

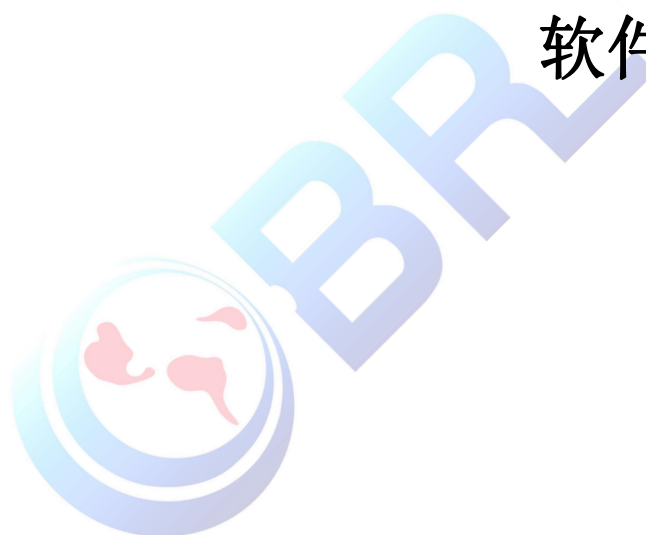


北京欧倍尔软件技术有限公司
BeiJing Oubeier Software Technology Development Co.,Ltd

编号: XXX-XXX-XX

气相色谱仪的使用虚拟仿真 V2.0

软件说明书



北京欧倍尔软件技术有限公司

2017 年 09 月

地址: 北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 420-423 室 邮编: 100085

E-mail: bjobe@163.com 电话: 010-82830966 网址: www.bjobe.com



目 录

第一章 软件简介.....	1
1.1 概述.....	1
1.2 软件特色.....	1
第二章 软件安装.....	2
第三章 软件操作说明.....	2
3.1 软件启动.....	2
3.2 软件操作.....	3
3.2.1 功能介绍.....	4
3.2.2 界面介绍.....	5
3.3 实验操作.....	6
3.3.1 实验准备.....	6
3.3.2 开机测试---开启仪器.....	7
3.3.2 开机测试---测试样品.....	10
3.3.3 数据分析.....	19
第四章 注意事项.....	33
4.1 软件运行注意事项及常见问题.....	33
4.1.1 软件运行注意事项.....	33
4.1.2 其中容易被杀毒软件阻止的程序.....	34
4.2 安装过程中常见问题.....	34
4.2.1 控件注册失败.....	34

第一章 软件简介

1.1 概述

本软件是基础化学学科教育信息化建设项目，旨在为本科院校化工相关专业的学生提供一个三维的、高仿真度的、高交互操作的、全程参与式的、可提供实时信息反馈与操作指导的、虚拟的基础化学模拟操作平台，使学生通过在本平台上的操作练习，进一步熟悉专业基础知识、了解化学实验室实际实验环境、培训基本动手能力，为进行实际实验奠定良好基础。

本平台采用虚拟现实技术，依据实验室实际布局搭建模型，按实际实验过程完成交互，完整再现了化工原理实验室的实验操作过程及实验中管路内流体的流动效果。每个实验操作配有评分系统，提示实验操作的正确操作及实验过程中的注意事项，3D 操作画面具有很强的环境真实感、操作灵活性和独立自主性，学生可查看到实验仪器的各个部分，解决了实际实验过程中的某些盲点，为学生提供了一个自主发挥的实验舞台，特别有利于调动学生动脑思考，培养学生的动手能力，同时也增强了学习的趣味性。

该平台为学生提供了一个自主发挥的平台，也为实验“互动式”预习、“翻转课堂”等新型教育方式转化到基础化学实验中来提供了一条新思路、新方法及新手段，必将对促进本科化学实验教育教学的改革与发展起到积极的促进作用。

1.2 软件特色

本软件的特色主要有以下几个方面：

(1) 虚拟现实技术

利用电脑模拟产生一个三维空间的虚拟世界，构建高度仿真的虚拟实验环境和实验对象，提供使用者关于视觉、听觉、触觉等感官的模拟，让使用者如同身历其境一般，可以及时、没有限制地 360° 旋转观察三维空间内的事物，界面友好，互动操作，形式活泼。

(2) 自主学习内容丰富

知识点讲解，包含实验目的、实验原理、实验操作过程中的注意事项；

(3) 实验数据能自由记录及处理

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 420-423 室 邮编：100085

E-mail: bjobe@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjobe.com

记录数据及数据处理功能，学员操作仿真软件过程中，能把实验中产生的数据记录下来并能对数据进行处理，生成对应的图表等。

(4) 智能操作指导

具体的操作流程，系统能够模拟试验操作中的每个步骤，并加以文字或语言说明和解释；

(5) 评分系统

系统给出操作提示，操作正确时得分，错误时扣分，每个步骤扣分最多只扣 3 次。

(6) 实用性强，具有较大的可推广应用价值和前景

本套软件由计算机程序设计人员、虚拟现实技术人员、具有实际经验的一线工程技术人员、专业教师合作完成，贴近实际，过程规范，特别适合基础化学实验教育使用，具有较大的可推广应用价值和前景。

第二章 软件安装

参考说明书：[DPSP 运行平台说明书 V1.0](#)



第三章 软件操作说明

3.1 软件启动

完成安装后就可以运行虚拟仿真软件了，双击桌面快捷方式，在弹出的启动窗口(图-1)中选择选择“气相色谱仪”，选择任何一个项目，点击“启动”按钮。

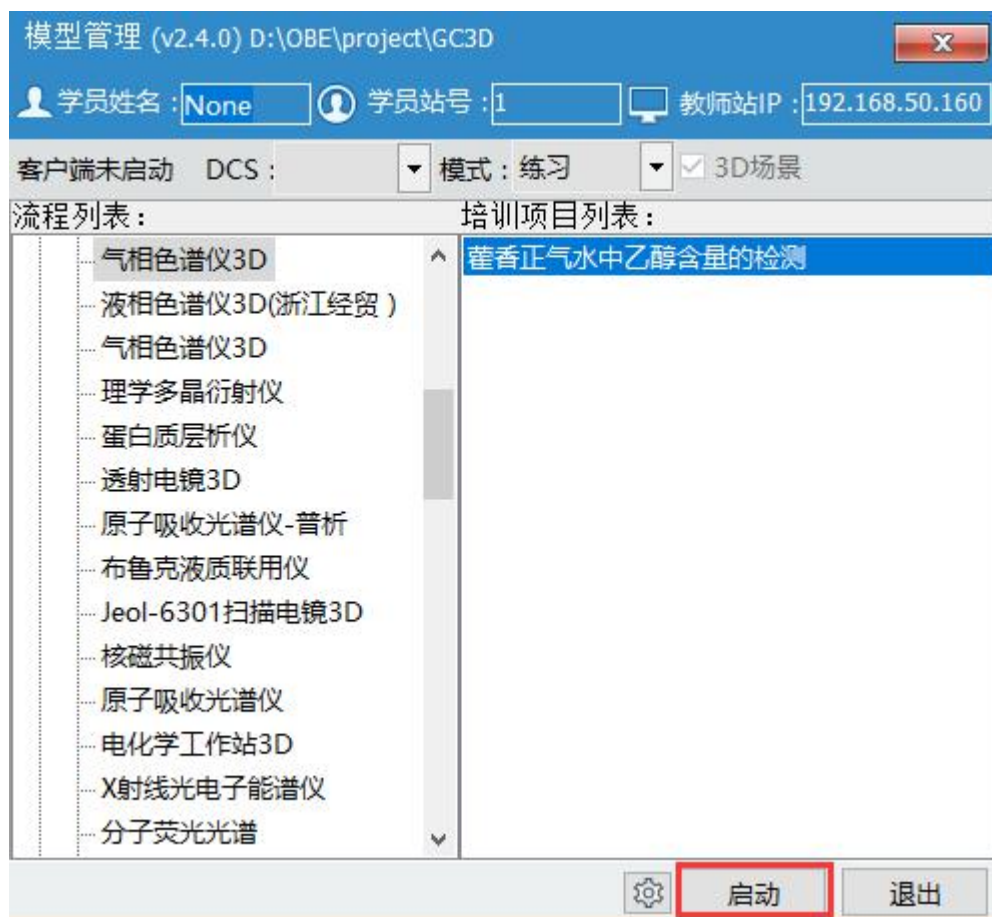


图-1

3.2 软件操作

启动软件后，出现仿真软件加载页面(图-2)，软件加载完成后进入仿真实验操作界面(图-3)，在该界面可实现虚拟仿真软件的所有操作。



图-2



图-3

3.2.1 功能介绍

❖ 角度控制：W--前，S--后，A--左，D--右、鼠标右键--视角旋转(图-4)。

视角高度：Q—抬高视角，E—降低视角。

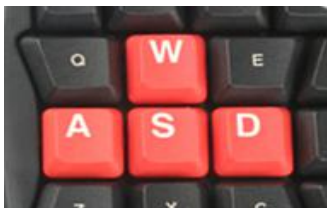


图-4

❖ 当鼠标放在某位置时指针变为手型表示可对该部分可进行操作。

3.2.2 界面介绍

进入界面后，界面下方为菜单功能条(图-5)，右上方为工具条(图-6)。



图-5

【实验介绍】：介绍实验的基本情况，如实验内容、操作规程、理论知识和安全知识等。

【实验原理】：介绍仪器的工作原理。

【仪器结构】：仪器结构拆分。

【仪器配置】：配置仪器检测器型号、进样方式和色谱柱连接方式。

【操作演示】：一个完整的操作视频。

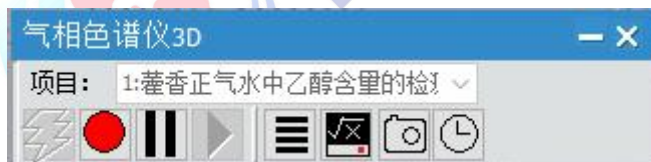


图-6

表-1 工具条图标说明

图标	说明	图标	说明	图标	说明	图标	说明
	运行选中项目		暂停当前运行项目		状态说明		保存快门
	停止当前运行项目		恢复暂停项目		参数监控		模型速率



实验须知：介绍实验中的注意事项。

地址：北京海淀区清河永泰园甲1号建金商厦420-423室 邮编：100085

E-mail: bjobe@163.com 电话：010-82830966 网址： www.bjobe.com



帮助说明：说明如何操作软件。



退出：点击退出实验。

3.3 实验操作

以藿香正气水中乙醇含量的检测（后进样口手动进样）为例。

3.3.1 实验准备

3.3.1.1 标样配置

① 鼠标指向标样 1 样品瓶，鼠标指针变为手型，右键单击，弹出“配样”的操作提示（图-7），单击该命令，弹出样品配制窗口（图-8）。在样品配制窗口中输入乙醇标准储液的体积和定容体积，配制标样 1（具体配制的标样浓度以教师教案为准）。例如输入乙醇标准储液的体积为 1，定容体积为 10，点击“装样”命令后，实验台上标样 1 样品瓶中装入标样，鼠标指向标样 1 样品瓶，显示标样中各物质浓度；右键单击，弹出“清空”的操作提示（图-9），点击桌面上标样 1 样品瓶中的标样被清空。



图-7



图-8



图-9

② 同理，配制其余所需的标样。

注：（1）标准储备液中乙醇的浓度为 40μg/mL。

3.3.1.2 配置仪器



点击“仪器配置”，打开二级菜单：



在二级菜单下选择：

检测器配置：选择“FID 前检测器+FPD 后检测器”或者“FID 前检测器+μECD 后检测器”；

进样方式选择：“进样方式：选择手动进样（后进样口）”；

色谱柱连接方式：选择“后进样口+前检测器”。

3.3.2 开机测试---开启仪器

3.3.2.1 开气体

① 鼠标指向氮气总压阀，指针变为手型，点击打开氮气总压阀，此时总压表指针指向10（图-10）。



图-10

鼠标指向氮气减压阀，鼠标指针变为手型（图-11），左键单击和，对减压阀的开度进行调节，控制氮气出口压力为 0.4MPa。其中点击加大减压阀开度，减压阀顺时针旋转；点击减小总压阀开度，减压阀逆时针旋转。

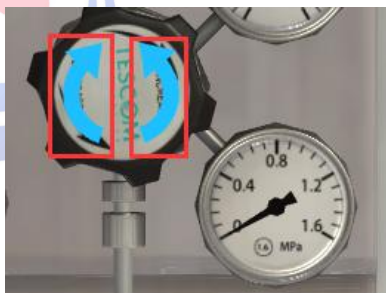


图-11

② 同理，打开空气总压阀，控制空气出口压力为 0.5MPa；打开氢气总压阀，控制氢气出口压力为 0.3MPa。

3.3.2.2 开仪器

① 鼠标指向配电箱钥匙，指针变为手型（图-12），点击打开配电箱门，



图-12

鼠标指向气相总电源开关，指针变为手型（图-13），点击打开总电源；之后再鼠标指向配电箱钥匙，点击关闭配电箱门。



图-13

② 鼠标指向气相色谱仪主机电源，指针变为手型，点击打开仪器，此时仪器显示屏变亮（图-14）



图-14

③ 左键点击电脑主机电源，打开电脑。单击电脑桌面上的工作站图标（图-15），启动工作站软件，弹出工作站窗口（图-16）。



图-15

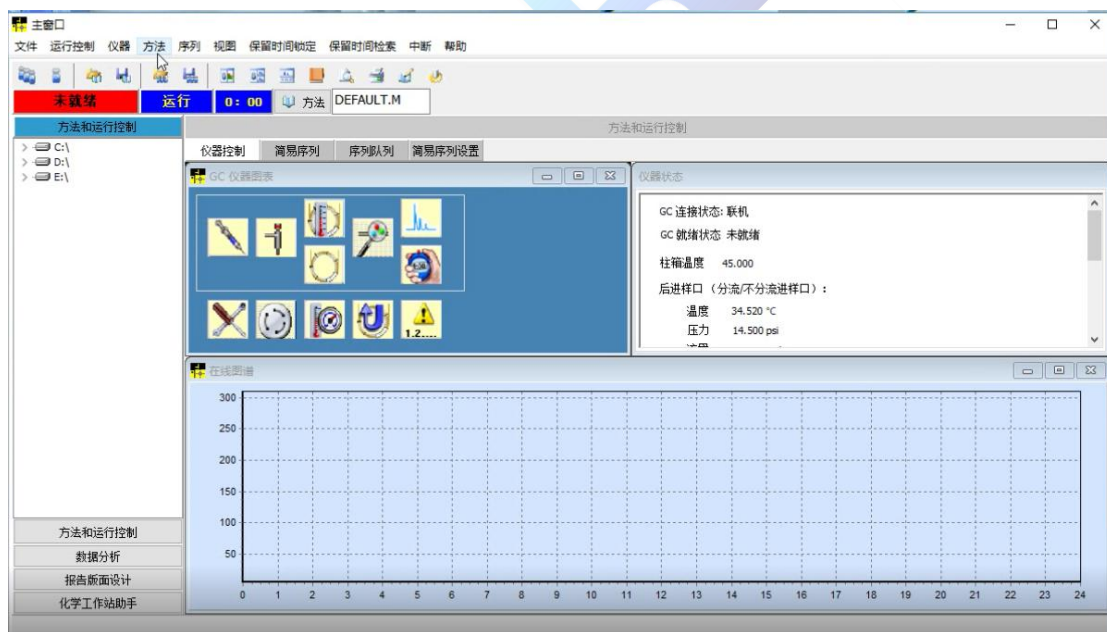


图-16

3.3.2 开机测试---测试样品

3.3.3.3 运行工作站

① 编辑完整方法：在工作站窗口“方法”菜单下选择“编辑整个方法”命令，进入方

法设置界面（图-17）。



图-17

选中除“数据采集”外两项，点击“确定”，弹出方法信息窗口（图-18）



图-18

在该窗口中填入关于该方法的注释（也可不填），点击“确定”。

② 进样器选择：在弹出的窗口中选择进样方式为“手动”（图-19），进样器位置选择“后”，点击“确定”，进入下一画面。

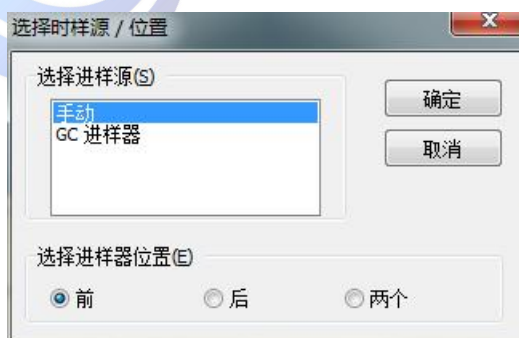


图-19

③ 编辑 GC 参数：在 GC 参数窗口中编辑进样口、色谱柱和检测器等参数（图-20）

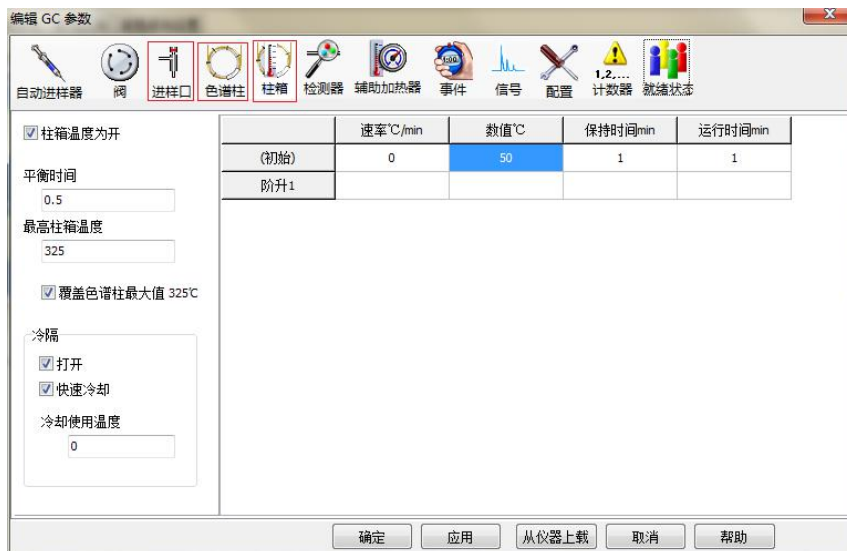


图-20

如：点击  图标，进入柱温参数设定画面。选中“柱箱温度为开”，最高柱箱温度编辑框填写 300℃，在空白表框中输入升温速率、数值和保持时间等数值（具体数值见教师教案），点击“应用”。图-21 为一程序升温的例子：

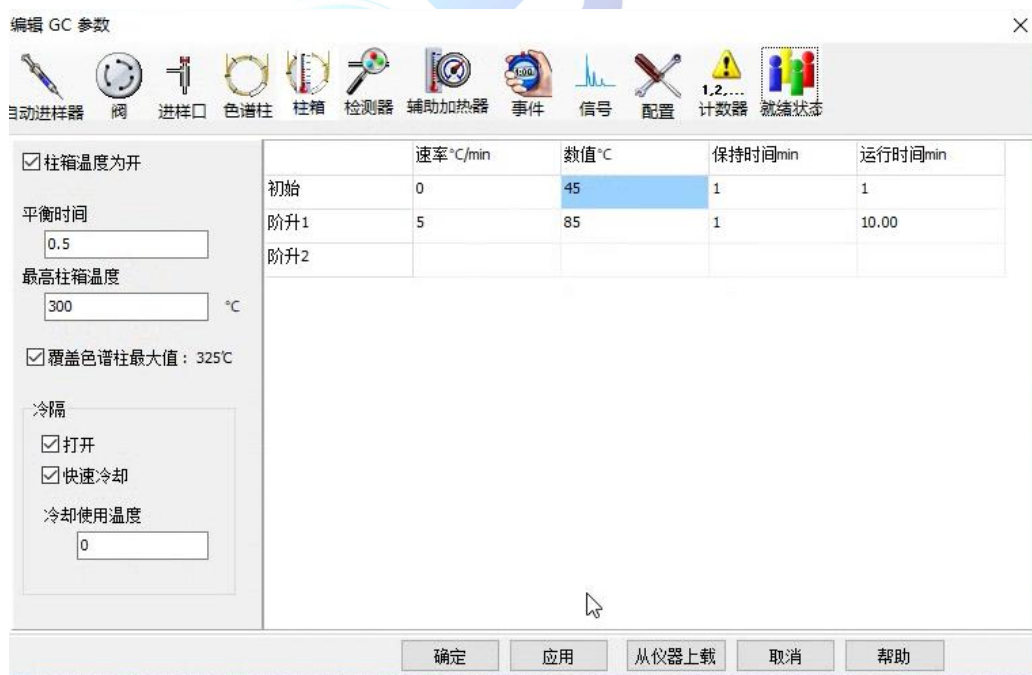


图-21

点击  图标，进入进样口设定画面（图-22），点击 SSL-后，在该页面中可对进样模式-→分流、分流比 30:1，进样口温度-→220 度等参数进行设置，然后点击“应用”按钮。

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 420-423 室 邮编：100085

12

E-mail: bjobe@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjobe.com



图-22



点击 **检测器** 图标，进入检测器设定界面（图-23），点击 FID-前，编辑 FID 检测器参数：将“加热器和辅助传输线”前的复选框勾选，设置检测器的温度→250 度，然后点击“应用”；将“H₂ 流量”前的复选框勾选，设置尾吹流量在 30mL/min 左右，将“空气流量”前的复选框勾选，设置尾吹流量在 300mL/min 左右，将“尾吹流量”前的复选框勾选，设置尾吹流量在 30mL/min 左右，将“火焰”前的复选框勾选，点击“应用”按钮。

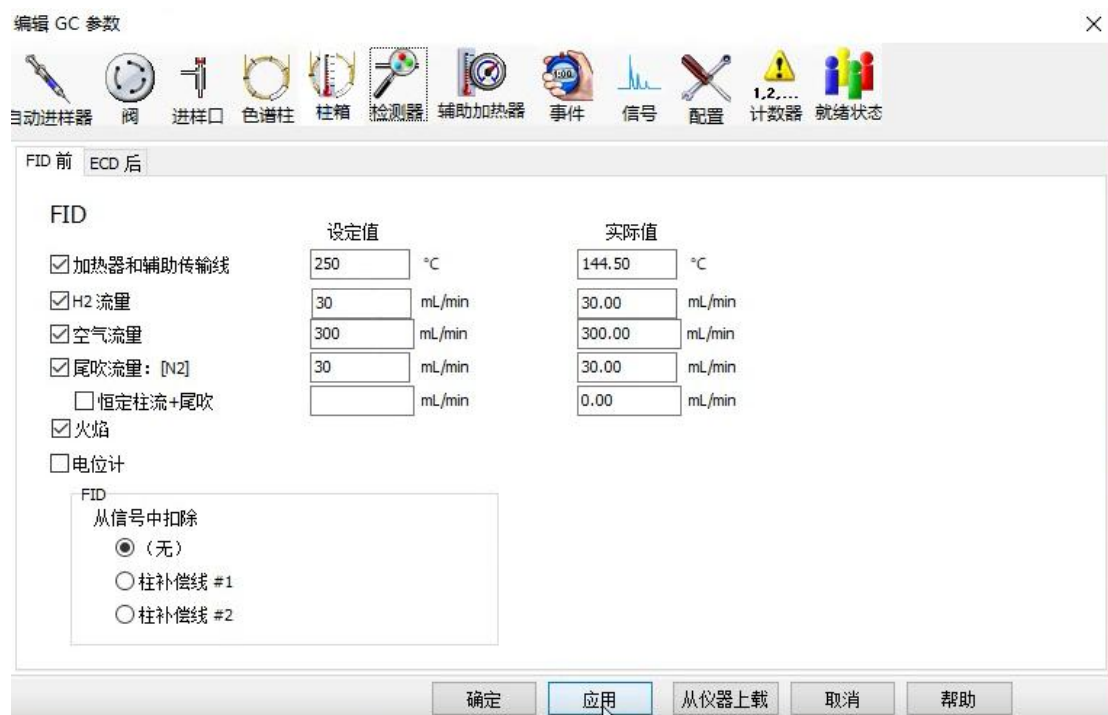


图-23

- ④ 保存方法：所有参数设置完毕后，点击“确定”，弹出方法另存为窗口（图-24）。

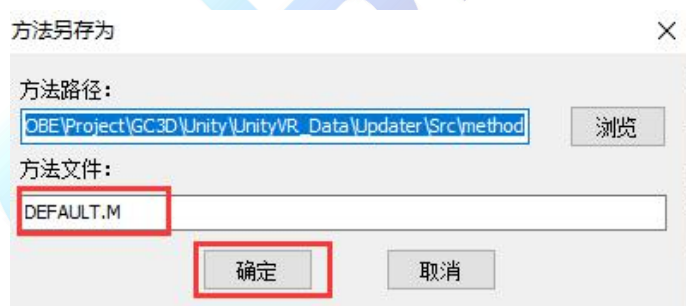


图-24

在该窗口中输入方法文件名，如 GC-ESTD，点击“确定”，保存方法成功。

- ⑤ 样品信息设置：回到工作站主界面，在“运行控制”菜单下选择“样品信息”，弹出样品信息设置窗口（图-25）。

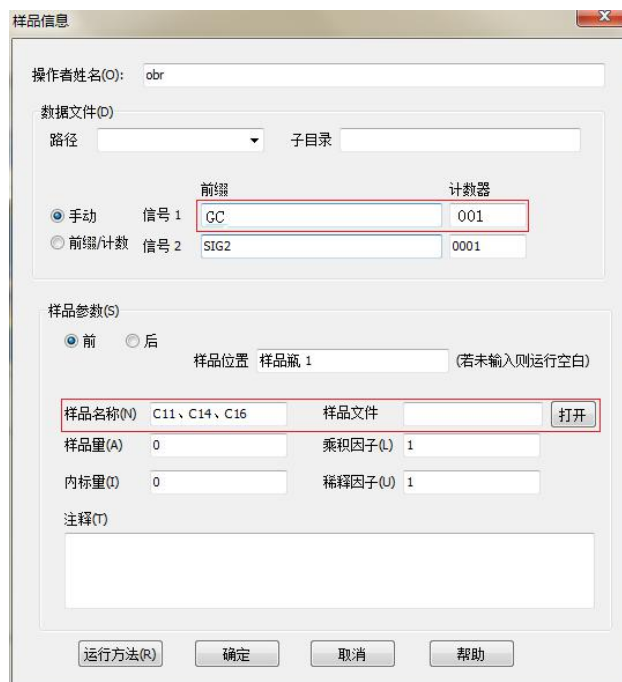


图-25

在该窗口中，填写信号 1 的前缀名称、计数器名称和样品名称。图-25 的填写方式表示本实验中第一个样品的数据文件名称为 GC001.D，样品名称为“乙醇”，填写完成后点击“确定”。

⑥ 运行方法：在“运行控制”菜单下选择“运行方法”命令，运行当前编辑的方法。然后点击仪器面上的准备运行按钮（Prep Run）（图-26），等待仪器准备就绪。



图-26

3.3.3.4 进样分析

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 420-423 室 邮编：100085

15

E-mail: bjobe@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjobe.com

接下来以标样 1 的分析为例阐述样品测定的过程。

① 鼠标指向标样 1 的样品瓶后，鼠标指针变为手型。右键单击，弹出“打开瓶盖”的操作提示（图-27），单击该命令，1 号瓶的瓶盖逆时针旋转几圈后放置在桌面上；同样的方法依次打开洗液瓶的盖子，打开废液瓶的盖子（图-28）。



图-27



图-28

② 洗液洗针：将鼠标指向洗液瓶，指针变为手型，右键单击，弹出“洗液洗针”的操作提示（图-29），单击该命令，执行洗液洗针的操作（图-30），重复洗针数次。



图-29



图-30

③ 标样及未知样洗针：将鼠标指向标样 1，指针变为手型，右键单击，弹出“标样 1 洗针”的操作提示（图-31），单击该命令，执行标样 1 洗针的操作，重复洗针数次（图-32）。



图-31



图-32

④ 取样：鼠标移至色谱仪右边的进样针，右键点击进样针弹出“标样 1 取样”的操作提示，单击该命令，弹出设置进样量窗口（图-33），设置进样体积，点击确定，执行取标

样 1 的操作，取完样后，进样针移至色谱仪进样口处，等待进样（仪器就绪后才能开始进样）。



图-33

⑤ 进样：右键单击色谱仪进样口处的进样针，弹出“进样”和“取消进样”的操作提示（图-34），单击“进样”命令，进样针针杆推下，完成进样并放回至针架；单击“取消进样”命令，进样针移至废液瓶上方针杆推下，清空针管内的液体并放回至针架。



图-34

⑥ 完成进样后，单击仪器面板上的开始按钮（Start）进行测定，工作站画面中有图谱出现（图-35）。

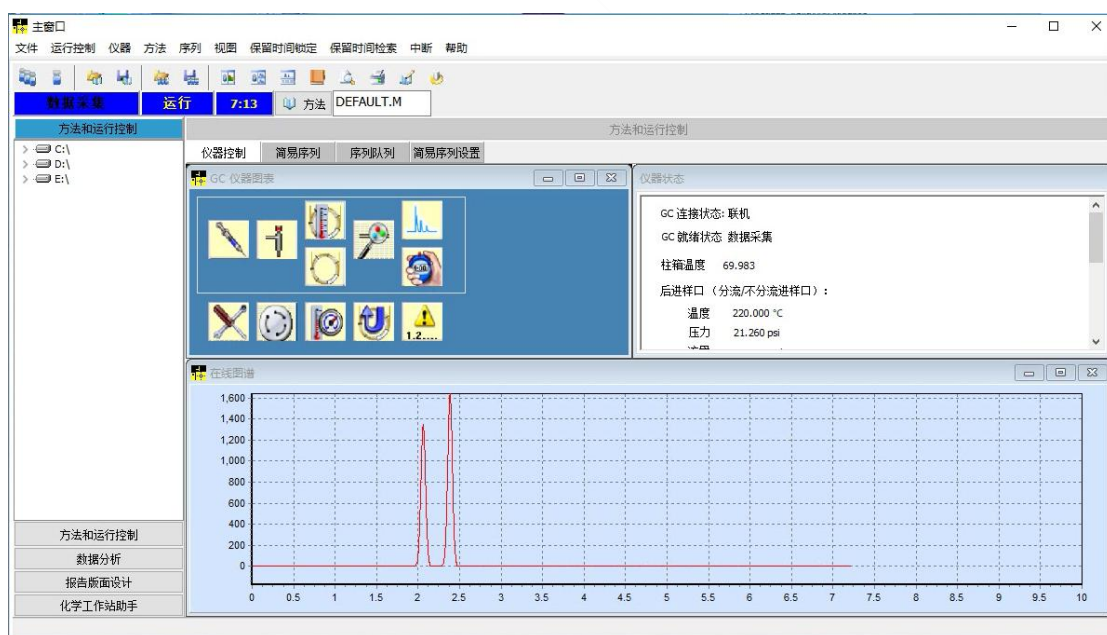


图-35

⑦ 重复 3.3.3.3 中样品信息设置 (⑤) 和运行方法 (⑥) 的步骤, 重复 3.3.3.4 中的③、④、⑤、⑥步骤, 测定其它标样和未知样品的谱图。

注：每次测定时都需要对样品信息进行更改，否则上一次测定的数据将被覆盖，例如测定标样 2 时可将计数器内的内容改为 002（图-36），则保存的文件名为 GC002.D。

样品信息

操作者姓名(O): obr

数据文件(D)

路径 子目录

☒ 手动 信号 1
☐ 前缀/计数 信号 2

样品参数(S)

☒ 前 ☐ 后
 样品位置 (若未输入则运行空白)

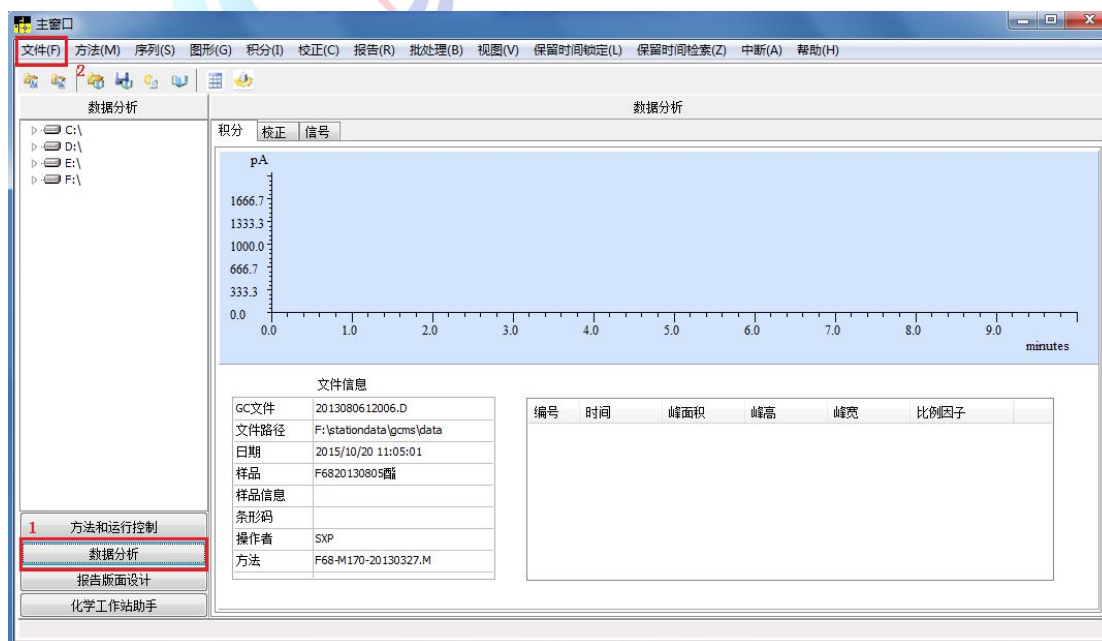
样品名称(N) 样品文件
 样品量(A) 乘积因子(I)
 内标量(I) 稀释因子(I)

注释(T)

图-36

3.3.3 数据分析

① 调用谱图：单击工作站窗口中的“数据分析”命令进入数据分析界面。从“文件”菜单下选择“调用信号”命令，弹出调用信号窗口（图-37）。



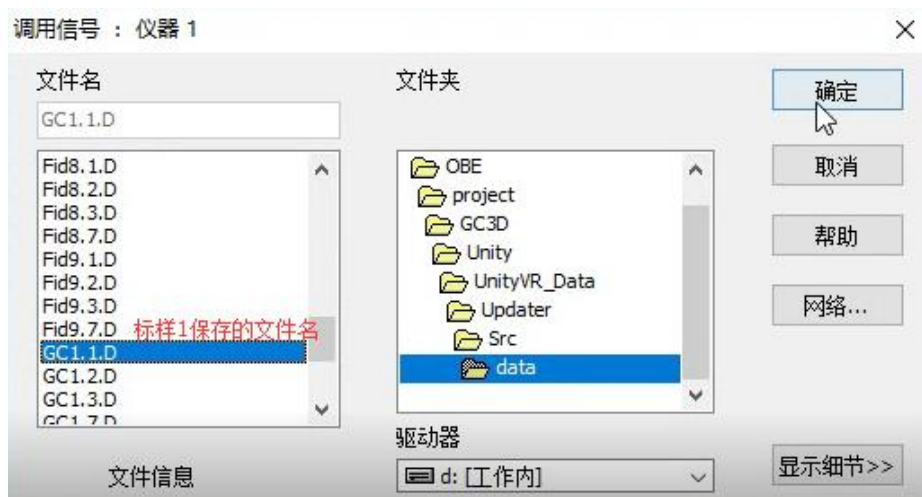


图-37

在调用信号窗口查找所需谱图的文件名，例如，标样 1 保存的文件名为 GC1.1.D，单击选择该文件后，点击“确定”，工作站中显示标样 1 的谱图（图-38）。

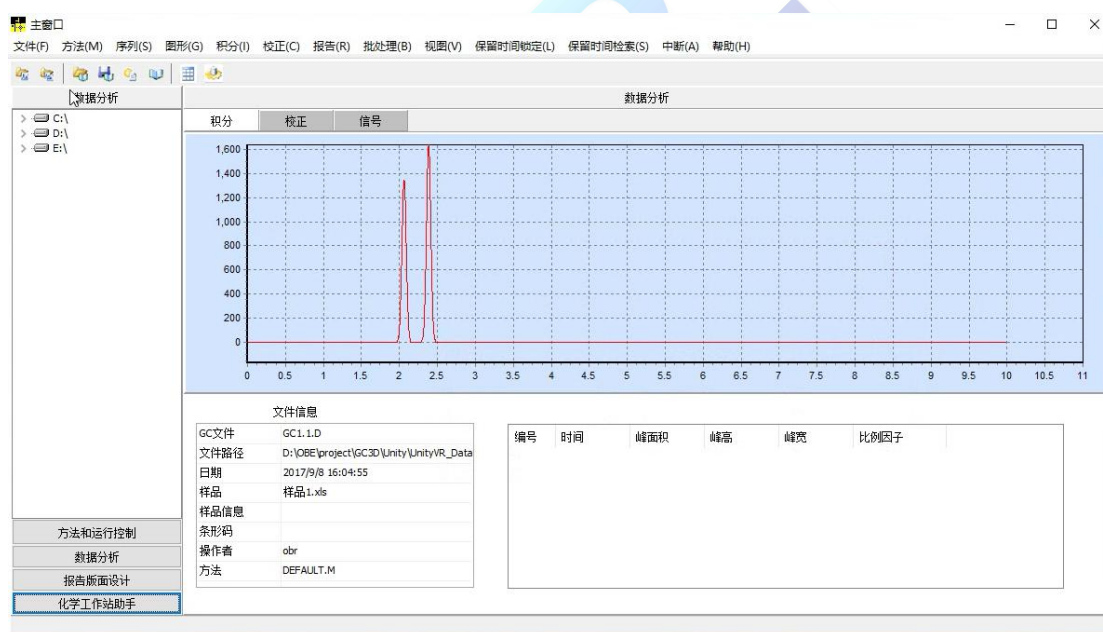


图-38

② 积分参数设定：从“积分”菜单下选择“自动积分”命令，对当前调用的谱图自动积分，显示积分结果（图-39）。

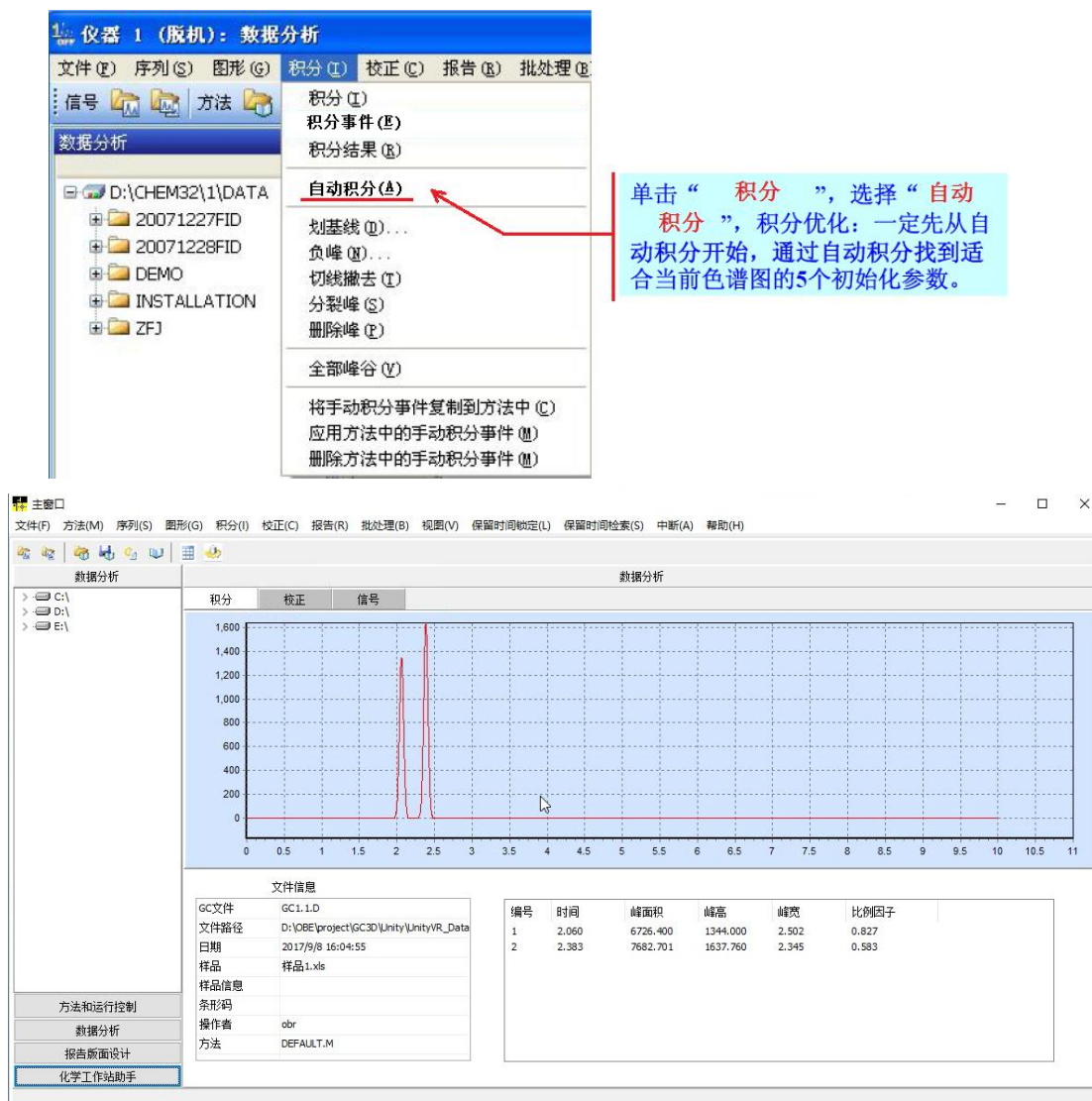




图-40

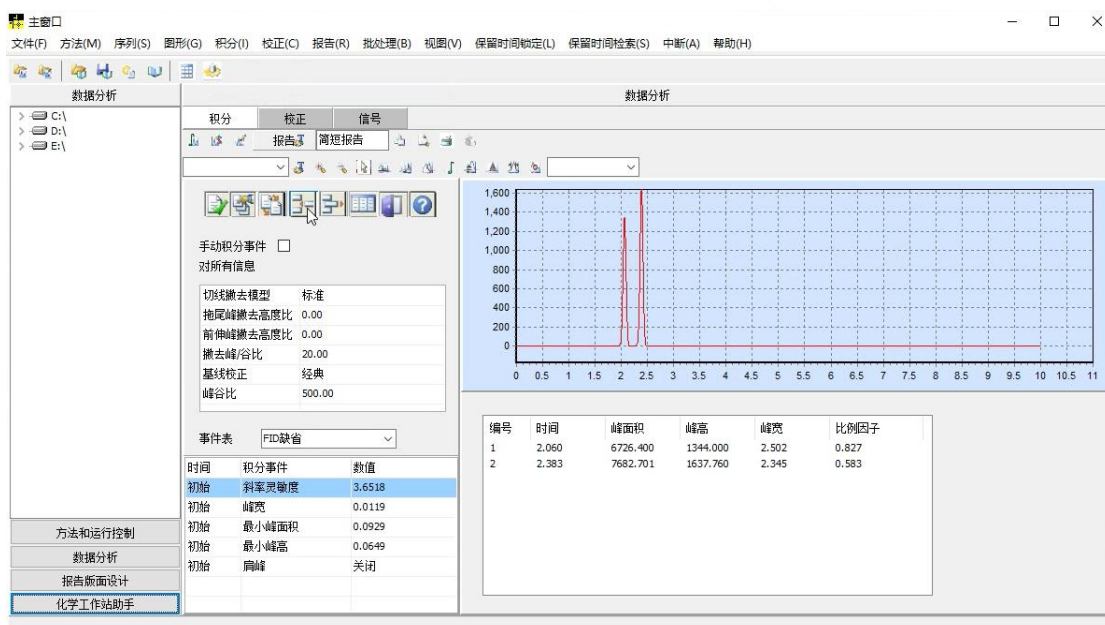


图-41

在该界面中去掉溶剂峰以及多余的杂峰（图-42~图-46）。

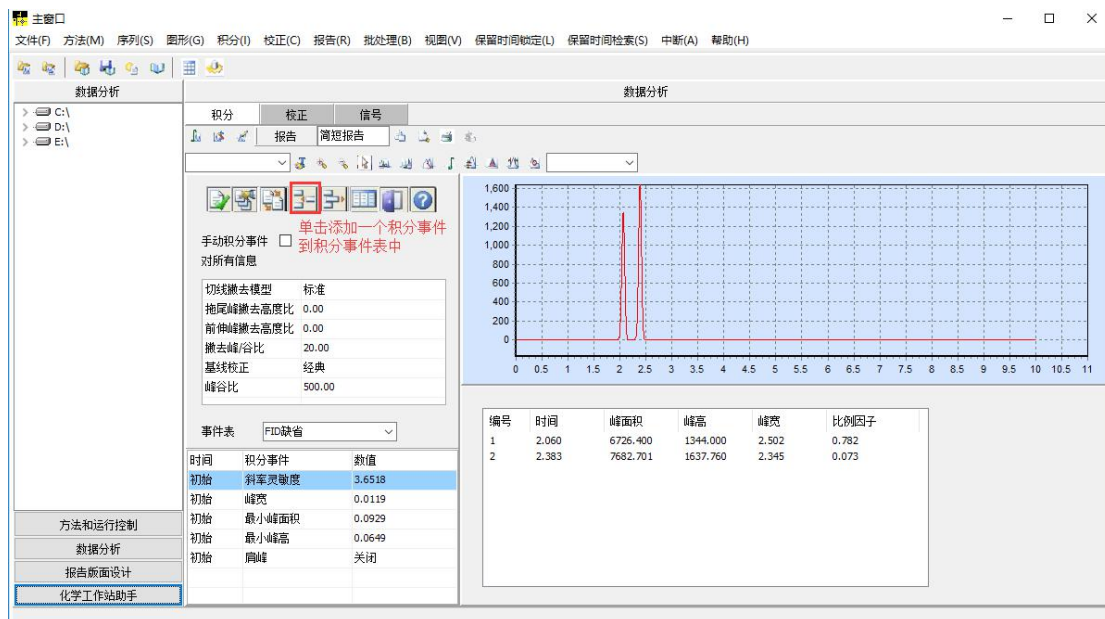


图-42

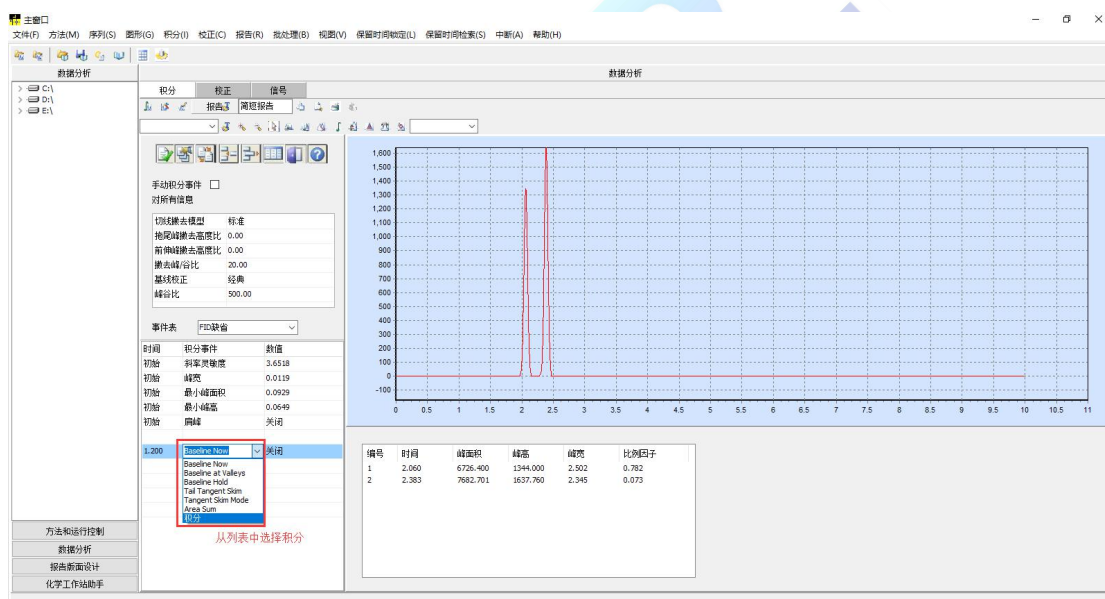


图-43

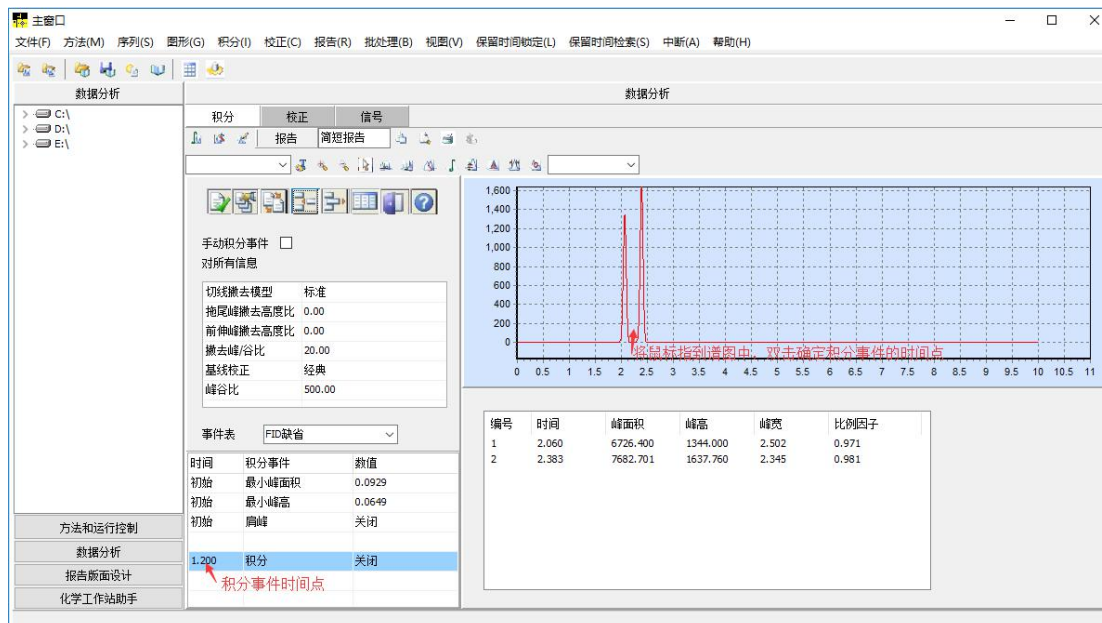


图-44

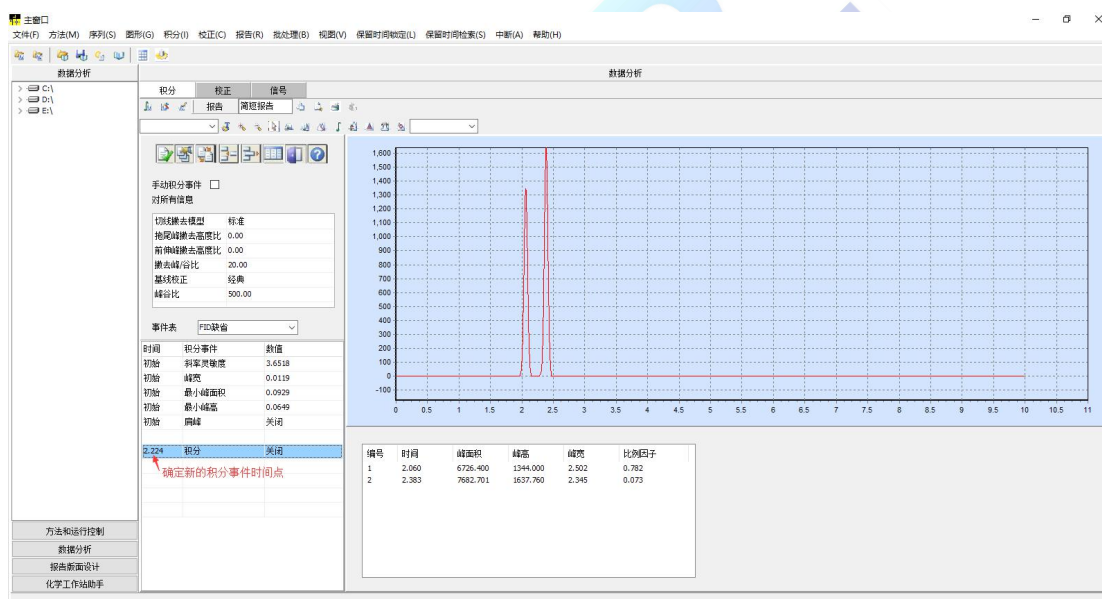


图-45

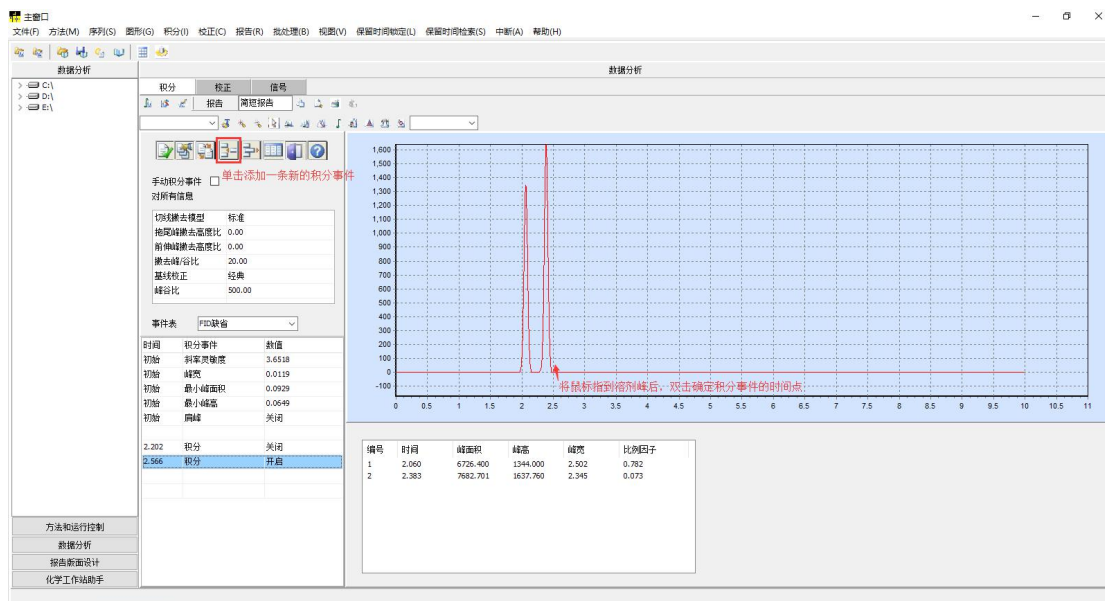


图-46

单击“执行积分”图标（图-47），对当前谱图重新进行积分，去除杂质峰或者溶剂峰。

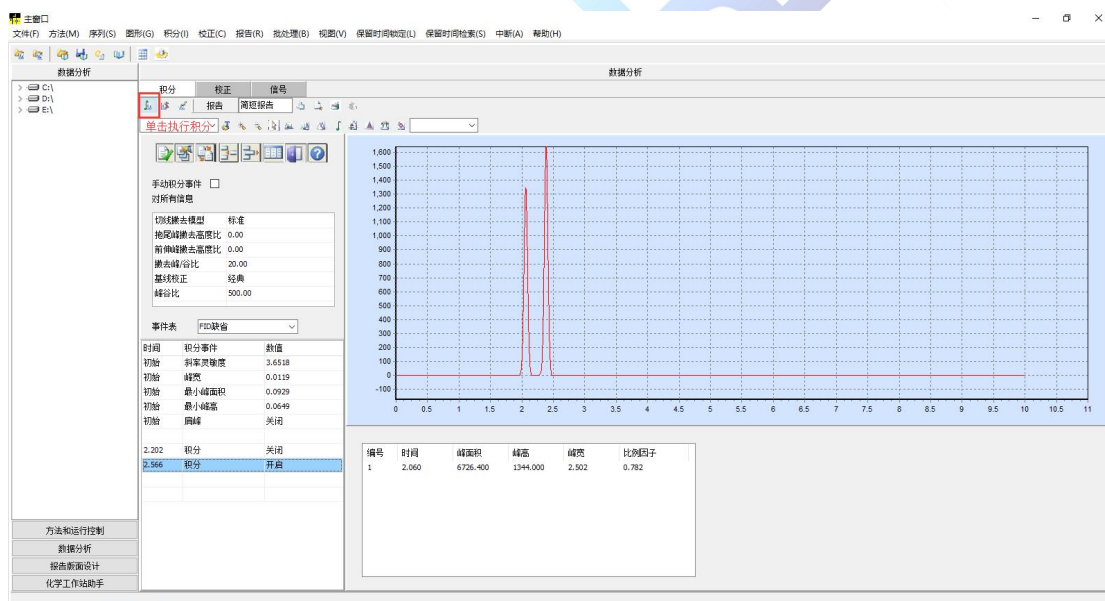


图-47

单击“退出/保存”图标，当前的积分事件表就会保存到方法中（图-48）。

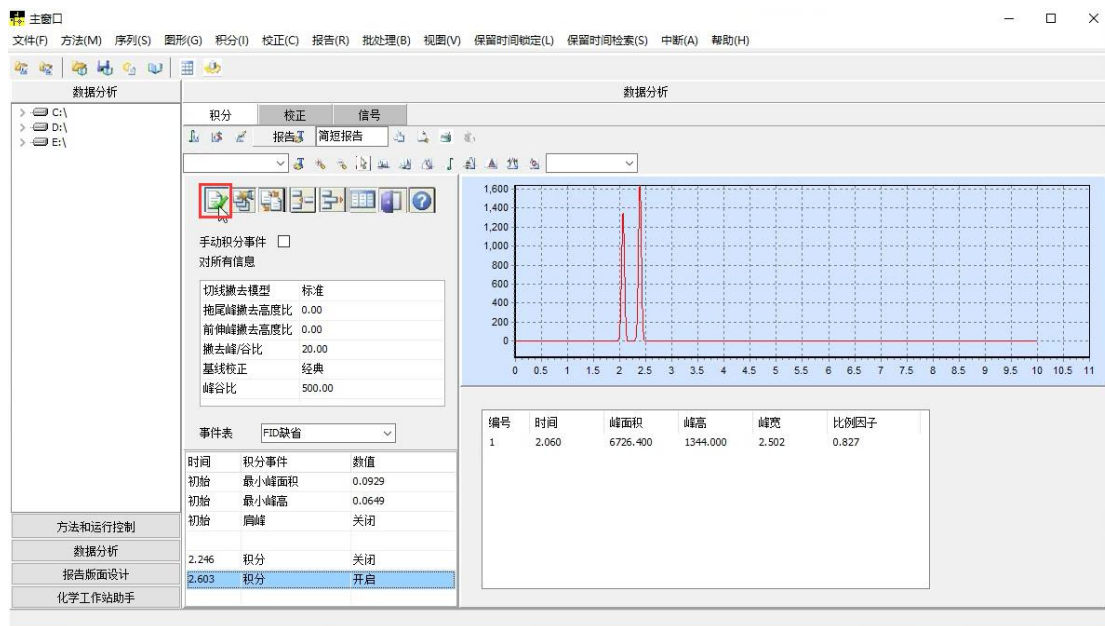


图-48

③ 建立校正表

A. 等级 1 设定

在“校正”菜单下选中“新建校正表”命令（图-49），弹出校正窗口（图-50）。

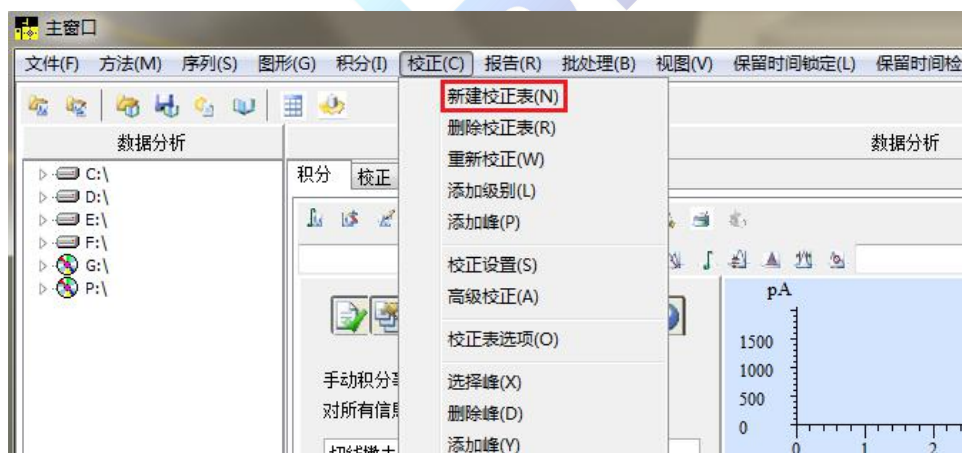


图-49



图-50

在级别处填入“1”，点击“确定”后，进入下一画面（图-51）。

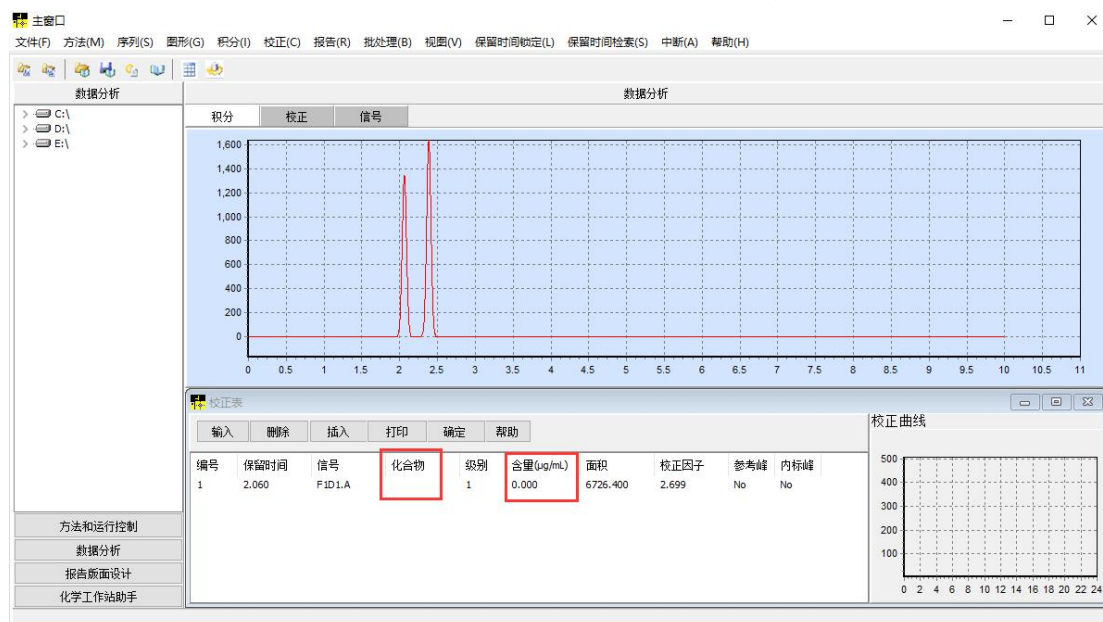


图-51

在上图化合物和含量两列中分别输入化合物的名称以及组分的浓度，输入完成后，点击其他行可以在右下角看到校正点（图-52），这就完成了等级 1 的设定。

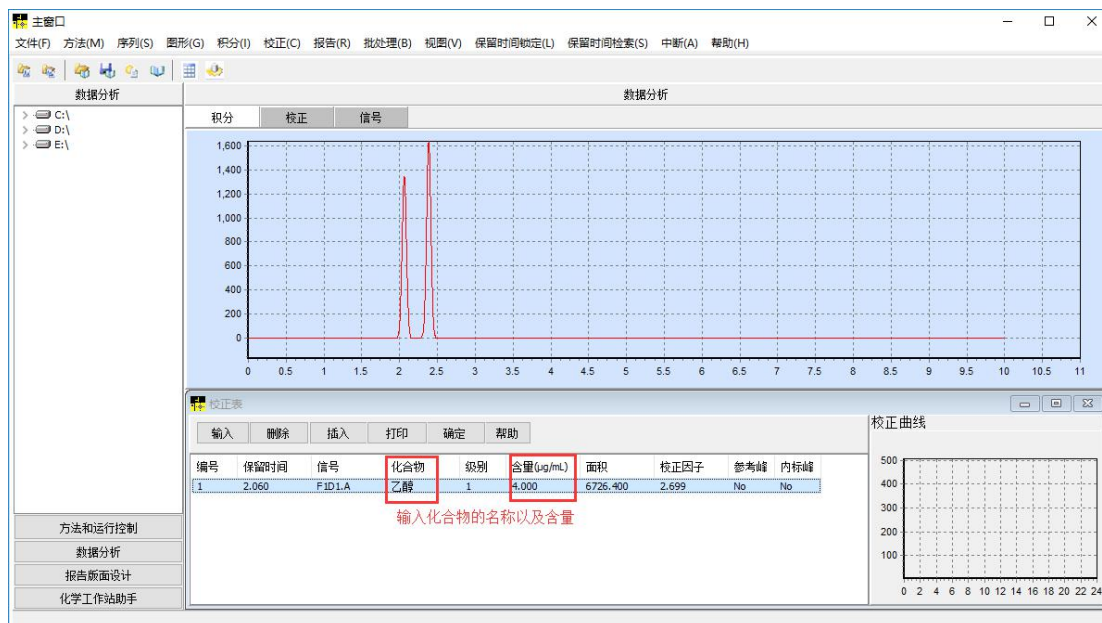


图-52

B. 等级 2 设定

从“文件”菜单中选择“调用信号”命令，在弹出的窗口中选择标样 2 的文件名（图-53）。

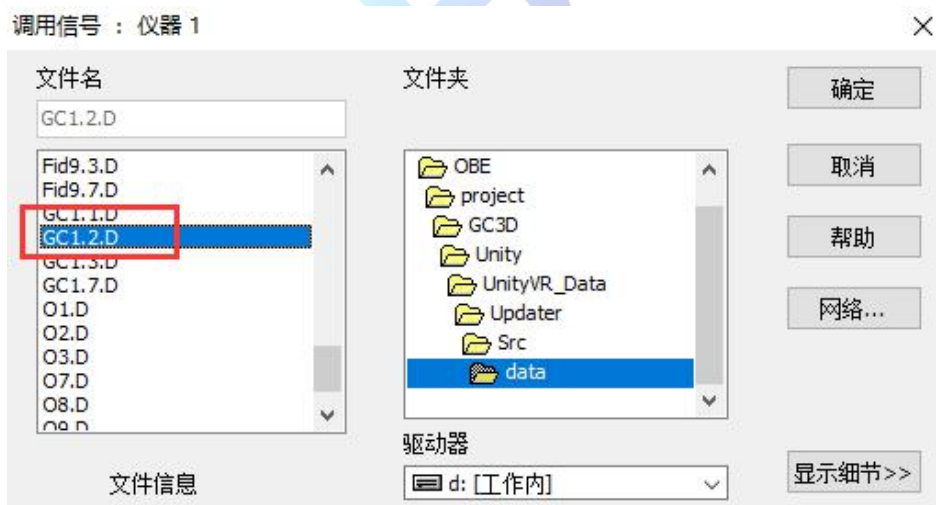


图-53

点击“确定”后，工作站中显示标样 2 的谱图。接下来，从“校正”菜单下选择“添加级别”的命令（图-54），单击后弹出添加级别窗口（图-55），在该窗口中级别处填入“2”，点击“确定”。

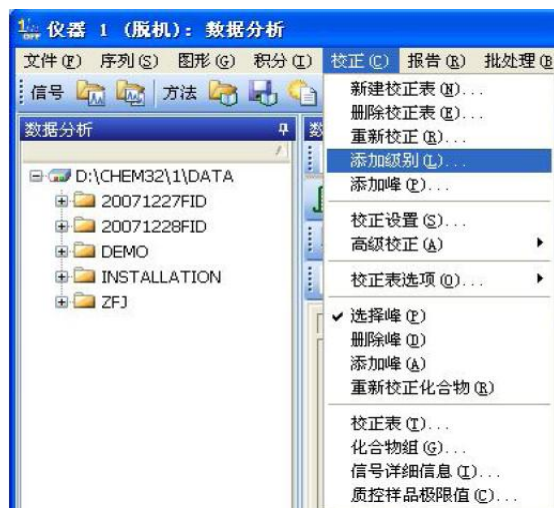


图-54



图-55

在相应组分的第二个级别的含量一栏中输入相应的数值（图-56）。



图-56

输入数值后，点击其他行，右下角校正曲线上出现第二个校正点（图-57）。



图-57

C. 等级 3 校正

从“文件”菜单中选择“调用信号”命令，在弹出的窗口中选择标样 3 的文件名（图-58）。

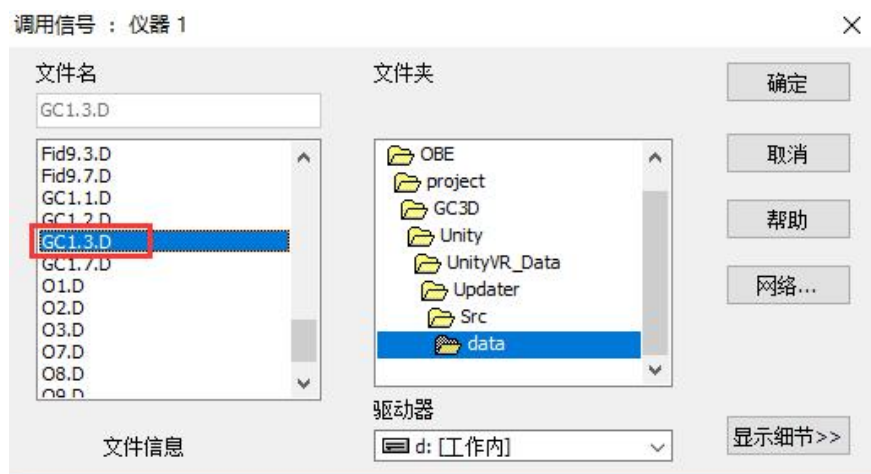


图-58

点击“确定”后，工作站中显示标样 3 的谱图。接下来，从“校正”菜单下选择“添加级别”的命令，单击后弹出添加级别窗口（图-59），在该窗口中级别处填入“3”，点击“确定”。

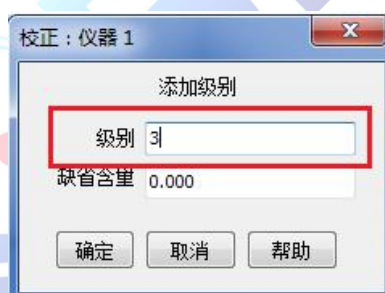


图-59

在相应组分的第三个级别的含量一栏中输入相应的数值，输入数值后，右下角校正曲线上出现第三个校正点（图-60）。



图-60

以此类推，按照上述等级设定的步骤，完成对级别 4、5 等的设定。

④ 未知样的测定：从“文件”菜单中选择“调用信号”命令，在弹出的窗口中选择未知样的文件名（图-61），点击“确定”。

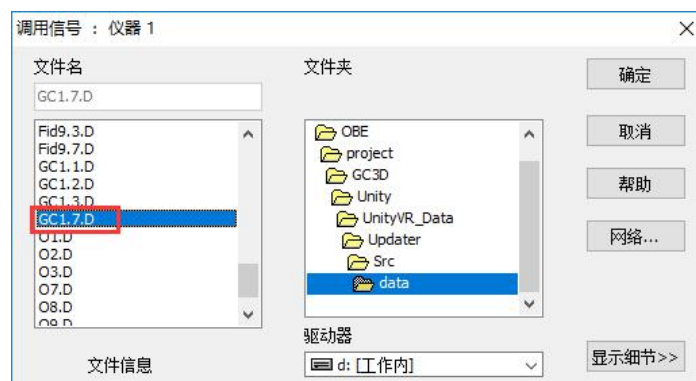


图-61

从“报告”菜单中选择“设定报告”命令（图-62），弹出设定报告窗口（图-63）。



图-62

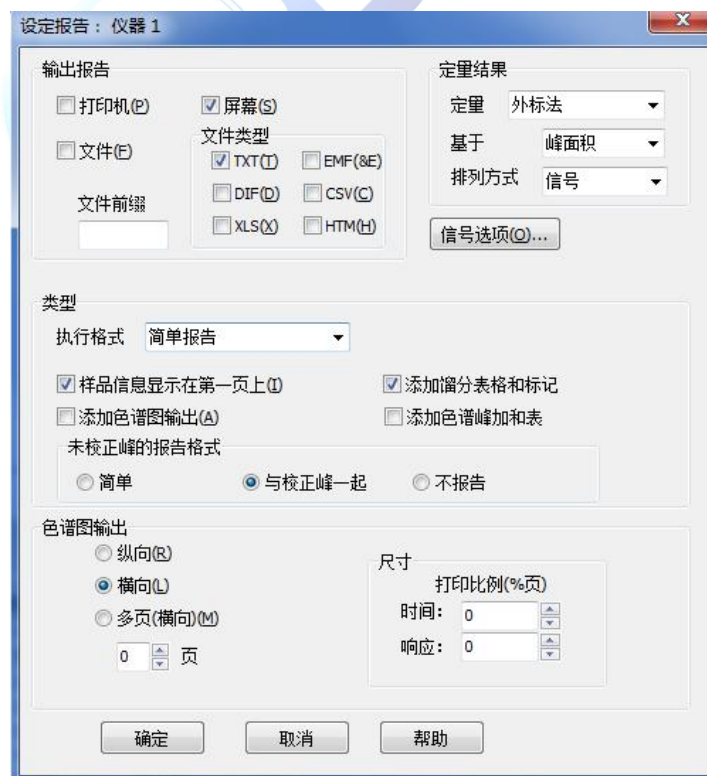


图-63

不用对该窗口做出任何修改，点击“确定”。从“报告”菜单中选择“生成报告”命令（图-64），单击后，弹出报告（图-65），在报告中可以看到未知样中组份名称和浓度。

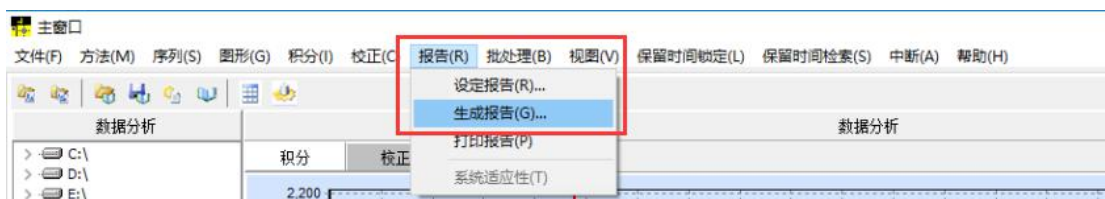


图-64

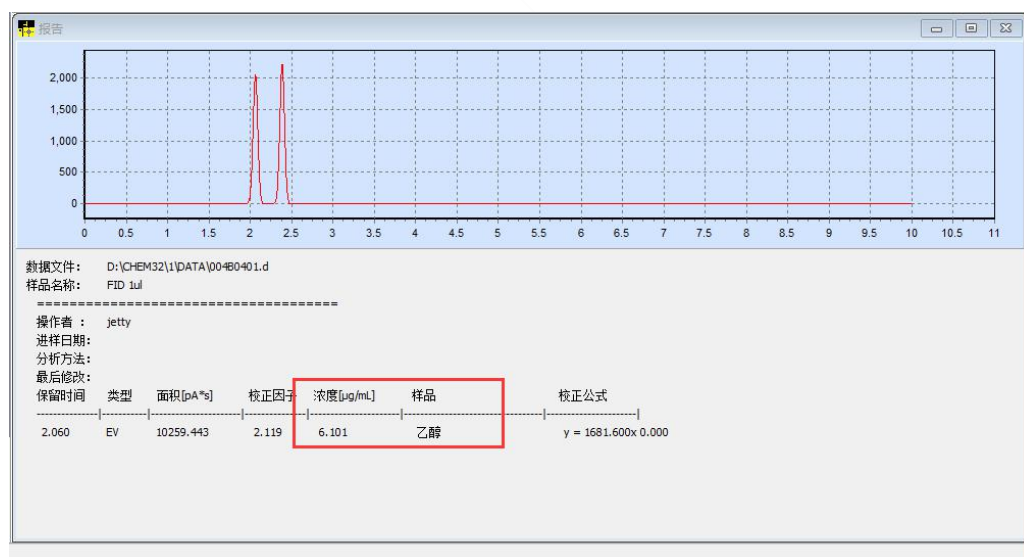


图-65

3.3.4 关闭仪器

3.3.4.1 点击工作站中的“方法”--->“编辑完成方法”，将 SSL-后进样口的温度设置为 50 度，然后点击“应用”；将 FID 检测器的温度设置为 50 度，点击“应用”，将氢气流量和空气流量前的复选框对勾勾除。

3.3.4.2 关闭氢气载气减压阀，关闭氢气载气总压阀；关闭空气载气减压阀，关闭空气载气总压阀。

3.3.4.3 等待进样口、检测器、柱温箱的温度降到 50 度左右，关闭气相色谱仪的电源。

3.3.4.4 关闭氮气载气减压阀，关闭氮气载气总压阀。

3.3.4.5 关闭工作站，关闭电脑电源。

3.3.4.6 打开配电箱门，关闭气相总电源，之后关闭配电箱门。

3.3.4.7 查看实验室，全部复位。

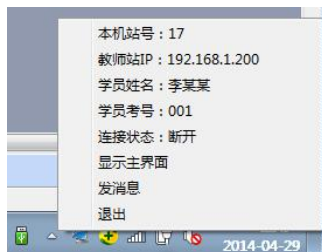
第四章 注意事项

4.1 软件运行注意事项及常见问题

4.1.1 软件运行注意事项

1、修改学生机的站号、教师站 IP 地址等信息。

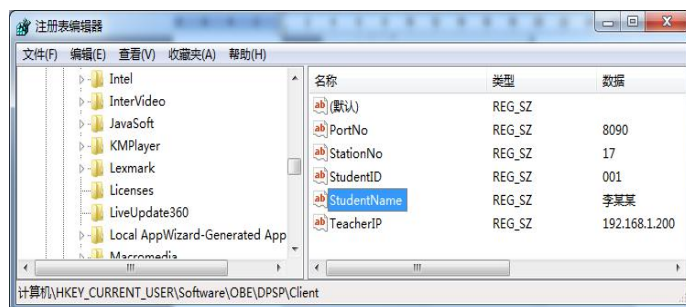
(1) 鼠标右键点击屏幕右下角托盘区图标，在弹出菜单中选择“显示主界面”（如下图所示）。



(2) 在该界面中可修改教师站 IP 和本机站号。



(3) 也可在注册表中，修改上列信息，操作界面如下。



StationNo:本机站号

StudentID:学号

StudentName:学员姓名

TeacherIP:教师站 IP

地址：北京海淀区清河永泰园甲 1 号建金商厦 420-423 室 邮编：100085

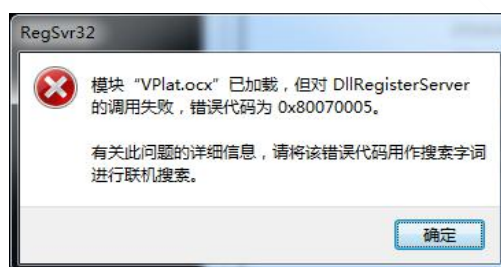
E-mail: bjobe@163.com 电话：010-82830966 网址：www.bjobe.com

4.1.2 其中容易被杀毒软件阻止的程序

- | | |
|--------------------|---------------------|
| (1) ModelMange.exe | (5) Gus.exe |
| (2) StaClient.exe | (6) ConApp.dll |
| (3) ScoreRun.exe | (7) TeachingLab.exe |
| (4) Vgserver.exe | (8) MA.exe |

4.2 安装过程中常见问题

4.2.1 控件注册失败



现象 1 图

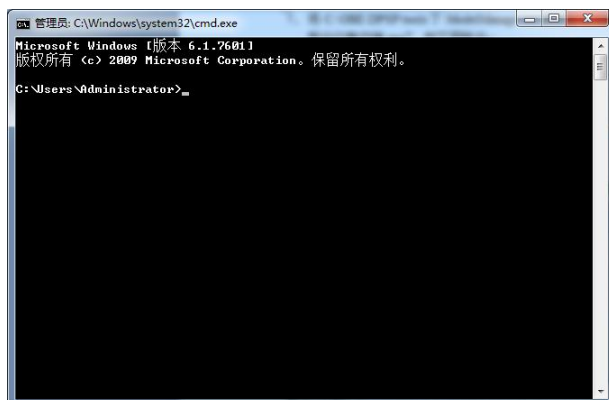


现象 2 图

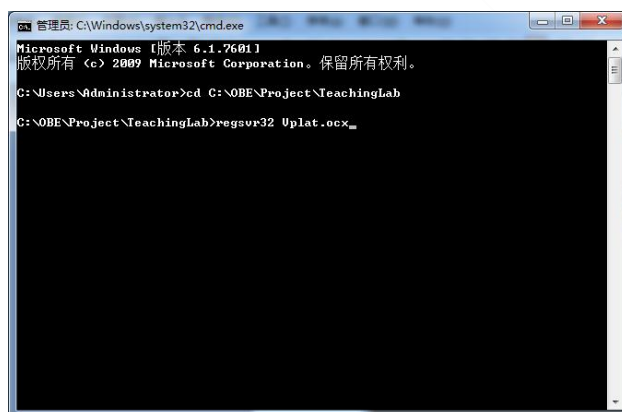
出现以上现象时，按如下步骤解决：

点击“开始->所有程序->附件”，右键选择“命令提示符”以管理员身份运行。

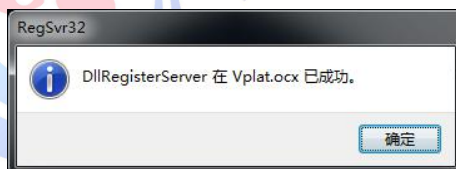
弹出如下界面



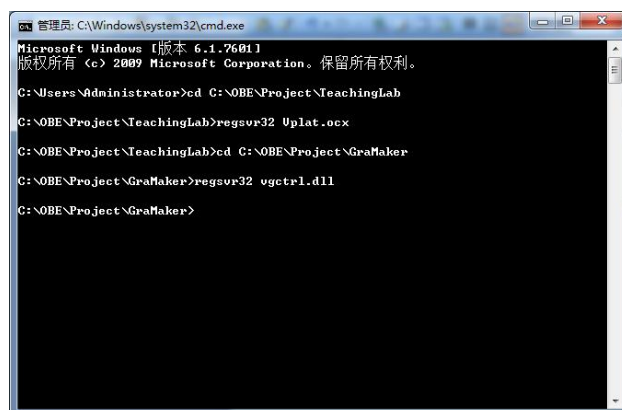
在上图所示界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\TeachingLab` 然后回车，再输入 `regsvr32 Vplat.ocx` 然后回车（如下图所示，注意 C:\OBETRAIN 为实际安装路径）。



如果注册成功，则弹出如下对话框。



在命令提示符界面中输入 `cd C:\OBETRAIN\Project\GraMaker` 然后回车，再输入 `regsvr32 vgctrl.dll` 然后回车（如下图所示 注意 C:\OBETRAIN 为实际安装路径）。



如果注册成功，则弹出如下对话框。

