博海星源
bhxy.com.cn

# EP3000B 型全自动红外测油仪

# 产品说明书


北京博海星源科技有限公司

Beijing Bohaixingyuan Science and Technology Co.,Ltd


高新技术企业　AAA级信用企业　AAA级标准化良好行为企业　质量管理体系认证　环境管理体系认证　职业健康安全管理体系认证

# 目　　录

前 言.....1

A1　概述.....1

1.1　EP3000B 型红外测油仪简介.....1

1.2　仪器正常使用环境条件.....1

1.3　主要用途及适用范围.....1

1.4　仪器产品特点.....2

1.5　仪器主要性能指标.....3

A2　基本工作原理与仪器结构.....3

2.1　基本工作原理.....3

2.2　主要部件或功能单元的基本组成.....5

A3　仪器的安装启动和调试.....6

3.1　仪器安装条件要求.....6

3.2　仪器安装及注意事项.....6

3.3　安装仪器操作软件（软件工作站）.....6

3.4　仪器调试使用步骤.....6

3.4.1 参数设置.....8

3.4.2 修正基准波长.....8

3.4.3 设置标准曲线.....8

3.4.4 测定条件设定.....9

3.4.5 样品测试.....9

3.4.6 分析结果.....10

A4　仪器使用注意事项.....10

A5　常见问题及处理技巧.....11

A6　开箱及检查.....12

# 前　言

本产品分析方法符合下列方法标准：

“HJ637-2018 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法”

本产品用于下列对象中的油类定性定量分析的标准：

污水：　GB8978-1996 污水综合排放标准

油烟：　HJ 1077-2019 固定污染源废气 油烟和油雾的测定 红外分光光度法

农业：　GB4284-84 农用污泥中污染物控制标准

油是国家环保决策实行污染物达标排放总量控制项目之一，在八项水质污染物中，油排在 $COD_{Cr}$ 之后。油类物质的测定方法又长期没有统一而且各种方法没有可比性。

原来用过的方法主要有：重量法、比重瓶法、比浊（变换溶剂）法、比浊（超声波）法、气相色谱法、电阻法热解法、紫外分光光度法（225nm、254nm）、荧光法、非分散红外法、三波数红外分光光度法。

比如重量法，10mg/L 以下无法检测，检测流程长，轻质油易挥发，不适宜水中油的测定；紫外法和荧光法只能测定以芳烃形式存在的油，不能测定以甲基、亚甲基方式存在的油；而非分散红外法则与紫外法和荧光法相反；红外分光光度法准确、可比、不受油品成分结构的限制。

HJ637-2018 新国标规定当样品体积为 1000 ml，萃取液体积为 25 ml，使用 4cm 比色皿时，检出限为 0.01mg/L ，测定下限为 0.04mg/L ；当样品体积为 500 ml ，萃取液体积为 50 ml，使用 4cm 比色皿时，检出限为 0.04mg/L ，测定下限为 0.16mg/L 。

EP3000B 型红外测油仪是完全满足国家标准要求的专门用于地表水、地下水、生活污水、工业废水中油类含量测定和饮食业油烟排放测定的专用仪器。




# A1 概述

## 1.1 EP3000B 型红外测油仪简介

符合以下国家标准:

中华人民共和国国家标准“HJ637-2018 水质 石油类和动植物油的测定 红外光度法”

技术原理:根据 HJ637-2018 标准,用四氯乙烯萃取水中的油类物质,测定总萃取物,萃取液经硅酸镁吸附,脱除动植物油等极性物质后,测定石油类。总萃取物和石油类的含量均由波数分别为 2930cm-1(CH2 基团中 C-H 键的伸缩振动)、2960cm-1(CH3 基团中 C-H 键的伸缩振动)和 3030cm-1(芳香环中 C-H 键的伸缩振动)谱带处的吸光度 A2930、A2960 和 A3030 进行计算。动植物油的含量按总萃取物与石油类含量之差计算

## 1.2 仪器正常使用环境条件

1、 环境温度:1～40℃(工作时间温度变化不大于5℃ / 8h);

2、 相对湿度:不大于80%;

3、 仪器应安放在无剧烈震动、无腐蚀性气体、无强电磁场干扰、通风良好、无尘的实验室中;

4、 供电电源:(220±22)VAC,(50±1)Hz;

## 1.3 主要用途及适用范围

可用于:地表水、地下水、生活污水、工业废水中的矿物油和动植物油以及饮食业油烟排放检测;

适用于:环境监测站、水文站、石油化工、机械、汽车飞机制造等企事业单位。医药、农业科技、海洋运输等行业。

## 1.4 仪器产品特点

1. 全自动化：全自动进样、萃取、除水过滤、测量、自动排废、清洗，且连续做 8-12 个水样；
2. 健康安全：萃取等操作无须分析人员的参与，不和四氯乙烯的接触，保证了操作人员的健康安全；
3. 高精密自动注射器:试剂 0-1000ml 任意设置,超浓度自动稀释,自动配质控样标样,自动一键锁定；
4. 真正三波数,红外三波数刻度准确,谱图清晰显示三个波数产生的波峰和吸光度，符合 HJ637-2018；
5. 核心油水分离技术：配置进口防堵油水分离膜,有效过滤面积 φ45mm 以上,双模分离过滤,替代无水硫酸钠,，一膜可用百次；
6. 通风厨内操作：真正的无毒害，体积小放置在常规标准 1.2 米通风橱中且配备活性炭吸附装置室内操作；
7. 一键完成：波长一键定位，开机一键完成多个水样检测，中间无须其它操作，减少操作人员的工作量
8. 一键定标：空白和标准油样自动检测自动校正，2-8 个多点定标，单点定标皆自动完成；
9. 内置 11 寸多点触控计算机，采用 Windows10 操作系统， USB2.0 接口技术，亦可外接台式计算机控制操作；
10. 同时萃取 8-12 个水样，采用效率高速度快滚筒立体式正反磁力搅拌萃取，全密闭无挥发无毒害；
11. 一键切换：测油仪软件红外紫外双系统一键切换，半自动和全自动操作一键切换， .NET4.0 绿色免安装，有软件著作证书；
12. 厂家配备专利技术红外标准油滤光片，可永久进行单点校正，一次标准曲线终身免更换，免配制标准油试剂；
13. 采样瓶采完样直接上机同时萃取，不分样有刻度显示，方法符合 HJ/T91-2002 萃取和国标方法一致；
14. 故障自检：开机自动检测前处理系统有无故障，自动检测主机有无故障，可升级手机 app，便于用户远程操作；
15. 自动填充自动更换硅酸镁和自动显示硅酸镁剩余量，可以进行全自动总油石油类或动植物油检测；
16. 试剂余量检测，自动分离废水废四氯乙烯，可升级自动回收再利用废液四氯乙烯等试剂；
17. 基线稳定性：零点自动实时调整（消除基线漂移影响）。

## 1.5 仪器主要性能指标

| 项　目 | 说　明 |
|---|---|
| 仪器检出限 | DL<0.02mg/L(测量 11 次空白计算 3 倍标准偏差) |
| 仪器检测范围 | (0.05~800)mg/L |
| 重复性 | RSD≤1%(20-100mg/L 油标样测定 11 次) |
| 测量准确度 | 误差<±2 % |
| 相关系数 | R>0.9999 |
| 取水样体积 | 1ml--600ml 或 1ml--1000ml |
| 检测样品量 | 连续检测 8-12 个样品 |
| 四氯乙烯萃取量 | 0.01-25ml 的整数倍 |
| 单个样品自动检测时间 | 2-8min |
| 波数范围 | 2400$cm^{-1}$～3400$cm^{-1}$（即 2941nm～4167nm） |
| 吸光度范围 | 0.0000～2.0000AU（即透过率 100～1%T） |
| 波数准确度和波数重复性 | ±0.5$cm^{-1}$ |
| 主机净重 | 22kg |
| 使用电源 | (220±22)V、(50±1)Hz、50VA |
| 使用温度和湿度 | 温度范围 1℃-40℃，湿度≤80％ |
| 主机外型尺寸 | 75cm×40 cm×42 cm（长宽高） |

# A2　基本工作原理与仪器结构

## 2.1 基本工作原理

石油类物质的成分非常复杂，其组成也因产地而异，石油的主要成分是烃类（烷烃、环烷烃和芳香烃）。在红外吸收光谱中，由于不同产地的石油类物质，或多或少地存在着亚甲基 $CH_2$ 基团与甲基 $CH_3$ 基团及 Ar-H 芳香烃之间的比值变化，所以求出各自的校正系数：X 为亚甲基 $CH_2$ 基团系数，Y 为甲基 $CH_3$ 基团系数，Z 为 Ar-H 芳香烃系数，再求出亚甲基 $CH_2$ 的波数 2930$cm^{-1}$ 与 3030$cm^{-1}$ 的比值为 F。求出 F、X、Y、Z 值后，再测定各种石油类，使之达到测定石油类物质不受石油产地变化影响的目的。

定性分析：一定频率的红外线经过分子时，如果分子中某一个键的振动频率和它一

样，这个键就吸收红外线而增加能量，振动就会加强；如果分子中没有同样频率的键红外线就不会被吸收。若连续改变红外线的频率照射样品时，则通过样品吸收池的红外线，有些区域较强，有些区域较弱，从而产生了红外吸收光谱。

定量分析：当某单色光通过被测溶液时，其能量就会被吸收。光强被吸收的强弱与被测物质的浓度成比例。即符合比尔定律：

$$A=\log(1/T)=\log(I0/I)=a*b*c$$

其中： T=(I/I0)*100%, 为透过率；

I0 为入射单色光强度；

I 为透射光强度；

a 为常数；

b 为液层厚度；

c 为样品浓度。

石油类物质含量的测定，根据石油类（ISO）浓度计算公式：

$$C=X*A_{2930}+Y*A_{2960}+Z*(A_{3030}-A_{2930}/F)$$

其中： C--------------------石油类浓度；

$A_{2930}$，$A_{2960}$，$A_{3030}$-----不同波数下的吸光度；

X，Y，Z，F----------校正系数

校正系数的确定，计算公式：

$F=A_{2930}$（H）/$A_{3030}$（H）

C（H）=X*$A_{2930}$（H）+Y*$A_{2960}$（H）

C（P）=X*$A_{2930}$（P）+Y*$A_{2960}$（P）

C（T）=X*$A_{2930}$（T）+Y*$A_{2960}$（T）+Z*[$_{A3030}$（T）

-$A_{2930}$（T）/F]

其中 $A_{2930}$（H）、$A_{2930}$（P）、$A_{2930}$（T）-------分别是正十六烷、老鲛烷（或异辛烷）、甲苯（或苯）在波数为 2930$cm^{-1}$ 处的吸光度；

$A_{2960}$（H）、$A_{2960}$（P）、$A_{2960}$（T）-------分别是正十六烷、老鲛烷（或异辛烷）、甲苯（或苯）在波数为 2960$cm^{-1}$ 处的吸光度；

$A_{3030}$（H）、$A_{3030}$（T）-------分别是正十六烷、甲苯（或苯）在波数为 3030$cm^{-1}$ 处的吸光度；

C（H）、C（P）、C（T）----分别是正十六烷、老鲛烷（或异辛烷）、甲苯（或苯）的

浓度。

以四氯乙烯为溶剂配制甲苯（或苯）、老鲛烷（或异辛烷）、正十六烷溶液，浓度分别为 80、20、20 毫克/升，用 4 厘米比色皿测定红外光谱的吸光度。对正十六烷（H）及老鲛烷（P）（或异辛烷）由于其芳香烃含量为零，即：

$$A_{3030}-A_{2930}/F=0$$

将正十六烷（H）及老鲛烷（P）（或异辛烷）在波数 2930$cm^{-1}$ 和波数 2960$cm^{-1}$ 测得的吸光度，分别代入计算公式求出 X、Y 值，然后再将 F、X、Y 代入计算公式求出 Z 值。

## 2.2 主要部件或功能单元的基本组成

1、 光学系统：

光源；反射镜；比色皿池；光栅；检测器。

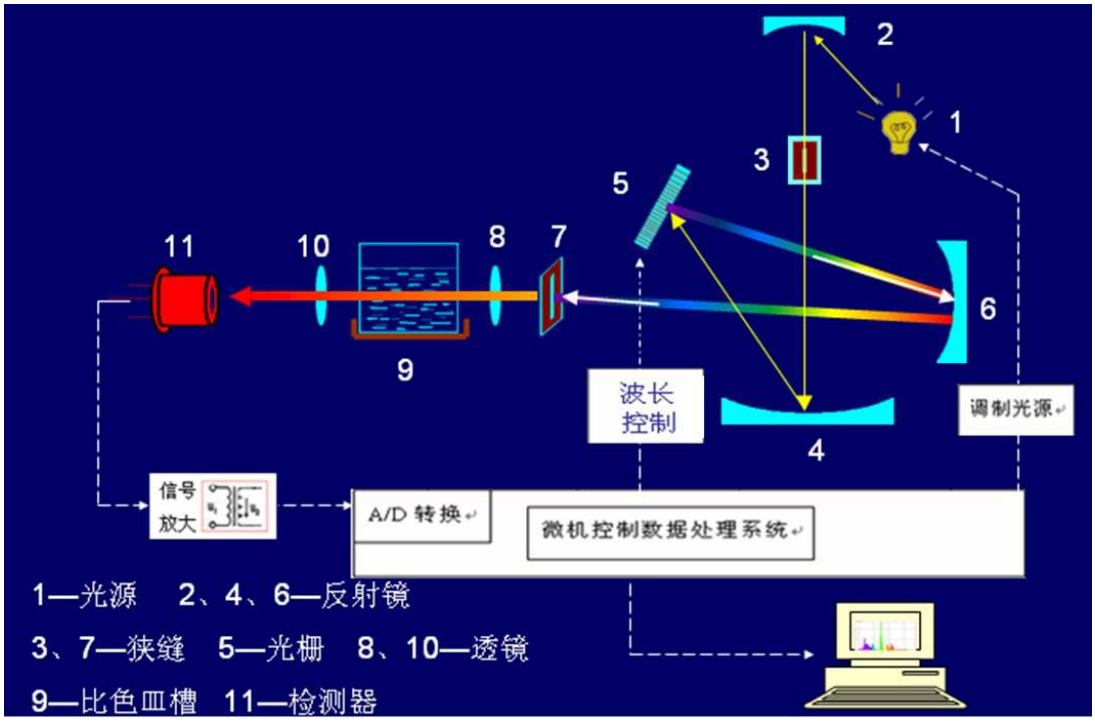
2、 主机电气系统：

调制光源电路；步进电机波长控制电路；波长定位电路；前置放大电路；

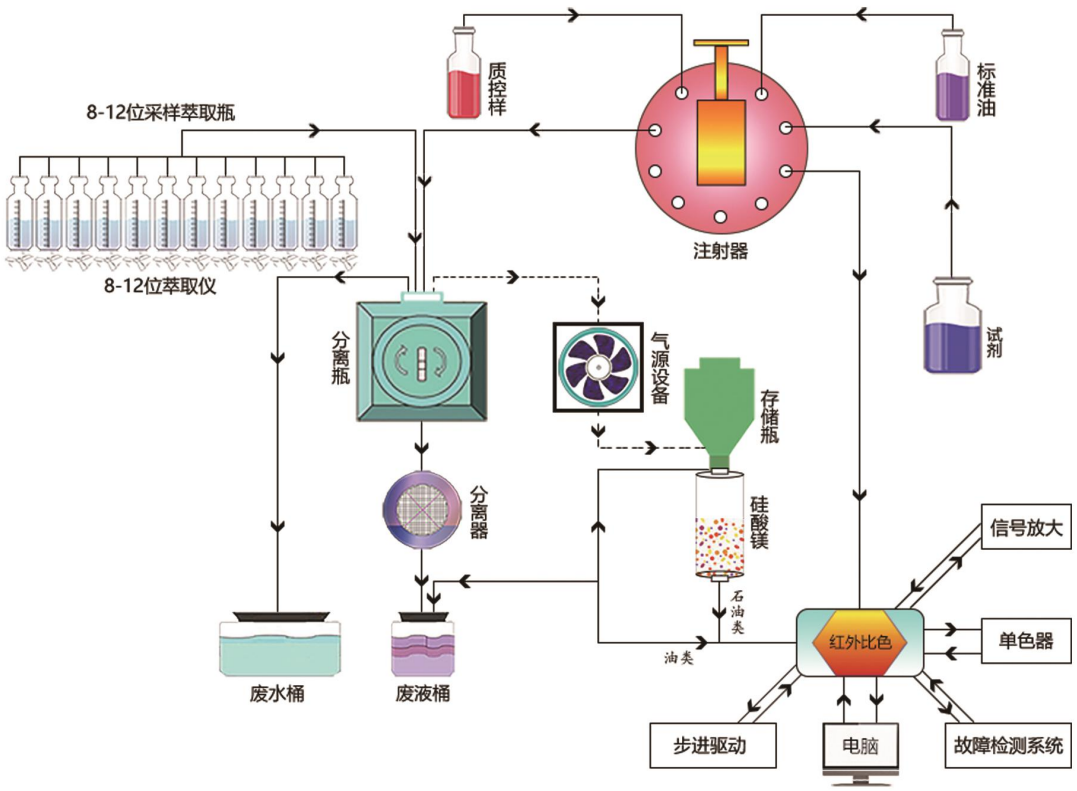
3、 微机控制数据处理系统：

模数转换；标准样品测定；未知样品分析；分析结果处理。

## 2.3 仪器系统工作原理



## 2.4 全自动红外测油仪工作原理图




# A3 仪器的安装启动和调试

## 3.1 仪器安装条件要求

1、室内坚固的工作平台；

2、电源 AC220V/500VA；（仪器 50VA、电脑打印机 150VA）；

3、无强烈电场、磁场干扰。

## 3.2 仪器安装及注意事项

1、打开仪器主机包装箱，检查装箱单与实物数量及规格是否相符，检查工作平台是否稳固，电源是否符合要求，要有可靠接地。

2、仪器、电脑及打印机摆放到工作平台上，打开仪器上盖检查各部连接有无松动。

## 3.3 安装仪器操作软件（软件工作站）

软件安装可分如下步骤：

将软件复制到任意盘，打开软件安装包中名为“测油仪软件框架”的文件夹点击安装三个框架文件。再安装“USB-com”驱动，然后将软件 “EP3000B 型水中油工作站”

这个文件夹打开，鼠标移至“EP3000B 型水中油工作站”图标，点击右键，点击发送到桌面快捷方式。桌面即有“EP3000B 型水中油工作站”运行图标。




## 3. 4 仪器调试使用步骤

### 3.4.1 参数设置：

先打开主机和微机电源再运行“EP3000B 型水中油工作站”。 在参数设置页面选择计算机相对应的信号串行口。



### 3.4.2 修正基准波长：

打开样品测试页面，基准修正需要用厂家配备的标准片，用空气为参比，然后选“定位”按钮，点击运行即可。

### 3.4.3 设置标准曲线：

第一步．取标准油稀释配比出浓度由低到高的一个“标准系列油样”0、5mg/L、10mg/L、20mg/L、40mg/L、100mg/L 等；

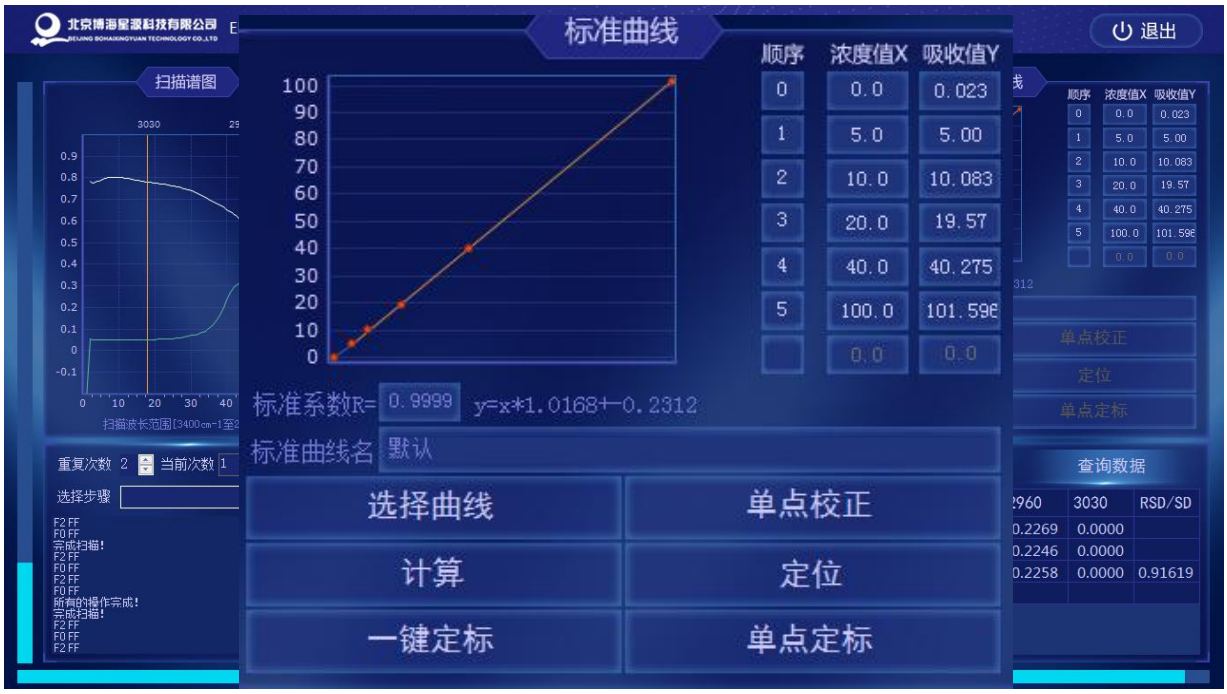
第二步．将配好的标样浓度值由低到高输入“浓度值 X”项目一栏中；

第三步．将配标样用的空白四氯乙烯加入比色皿中进行“空白归零”。

第四步．做好的空白归零后，依次进行浓度由低到高的“系列标样品”“样品测量”。

第四步．在完成最后一个标样“样品测量”后，点击“计算”按钮，算出曲线相关系数、截距等参数并自动画出曲线；

第五步．保存曲线：将曲线命名（中、英文都可），并按下“保存”按钮即可 。




判断做出的曲线是否符合要求，只需看刚做出的曲线的线性关系数值是否达到 3 个 9 以上即：R≥0.999 即可。如 R 值大于 3 个 9 则该曲线可用，达不到则重做曲线或重配标样。

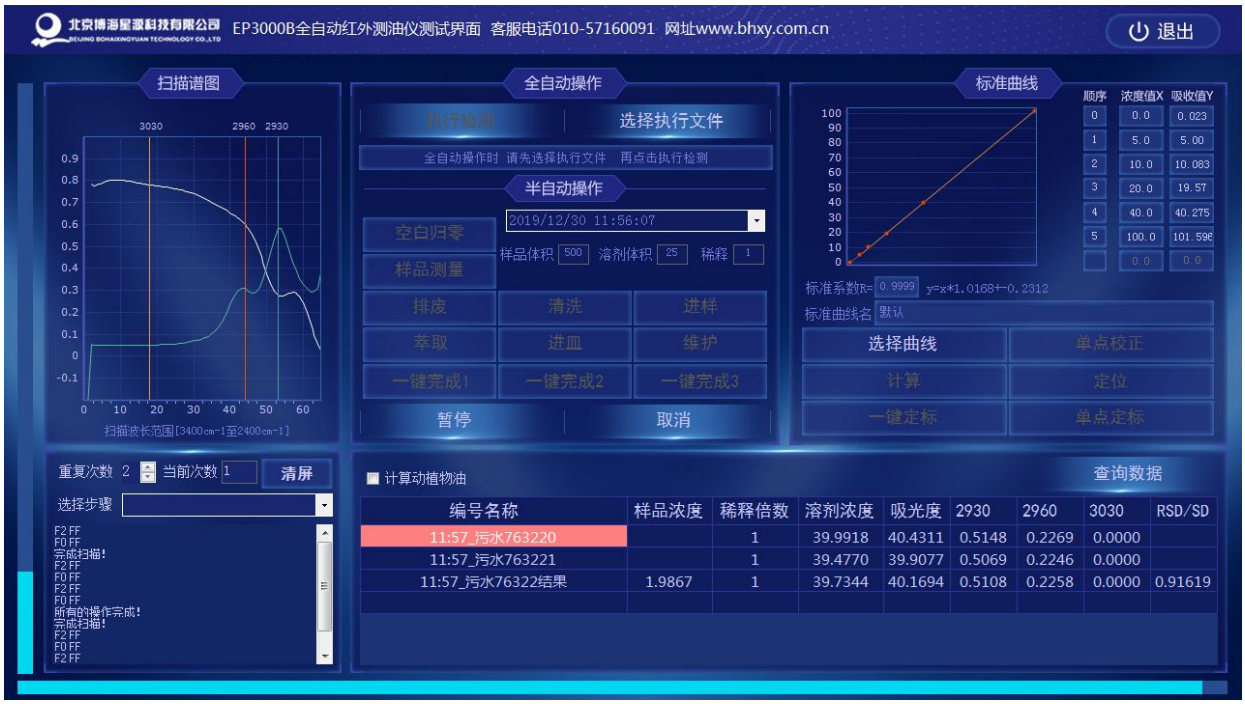
### 3.4.4 测定条件设定：

设定仪器测定条件是为了让计算机直接测定计算得到萃取前水体中油类的含量，需要设定的测定条件有：

1、 萃取溶剂定容体积：根据萃取后定容容量瓶实际体积设定，如 “25”，“50”等，以实际操作为准，通常以 50ml 为宜；

2、 水样体积：根据所采水体样品的体积设定，如“250”、“500”等最好以 500ml 为宜。

### 3.4.5 样品测试：




第一步、全自动空白归零：点击选择执行文件，双击选择“全自动空白归零”，然后点击“执行检测”

第二步、样品测量：根据测量样品的数量，选择测量文件，执行检测即可。

分析结果第一列为水中油的浓度，第三列为四氯乙烯中的油浓度，第四列为油类总吸收值。

### 3.4.6 分析结果：




在分析结果页面

- 根据分析结果文件名和日期查询以前测定的样品分析结果；
- 点击当日的分析单个样品会显示此样品的标准曲线，空白和样品谱图。
- 分析结果可以保存成 WORD/EXCEL/PDF 格式的文件，便于修改和打印。

## A4 仪器使用注意事项

1、尽量避免仪器的大幅度搬动，防止其基准波长跑偏。

2、当不测定样品时，请关闭主机电源；

3、仪器运行过程中不要强制关闭电源；

4、仪器在分析扫描时不要在其 1 米附近使用手机，防止电磁干扰，同时也不要接触仪器的工作台（木质工作台）；

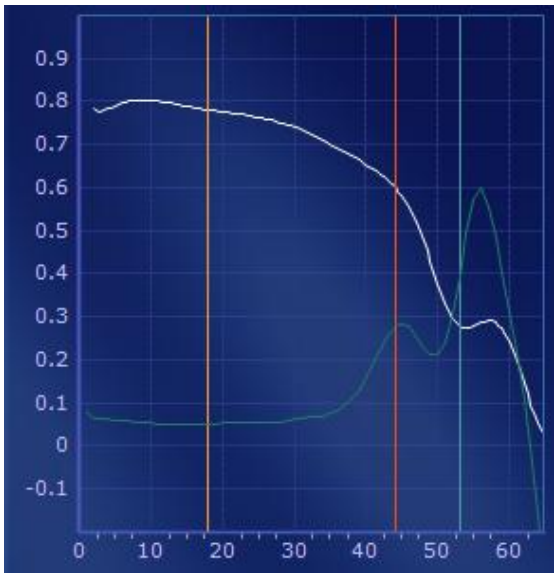
5、使用的四氯乙烯最好是含油量较低的，空白谱图平滑，在 2930 处无明显的吸收凹陷，保证低浓度样品测量的准确度

6、要保证电压稳定，地线接触良好。

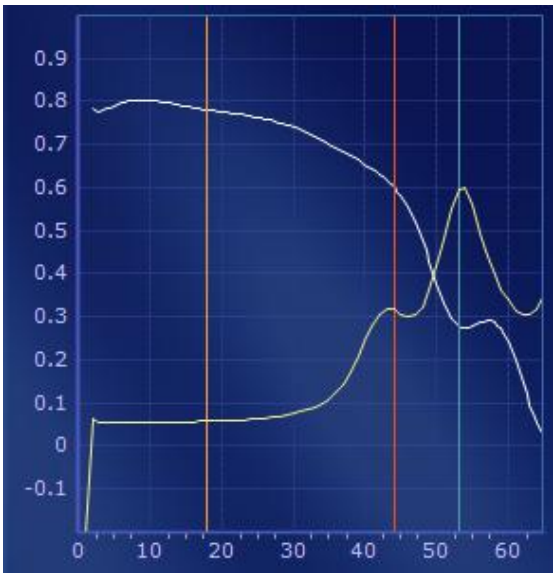
7、仪器分析扫描过程中尽量不要进行其它的软件操作，防止出现计算错误。

## A5 常见问题及处理技巧

1、波长走偏如在检测样品时发现谱峰漂移，那么就需要基准修正，修正操作步骤为打开样品测试页面，基准修正需要用厂家配备的标准片，用空气为参比，然后选“定位”按钮，点击运行即可。

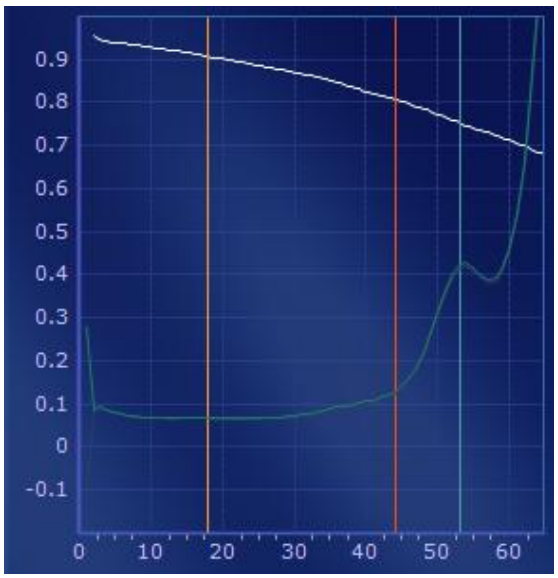



谱峰漂移基准波长错误

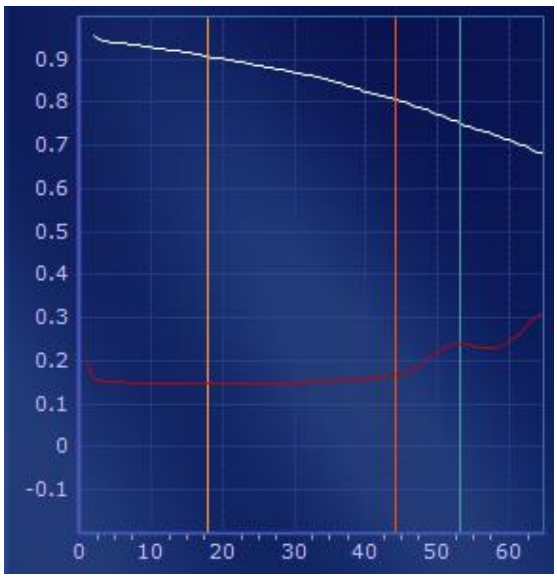



谱峰准确基准波长无误

2、四氯乙烯的检验：选用测油专用的四氯乙烯做溶剂，在测油仪上使用空气为参比，测量四氯乙烯即可看出。




四氯乙烯好




四氯乙烯不好

四氯乙烯：以干燥 4cm 空气池做参比在 2800 cm-1~3100 cm-1 之间扫描，用 4cm 石英比色皿测定四氯乙烯，2930 cm-1，2960cm-1，3030 cm-1 处吸光度分别不超过 0.34.0.07 和 0。

# A6 开箱及检查

## 6.1 开箱注意事项

开箱时需要用户代表和制造厂家代表在场时当众拆箱核对装箱单与实际货物的数量和规格是否相符。

## 6.2 检查内容（装箱清单）

### EP3000B 型红外测油仪主机装箱单

文件编号：CIC-QESR-2.1.2-1

| 名称 | 型号规格 | 数量 | 单位 | 备注 |
|---|---|---|---|---|
| 全自动红外测油仪 | EP3000B | 2 | 箱 | 主机 |
| 触摸屏控制终端 | | 1 | | 内置 |
| .NET4.0 平台绿色免安装测油仪软件 | .net4.0 | 1 | 套 | 主机用 |
| 无线键鼠 | | 1 | 套 | |
| 主机电源线 | 一拖二 | 1 | 条 | 主机用 |
| 信号线 | 一拖二 | 1 | 条 | 主机用 |
| 电源适配器 | 24V | 1 | | |
| 不锈钢石英比色皿 | 4cm | 1 | 个 | 内置 |
| 油水分离膜 | | 30 | 片 | |
| 国标油 | 1000 mg/L | 1 | 支 | |
| 自动硅酸镁吸附柱 | | 1 | 支 | 内置 |
| 废液管 | ∮4 | 2 | 米 | |
| 采样箱 | | 1 | | |
| 产品合格证 | | 1 | 份 | |
| 产品保修维修单 | | 1 | 份 | |
| 安装启动验收单 | | 1 | 份 | |
| 使用说明书 | | 1 | 份 | |

# 红外测油仪产品保修单

文件编号：CIC-QESR-1.1.1-3　　记录表编号：

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 用户名称： | | | | |
| 用户部门： | | 联系人： | | |
| 用户地址： | | | | |
| 用户电话： | | 传真： | | |
| 仪器名称： | | 主机编号 | | 安装日期 |
| | | | | |
| | | | | |
| 作业区分：　安装 — 维修 — 其他 | | | | |
| 仪器运行状况 | | | | |
| 故障现象和原因及处理方法 | | | | |
| 报告内容 | | | | |
| 更换零件 | 零件名称 | 零件号码 | 数量 | 价格 |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| 作业者：<br><br>作业时间：<br>厂家（盖章）：博海星源科技有限公司 | 用户签字： | | | |

# EP3000B 全自动红外测油仪

## 安装启动验收单

文件编号：CIC-QESR-1.1.1-3　　标准依据：HJ637-2018

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 用户名称 | | | | | | |
| 单位地址 | | | | | | |
| 联系人员： | | | 联系电话： | | | |
| 仪器型号： | | | 出厂编号： | | | |
| 安装人员： | | | 安装日期： | | | |
| 仪器开箱<br>验收情况 | | | | | | |
| 四氯乙烯检出极限：空白 11 次测量 3 倍 SD≤　0.02mg/L： | | | | | | |
| 第一次 | | 第五次 | | 第九次 | | 3SD = |
| 第二次 | | 第六次 | | 第十次 | | |
| 第三次 | | 第七次 | | 第十一次 | | 结论：合格（ ） |
| 第四次 | | 第八次 | | 平均值： | | |
| 四氯乙烯重复性：>5mg/L 样品 11 次测量相对标准偏差 RSD≤1%： | | | | | | |
| 第一次 | | 第五次 | | 第九次 | | RSD = |
| 第二次 | | 第六次 | | 第十次 | | |
| 第三次 | | 第七次 | | 第十一次 | | 结论：合格（ ） |
| 第四次 | | 第八次 | | 平均值： | | |
| 配制系列标准浓度值做标准曲线，线性相关系数大于 0.999 | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 标 样 | 浓度值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | R = |
| | 吸收值 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

客户满意度调查（对我工程师的服务态度和专业水平的评价）

一般（　　）满意（　　）非常满意（　　）

对仪器的验收结论：

验收人员（盖章）：
验　收　日　期：

# EP3000B 全自动红外测油仪

## 培训项目确认单

编号：CIC-QESR-7.5.1-13　　序号：

| 服务项目 | 客户确认 |
|---|---|
| 1、仪器的基本结构和工作原理 | |
| 2、四氯乙烯标准曲线系列浓度的配置过程及测试、计算、保存 | |
| 3、整个软件的操作使用 | |
| 4、四氯乙烯废气的正确处理方案（需要把废气完全排放到窗外或通风橱中无四氯乙烯气味） | |
| 5、信号线是否连接锁定紧密无松动 | |
| 6、进样、排废、过膜、回流、过硅酸镁柱子的时间重新编写 | |
| 7、半自动测量密码样或油样的过程 | |
| 8、全自动水样的检测的操作过程 | |
| 9、合格无水硫酸钠、硅酸镁的正确选择和填充操作使用 | |
| 10、对合格四氯乙烯空白和样品谱图检验方法的掌握（空白平滑无凹陷，样品谱图平滑无锯齿） | |
| 11、对空白、样品谱图、标准曲线数据的查询、打印与保存 | |
| 12、仪器前处理的维护，如分离膜的更换，比色皿的清洗，何时更换如何更换 | |
| 13、工作站双向备份，工作站在电脑内备份，厂家工程师备份 | |
| 14、仪器维护的操作说明（每天做完水样进行一次，2 周不用必须进行一次） | |
| 15、主机后置按钮开关和电脑开关机的操作说明 | |
| 16、水样不可自动定量抽取，须提前用量筒量取 | |
| 17、低浓度的水样萃取比宜大，采样体积可以适量的增加，高浓度的水样可以适量减少 | |
| 18、客户建议和意见：<br>是否满意工程师的服务:一般（　）满意（　）非常满意（　） | |

验收人员签字:
日　　期:

记录表编号：

# 健康快捷 绿色环保

北京博海星源科技有限公司
地址：北京市通州区金桥产业基地环景路 18 号 H3
电话：010-57160091　4008080331
服务热线：13811128021 13811126271
网址：http://www.bhxy.com.cn
邮箱：bhxy010@sina.com　2251181148@qq.com

扫一扫进入博海星源官网　扫一扫添加博海星源客服