 | 电子管座 |

2.3 红外检测部分的安装

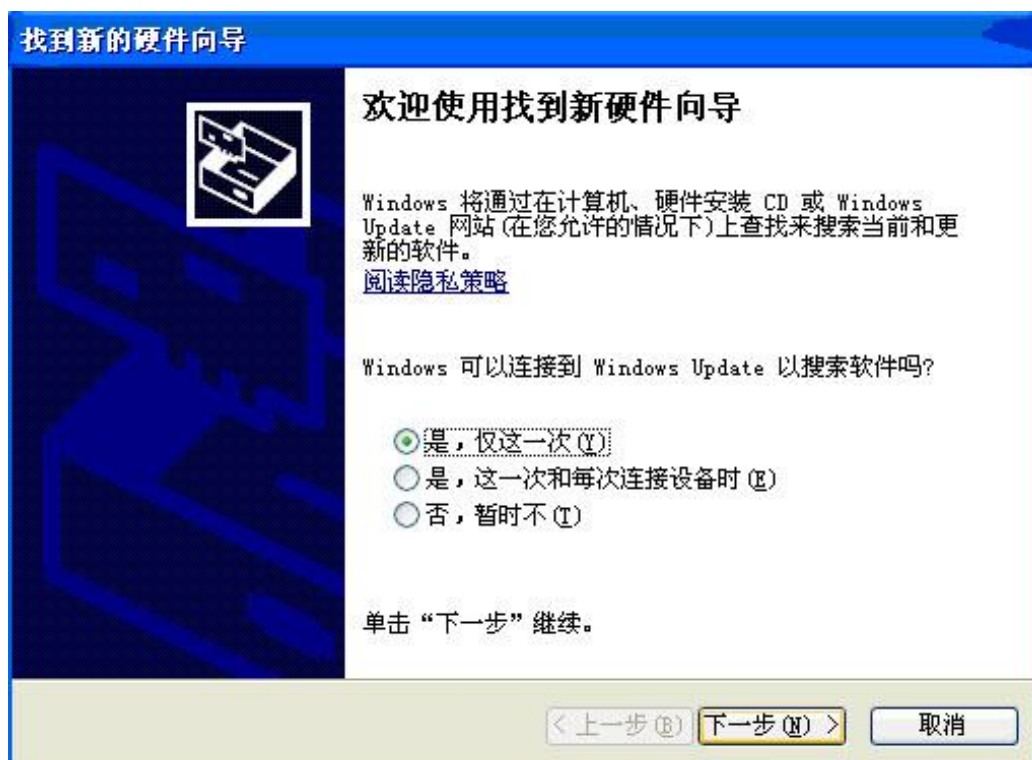
- 2.3.1 拆开包装箱，将仪器所有部件取出后，按照外形结构放置好。
- 2.3.2 打开红外检测部分的后门，检查上层印刷电路板元件及各接插件是否有松动，将天平接口线、USB 线、光纤按顺序分别插好（如图(1)所示）。



图(2)—控制线路板

- | | | | |
|---|---------|---|--------|
| 1 | 连接碳放大板 | 2 | 连接硫放大板 |
| 3 | 直流电源输入 | 4 | 天平连接线 |
| 5 | USB 通讯线 | 6 | 高速通讯光纤 |

USB 驱动安装：将 USB 线的两端分别连接在控制线路板和微机的 USB 端口，打开电源，微机提示发现新硬件，按图中所示选择第一项《是，仅这一次 (Y)》，然后用鼠标点击 **下一步 (N)**。



系统提示找到 USB CH372/375 硬件，选择从列表或指定位置安装，点击下一步。



按下图中所示在指定位置 E:\USB 驱动\DRIVE 打开驱动程序，点击下一步。

注：指定位置的 E：代表光驱，不同的微机光驱的盘符可能不同。



系统将自动安装新发现的 USB CH375 程序。



安装结束，系统提示完成安装，点击 **完成** 即可。

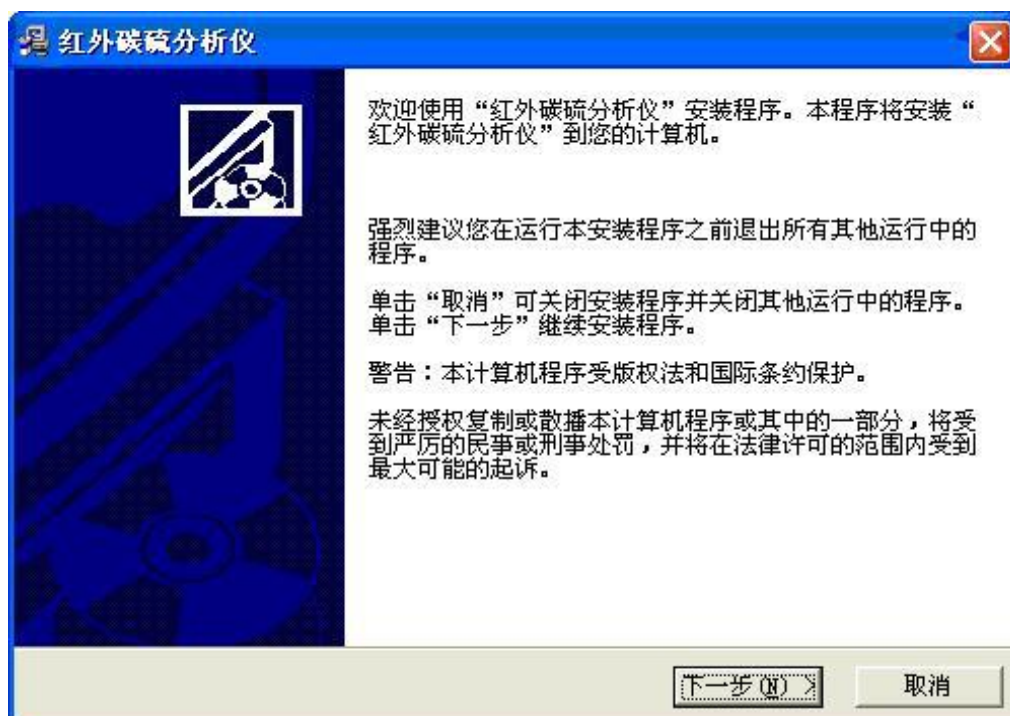


2.3.3 连接好电源、各气路管道（参考气路图）。

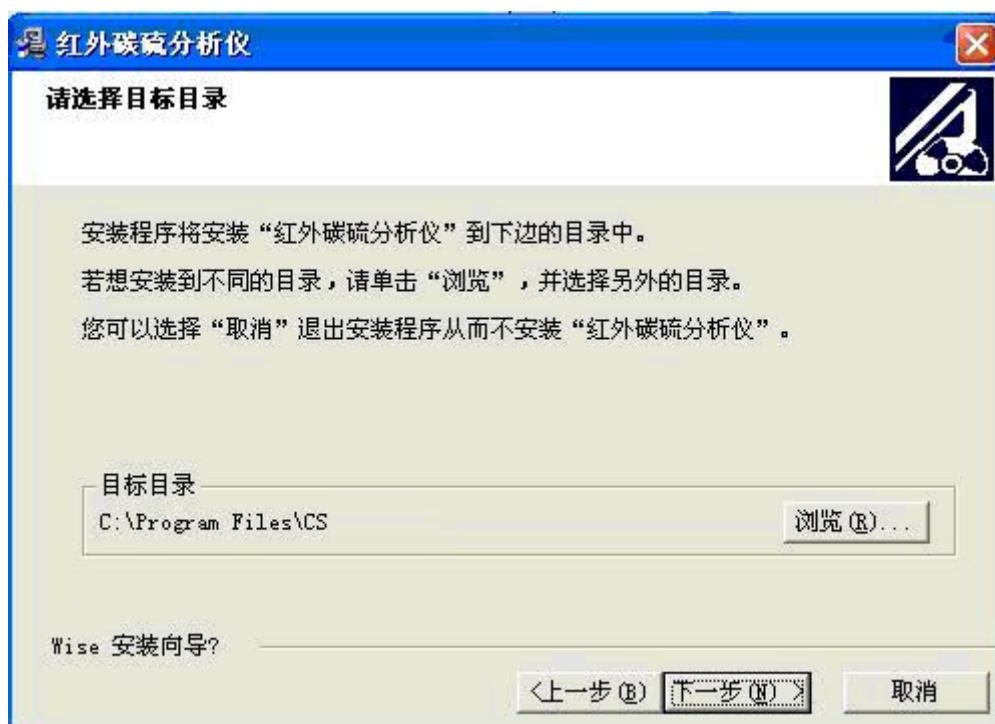
3 操作软件的安装与注册

3.1 操作软件的安装

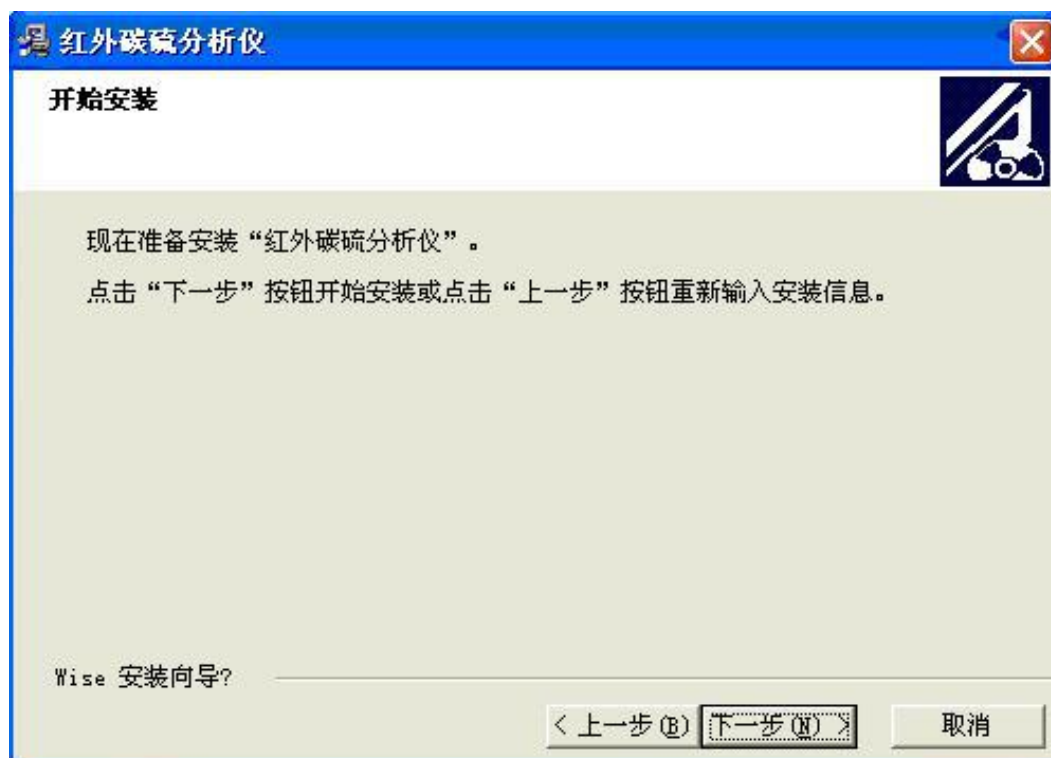
打开配套 U 盘，用鼠标双击 HR-GH1SETUP 文件，进入程序安装过程。



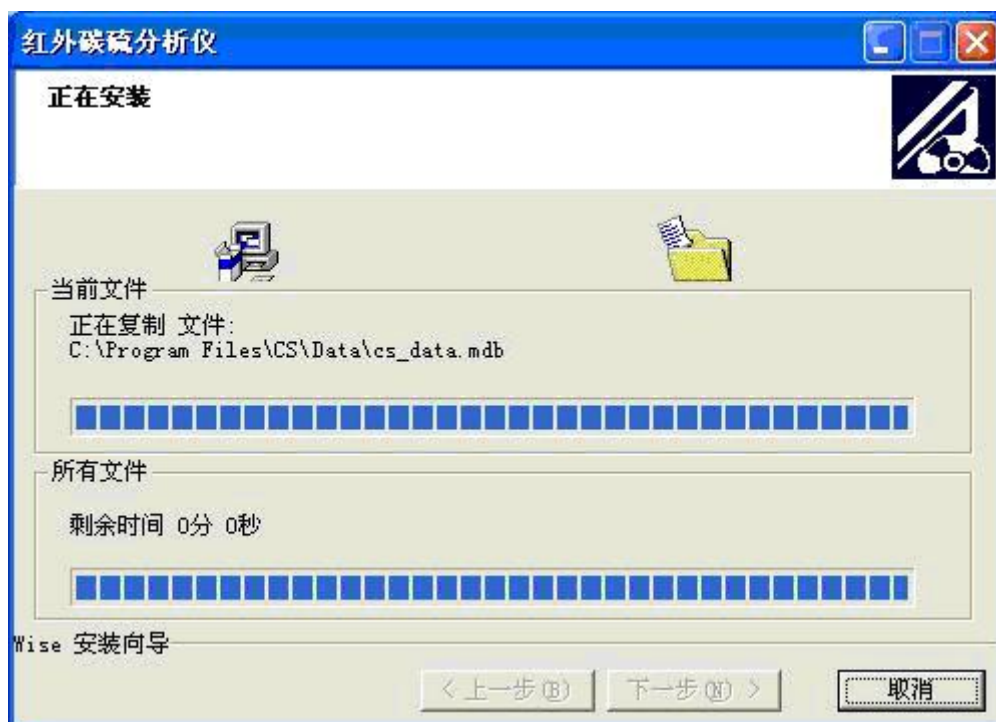
根据提示用鼠标左键单击【下一步】，进入下一步操作。



安装程序提示选择安装目标目录，可以默认当前目录，也可单击【浏览】，选择其他目录安装程序。用鼠标左键单击【下一步】，进入下一步操作。



进入开始安装界面，用鼠标左键单击【下一步】，进入下一步操作。



安装程序将根据进度提示剩余安装时间，直到完全安装成功。



安装结束后，用鼠标左键单击【完成】，完成安装。

3.2 操作软件的注册

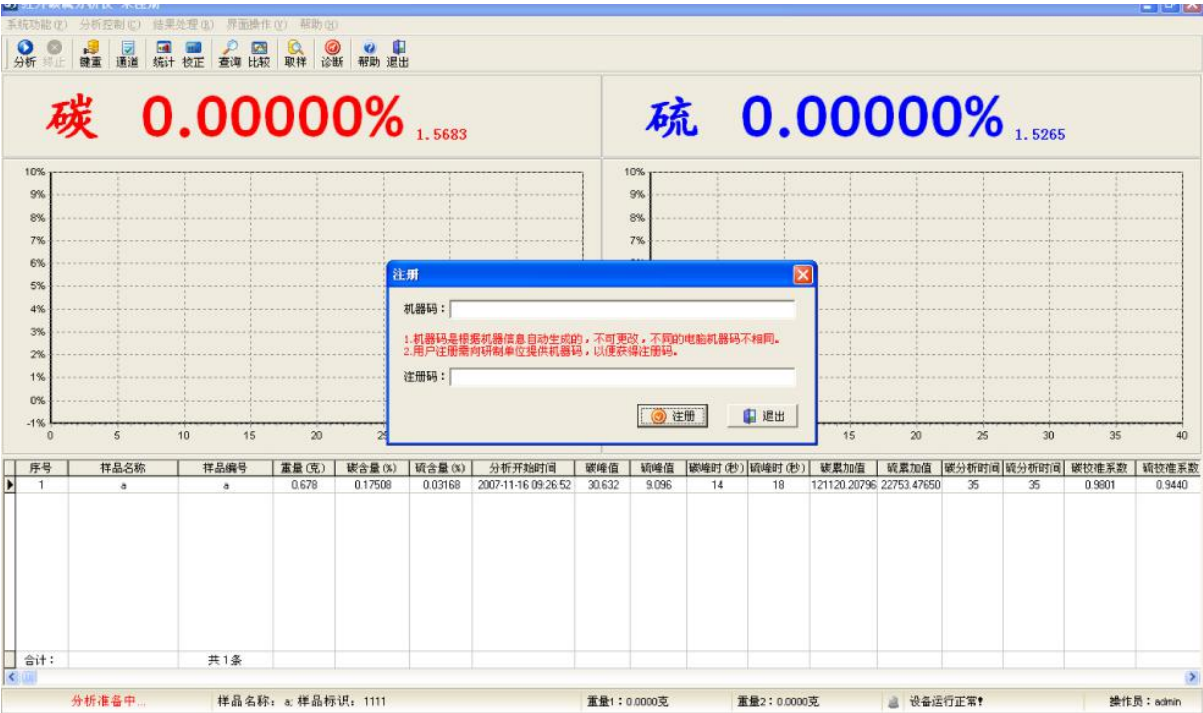
软件安装成功后，双击“HR-GH1”图标，进入系统登录窗口，初始用户名为 **admin**，在密码栏中输入初始密码“1”，点击登录既进入分析界面。



该软件即可进行演示操作，用手动输入重量，按『分析』即自动演示分析过程，并显示释放曲线及分析结果。但软件要联机进行操作，必须经过正式注册方可正常使用。



选择『帮助』菜单，进入『注册』，显示注册内容，系统将自动提取本机机器码。将机器码发给厂家，获得注册码，输入正确的注册码，该软件即注册成功。



注册成功后，退出程序，然后重新进入，即可显示正常的工作状态。

正常工作状态：(1) 池电压有跳动而稳定的信号（一般在 1.5000 左右）；

(2) 屏幕右下角显示设备运行正常。

4 分析

4.1 准备工作

4.1.1 陶瓷坩埚放入马沸炉中升温至 1000℃ 处理 4 小时后冷却，放入干燥器备用；

4.1.2 标准样品，助熔剂；

4.1.3 坩埚钳，样品勺；

4.1.4 分析用氧气及动力气（压力均调节为 0.18MPa）；

4.1.5 红外检测池预热 1 小时，高频炉预热 30 分钟。

4.2 分析操作

HR-GH1是为钢和其它材料如水泥、煤、橡胶、塑料、土壤等材料的分析而设计的。样品称量的量，加入的助熔剂种类，以及仪器的灵敏度是随着燃烧的样品材料特性的不同而不同。

以钢的分析为例说明如下：

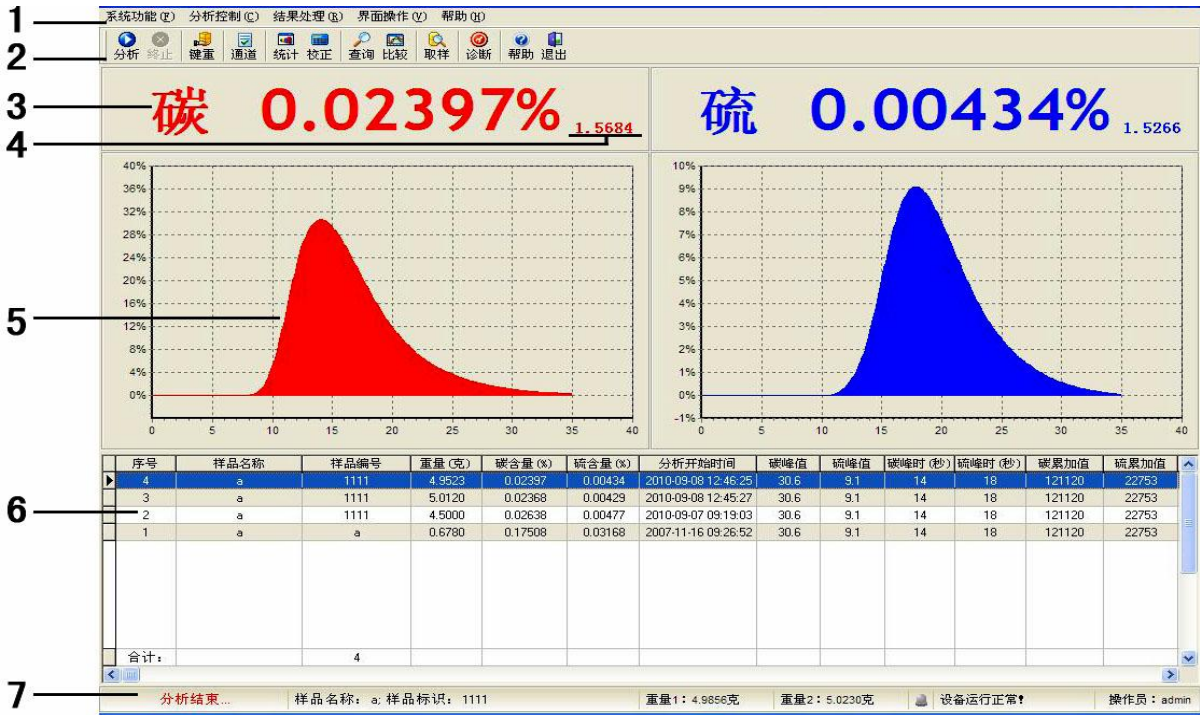
将灼烧处理后的瓷坩埚放入电子天平，经过去皮重量后，放入试样，试样重量一般在400-500 mg，通过按键把样品重量存入微机，加入约1.5g左右的助熔剂，用坩埚钳将盛有试样的坩埚移至高频感应炉的坩埚托上，启动高频炉上【升炉】按钮，将气路密封后，用鼠标点屏幕上的分析，仪器既进入分析状态。

注意：① 坩埚必需用干净的坩埚钳夹取，不要用手触摸；

② 仪器读取的只是样品的质量数，而不应含助熔剂的质量数。

5 分析软件的使用

5.1 主分析界面介绍



- 1 主菜单栏

2 快捷菜单栏

3 分析结果栏

4 池电压显示栏

5 实时分析曲线显示栏

6 分析结果速查栏

7 分析状态栏

5.2 主菜单功能介绍

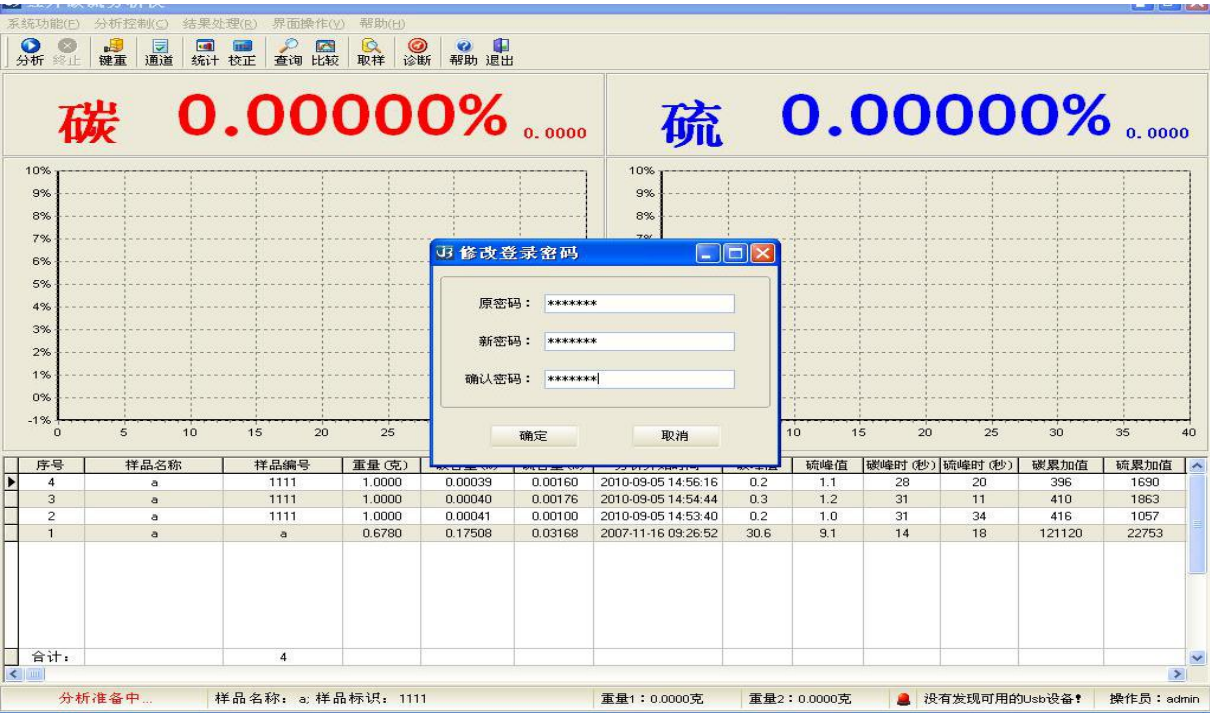
主菜单共有 5 个子菜单，其列表如下：

系统功能	分析控制	结果处理	界面操作	帮助
修改密码	开始分析	结果统计	工具栏	帮助
用户管理	终止分析	结果查询	任务栏	关于
系统设置	键重	系数校正		
系统恢复	通道管理	空白校正		
系统诊断	样品管理	曲线比较		
退出系统	线性数据	曲线拟合		
		结果打印		

5.3 系统功能

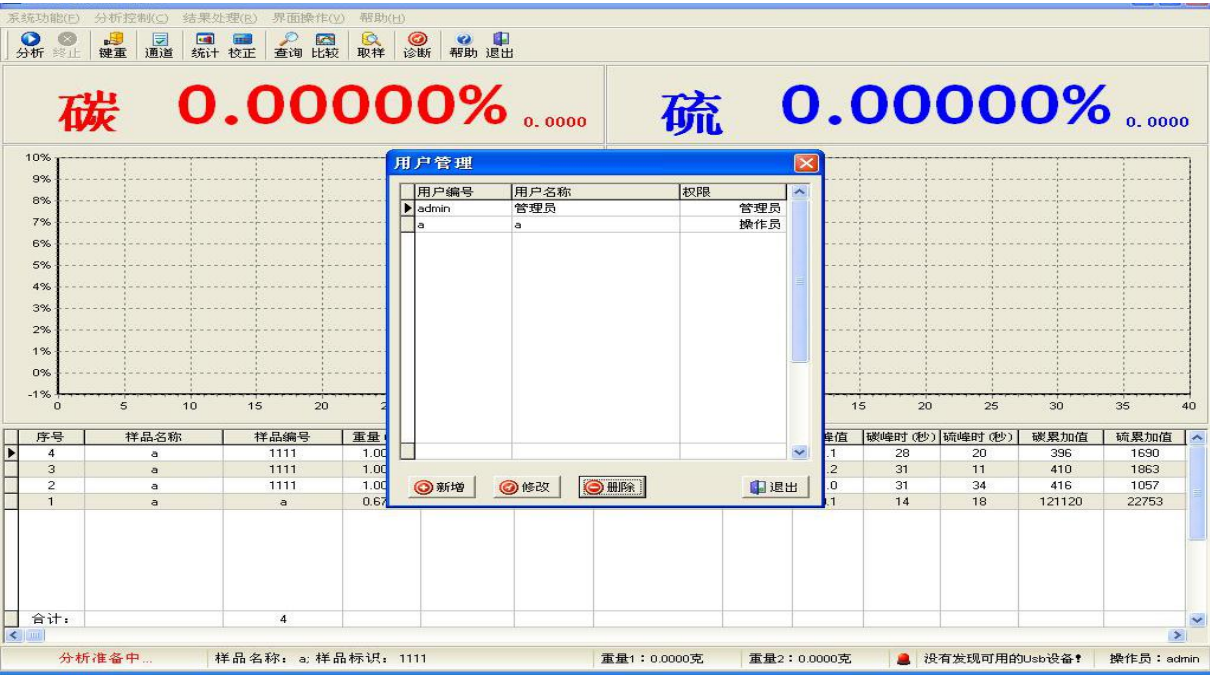


5.3.1 修改密码

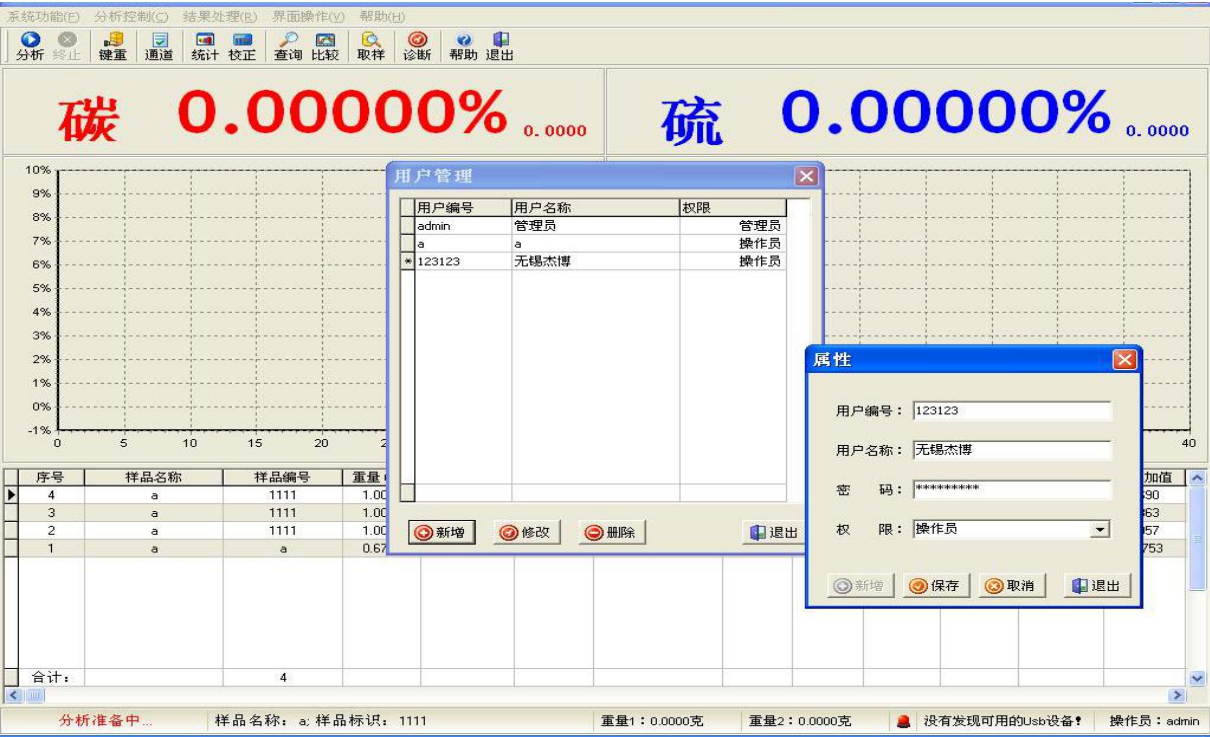


选择【修改密码】，进入【修改登录密码】，在【原密码】中输入当前密码，在【新密码】和【确认密码】栏中输入修改后的密码，按【确定】，密码修改成功，新的密码生效。

5.3.2 用户管理

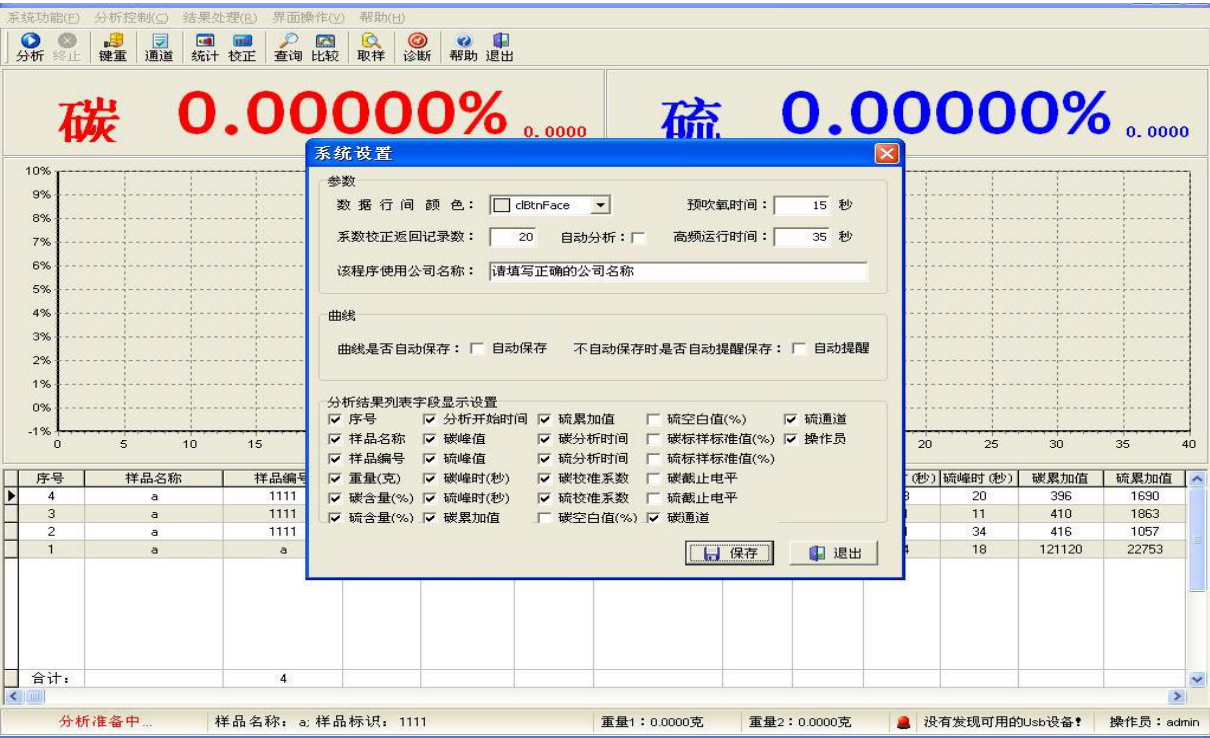


选择【用户管理】，系统弹出【用户管理】菜单，显示当前操作本仪器的所有管理员和操作员。管理员为部门管理者，可对操作员进行增加和删除，并可对操作员的资料及密码进行修改。操作员既化验员，是仪器的具体操作者，可对本软件的大部分菜单进行操作。



管理员可以增加新的操作员，输入用户编号，用户名称，密码，再按【保存】，即可增加新的操作员。用鼠标选中某一操作员，选择【修改】可对该操作员的基本信息进行修改和编辑，如选择【删除】，系统提示是否确定，按【确定】即可删除该操作员。

5.3.3 系统设置



【系统设置】中有三组功能，分别是参数设置、曲线设置和分析结果列表字段显示设置。

【参数】主要是设定①分析结果数据行间颜色；②预吹氧时间；③系数校正返回记录数量；④是否自动分析；⑤高频运行时间；⑥该用户名称。

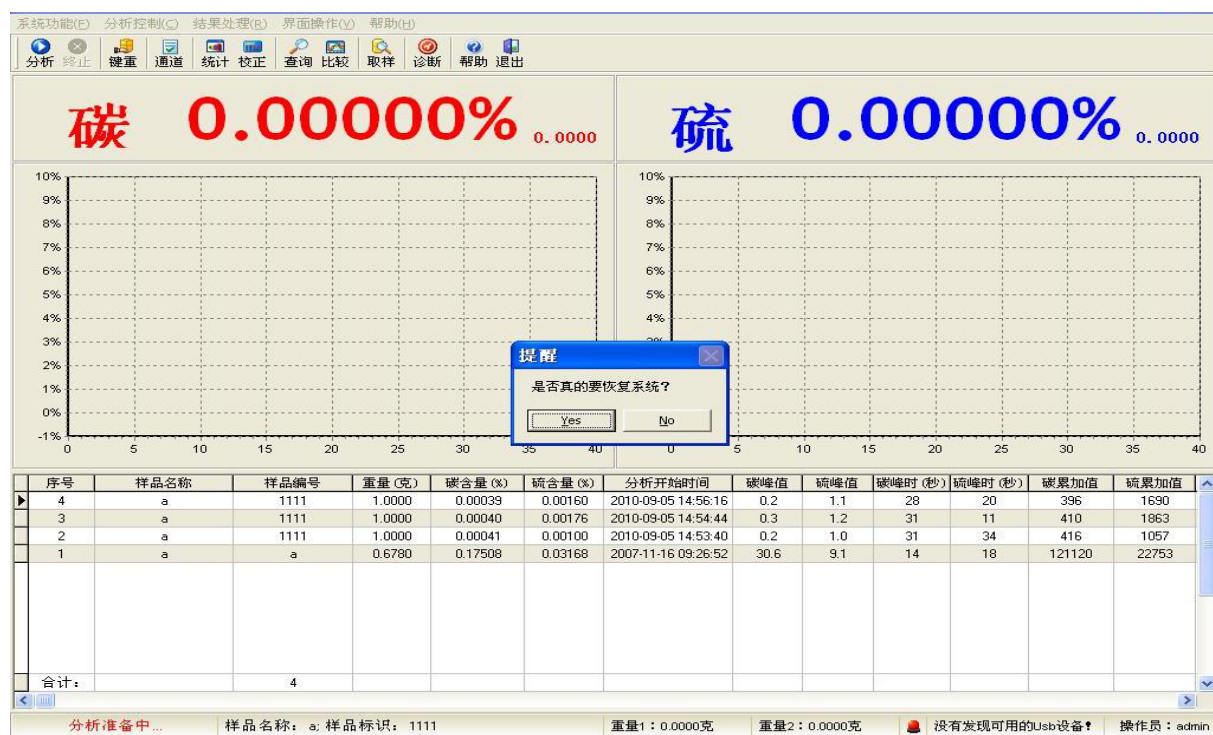
【曲线】主要设定①每次分析结束是否自动保存释放曲线；②如果不自动保存，系统是否在每次分析结束时自动提示。

【分析结果列表字段显示设置】主要设定在分析结果速查栏中显示哪些参数，具体列表如下：

序号	重量（克）	硫峰时（秒）	碳校准系数	碳标样标准值（%）
样品名称	开始分析时间	碳累加值	硫校准系数	硫标样标准值（%）
样品编号	碳峰值	硫累加值	碳空白值（%）	碳截止电平
碳含量（%）	硫峰值	碳分析时间	硫空白值（%）	硫截止电平
硫含量（%）	碳峰时（秒）	硫分析时间	操作员	

在每项内容前有个 ☐ ，在上面打上 ☒ 就是选中该项，选中的项将在结果显示栏中显示出来，未选中的项隐藏，但在结果查询中所有项都显示。

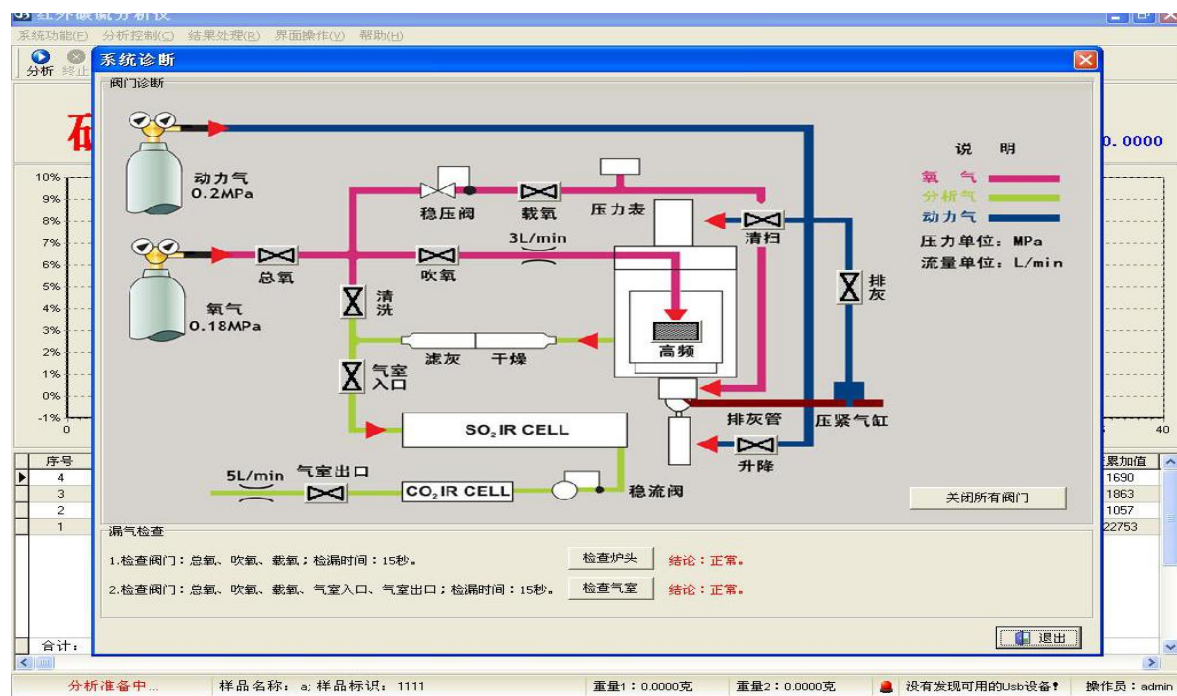
5.3.4 系统恢复



选择【系统恢复】，系统弹出提示框“是否真的要系统恢复”，如果选【是(Y)】，那么所有的数据将丢失，系统回到软件刚安装好的状态。

注意：一旦【系统恢复】，那么整个软件的数据都将丢失，所以本项不推荐使用。

5.3.5 系统诊断

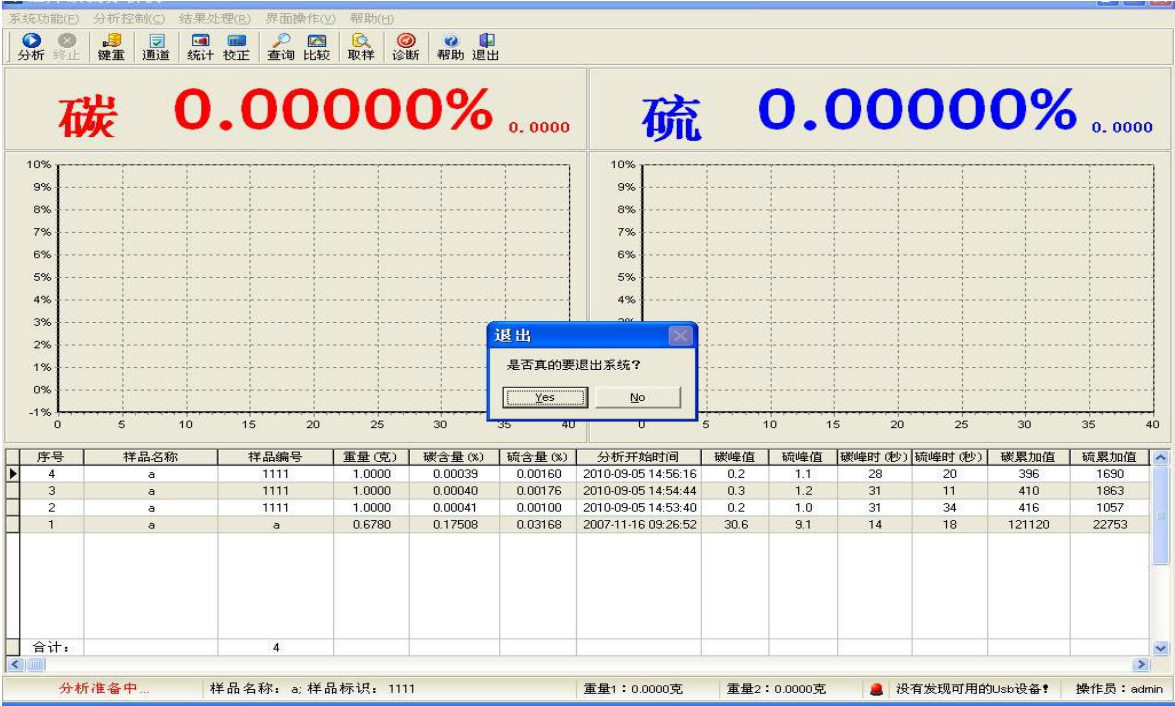


【系统诊断】画出了仪器的分析气路图，用户可以用鼠标点击每个阀门来诊断各气阀阀门是否工作正常；图示中的【高频】，用鼠标单击能检查高频是否工作正常。

在【系统诊断】菜单的下方是漏气检查，用鼠标单击【检查炉头】或【检查气室】，系统将自动打开相应气路的阀门，再关闭阀门，通过检测压力是否变化得出结论是否漏气。

注意：图中的压力表和分析气流量显示为选配项目，用户需在本公司购买相应的选配件，该功能才能实现。没有该选配件的用户将无法实现该项功能。

5.3.6 退出系统



选择【退出系统】，系统弹出对话框，是否真的要退出系统，选择【是(Y)】，系统退出该程序。

5.4 分析控制



5.4.1 开始分析

要进行分析，首先必须满足两个条件：①重量库有重量；②升降气缸升降一次。选择『开始分析』，仪器进入分析状态，首先是吹氧过程，然后是燃烧过程，分析结束时，仪器自动关闭所有阀门，本次分析结束。

『开始分析』对应快捷键：F1

5.4.2 终止分析

分析过程中，如果要提前终止或结束，选择『终止分析』，仪器既结束本次分析。

注意：① 如果终止分析在吹氧过程，本次重量有效，样品也未燃烧，可继续本次分析。

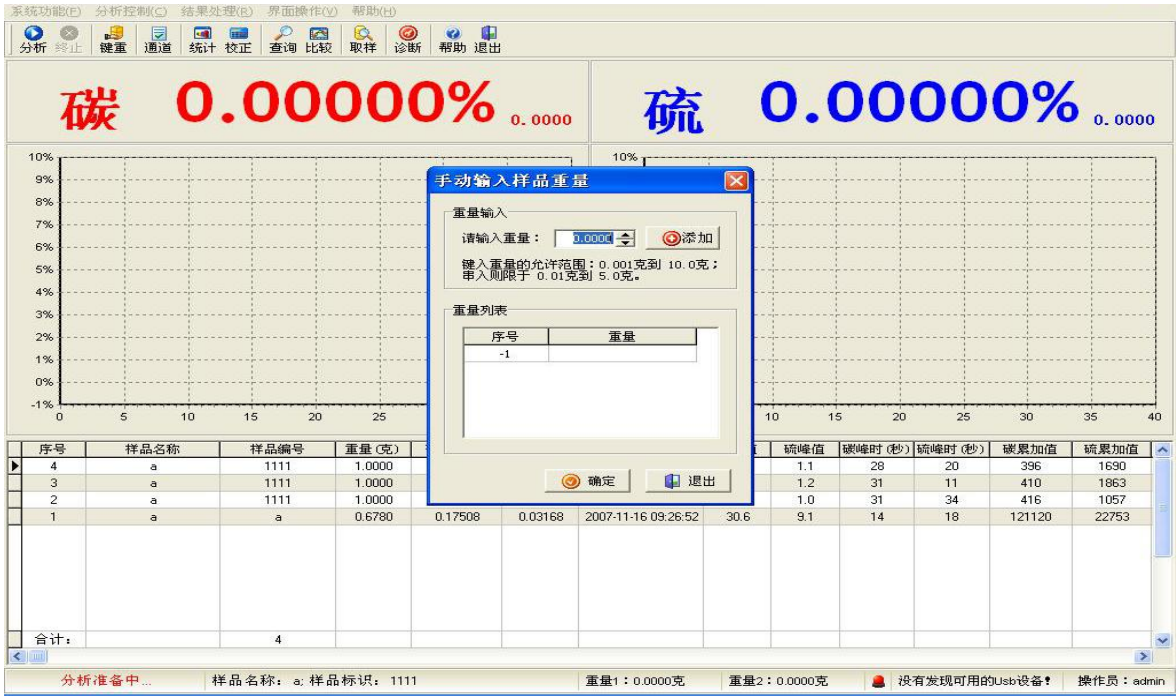
② 如果终止分析在燃烧过程，样品已经燃烧，本次重量计入本次分析结果。

5.4.3 键重

本台仪器的重量输入有两种方式：①由电子天平自动输入；②由手工输入。本功能既为手工输入重量。

自动输重：用电子天平称好重量，按天平右下角『PRINT』键，重量既进入程序。

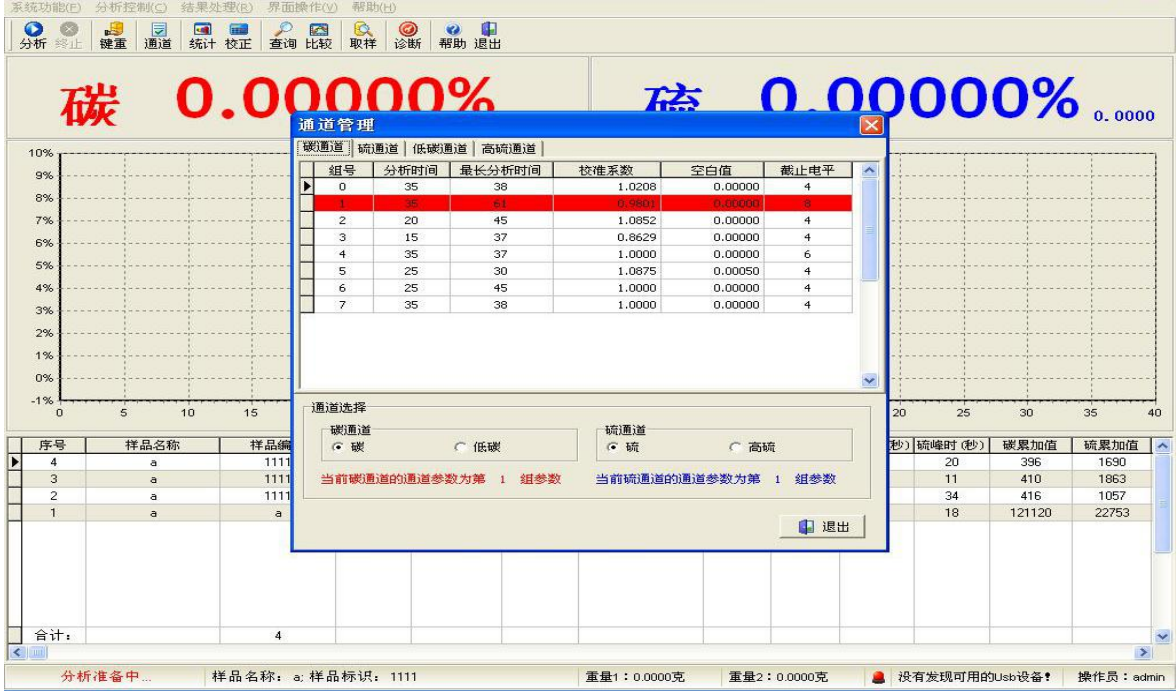
手动输重：选择『键重』，弹出重量框，在重量输入框中输入重量，按『添加』按钮，在重量列表中既按序号排列出输入的重量。



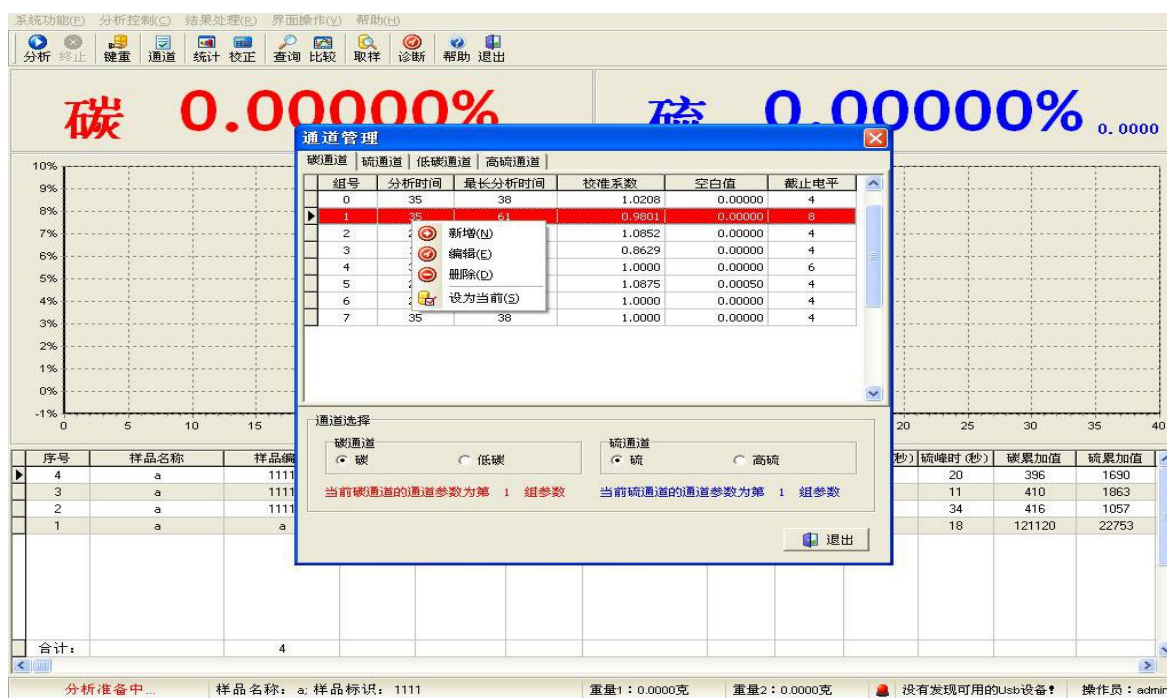
如需删除某重量，用鼠标选中该重量，双击鼠标左键即可删除该次重量。

5.4.4 通道管理

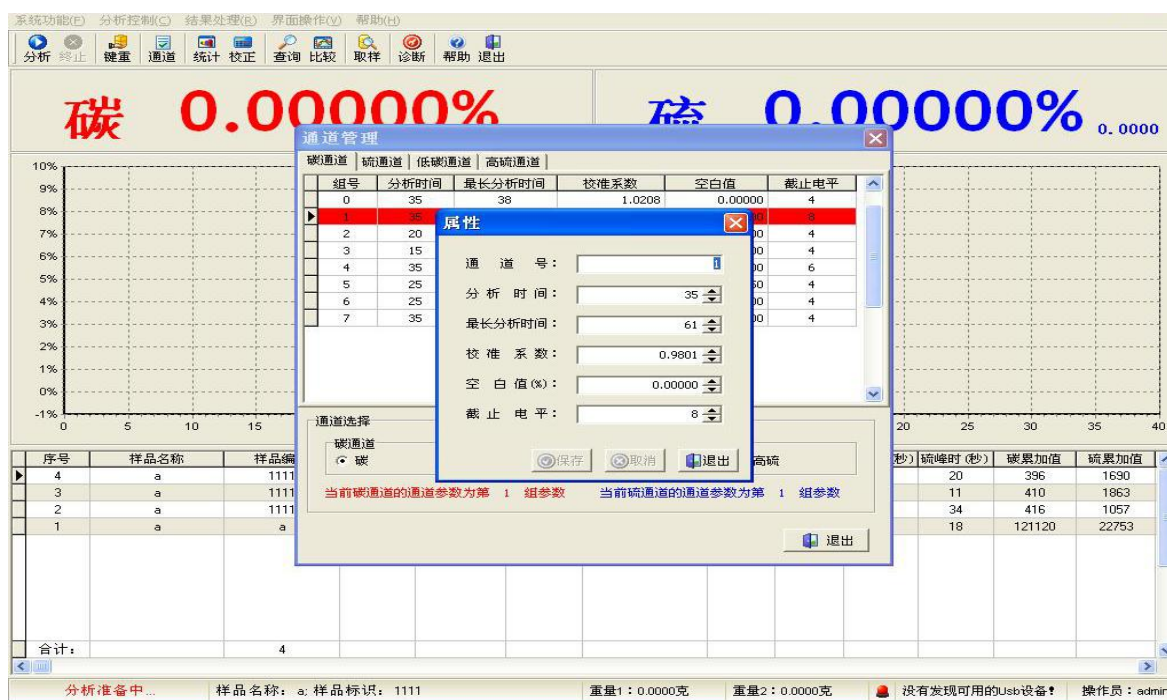
选择【通道管理】，系统进入通道管理菜单，每个通道库中各有 8 组原始通道，记录了该通道的分析时间、分析时间、校准系数、空白值和截止电平数据。



本软件中设计的通道可自由删除和增加：用鼠标选中某通道，按右键弹出选择菜单，可对该通道进行编辑、删除或是设置为当前通道，也可新增加通道。

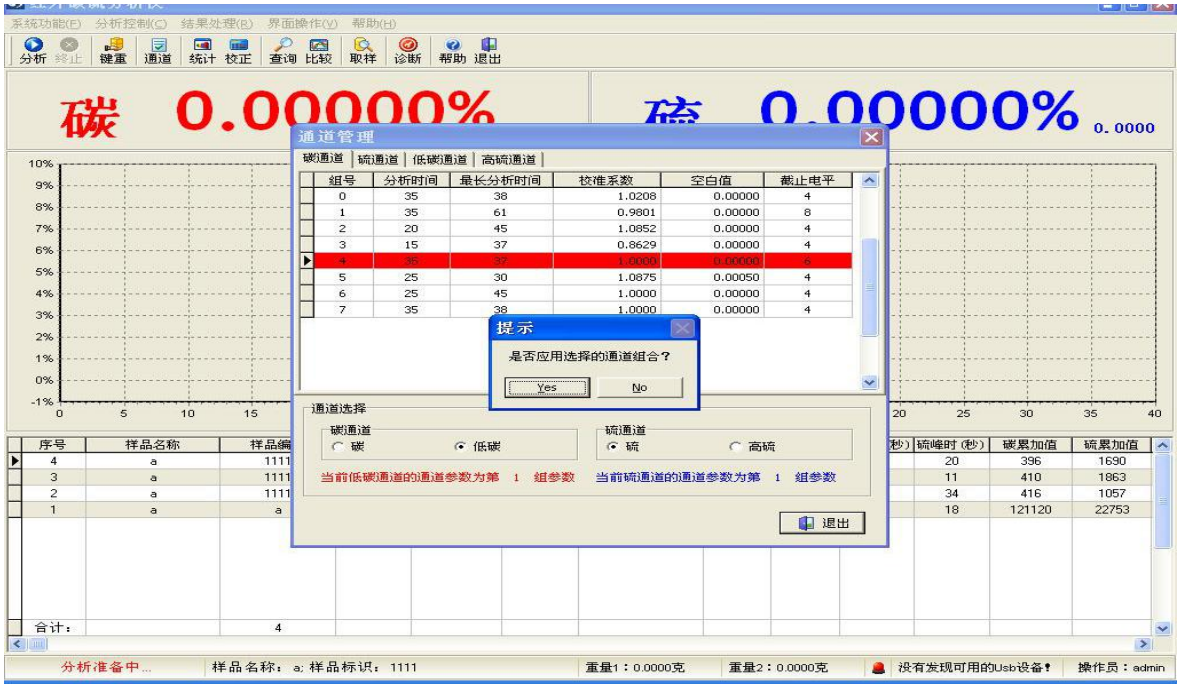


选择【编辑】，系统进入该通道的属性菜单，除通道号无法改变，其他各性能均可在规定范围内任意修改。修改完成，按【保存】按钮，编辑的内容被保存。



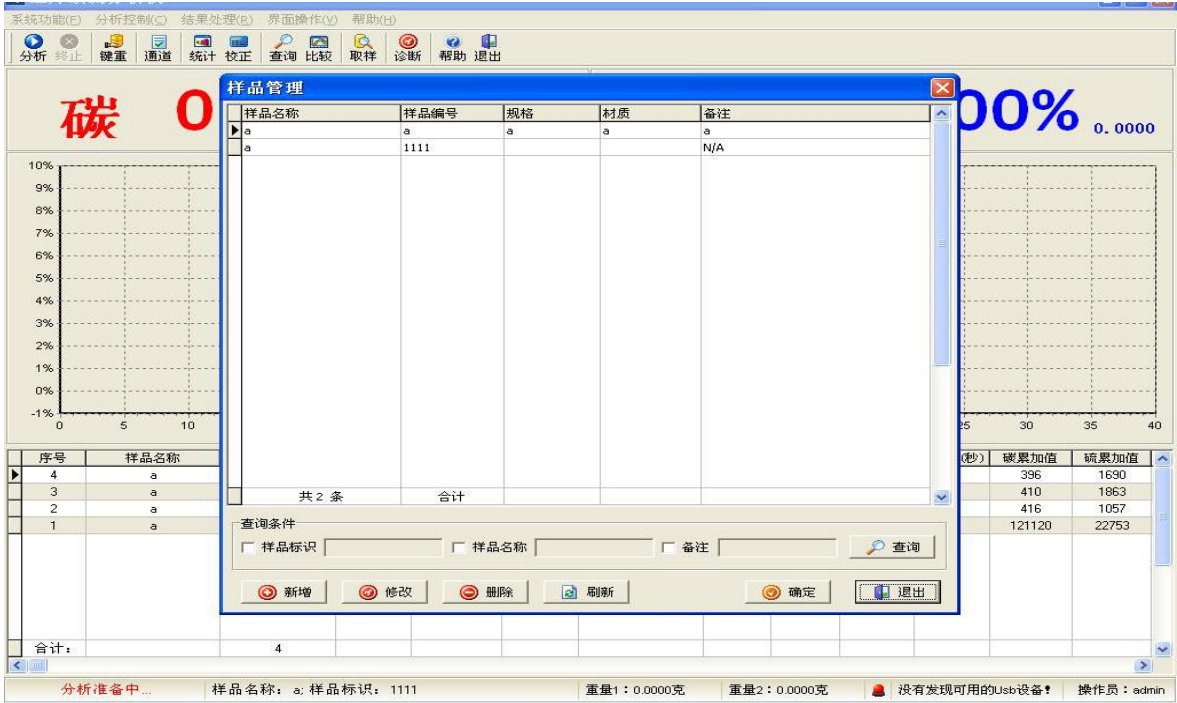
针对不同的用户，分析的材料中碳硫存在极高或极低差异的可能，我们正常的红外检测池面临无法适应该含量段的情况。本软件设计了可在碳、低碳、硫、高硫四个通道库中任意选择一组碳硫通道库，当选择了某碳通道和硫通道后，如果在提示中选择应用选择的通道组合，则系统自动调用该通道库的工作曲线，同时池电压显示也选择对应红外检测池的池电压，分析结果既是该对应检测的实际结果。

注意：本功能须有对应的硬件配套，需增加碳池或硫池才能正常使用。

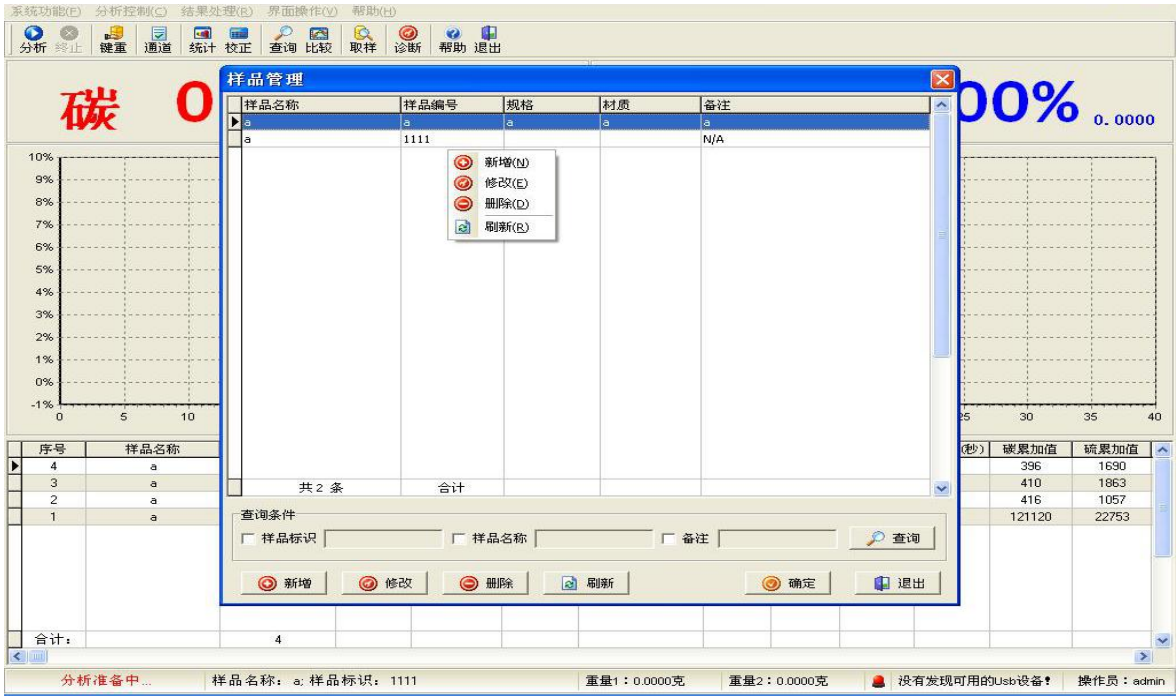


5.4.5 样品管理

选择【样品管理】，系统进入样品管理的属性菜单，显示当前样品库中所有的样品标识和样品名称。在菜单最下面有一行按钮，可对样品库中已有的样品标识、名称等修改和删除，并可新增新的样品标识和名称。



在样品库中任意选择某样品名称，按鼠标右键，也可对样品库中已有的样品标识、名称等修改和删除，并可新增新的样品标识和名称。



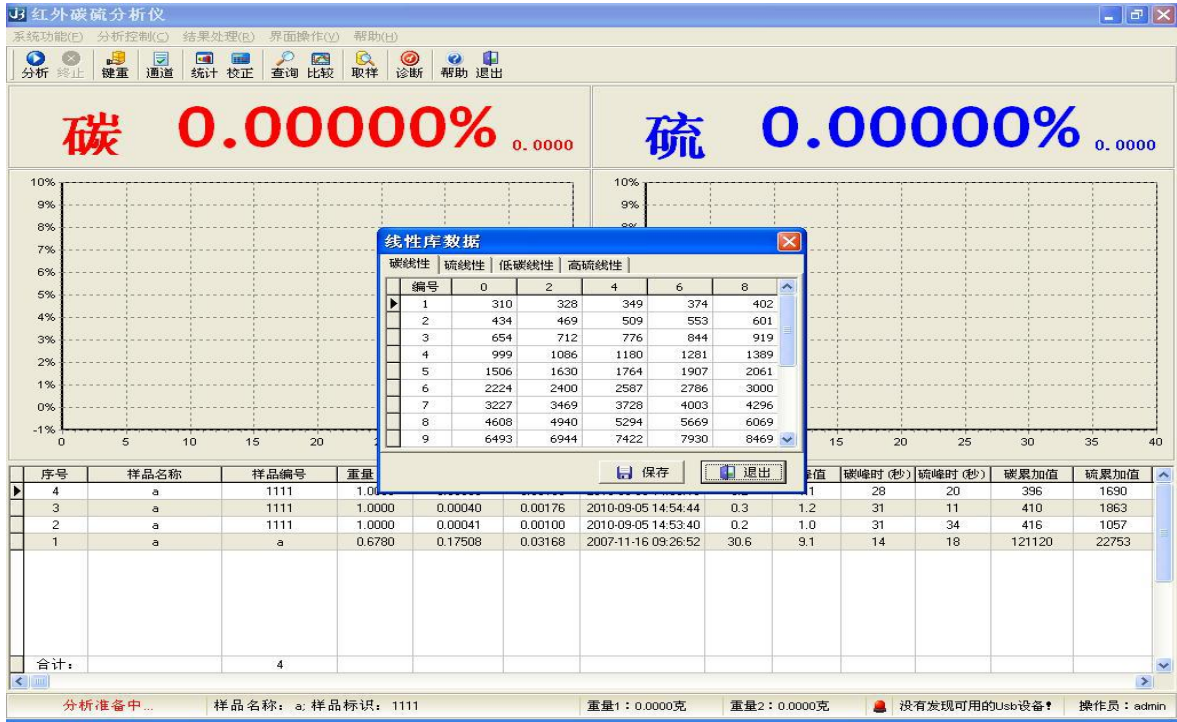
5.4.6 线性数据

在《线性数据》中有四个子菜单，《线性库列表》，《分析中修正碳》，《分析中修正硫》，《分析中修正碳硫》。



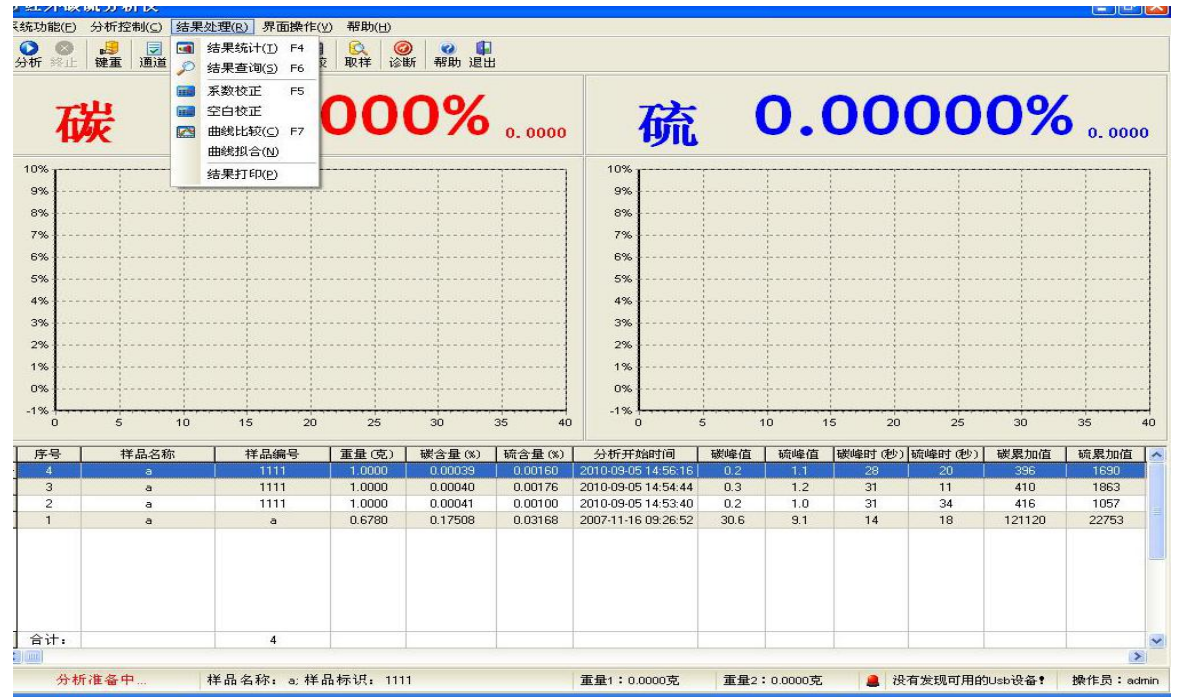
5.4.6.1 线性库列表

在《线性数据》中选择《线性库列表》，系统列出碳硫的线性库数据，用户可在界面中修改该数据并保存，也可单击鼠标右键选择导出，将该数据库导出为线性库文件保存。



5.4.6.2 分析中修正碳

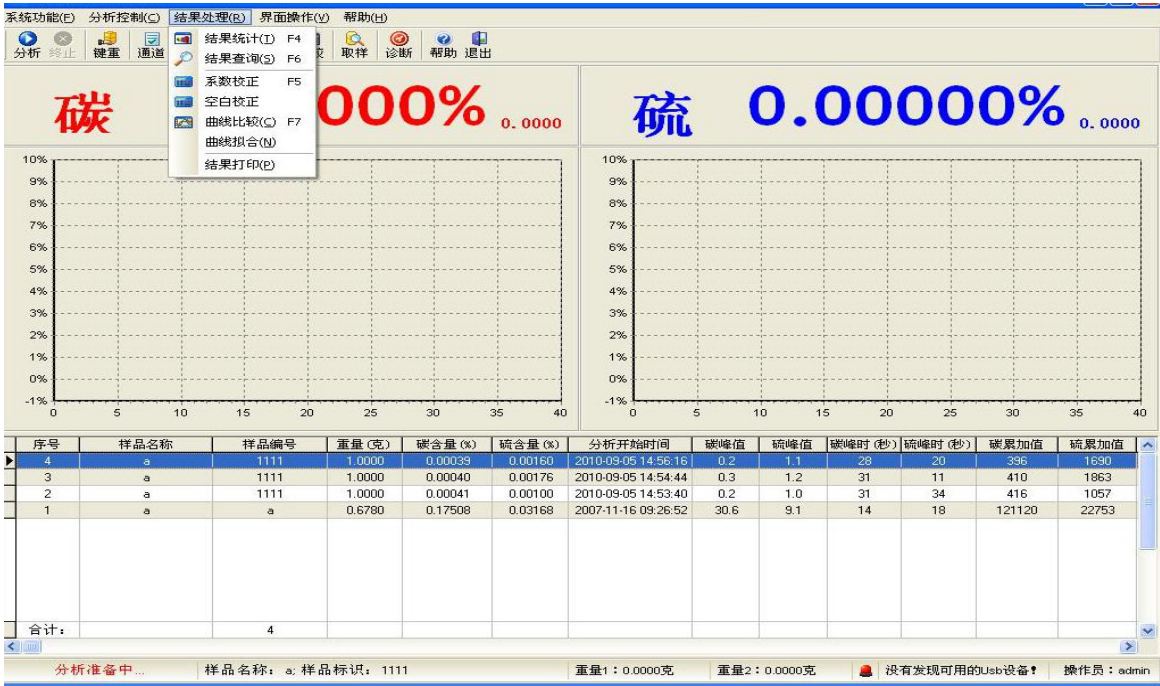
高频红外碳硫分析仪的软件中设置了建立工作曲线的功能，用户可根据自己单位所要分析样品的碳硫含量是为仪器建立碳硫工作曲线。本功能是在分析中建立碳工作曲线的原始数据库。具体方法：根据含量从低到高的顺序依次对标准样品进行分析，每次分析结束，系统会提示输入标准含量，然后进入下一次分析，全部分析结束后，数据自动保存在程序中，在《曲线拟合》中对数据进行拟合，工作曲线既建立完成（详见 5.5.6 《曲线拟合》）。



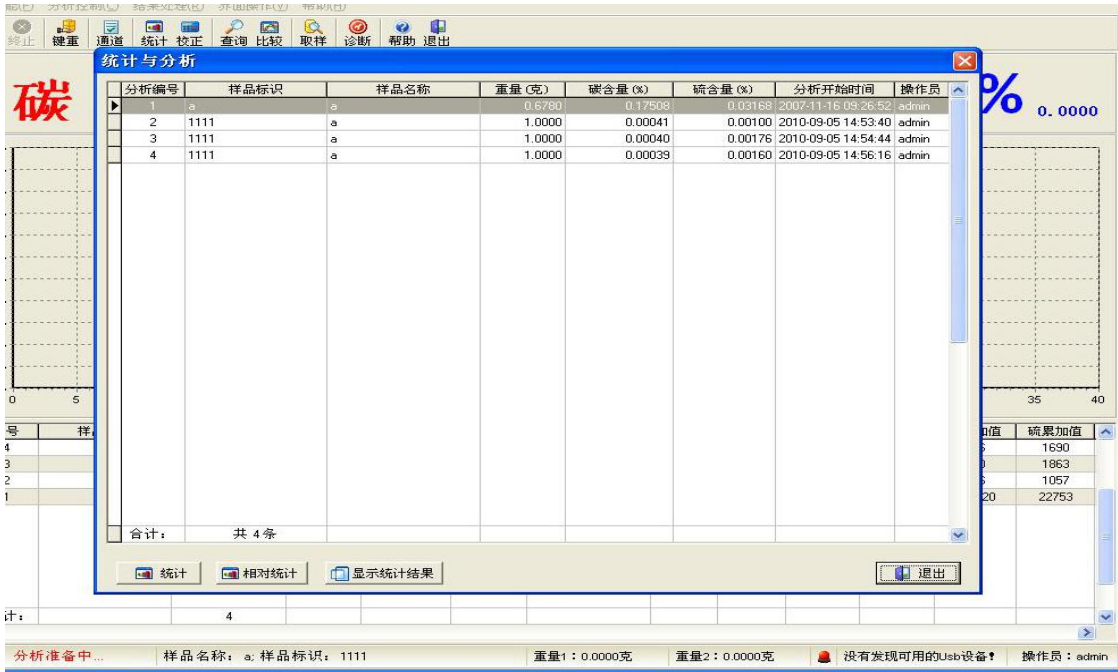
5.4.6.3 分析中修正硫 同上。

5.4.6.4 分析中修正碳硫 同上。

5.5 结果处理



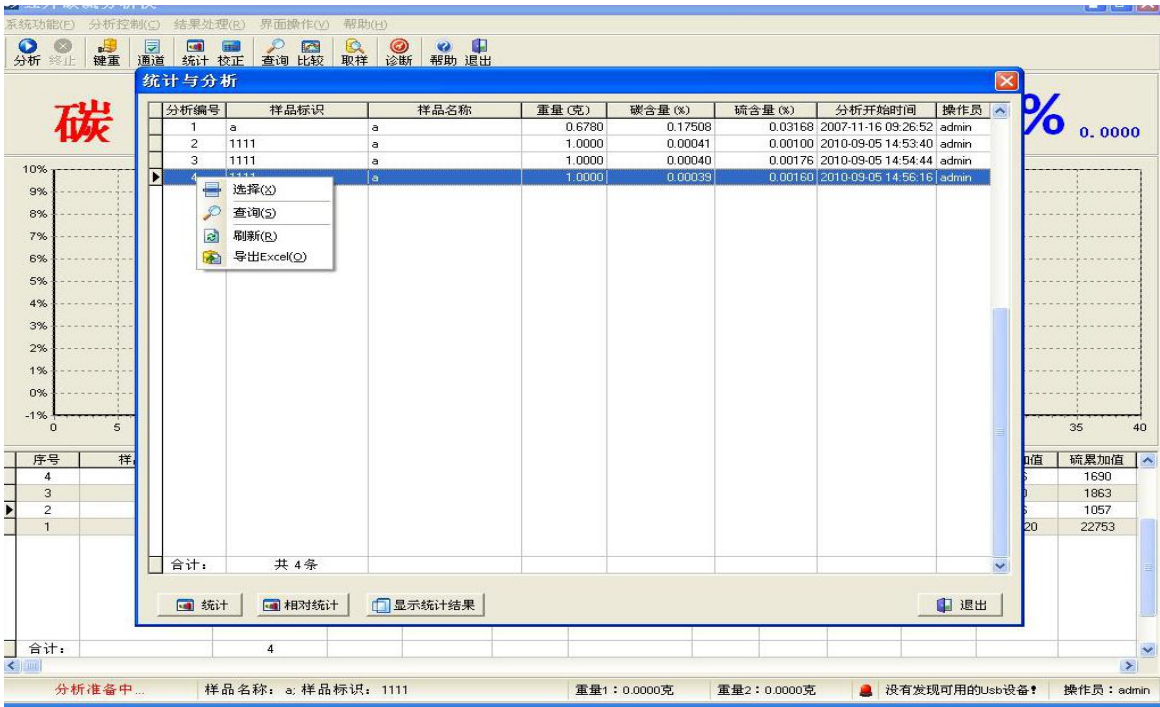
5.5.1 结果统计



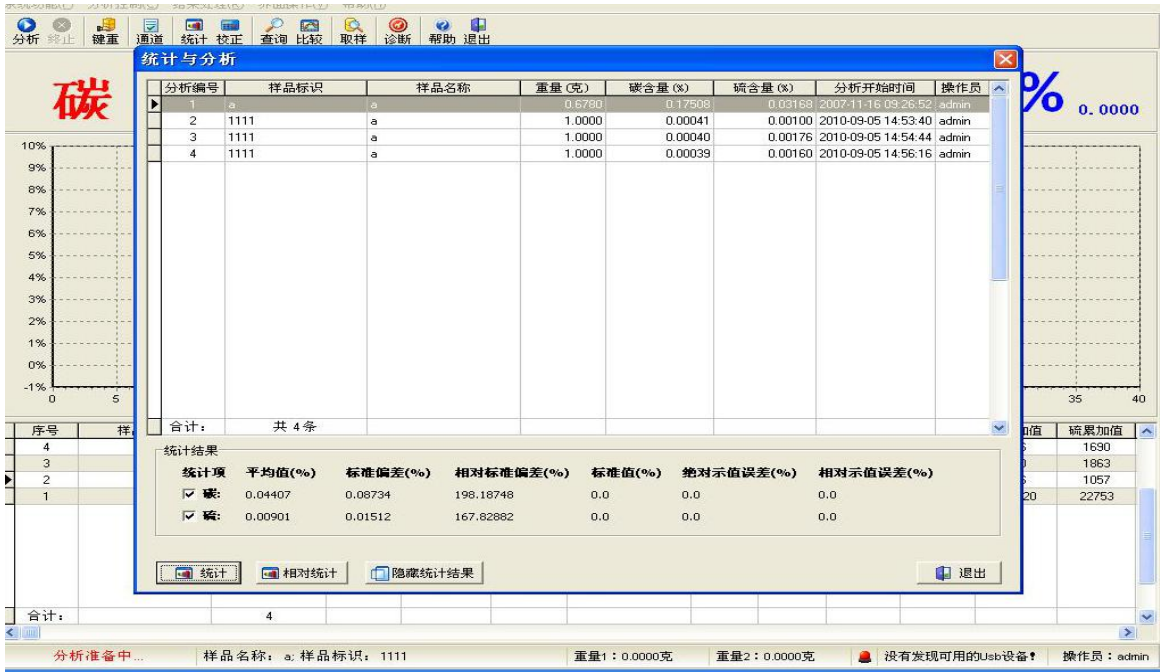
择『结果统计』，系统进入样品管理的属性菜单。

用鼠标左键选中所要统计的分析结果，连续的数据按住鼠标左键向下拉，不连续的数据按住 **Ctrl** 键，然后用鼠标选择数据，选好后按鼠标右键，弹出选择框。

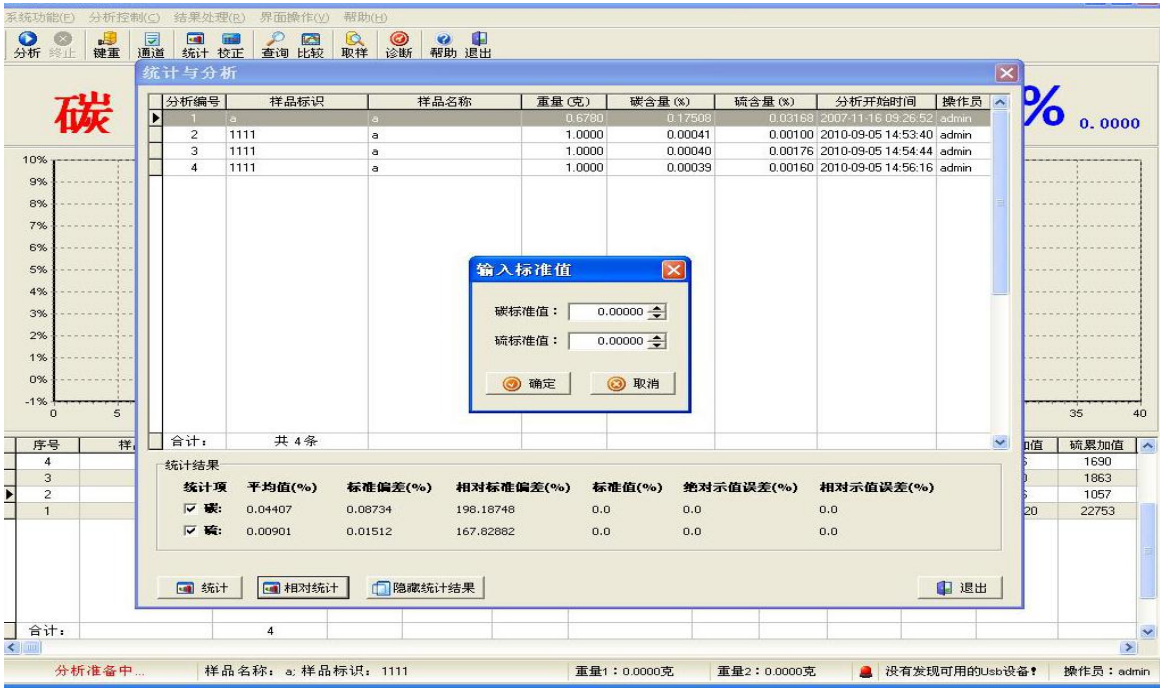
选择框中的『导出 Excel』，可以将当前的所有数据导出 Excel



在弹出的菜单中按『选择』，则被选中的数据列表，其余数据不显示。选择最后一行的『统计』按钮，系统对选中的数据自动求出平均值和标准偏差。

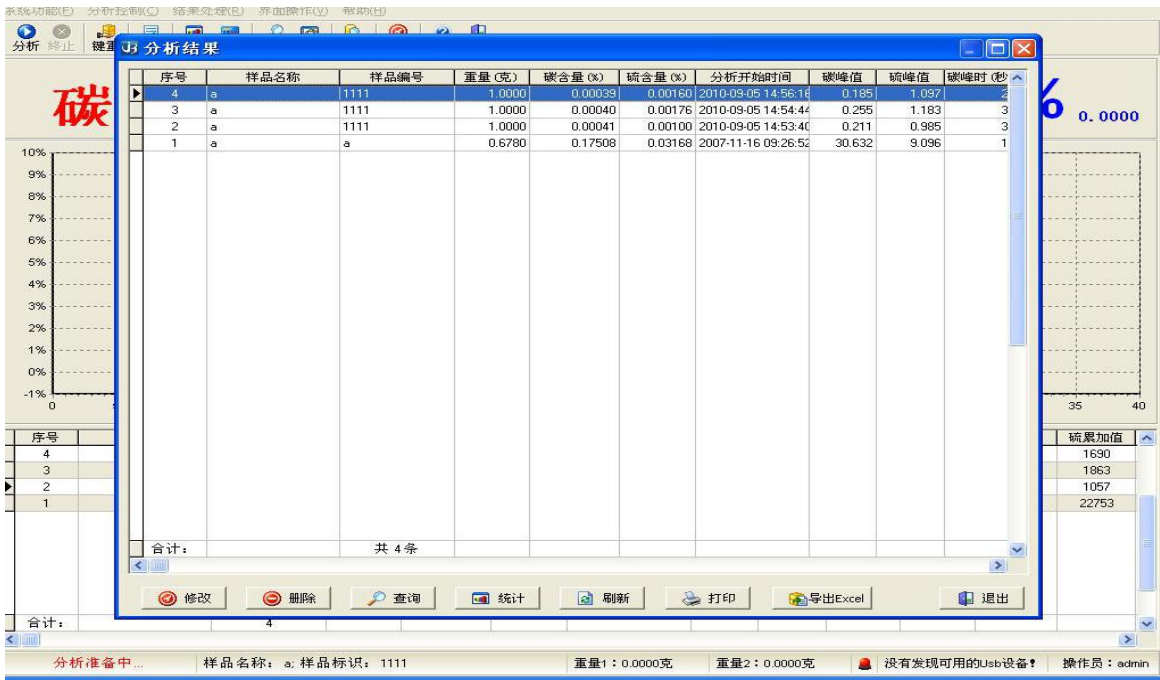


按『相对统计』，系统提示输入碳硫的标准值，输入后按确定，则计算出相对标准偏差、绝对示值误差和相对示值误差。

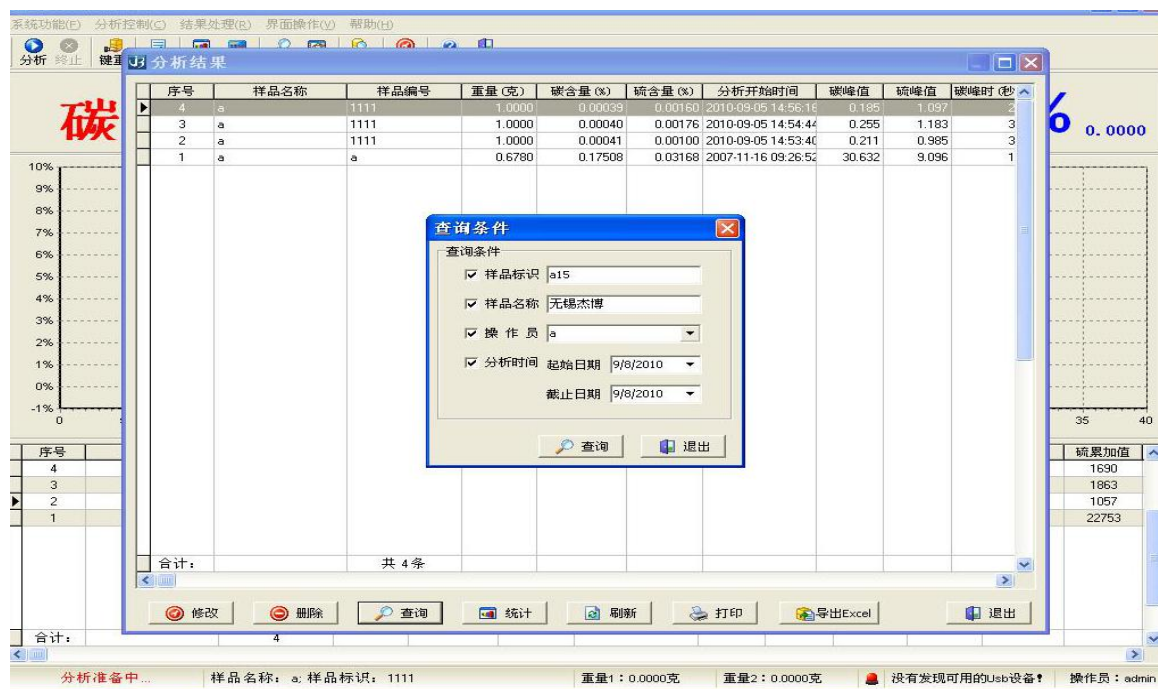


5.5.2 结果查询

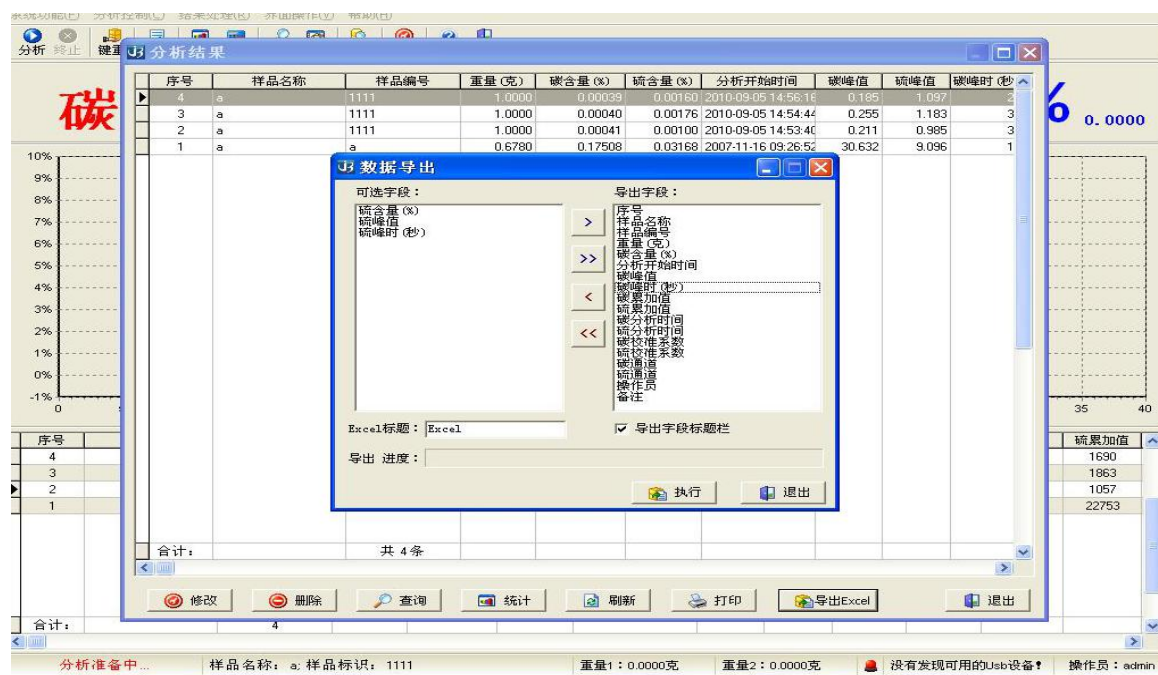
在菜单中选择【结果查询】，系统弹出结果显示框。



选择下方的【查询】按钮，弹出查询条件框，用户可根据样品标识、样品名称、操作员、分析起始时间和截止时间任意选择查询条件。

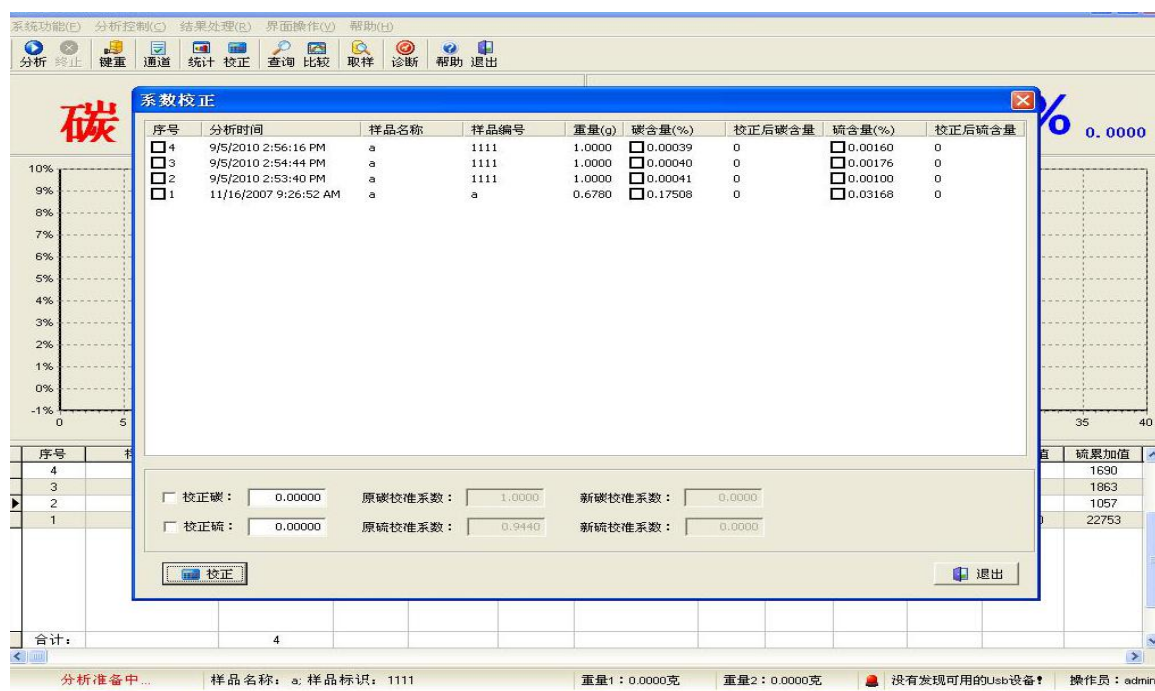


选择下方的【导出 Excel】按钮，用户可根据所需要的字段将数据导出，并以 Excel 表格形式生成文件，保存在磁盘中。

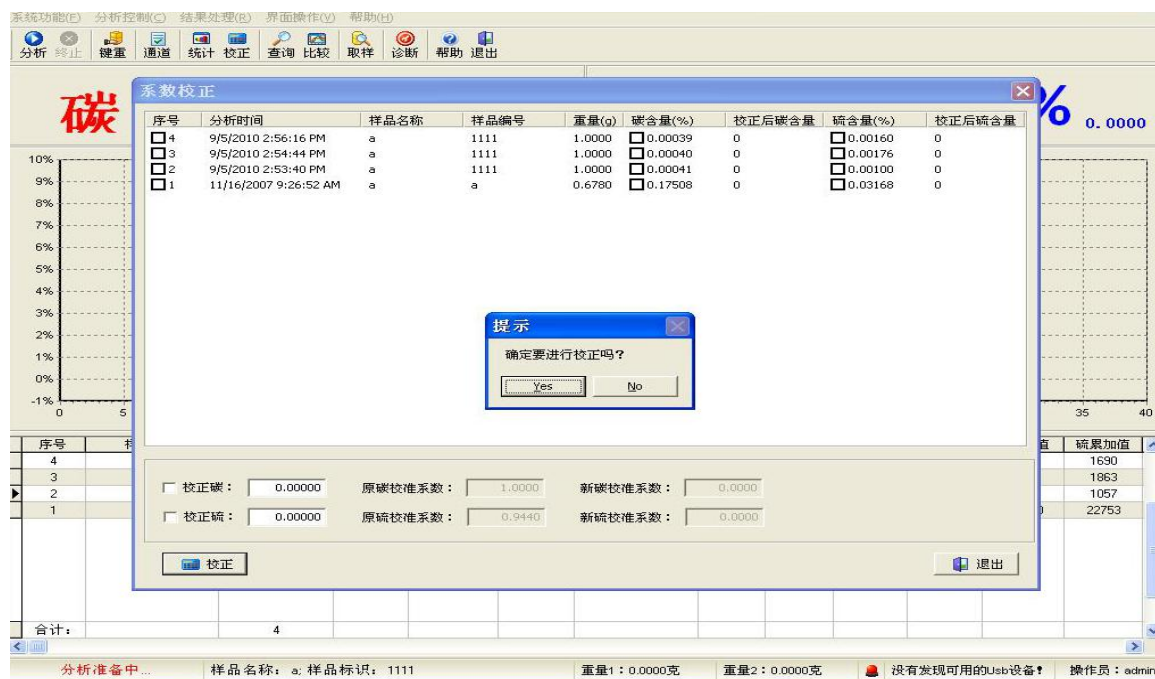


5.5.3 系数校正

在菜单中选择【系数校正】，系统弹出系数校正框。



在分析结果中选择已知碳硫含量的分析结果，并在结果前的 ☐ 中打上 ☒。用户可以单独对碳进行校正，也可单独对硫进行校正，或是同时校正碳硫。只要在下方校正碳/校正硫的 ☐ 中打上 ☒，并输入标准含量，然后按【校正】按钮。

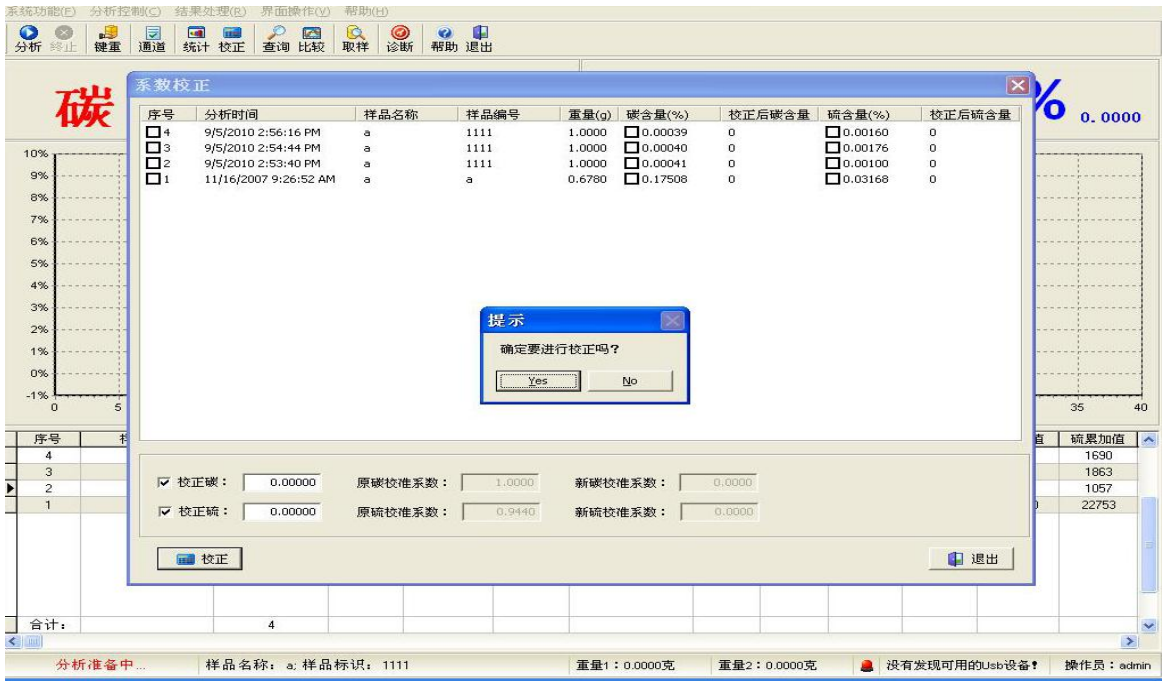


系统提示是否确定要进行校正，选择【是 (Y)】，原来的校正系数就改变了，从下一次分析开始，系统将按照新的校正系数进行计算。

5.5.4 空白校正

空白校正是在分析超低含量样品时，由于助熔剂、坩埚中的空白影响分析结果，所以要预先扣除。具体方法同系数校正，但在校正时标准含量由系统自动默认为 0，无需输入。空白校正后，在

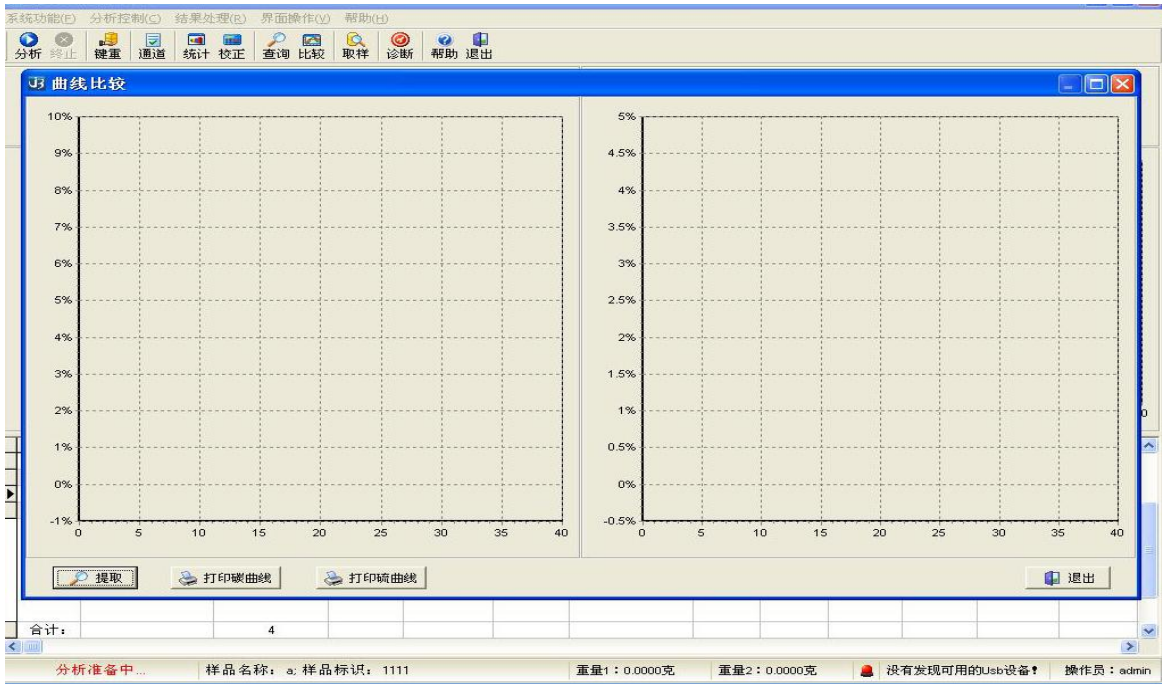
当前的碳硫通道中分析的结果就自动扣除空白值。



5.5.5 曲线比较

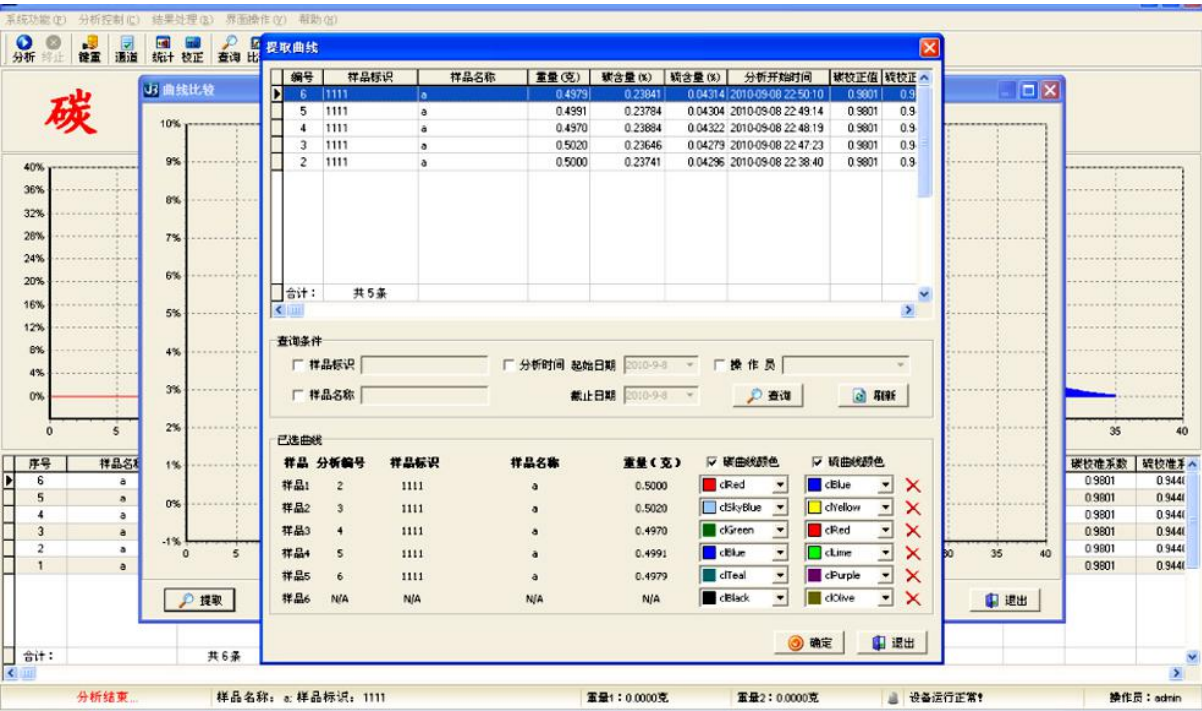
前面在 5.3.3【系统设置】中介绍了，每次分析结束时，系统会提醒是否保存释放曲线，也可设置为自动保存曲线。曲线保存后自动进入结果库，用户可任意调用并对同一样品的释放曲线进行比较。

在菜单中选择【曲线比较】，系统弹出曲线比较框。

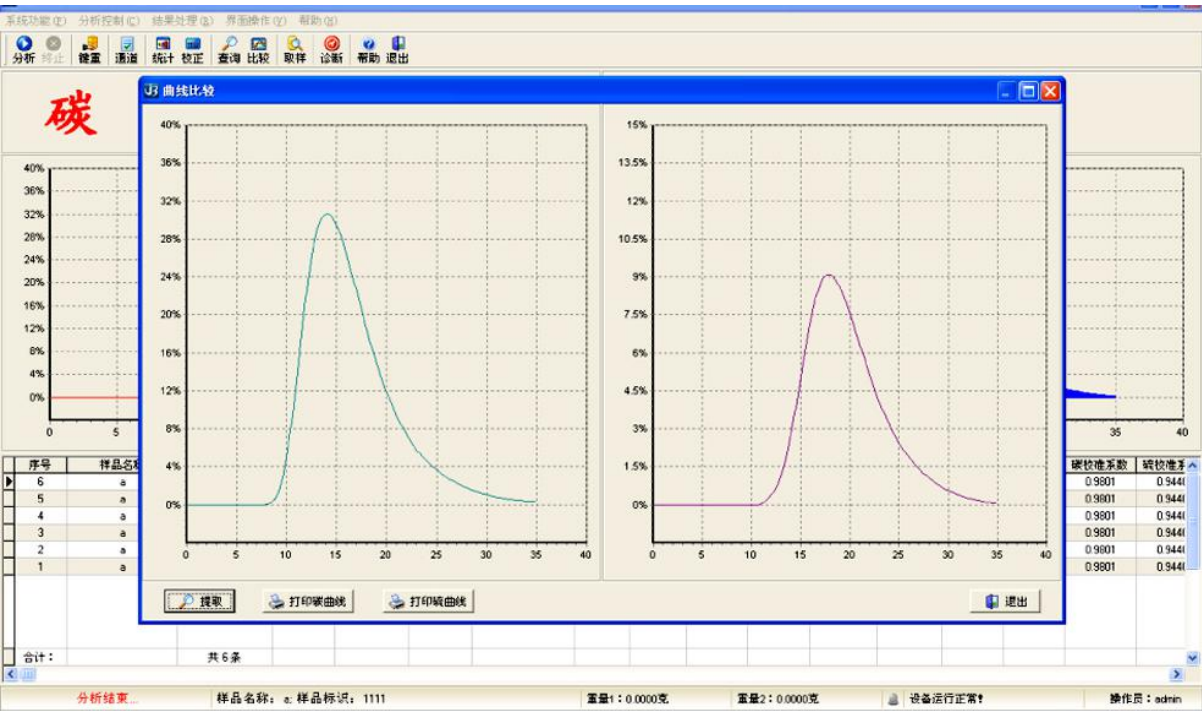


在弹出的框中选择【提取】按钮，系统显示当前所有保存了曲线的分析结果，可以用鼠标左键双击直接选中，也可在查询条件中根据相关条件调用曲线，选择后的样品进入【已选曲线】中，用

用户可自行设计显示的颜色。



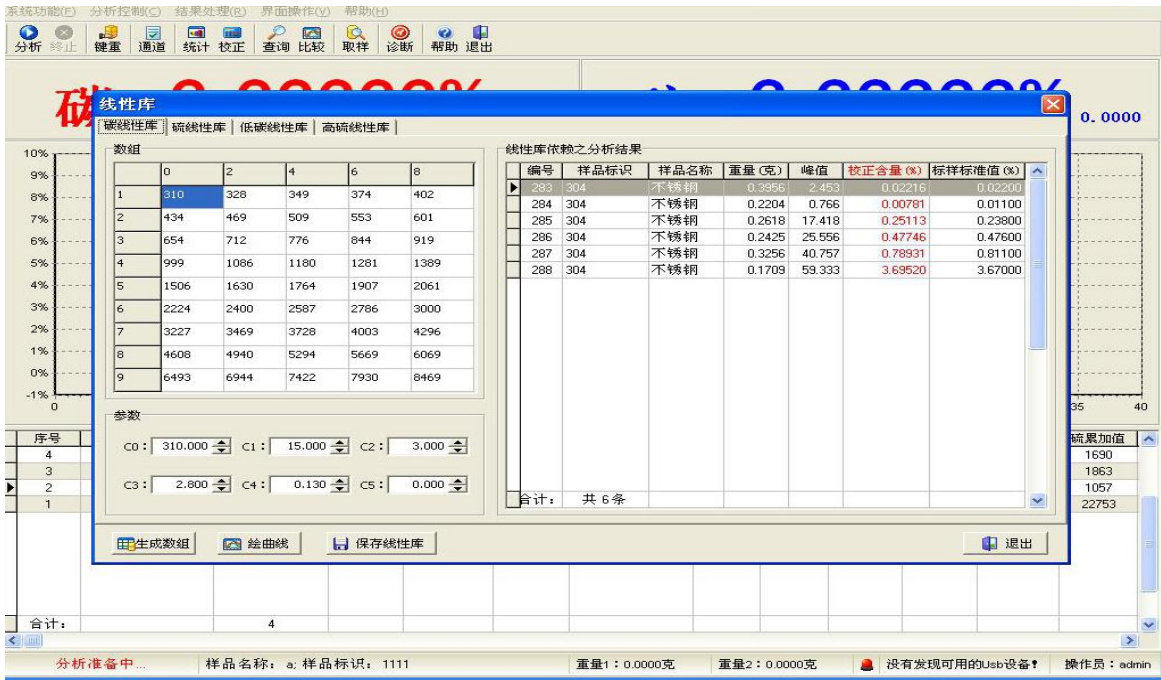
选好后按〔确定〕，选中的曲线就显示在曲线比较框中。



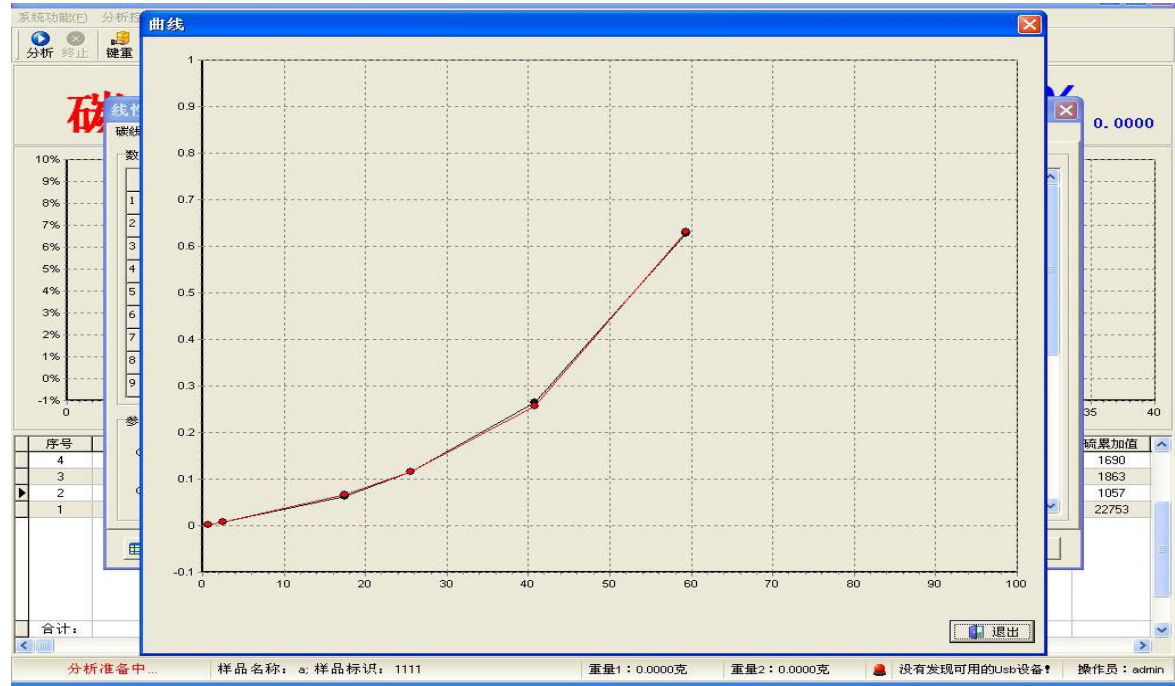
5.5.6 曲线拟合

曲线拟合是对 5.4.6 中分析中修正碳/硫的结果进行拟合，通过调整 C0、C1...C5 各参数的值，使分析出的结果与标准样品值重合，从而拟合出一条标准曲线。

注意：本功能为管理员操作，普通操作员无此权限。



拟合好曲线后，选择『绘曲线』按钮，可以看出拟合的曲线和标准曲线是否接近，从而判断新拟合的曲线好坏。

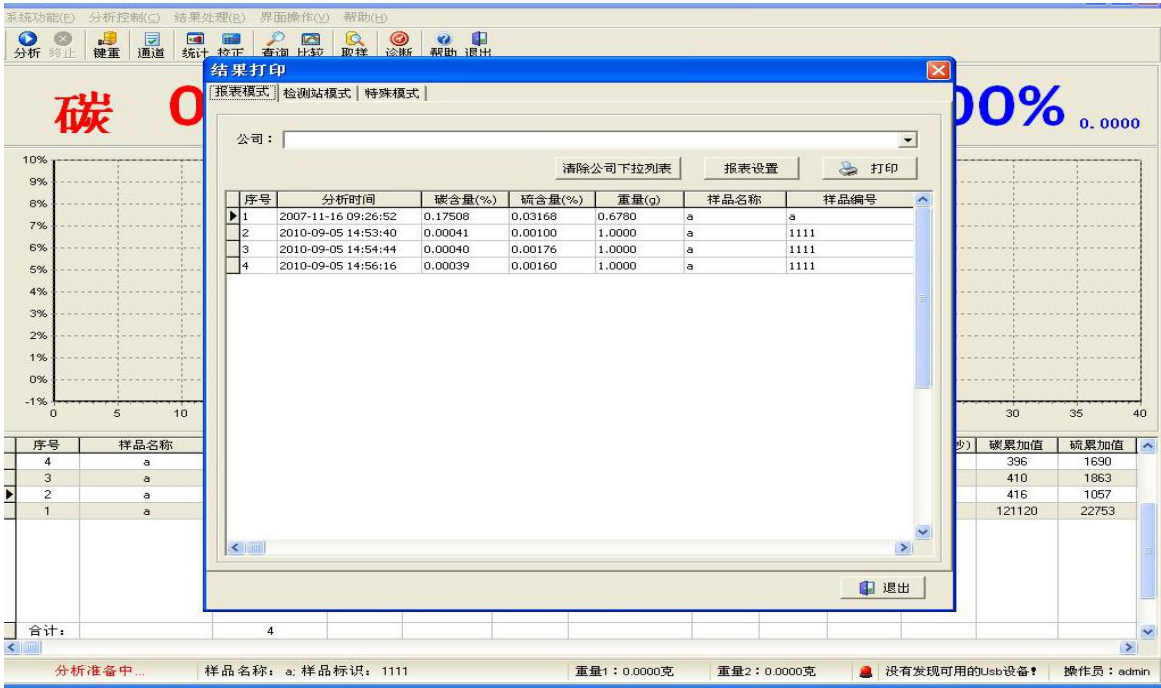


5.5.7 结果打印

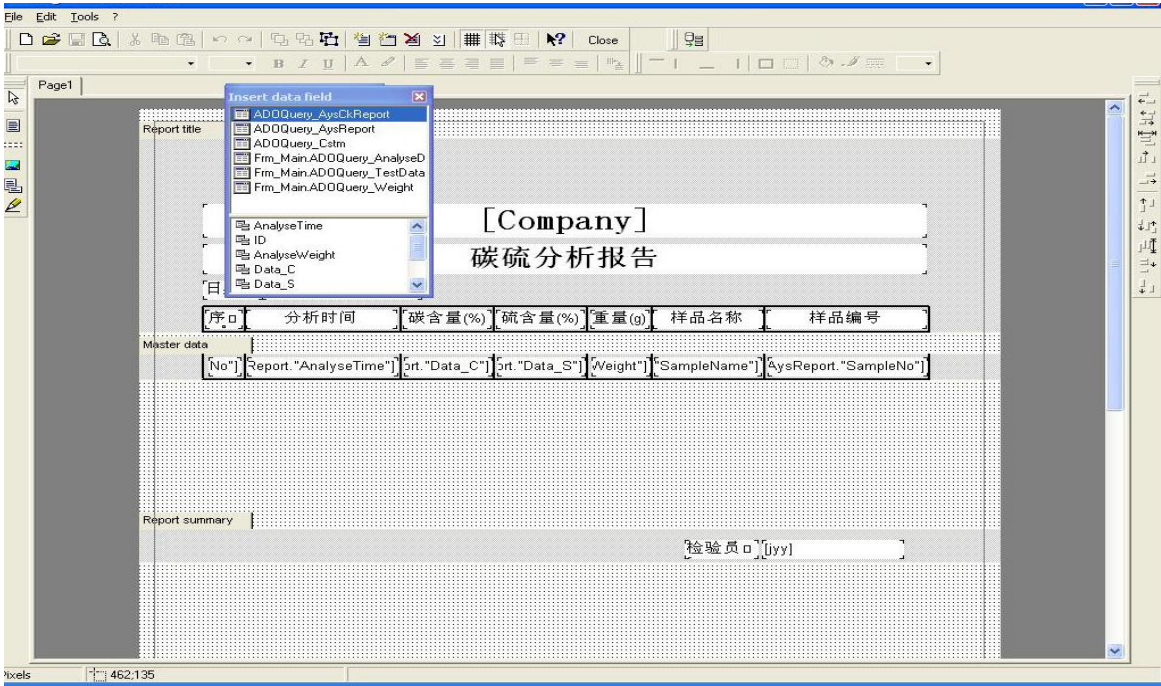
本软件的结果打印设置了两种打印模式：报表模式和检测站模式。

5.5.7.1 报表模式

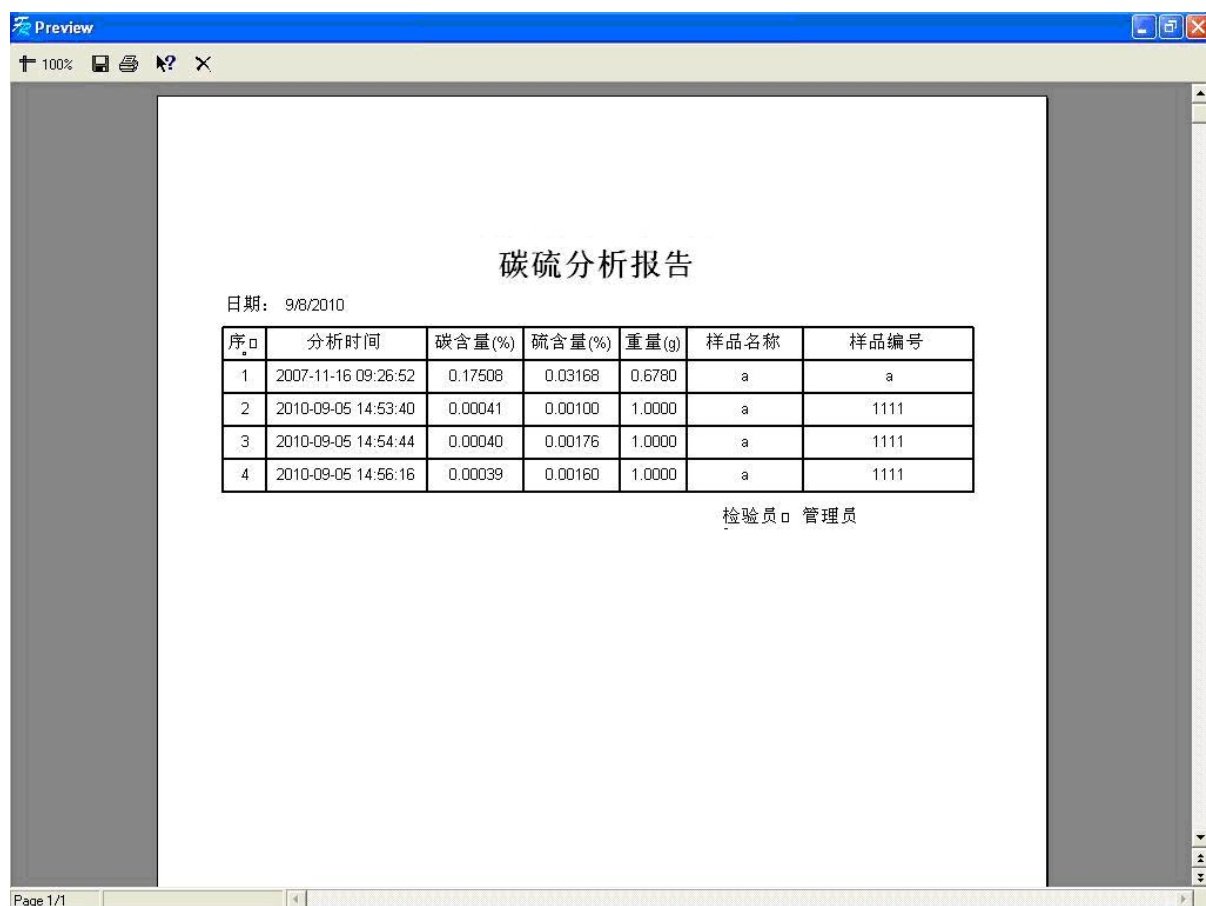
报表模式主要针对一般用户打印分析结果时使用，在《公司》栏中输入公司名称，然后选择所要打印的全部数据。



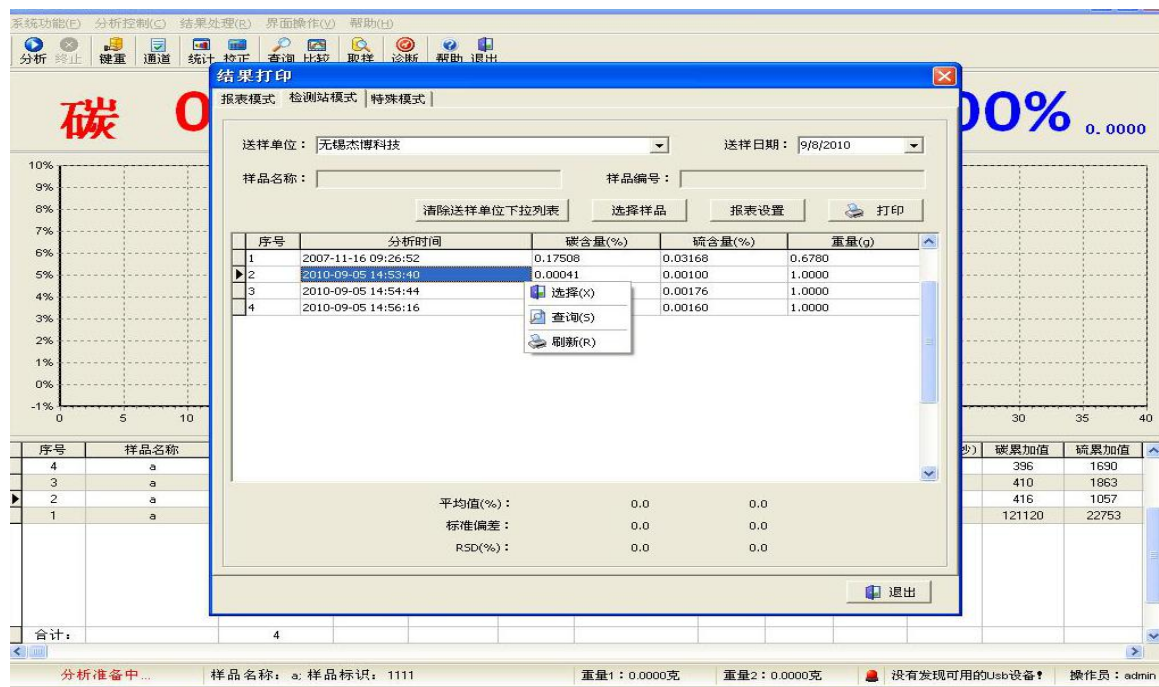
选择好按【报表设置】，可对当前使用的表格格式、行距、列宽等进行调整。



调整好表格格式，按【打印】按钮，进入打印预览模式，按屏幕左上角的打印机图标，既开始打印表格。



检测站打印模式主要针对对外提供来样检测，需对客户出具检测报告的单位。一般是对某一样品连续分析几次，对分析结果进行统计，然后打印结果。



如上图，输入《送样单位名称》，选择好要打印的数据，直接按《打印》按钮，显示该样品的

平均值、标准偏差和 RSD 值。

100%

请填写正确的公司名称

碳硫分析检测报告

送样单位 ☐ 无锡杰博科技

送样日期 ☐ 2010-09-08

样品名称 ☐

样品编号 ☐

序号	分析时间	碳含量(%)	硫含量(%)	重量(g)
1	2007-11-16 09:26:52	0.17508	0.03168	0.67800
2	2010-09-05 14:53:40	0.00041	0.00100	1.00000
3	2010-09-05 14:54:44	0.00040	0.00176	1.00000
4	2010-09-05 14:56:16	0.00039	0.00160	1.00000
平均值(%) ☐		0.04407	0.00901	
标准偏差 ☐		0.08734	0.01512	
RSD(%)		198.18748	167.82882	
分析人员	管理员	审核		

请填写正确的公司名称

2010-09-08

Page 1/1

5.6 界面操作

界面操作主要是控制工具栏和任务栏是否在操作界面中显示，可用鼠标选择是否显示。

系统功能(E) 分析控制(C) 结果处理(R) 界面操作(V) 帮助(H)

分析 终止 键重 通道 统计 校正

☒ 工具栏(C) ☒ 任务栏(S) 诊断 帮助 退出

碳 0.00000% 0.0000

硫 0.00000% 0.0000

10%

9%

8%

7%

6%

5%

4%

3%

2%

1%

0%

-1%

0

5

10

15

20

25

30

35

40

10%

9%

8%

7%

6%

5%

4%

3%

2%

1%

0%

-1%

0

5

10

15

20

25

30

35

40

序号	样品名称	样品编号	重量(克)	碳含量(%)	硫含量(%)	分析开始时间	碳峰值	硫峰值	碳峰时(秒)	硫峰时(秒)	碳累加值	硫累加值
4	a	1111	1.0000	0.00039	0.00160	2010-09-05 14:56:16	0.2	1.1	28	20	396	1690
3	a	1111	1.0000	0.00040	0.00176	2010-09-05 14:54:44	0.3	1.2	31	11	410	1963
2	a	1111	1.0000	0.00041	0.00100	2010-09-05 14:53:40	0.2	1.0	31	34	416	1057
1	a	a	0.6780	0.17508	0.03168	2007-11-16 09:26:52	30.6	9.1	14	18	121120	22753
合计:		4										

分析准备中...

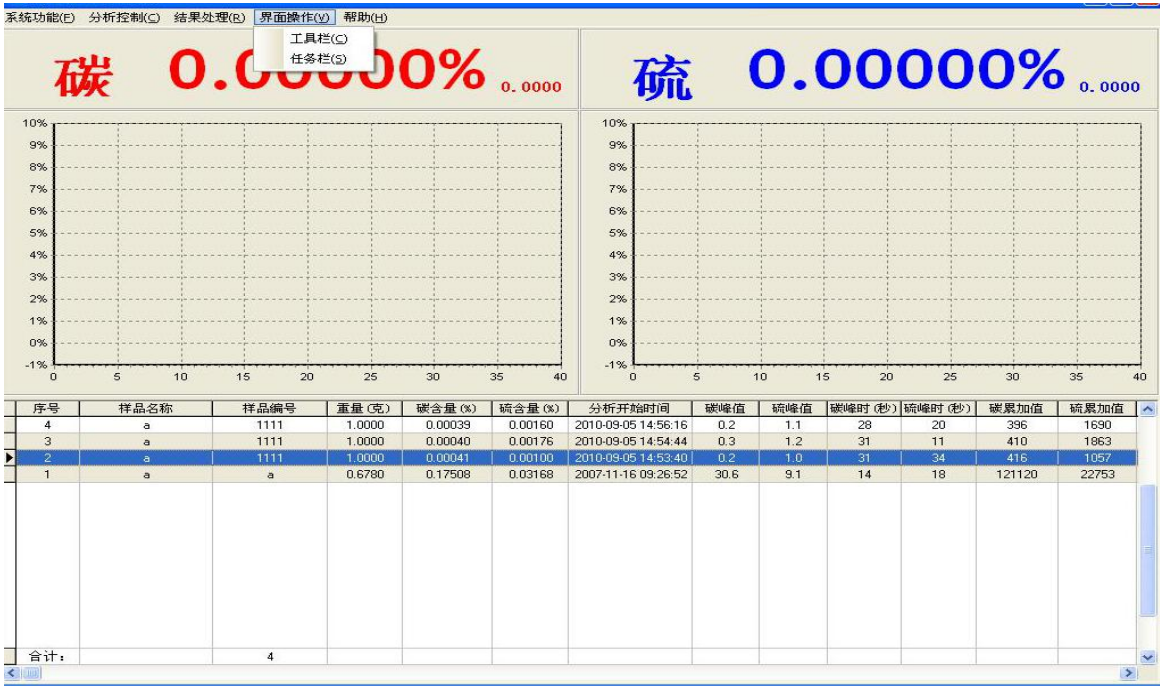
样品名称: a. 样品标识: 1111

重量1: 0.0000克 重量2: 0.0000克

没有发现可用的Usb设备↑

操作员: admin

如果不选中这两项，则在操作界面中不显示两项的内容。



7. 仪器常见故障及处理

7.1 池电压故障:

故障 1: 池电压跳动不稳定, 波动大于 0.01V/min (正常应小于 0.002 V/min)

故障原因: ① 如果是碳、硫有一路信号不稳定, 可能是该路放大板元件损坏。需更换放大板。② 如果是碳硫均不稳定, 可能是马达转速不稳, 可检查马达驱动电压是否正常, 再检查马达驱动板和马达。如有问题, 需更换马达驱动板或马达。

故障 2: 池电压信号较低, 池电压小于 1.0000V

故障原因: 池电压较小, 但跳动稳定, 是因为镀金管内壁脏了, 信号的放大倍数减小。需联系厂家上门清洗或更换镀金管。

故障 3: 池电压信号极低, 小于 0.1000V

故障原因: ① 如果是碳、硫有一路信号极低, 则是光源未工作, 检查该路光源的是否有电压、光源是否坏了。需更换光源。
② 检查调制马达是否转动, 如果马达不转则池电压显示为零点信号。需更换马达驱动板或马达。

故障 4: 池电压无信号, 显示为 0.0000V

故障原因: ① 无信号输入, 说明下位机信号未能传输到上位机, 可先检查 USB 是否连接正常或 USB 驱动是否安装正确。需调整 USB 线。
② 如果 USB 连接正常, 则是主机板采样芯片问题。需更换主机板。

故障 5: 池电压信号大于 1.9 并且无变化

故障原因: 池电压信号过大, 显示过量程。调节放大板 50K 电位器, 按逆时针方向调小, 直到信号稳定在 1.5000 左右即可。

7.2 燃烧问题:

故障 1: 高频炉不燃烧

故障原因: ①检查高频炉控制板: 打开软件, 打开“诊断”功能, 按数字键“8”, 检查控制板上高频对应的 LED 是否亮, 不亮说明信号未能传输, 可检查光纤是否连接正常或更换。如果 LED 亮起, 说明信号已经传输过来, 检查控制板上连固态继电器的两根线上是否有 DC12V, 如果没有 12V, 则是控制板坏了, 需更换控制板。如果 12V 正常, 说明控制电路完好, 检查高频电路部分。

② 检查高频电路: 高频电路由电子管作为主导元件, 所以首先检查电子管是否工作, 目测电子管灯丝是否亮, 由灯丝变压器供电, 为 AC6.3V。如果正常, 检查整个电路回路是否有断路现象, 可用万用表检测线绕电阻的阻值, 应为 5K, 如果阻止无穷大则是电阻断路。

故障 2: 分析不开始

故障原因: 仪器分析不能正常开始, 说明上位机给出指令下位机未能收到, 是通讯出错, 可检查连接光纤是否连接正常, 更换光纤即可。如果光纤完好, 则是主机板通讯部分硬件出错, 可更换主机板。

故障 3: 开始燃烧时烧保险

故障原因: 燃烧时烧保险, 是因为高频电路部分接线松动了, 或是由于高压部分绝缘性不好导致高压打火, 造成烧保险。可紧固高频电路各部分连接部件, 在高压部分加高压套管, 以确保绝缘。

故障 4: 气路密封性不好

故障原因: ① 气路接头和电磁阀部分不会发生漏气现象, 更换干燥剂或清扫炉头后均应检查气路的密封性, 如果发生漏气可在各密封圈处均匀涂上真空硅脂, 以确保密封。

② 如果发现载氧压力迅速下降, 是排灰管处破裂, 只需更换排灰管即可。

7.3 分析过程常见故障

故障 1: 板流不在正常范围 (正常为 200-600mA)

故障原因: ① 板流 < 200mA, 说明样品称样量过少、燃烧功率低; 非铁磁样品。可增加样品称

样量，或增加助熔剂量。

② 板流>600mA，说明样品、助熔剂量过多。可减少样品量或助熔剂量。

故障 2：释放曲线不正常

故障原因：① 峰形出现拖尾现象，说明样品称样量多、含量太高难释放、功率低。

② 释放出双峰，说明高含量样品称量过多。

③ 出峰时间>20"，说明样品难熔、吹氧不足。

④ 释放时间>50"，含量高、拖尾；坩埚空白大；分析流气量低。

说明：几种加速剂作用：增强分析体系感应效果（Cu、Sn）；降低样品材料熔点，熔融完全（Fe）；碳、硫溶解度大，有利碳硫释放（W、Fe），有稀释作用，可提高样品材料熔点帮助释放完全。

故障 3：熔体形状有气泡

故障原因：说明熔体温度偏低（助熔剂选择不当等）；功率偏低。可选择适当助熔剂或减少样品称样量。

故障 4：分析结果重复性不好

故障原因：① 含量太高超出线性范围，可减少样品称样量。

② 含量低空白不稳，坩埚应在富氧气氛中处理；使用高纯氧；适当延长一些吹氧时间；选用纯度高的助熔剂。

③ 样品处理不好，可将样品清洁；重新取样；烘烤；规范取样。

④ 样品不均匀，可取大平均值；多做平行分析或要求送验单位重新取样。

⑤ 助熔剂质量，空白不稳定，应选择空白稳定。

⑥ 仪器久置不用，将造成探测器、电子元件受潮或其它原因，采用标准样品做实验检查，并由维修人员配合检查或保养维修。