

汽油
分析仪

IROX 2000

操作手册

M-V2.63 SW-V3.40

红外吸收光谱测定

含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物含量

ASTM D 5845: 含氧化合物的测定

ASTM D 6277: 苯的测定

辛烷值，蒸馏特性以及蒸气压的预测，



GRABNER INSTRUMENTS MESSTECHNIK GES.M.B.H.

1220 维也纳，奥地利，Dr.-Otto-Neurath-Gasse 1

电话: +43 /1/ 282 16 27 0, 传真: +43 /1/ 280 73 34

电子邮件: office@grabner-instruments.com

© 版权所有 2006, Grabner仪器公司

目 录

通用安全概要.....	7
1. 概述.....	9
1.1 测试方法.....	9
1.1.1 过滤仪器.....	9
1.1.2 光谱.....	9
1.1.3 浓度计算.....	10
1.1.4 汽油中含氧化物, 芳香族化合物以及烯烃类化合物浓度的测量	10
1.2 光谱的数学评测.....	11
1.2.1 K-矩阵相关与因子分析	11
1.2.2 IROX 2000 用于汽油分析.....	11
1.2.3 IROX 2000 用于复杂特性预测.....	13
1.2.4 EN 238 和ASTM D6277 之间苯浓度测定值的比较	15
2. 特征.....	16
2.1 技术数据.....	17
3. 开箱.....	19
3.1 IROX 2000 前面板.....	23
3.2 安装.....	25
3.2.1 实验室应用.....	25
3.2.2 现场应用.....	25
4. 附加配件.....	26
4.1 多重取样器.....	26
4.1.1 安装.....	26
4.1.2 取样器进口位置编号.....	28
4.2 外置键盘.....	29
4.2.1 安装.....	29
4.3 直流/交流电源转换器.....	30
4.3.1 安装.....	30
5. 测量原理.....	31
6. 操作处理.....	32
6.1 环己烷-傅立叶转换红外线光谱仪校准.....	33
6.2 Setup 设置.....	37
6.2.1 显示器对比度.....	37
6.2.2 位置和操作人员姓名.....	38
6.2.3 通信语言和单位.....	39
6.2.4 日期和时间.....	40
6.2.5 串行接口.....	42
6.2.6 加料系统.....	43
6.2.7 物质参数清单.....	44
6.3 测试菜单.....	45
6.3.1 样品名称.....	45
6.3.2 自动进样.....	47
6.3.3 手动进样.....	48
6.3.4 自动和手动加料测试程序.....	49

6.3.5	结果清单.....	50
6.3.6	用正十二烷或正己烷稀释.....	52
6.3.7	编辑比重值.....	53
6.4	取样器测试.....	54
6.4.2	使用多重取样器测试.....	55
6.4.3	结果显示.....	56
7.	数据内存-转换和打印输出.....	57
7.1	打印当前结果.....	57
7.2	内存.....	57
7.3	从内存打印结果.....	58
8.	校准菜单.....	60
8.1	基线.....	60
8.2	标样校准.....	62
8.2.1	芳香族化合物总量和烯烃类化合物总量校准.....	65
8.2.2	预测性质校准：辛烷值、蒸馏特性、蒸气压.....	65
8.3	关联实验校准.....	67
8.3.1	关联数据库内存.....	70
8.3.2	关联菜单的代码保护.....	72
8.4	Preparing standards 标样制备.....	73
8.4.1	质量标样的物质浓度按照以下公式计算：.....	73
8.4.2	体积标样的物质浓度按照以下公式计算：.....	73
9.	仪器审定测验.....	74
9.1	ASTM D 5845-95：甲基叔丁基醚，甲基叔戊基醚，乙基叔丁基醚，二异丙醚，甲醇，乙醇以及特丁醇测定的红外光谱仪标准测试方法.....	74
9.1.1	校准审定.....	74
9.1.2	校准标样的制备.....	74
9.1.3	审定标样的分析.....	76
9.1.4	校准审定准则.....	76
9.1.5	每种含氧化物的正确度.....	76
9.1.6	总精度.....	76
9.1.7	全面可重复性.....	77
9.1.8	审定的频率.....	77
9.1.9	质量控制标样.....	77
9.2	ASTM D6277：使用中红外光谱仪确定点火发动机燃料中苯测定的标准测试方法.....	78
9.2.1	校准审定.....	78
9.2.2	审定标样制备.....	78
9.2.3	审定数据采取.....	78
9.3	质量控制检测.....	79
10.	维修保养.....	80
10.1	IROX 2000 自检.....	80
10.2	比重计校准.....	81
10.3	维修菜单.....	83
10.3.1	参数清单.....	84
10.3.2	清洗循环.....	86
10.3.3	测试计数器.....	86
10.3.4	镜面自动校直.....	86
10.3.5	液压油的再补充.....	87

10.4 经常性维修.....	89
10.4.1 单一进口过滤器更换.....	90
10.4.2 取样器进口过滤器更换.....	91
10.4.3 红外光源更换.....	92
10.4.4 硅胶更换.....	94
10.4.5 镜面驱动器润滑.....	95
10.4.6 用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪，驱除多余二氧化碳.....	97
10.4.7 加料滤膜更换.....	97
11. 警告信息与致命错误.....	100
11.1 液压加热器故障.....	100
11.2 警告.....	101
11.2.1 警告#2: 液压油的再补充.....	101
11.2.2 警告#3: 应更换红外光源.....	101
11.2.3 警告#4: 检测器偏移值 > 100.....	101
11.2.4 警告#5: 强度过高 (I=xxxxx).....	101
11.2.5 警告#6: 开始吸收峰检索 (强度=0).....	101
11.2.6 警告#7: 控制器故障.....	102
11.2.7 警告#8: 强度过低 (I=xxxxx).....	102
11.2.8 警告#10: 未发现二氧化碳吸收峰 (N=xxxx @ yyy).....	102
11.2.9 警告#14: 加热器失灵, T0=xx.x , T1=yy.y.....	102
11.2.10 警告#31: 比重计失灵 (d = xx gccm).....	102
11.2.11 警告#47: 物质校准无效: 重新初始化.....	102
11.2.12 警告#50: 关联: 降秩矩阵.....	102
11.2.13 警告#60: send.exe版本错误 (Vx.x).....	103
11.3 结果清单注释.....	103
11.3.1 C0: 甲苯含量高于 17% (重量百分数).....	103
11.3.2 C1: 测试光谱与拟合光谱之间有偏差.....	103
11.3.3 C2: 醇类物质确定模糊.....	103
11.3.4 C3: 再填充液压机液体.....	103
11.3.5 C4: 二氧化碳含量过高.....	103
11.3.6 C5: 比重计失灵.....	104
11.3.7 C6: 浓度过高.....	104
11.3.8 C7: 控制器故障.....	104
11.3.9 C8: 以 1: 1 的比例稀释样品进行测试.....	104
11.3.10 C9: 蒸馏特性预测失败.....	104
11.4 致命错误.....	104
11.4.1 致错误#10 或#11: 红外光源故障, 请更换.....	104
11.4.2 致错误#12: 吸收峰@x.....	104
11.4.3 致错误#12: 无环己烷光谱图.....	105
11.4.4 致错误#12: 无参考光谱图.....	105
11.4.5 致错误#12: 未检索到吸收峰.....	105
11.4.6 致错误#12: 吸收峰检索失败.....	105
11.4.7 致错误#12: 内存分配失败 (x 字节).....	105
11.4.8 致错误#12: 降秩矩阵 (dim = x).....	105
11.4.9 致错误#12: 无预先计算的矩阵.....	105
12. 故障检修.....	106
12.1.1 测试所得浓度不符合实际.....	106

12.1.2	仪器测试组分不在列表中	106
12.1.3	前面板进口处液体渗漏	106
12.1.4	软件复位	107
13.	IROX 2000 MINIWIN软件	108
13.1	硬件和软件要求	108
13.2	MINIWIN安装	108
13.2.1	连接串行电缆	108
13.2.2	IROX串行接口配置	108
13.2.3	MINIWIN-IROX软件设置	108
13.2.4	设置	110
13.2.5	单位	111
13.2.6	连通	111
13.2.7	测试结果	112
13.2.8	光谱	113
13.2.9	关联数据库	114
13.2.10	许可芯片安装 (GAL)	115
14.	菜单结构	117

通用安全概要

仔细阅读以下安全防范措施以免对仪器造成损伤，并防止对本仪器或其他任何与本仪器相连的部件造成破坏。为避免任何潜在的危险，需按照说明操作使用本仪器。

只有具备一定资格并经过培训，熟悉其危险特性的工作人员才能拆除仪器的盖子。

为避免火灾或人员伤害：

- **使用合适的电源线**

只能使用本仪器指定并经所在国鉴定适于使用的电源线。不要随意弯曲或拉伸电源线。

- **仪器接地**

本仪器通过电源线的接地线进行接地。为避免电击，接地线必须与地面相连。

- **避免在无盖子的情况下进行操作**

在盖子或面板被拆除的情况下，不允许进行任何操作。

- **使用合适的保险丝**

只能使用本仪器指定类型和等级的保险丝。

- **避免在存在可疑故障的情况下进行操作**

如果用户在使用过程中怀疑仪器有任何损坏，应请具有资格的维修工作人员进行检查。对于显示器上的警告或警告信号不能视而不见。如果用户不确定该采取何种措施，请仔细阅读本操作手册或致电我方相关代表。

- **配备合适的通风装置**

关于本产品的安装详情，请参考手册内的安装指导，确保本产品具有良好的通风装置。

- **避免在有水/潮湿的情况下进行操作**

为避免电击，应避免在有水/潮湿的情况下进行操作。

- **避免在爆炸性环境中进行操作**

为避免损伤或火灾危险，避免在爆炸性环境中进行操作。

- **保持产品表面整洁干燥**

- **操作时穿戴合适的防护服装（护目镜，手套，实验大衣）**

- **谨慎处理可燃性液体**

只有具有相应资格的工作人员才能操作使用可燃性液体。该类液体物质应始终根据其对人体财产的危险特性进行区别使用。而且在一般情况下，操作人员应在远离潜在火源的通风柜中进行相关操作。更多信息，参见物质的化学物质安全数据说明书。

这些符号会出现在产品中：



危险
高压



保护接地
(地表) 终端



注意
参见操作手册



主电源断开
关 (电源)



主电源连接
开 (电源)



危险
热表面

1. 概述

本测试装置具有独特性，它所提供的分析方法快速，可靠而且简便，可供非技术领域内的相关人员使用。

本装置的轻便可携带性以及电池充电功能非常实用，可在现场进行快速可靠的汽油分析测试。

1.1 测试方法

本测试方法是基于公认的红外吸收测试建立的，而红外测试则是根据2.7至15.4微米范围的ASTM D 5845标准，使用傅里叶变换分光仪进行的。测试结果最终所得谱图的“指纹区”与所分析的一系列不同浓度的样品谱图相对应。

将短程测量池（对IROX而言是0.02毫米）插入红外光源充足的光束中，并测量带有样品和不带有样品的测量池中光束的强度。某一特定波长下所得的吸收值是未知组分浓度测定的一种方法。

通常有2种方法可以测定在给定波长下某种物质的吸收值。

1.1.1 过滤仪器

与湿法化学分析中的比色分析法类似，将具有中心波长的过滤器连同测量池一起插入光束中，测量其吸收值。通过该吸收值可进一步计算得到浓度。整个测量方法建立在对基线以及浓度为零时吸收值的精确测定的基础之上。另一个问题是横向灵敏度，即另一化学物质对于所测的未知化合物吸收值的影响。

采用带有不同波长的各种过滤器，可以测定不止一种化学物质，同时可以部分降低横向灵敏度。但是由于基线会发生大幅漂移，尤其是对于汽油而言，因此该测量方法总是具有一定的风险性。

1.1.2 光谱

在光谱测量方法中，会对整个谱图或至少谱图中的重要部分进行测试，并将其与标准谱图进行对照比较。标准谱图包括所测化合物在内的整个系列化合物的谱图。只要谱图的特征部分包含在波长范围内，标准谱图所包含的所有组分就可以通过所测谱图进行分析。采用高度复杂的计算方法后就不必对基线进行精确的确定。如果标准谱图包括足够多的组分，则可以大幅降低横向灵敏度。

在该方法中，计算机的电源供应量会大幅度增加，但是采用达到最新技术发展水平的微处理技术，计算时间可以降低至少于2分钟，属于可接受的范围。

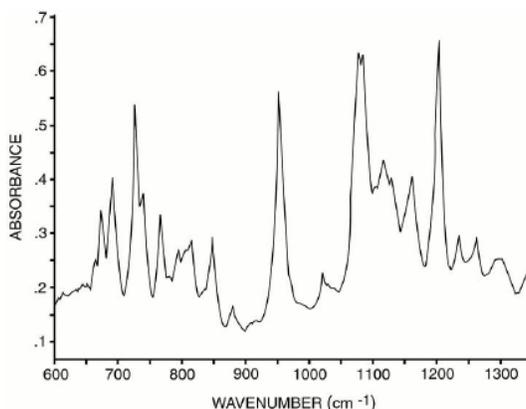
只要分辨率和两吸收峰之间最小间隔相同，测定谱图的方法不会对结果有任何影响。扫描设备实际上就是FTIR（傅里叶变换红外光谱仪）。对于紧凑型 and 便携式仪器来说，FTIR更为可取。该光谱分析仪由麦克逊于1892年发明。由于进行傅立叶变换时需要进行大量计算，随着大功率微处理器的发明制造，该光谱仪又得到了新的发展。

1. 1. 3 浓度计算

与气相色谱（GC）相比，光谱法的一个小缺点是化合物的吸收值取决于吸收量中化合物的分子数量（摩尔百分比），而在气相色谱中结果却是重量百分比。虽然不可能直接计算混合物中组分的重量或体积百分数，但却可以通过密度精确计算其重量或体积百分数。使用红外吸收的仪器设备必须包括比重计。除非在与测试结果相近的浓度值下对仪器进行标定，否则仪器所测定的体积或重量百分数不可能十分精确。

1. 1. 4 汽油中含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物浓度的测量

醇类和醚类化合物在 800cm^{-1} 至 1350cm^{-1} （7.4至12.5微米）的范围内有强烈的特征吸收峰。此外醇类化合物在 3000cm^{-1} 至 3700cm^{-1} （2.7至3.3微米）的范围内有很强的吸收带。与此类似，芳香族化合物在 650cm^{-1} 至 800cm^{-1} （12.5至15.4微米）的范围内有很强的吸收带。烯烃类化合物在 950cm^{-1} （10.5微米）附近有微弱的吸收现象。如果光谱的测量和分析在 650cm^{-1} 至 3700cm^{-1} （2.7至15.4微米）的范围内进行，则可对含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物的浓度进行同步测定。下图显示的是一张汽油样品的典型吸收光谱：



汽油样品溶解有以下组分：

- 异丙醇
- 甲基叔丁基醚
- 乙醇
- 苯
- 甲苯
- 邻二甲苯
- 间二甲苯
- 对二甲苯
- 乙苯
- 1, 2, 4-三甲基苯
- 3-乙基甲苯
- 2-乙基甲苯

1.2 光谱的数学评测

汽油的红外吸收光谱非常复杂。谱图中包含有大量吸收峰，其中一些又有重叠现象，而且对于不同类型的汽油样品，背景又会有变化。因此从该光谱图中精确计算汽油的浓度值需要使用复杂的数学模型。

1.2.1 K-矩阵相关与因子分析

用于评测吸收光谱的两种主要的数学算法是K-矩阵相关与因子分析。

在K-矩阵相关中，将单一组分的光谱图与一浓度因子K因子置于一个矩阵中。对该矩阵求解就相当于对所有单一组分的光谱（以及相应的背景光谱）进行最小二乘方拟合，而单一组分的光谱用于再现测试样品的吸收光谱。在该方法中，假定误差只来源于光谱测量。标定指的是确定正确的K因子，以便根据拟合幅度计算化合物浓度。对于新增加的化合物而言，只需进行一些测试便可对目标化合物标定。

在因子分析法如偏最小二乘(Partial Least Square, 简称为PLS)以及主元分析(Principal Component Analysis, 简称为PCA)中，根据用于标定的混合物光谱图构造一系列光谱图。光谱图的数量通常要多于需进行浓度测定的物质数量，而且光谱图一般有别于实际上纯物质的光谱图。误差可能会来源于光谱测量，也有可能来源于标准物的浓度误差。此时标定即是：确定光谱图的正确数量，光谱图自身以及浓度计算的校正因子。如果将来需要添加新的组分，用户需要额外的大量已知组成的混合物，包括新组分，新的光谱图数量以及光谱图自身。最后需要重新确定所有的因子，并替换完整的参考数据库。

关于不同测量方法的精确度已经在相关的科技文献中进行过比较，结果发现在绝大多数情况下，K-矩阵，PLS和PCA的可靠性几乎是完全等同的。

1.2.2 IROX 2000 用于汽油分析

汽油是一种复杂的混合物，其组分变化多样。不仅如此，市场上还会随时出现新的添加剂（过去几年中的甲基叔丁基醚就是其中一例）。为分析此类混合物，如果要将仪器在全球范围内推广，则仪器必须要具有一定的灵活性。应尽快将新组分添加至现有数据库中。正式基于以上几点原因，GRABNER INSTRUMENTS决定使用单一组分光谱图的K-矩阵相关方法。使用该方法能快速分析供成品汽油调合用的各种组分，同时又保持测试结果的精确性。

除K-矩阵相关之外，在IROX 2000中还采用了其他的吸收峰分析方法，以确保结果的准确性和稳定性。

醇类化合物

醇类化合物在 3400cm^{-1} 波长附近有很宽的吸收峰。由于所有的醇类化合物都存在该吸收峰，因此不可能据此确定某一特定醇类物质。但是该吸收峰的面积与醇类化合物的总量成正比例。根据某一特殊吸收峰的拟合程序可以确定该吸收峰的面积，进而可以计算汽油中醇类化合物的浓度。将所得的结果与在高波长范围内通过K-矩阵相关得到的单一醇类化合物的总和进行比较，若两者之间存在差别，则会出现警告信息。

苯

在IROX 2000中，苯的浓度并不是直接通过K-矩阵相关得到的。通过某种不同的程序，苯的浓度测定值更加精确。采用光谱扣除法，可以将苯的吸收峰从干扰峰中区分出来。将剩余的苯的吸收峰与一特殊的峰拟合程序进行拟合，吸收峰的峰高就是苯浓度的一种测量标准（ASTM D6277）。该方法测定的结果与EN 238测得的结果一致。

含氧总量

根据各自的分子结构，每个检测到的含氧化物（醇类以及醚类化合物）对含氧总量都有一定的贡献。含氧总量的计算是通过将上述含氧化合物相加得到的。

芳香族化合物总量

根据红外谱图中单一芳香族化合物的吸收峰或芳香族化合物总的吸收峰，可以计算芳香族化合物的总量，其计算方法为MLR。

IROX 2000出厂时已经对芳香族化合物总量进行标定。但是由于可能存在芳香族混合物组分的多样性，用户可以根据自身采用的特定标定组合进行重新标定，该标定组合至少含有20种芳香族化合物标样。

烯烃类化合物总量

汽油中包含许多不同种类的烯烃类化合物。由于烃类化合物的吸收截面很窄，而且不同烃类化合物又具有相似的吸收光谱，因此从红外谱图中不可能确定某种单一烃类化合物，但却可以确定烯烃类化合物总量。

根据烯烃类化合物的类型，红外谱图包含不同的吸收峰。通过这些吸收峰可以计算烯烃类化合物的浓度。IROX 2000出厂时已经对烯烃类化合物进行标定，但是由于烃类化合物组合的多样性，用户可以根据自身特定的标定组合进行重新标定，该标定组合包含至少20中烯烃类化合物标样。我方强烈建议用户自行标定。

饱和化合物总量

由于红外光谱图中重叠现象严重，无法直接从红外谱图中得到饱和化合物的浓度。但是IROX 2000可以检测所有其他组分：含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物。由此饱和化合物的浓度也可以计算得到。

异辛烷

2, 3-二甲基戊烷

2, 3, 4-三甲基戊烷

上述三种物质是烷基化合物的主要成分，它们的某些吸收峰与醚类或醇类化合物的特定吸收峰有重叠。对于富含烷基化合物的汽油而言，为获得精确的结果，需将这三种化合物的谱图添加至数据库中。但是这三种物质的吸收横截面很窄。

从红外谱图中测得的这三种物质的浓度值不可能像含氧化物或芳香族化合物的浓度值那样精确，因此对于这三种直接测定的物质而言，不显示结果。

不含芳香族化合物的汽油

汽油里含有石蜡和萘，虽然这两种物质在我们所关心的波长范围内的吸收很小，但是会造成细微的背景变化，如需精确测定结果必须进行准确拟合。不含芳香族化合物的汽油的光谱可以确保背景的精确拟合，使其适合于市售的各种类型的汽油。

固定和线性背景

为补偿可能存在的偏移以及线性基线平移，包括了一个线性和固定背景的矩阵。

1.2.3 IROX 2000 用于复杂特性预测

所有上述物质（醚类，醇类，芳香族，总和参数）的浓度都直接源于红外光谱图。

汽油的其他性质，如辛烷值，蒸馏特性以及蒸气压等，却不能直接从红外谱图中获得。但是通过使用复杂的数学模型可以对此类性质进行预测（与测试相对应）。

问题之一是汽油中的某些组分（主要是饱和化合物）具有非常相似的红外谱图，但其他性质却有很大的差别。如果能采用除红外光谱图或浓度之外的其他性质参数，对饱和化合物的影响进行更加准确地预测则是最好不过了。

一种常用的进行预测的方法是采用因子分析法（在前面章节中有描述）或多线性回归，将所观测到的光谱图或吸光度直接与辛烷值，蒸馏特性或是蒸气压进行互相关联。在因子分析模型中引入额外的性质参数非常困难，而且其与组分和浓度的相关性并不是十分明显。

在 IROX 2000 中，红外谱图中与辛烷吸收峰高度关联的峰，如含氧化物吸收峰，芳香族化合物吸收峰以及烯烃类化合物吸收峰将被作为输入值用于集群分析（简称 CA）或多元线性回归（简称 MLR）计算。

对于该模型而言，在其中引入其他参数，以获得更好的饱和化合物表征是极其简便的。

进行成功预测的必要条件：

1. 饱和化合物的其他附加信息。
2. 一个好的数学模型，将浓度（以及其他可能的性质）与所要的性质关联起来。
3. 大量校准试样，汽油组分的覆盖范围较广。
4. 利用仪器安装现场的样品进行快速简便的标定或再标定的可能性。

IROX 2000中安装的预测模型

IROX 2000可以选择性地对研究法辛烷值和马达法辛烷值（简称RON, MON），或是抗爆指数 $(RON+MON)/2$ 进行预测。

同时可供预测的性质还有蒸馏特性（初沸点IBP, T10, T50, T90以及终沸点FBP），以及蒸气压（干式雷德蒸气压，即DRVVP）。

饱和化合物

针对饱和化合物的特殊方法：由于IROX 2000是市售的唯一配备有内置高精度比重计的红外汽油分析仪，汽油的比重可用于汽油性质的预测。将比重引入预测模型可以大幅提高测量值（CFR仪器，蒸馏设备，MINIVAP VPS）与辛烷预测值，蒸馏特性以及蒸气压之间的相关性。

数学模型

开发了一种基于集群分析（简称CA）以及多元线性回归（简称MLR）的新方法。

校准试样

IROX 2000内存中存储了大量源自欧洲，亚洲以及美洲的校准试样。

关联数据库

IROX 2000 中安装了学习软件。使用安装的校准仪可以在现场方便地添加额外的校准值。只需注入 7 毫升的样品，IROX 2000 就可自动进行余下的操作。3 分钟过后该标准值就可添加至内存中。由此可见在短短半天之内，在不增加任何额外费用的基础上，就可将 IROX 2000 进行最优化配置，适应一系列汽油样品。

IROX 2000 独一无二的数学模型，现场方便快捷的再标定以及比重的测定，使其成为测定辛烷值，蒸馏特性以及蒸气压的最佳中红外汽油分析仪。

1.2.4 EN 238 和 ASTM D6277 之间苯浓度测定值的比较

两种方法都采用汽油的中红外辐射吸收进行分析。苯在波数为 673cm^{-1} 处有一很强的特征吸收峰。由于在该波数附近其他一些芳香族化合物，尤其是甲苯的吸收峰会干扰苯的吸收峰，因此有必要进行专门的评测。

在ASTM D6277中，汽油样品测试之前未经稀释。从吸收光谱中测定苯的浓度需要采用洛仑兹近似，同时进行偏最小二乘拟合（PLS）或经典最小二乘法（CLS）拟合，IROX采用的是后一种方法。在这种情况下使用经典最小二乘法拟合对测得的汽油光谱图进行拟合。将不含苯的理论谱图扣除就得到苯的单独吸收峰。对苯的吸收峰进行洛仑兹拟合，拟合后的峰强度用于计算苯的浓度。采用这种方法就可以完全消除芳香族化合物的影响，所测得的苯的浓度具有最高的精确度。

在EN 238方法中，样品需用环己烷稀释（稀释到1:25至1:100之间，取决于所需的浓度）以降低芳香族化合物的影响（苯的吸收峰的位置随着芳香族化合物含量增加而向高波数方向平移）。苯的吸收峰高度可通过在代表基线的 640cm^{-1} 和 710cm^{-1} 处的吸光度之间画一直线来确定。在 673cm^{-1} 处的吸收度中扣除插入的基线值就可计算得到吸收峰的高度。这种方法非常简便，可以在任意一台红外吸收装置上手动进行，无需特殊的数学模型。由于上述直线并不代表真正的吸收峰的基线，通过EN 238测得的苯的浓度值总是低于实际浓度值，该差值虽然细微，但却关系重大。

ASTM D 6277与EN 238之间的偏差

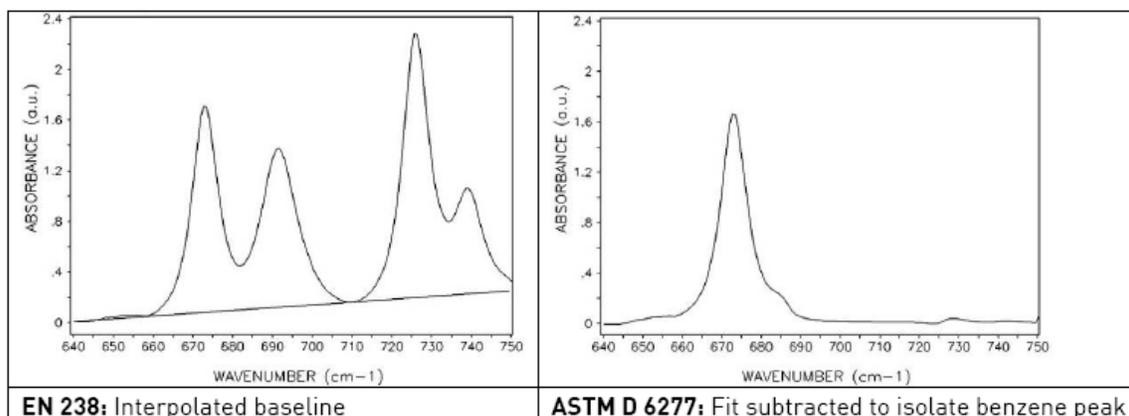
两者之间的偏差已经在不同国家上百个样品间进行过评测，且完全符合预期。可根据以下可信度极高的公式进行校正：

$$\text{苯浓度: } C(\text{ASTM D 6277}) = C(\text{EN 238}) + 0.07\%$$

显而易见，ASTM D 6277的优点在于以下几点：

- 样品测试之前无需稀释，节省大量劳力以及化学品的消耗。
- 准确的基线校正，结果准确性高。
- 由于使用未经稀释的汽油，只需一次测试即可获得苯，含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物的浓度值。

ASTM D 6277和EN 238是两种等效的方法，采用了相同的红外吸收测量原理。只是两者使用的数学模型有所区别，ASTM D 6277采用的模型更加复杂。



2. 特征

- 整个测试只需7.5毫升样品
- 无需样品制备
- 精确测定含氧化物，芳香族化合物以及烯烃类化合物
- 预测辛烷值：研究法辛烷值（RON），动力法辛烷值（MON）以及抗爆指数（AKI）
- 预测蒸馏特性：初沸点（IBP），T10, T50, T90，终沸点（FBP）以及驾驶性指标（DI）
- 预测蒸气压：VP（干蒸气压当量值）
- 测量以摩尔百分比含量计
- 内置比重计（精度为 $\pm 0.001 \text{ gcm}^{-3}$ ）
- 重量和体积百分比含量自动计算
- 甲基环戊二烯三羰基锰（简称MMT）浓度测定，研究法辛烷值（RON）和动力法辛烷值（MON）的校正
- 测量全自动化
- 无需任何附件
- 多语言显示界面
- 内置诊断以及安全装置
- 典型的测量时间仅需3分钟
- 内置RS 232打印机界面
- 内置RS 232PC-AT界面
- 计算机-键盘内置界面
- 轻质紧凑型便携式检测器
- 可选：直流/交流电源转换器，用于车用蓄电池现场使用操作
- 可选：多重取样器，用于6种不同的样品

2.1 技术数据

测量参数	范围 [重量%]	精度 [重量 %]
醚类化合物		
甲基叔丁基醚	0 - 20	0.5 (@ 10 %)
甲基叔戊基醚	0 - 20	0.5 (@ 10 %)
乙基叔丁基醚	0 - 20	0.5 (@ 10 %)
二异丙醚	0 - 20	0.5 (@ 10 %)
醇类化合物		
甲醇	0 - 15	0.5 (@ 10 %)
乙醇	0 - 25	0.5 (@ 10 %)
异丙醇	0 - 20	0.5 (@ 10 %)
2-丁醇	0 - 25	0.5 (@ 10 %)
叔丁醇	0 - 25	0.5 (@ 10 %)
芳香族化合物		
苯	0 - 5 5 - 10	0.2 (@ 1 %) 0.5 (@ 5 %)
甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
邻二甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
对二甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
间二甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
乙苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
2-乙基甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
3-乙基甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
4-乙基甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
丙基苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
三甲苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
1, 2, 4-三甲基苯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
异杜烯	0 - 20	0.8 (@ 5 %)
萘	0 - 10	0.8 (@ 5 %)
甲基环戊二烯三羰基锰	45 - 10.000 mg/l	30 mg/l
硝基甲烷	0 - 9	0.4 (@ 5 %)
双环戊二烯	0 - 10	0.4 (@ 5 %)
N-甲基苯胺	0.3 - 5	0.3 (@ 5 %)
总量参数		
氧	0 - 8	0.1 (@ 2 %)
芳香族总量	0 - 80	2.0 (@ 20 %)
烃类总量	0 - 50	1.5 (@ 10 %)
饱和化合物	20-100	3.0 (@ 40 %)
预 测		
研究法辛烷值 - RON	75 - 105	
动力法辛烷值 - MON	75 - 95	
蒸气压 (干蒸气压当量值)	35 - 95 千帕 (5 - 15 psi)	
蒸馏特性	初沸点 (IBP), T10, T50, T90, 终沸点 (FBP)	

仪 器 数 据

测量单元	体积分数, 重量分数
------	------------

密度单位	g/cm ³ ，API单位，20/4，60°F下（15.6°C下），15°C下
通信语言	英语/德语/法语/意大利语/葡萄牙语
电源要求	100/120/230/240伏特 交流50/60赫兹 65瓦
可选	车用蓄电池 300瓦 多重取样器（6个进口）
保险丝	类型FST 5 × 20 毫米 时限T2A/250伏 IR35安/250伏 交流 IEC 60127-2/3
物理尺寸	宽 × 高 × 长 = 200 × 320 × 220 毫米 宽 × 高 × 长 = 7.9 × 12.6 × 8.7 英寸
环境要求	操作温度：0°C 至 50°C（32°F 至 122°F） 操作湿度可达80%（相对湿度） 无冷凝
重量	约14千克（31磅）

3. 开箱

本仪器在装运时存放在一个经特殊设计的抗震箱里，请保留此抗震箱。日后用户维修仪器装运

至我方时仍需使用该抗震箱。



汽油分析仪 IROX 2000

CCA210-000-00



10 毫升玻璃注射器-

CCA210-206-00



加料管，带有螺旋接头

CCA100-230-00



废料桶，带有盖子

CCA210-300-00



废料桶出口管

CCA210-400-00



50 毫升活塞油（用于添加机油）

CCA210-207-00



100 毫升校准用液体（环己烷）



供电电缆
(左侧: 欧盟; 右侧: 美国)
A1000-998(9)-00



RS 232 打印机电缆, 带有适配器
A1000-110-00



操作 MINIWIN- IROX 的
RS 232 计算机电缆



4个填充膜
(CCA510-700-00)



5个 10 微米的金属进口
过滤器
(CCA100-600-00)



1个M2×16螺丝钉



1个艾伦内六角扳手



操作手册



测试证书

可选项



供车辆用蓄电池操作使用的
1 2 伏电源转换器 CCA100-090-00



6-位多重取样器 CCA210-200-00



迷你键盘 A1000-600-00



键盘保护套 A1000-601-00

3.1 IROX 2000 前面板



停止 / 退出
运行
任务 / 确认
变换
+ 和 -
▲▼◀▶

在任意时间停止运行某一测试
开始执行某一测试
执行选定的操作
执行特定的功能
修改数字
改变光标的位置

由于本仪器采用图形化显示和对话式程序，该仪器的操作非常简单易懂。显示器上经常会显示仪器可能需要执行的操作，操作人员只需选择所需的功能即可。

每个操作都有可视化的标识，当光标定位后，按下**任务**（**TASK**）按钮，就会执行所选定的操作。

当需要改变数值 / 数量 / 字母时，将光标移动至所需位置，通过点击+键和-键即可进行修改。

3.2 IROX 2000 后面板

硅胶容器，
显示傅立叶
转换红外线
光谱箱体湿
度，蓝色(干
燥)

微处理器开
/关 (傅立
叶转换红外
线光谱箱体
气流)

多重取样器

保险丝，电
压选择

电源开 / 关

电源线



风扇

键盘连
接端口

Com 端 口
MINIWIN

打印机-
端 口
RS232 串
行接口

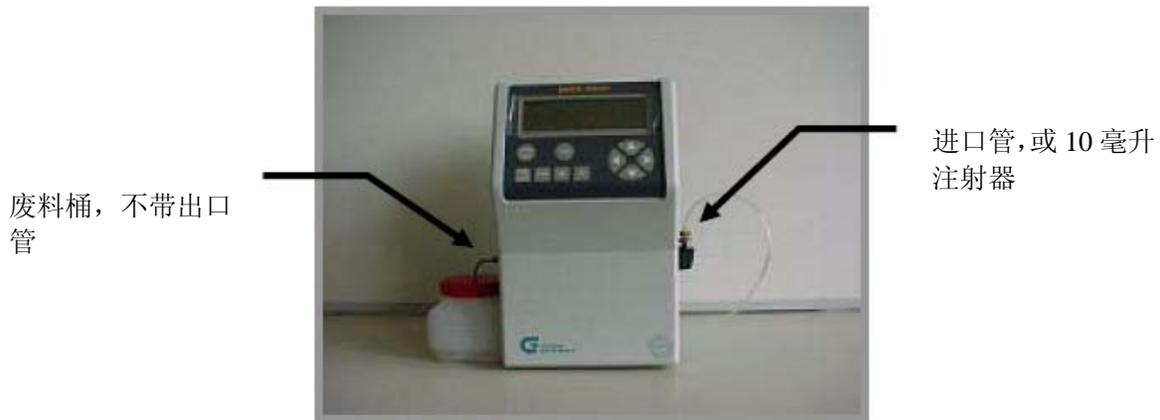
3.2 安装

每次样品测试之前，需用 5 毫升待测液体清洗测量池；清洗后的液体应倒掉。

在仪器的左手边有一出口装置。将铝制螺纹管连接至该出口，另一端连接至废料桶。拆除废料桶瓶盖内的密封装置，装运时再将其密封起来。

根据图纸将加料管连接至仪器右手边的螺旋进口。

此时 IROX 2000 已准备完毕，待测试使用。



3.2.1 实验室应用

首先检查线电压是否与仪器后面板电源接口上方显示的电压设置吻合，如不吻合则拔出电压选择器，将其转换至适当的电压位。

保险丝位于电压选择器内部。

将IROX置于结实的座架上，同时将供电电缆与仪器背面的电源接口和电网电压相连。

请确保放置IROX 2000的座架无任何震动。虽然IROX 2000已内置减震器，但是座架的强烈震动会影响光谱图的测试质量。

如果仪器接通电源前有一段温度的变化，请确保仪器达到温度平衡后再启动。

3.2.2 现场应用

如果用户不能连接电网电压，IROX 也可通过 12 伏的直流车辆用蓄电池进行启动。将输电线连接至直流 / 交流转换器，而转换器与汽车的香烟打火机相连。这样也可实现仪器的正常运行。

请小心使用，应在固定且无震动的地方运行 IROX 2000！

有关安装以及使用的详细信息，请参阅“4.3 直流 / 交流电源转换器”章节。

4. 附加配件

4.1 多重取样器

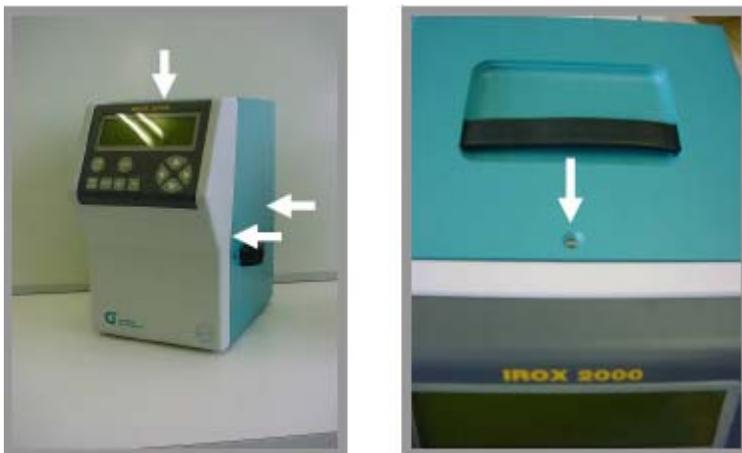
4.1.1 安装

如果用户采购IROX 2000时预订了多重取样器，则我方会预先进行安装，用户无需再自行安装。

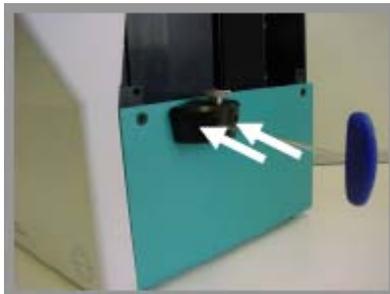
如果多重取样器是用户单独订购的，则需自行安装。

请在安装取样器前阅读以下说明：

- 1.关闭IROX。打开仪器顶盖，拧松以下螺丝：仪器顶部的一个飞利浦螺丝（面板上端）；IROX左侧与右侧共2个艾伦内六角螺栓（参见插图说明）。



- 2.用手托住IROX 2000右侧的螺旋进口，拧松2个艾伦内六角螺栓。



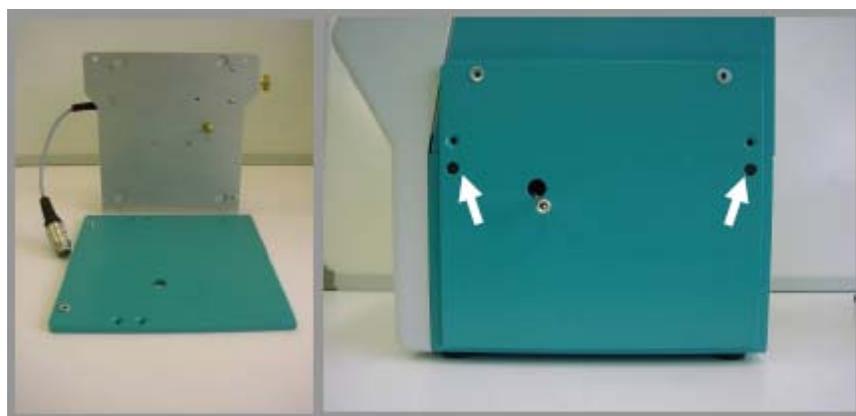
- 3.螺旋进口通过一个小软管与仪器内部相连。将软管从螺旋进口出拧开。注意小心处理软管，避免过度弯曲！



- 4.用手托住箱体下部、前端面板和后面板，拧松仪器右侧的2个艾伦内六角螺栓。取样器安装于螺丝的螺纹上。将仪器箱体顶盖放回原位，但是不要旋紧螺丝，只是将其置于仪器上。最后再将其与取样器一起固定在仪器上。



- 5.与取样器一起交付使用的是一块“安装板”，需要将其安装在IROX的右侧。在安装板上有一软管经过的小孔。将安装板两侧的两个螺丝与仪器箱体下部一起进行固定。固定时注意软管！



- 6.现在拿起取样器，将取样器的适配器与IROX的软管相连。手动旋紧螺母。然后用平头扳手再旋紧约1/4圈。请确保该连接紧密，如若不然，样品会泄漏，进入IROX箱体内的电板上。



7. 现在固定取样器。取样器上端的两个小孔可通过螺丝使其与安装面板相连。



8. 拧紧所有上部机架的螺丝。

9. 将取样器的电缆插销与IROX后面板上的插座相连。

仪器启动后，软件会自动检测是否已连接取样器。请注意此时测试菜单中的程序会有些许不同。

4.1.2 取样器进口位置编号



正如用户所见，每个通道对应一个样品；测试时从通道 1 开始样品分析。根据已设置的测试通道，IROX 会持续进行测试，直至最后一个样品，比如说从通道 1 直至通道 4。

4.2 外置键盘



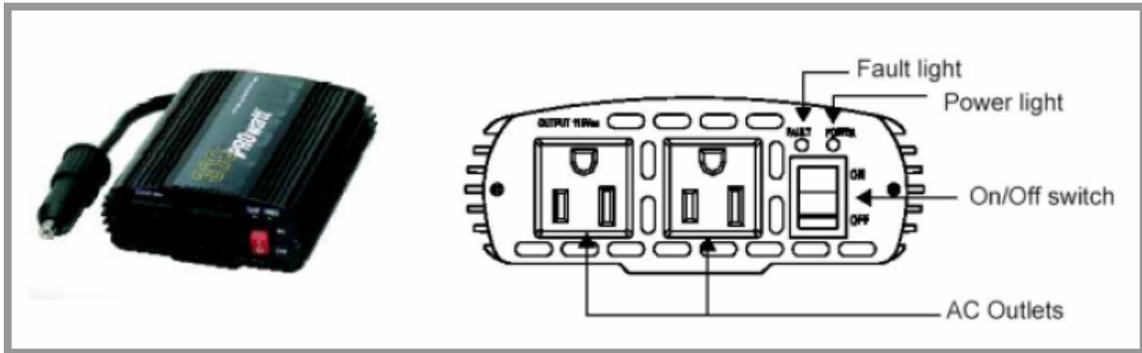
4.2.1 安装

在仪器的后面板用户会发现有一圆形连接器用于连接计算机键盘（请使用IBM PC-AT或其他兼容键盘，更优的选择是由GRABNER仪器公司提供的带有键盘保护套的迷你键盘：No. A1000-600-00/德国或 A1000-600-00/美国 + A1000-601-00 -> 保护套）。

连接键盘后就可以向计算机一样对显示界面进行操作。其中F1键与**停止（STOP）**相对应，F2键与**运行（RUN）**相对应。键盘上的“+”键与仪器上的“+”键相对应，键盘上的“-”键与仪器上的“-”键相对应。

这对于样品鉴别而言非常方便。

4.3 直流/交流电源转换器



4.3.1 安装

1. 通过输电线将IROX 2000与电源转换器上的一个交流出口相连。
2. 通过插座将电源转换器与用户汽车的香烟打火机小孔相连。

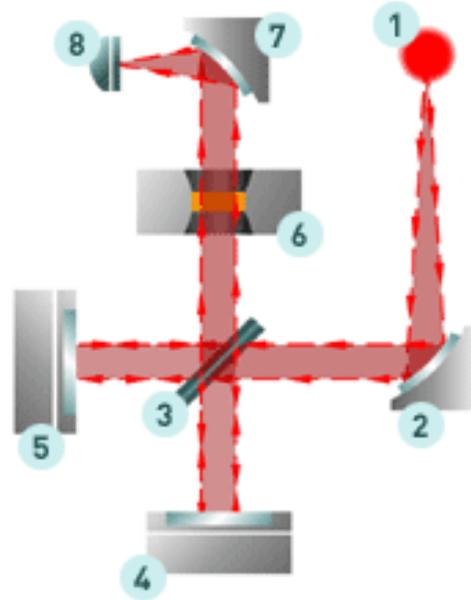


3. 按下开启 / 关闭开关，打开电源转换器。
4. 启动仪器，此时IROX 2000已准备妥当，可以开始运行测试。



5. 测量原理

麦克逊干涉仪的测量原理如下图所示：



红外光光源产生的光（1）通过镜面（2）校准后，经分光镜（3）分裂成两束相同的光。其中一束光经固定镜面（4）反射，另一束光经扫描镜（5）反射。这两束光在分光镜处又重新汇合在一起，并通过测量池（6），测量池中装满了待测的未知样品。汇合后的光束经过出口镜面（7）校准后到达红外探测器（8）。

经分光镜分裂的两束光相互之间有干扰，如果光的路径相等则所有波长都会产生相长干涉。如果转动扫描镜，则仅对特定的波长产生相长干涉，而该波长是扫描镜平移距离的倍数。

探测器检测到的强度会发生变化，该变化类似与谱图傅立叶变换的余弦函数。该数据会被保存以备后续的评测。扫描结束后对保存的数据进行傅立叶变换后就能对未知混合物的吸收光谱进行评测。各种组分的浓度可以通过 962×32 的矩阵转换计算得到。

傅立叶转换红外线光谱的最重要部件是扫描镜。傅立叶转换红外线光谱的分辨率仅取决于扫描镜扫描的长度。在IROX中扫描长度为1.2毫米时分辨率可达 4cm^{-1} 。这需要在0.025微米的范围内进行高精度的光线校直和定位。使用高精度的活塞和液压降就可获得极高的分辨率。活塞由一个高精度螺纹轴驱动，而螺纹轴则是由一台转速为每圈2000转的步进电机驱动的。扫描镜由双摆支撑。

为了使光束传输之后仍能保证固定镜面（4）具有高精度的光学校直，需安装带有两个凸轮轴的全自动校直器，其中凸轮轴由步进电机驱动。仪器启动后即开始校直，直至观测到最大干涉。

整套傅立叶转换红外线光谱仪是由一铝块一体成型而得，具有高度稳定性。加工时使用高精度多工序自动数学控制机床。傅立叶转换红外线光谱仪内部由抗震橡胶垫支撑，确保 IROX 安装万无一失。汽车的引擎盖就已经足够，但是请关闭发动机。

6. 操作处理

接通仪器电源。

仪器的显示器启动，并显示以下信息：



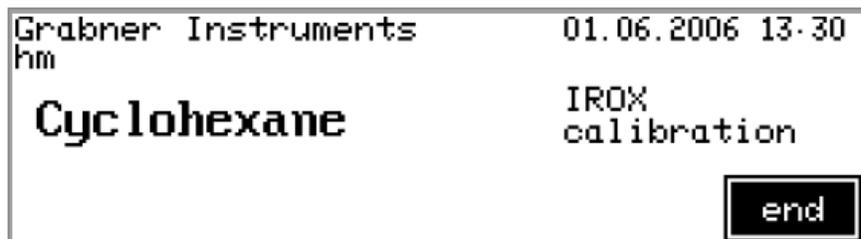
仪器内置的风扇开始运行。大约5秒钟后显示器上的信息变为IROX 2000液压系统的预热循环。T0以及T1会逐渐上升至稳定值，大约为36.0。仪器达到温度平衡大约需要5分钟。



预热结束之后显示器显示如下信息：



同时探测器自动开始自检。如果自检显示傅立叶转换红外线光谱仪未校直，则开始全自动镜面校直。左上角显示的数字代表强度。干涉仪校直后该数值达到最大值（约为11000）。校直结束后，显示器上显示傅立叶转换红外线光谱仪的校准菜单。



6.1 环己烷-傅立叶转换红外线光谱仪校准

傅立叶转换红外线光谱仪的每个出厂值的变化（红外光源的光谱分布，镜面调整，光谱仪内部的水蒸气等），都可以通过一种已知的纯物质，或者与原始的吸收光谱进行自动比较后得知。

对于IROX 2000而言，这种物质是环己烷。

用户每天运行IROX探测器之前，红外光源改变后，或者用户第一次使用该仪器时必须进行傅立叶转换红外线光谱仪的校准。

仪器启动即开始预热和校直，并显示环己烷校准菜单。



将加料管浸渍在参照物中，点击**运行 (RUN)**，对环己烷进行完整的测试。用户只能使用高纯度的环己烷 (>98.5%)。加料系统开始将样品加入到仪器。



当出现该信息时可将加料管从样品中取出，并置于仪器边上。



干涉图开始测试时显示以下信息。

```
Grabner Instruments    01.06.2006 13:31
hm
Cyclohexane           IROX
                       calibration
                       measuring
```

进行快速的傅立叶变换以测得样品的物质特性。

```
Grabner Instruments    01.06.2006 13:34
hm
Cyclohexane           IROX
                       calibration
                       performing FFT
```

当傅立叶变换完成后显示以下信息。

```
Grabner Instruments    01.06.2006 13:34
hm
Cyclohexane           IROX
                       calibration
                       view  save  end
```

将光标移动到查看 (view)，点击任务 (TASK) 按钮，查看在质量控制实验室内测试的环己烷原始谱图与实际测试谱图之间的差别。

显示器上显示的是一条几乎平整的曲线。

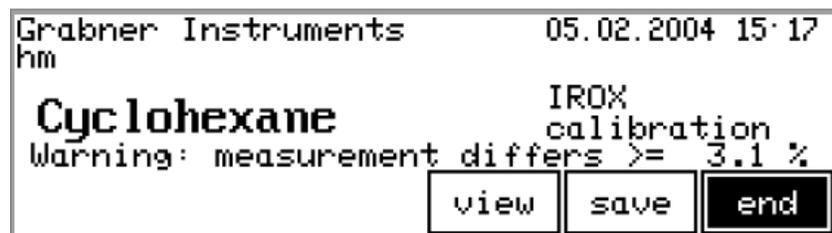


当图形显示的是一条平整曲线，没有任何窄的吸收峰的时候，点击**停止 (STOP)**按钮，返回至上
一界面。

将光标移动至**保存 (save)**，点击**任务 (TASK)**按钮。保存该新参考曲线，用于浓度计算。



如果环己烷的原始谱图与新测得的环己烷谱图之间的差别达到 30%以上，则会显示如下警告。



查看两谱图之间的差别，并核对两者之间明显不同的吸收峰。

注意！ 如果用户检查发现环己烷有一处或多处窄的吸收峰，则该环己烷含有杂
质。请用新鲜的环己烷重新进行校准。



如果用户发现环己烷谱图中含有一个很宽的吸收峰，则极有可能是水的吸收峰。请更换硅胶。
如上所述，当光谱图是没有吸收峰的一条平整曲线时，不管警告信息，我方建议用户保存该新
测得的环己烷谱图。同时测试某一含有已知量含氧化物的汽油样品。如果测试结果与已知含量
相吻合（在仪器的精度范围内），则用户可以继续进行操作。

另一个原因可能是未能进行精确度的自动校直，因为测量池中可能含有一些残留物。要解决该
问题，用户可以用环己烷充满测量池，然后用空的注射器吸走环己烷，并通过注射器用空气冲
洗测量池数次。该操作结束后，必须开启/关闭测量池。然后用户可以静等预热和校直操作结束，
再进行环己烷测试。

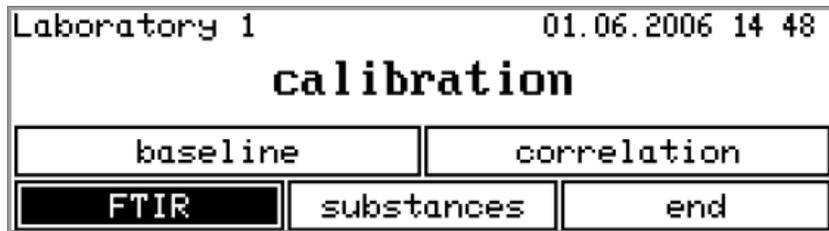
如果环己烷校准之后仍经常出现警告信息（几乎每天都出现），请联系当地经销商。

如果用户需要在使用IROX时进行傅立叶转换红外线光谱校准，进入主菜单。

将光标移动到**校准** (**calib.**), 点击**任务 (TASK)** 按钮。



将光标移动到**傅立叶转换红外光谱** (**FTIR**), 点击 **任务 (TASK)** 按钮。



显示器上会出现参照物校准菜单。



点击**运行 (RUN)** 按钮即可开始按照之前描述的程序进行环己烷的测试。

当环己烷校准结束并保存之后，用户可以进行其他样品的测试。

6.2 Setup 设置

6.2.1 显示器对比度

自动镜面校直和环己烷校准结束之后，进入主屏幕。

仪器内置的显示器是为超扭曲背光液晶显示器，为调节对比度，根据视角的不同，按照以下步骤进行：

在主菜单中进行对比度的调节，按+键增加亮度，按-键降低亮度。

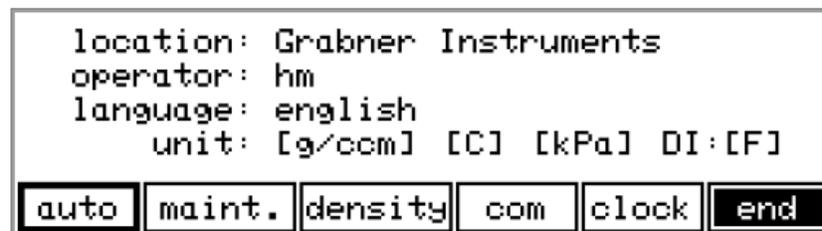


如需进入设置（Setup）菜单，按照以下步骤进行：

将光标移动到 **设置** (Setup), 点击 **任务** (TASK) 按钮。



下图显示的是设置（Setup）菜单



6.2.2 位置和操作人员姓名

为了确保打印输出的位置相同，可对姓名进行编程设计。

该操作人员姓名会打印在所有的打印件中。

在设置（setup）菜单中，将光标移动至位置（location）附近，输入相应的位置。

设置操作人员姓名时，将光标移动至操作人员（operator）附近，输入相应的姓名。

```
location: Grabner Instruments
operator: hm
language: english
unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[F]
auto  maint.  density  com  clock  end
```

例如：

```
location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[F]
auto  maint.  density  com  clock  end
```

6.2.3 通信语言和单位

由于该仪器在全球范围内使用，其通信语言和比重单位，甚至是温度单位都可以根据用户自身的喜好而定。

将光标移动至语言 (language) 或单位 (unit), 利用+键和-键修改参数设置。

```

location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
         unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[F]
auto  maint. density com  clock end
    
```

例如:

```

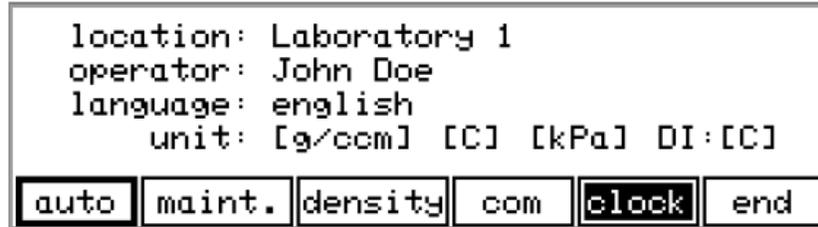
      lieu: Laboratory 1
operator: John Doe
langue: Francais
      unité: [API] [F] [psi] DI:[F]
auto  maint. density com  clock end
    
```

退出设置 (Setup) 菜单后，仪器会自动修改所有菜单中的显示语言。

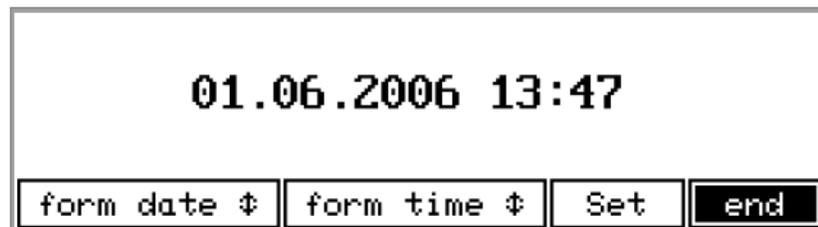
语 言 和 单 位	
语言	英语, 德语, 法语, 意大利语, 葡萄牙语
比重单位	g/cm ³ (显示值为实际温度下的比重) API 20/4 (= 20°C下样品的比重/4°C下水的比重) @60F (= 60°F [60°F=15.6°C]下样品的比重)
温度单位	°C, °F
蒸气压单位	kPa, psi
驾驶性指标 (简称DI) 单位	°C, °F (驾驶性指标的单位可以单独定义, 与温度单位无关)

6.2.4 日期和时间

在设置 (setup) 菜单中, 将光标移动到 **时钟** (clock), 点击 **任务** (TASK) 按钮。

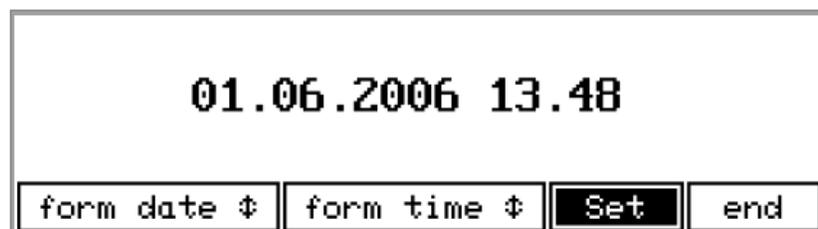


将光标移动至数字显示的位置, 利用+键和-键调节大小。



日期和时间的数据串显示正确时, 点击 **任务** (TASK) 按钮。

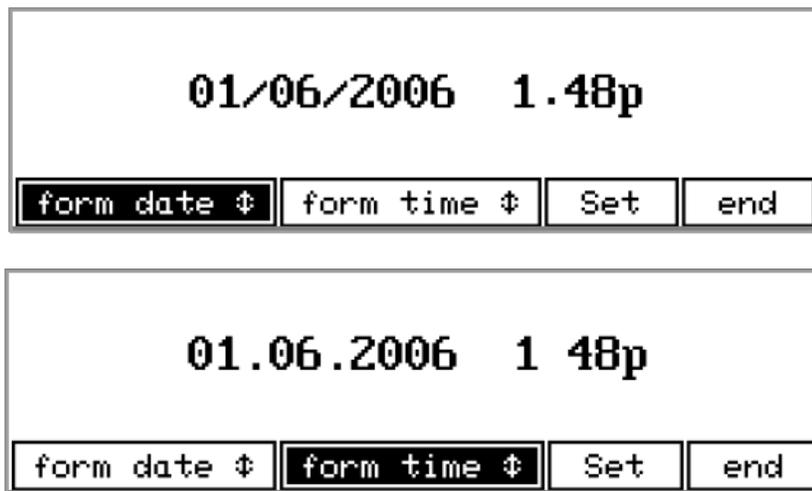
将光标跳动至 **设置** (set), 再次点击 **任务** (TASK) 按钮, 将该数据写入时钟的内存中。如果退出该菜单时没有点击 **任务** (TASK) 或 **设置** (set) 进行确认, 对时钟所作的修改是无效的。



日期和时间的格式

不同国家使用的日期和时间格式各不相同，在本菜单中可对其进行修改。用户所采用的格式会显示在显示器上，而且该格式也会应用于所有的打印件。

在时钟 (clock) 菜单中，将光标移动至 **日期格式↓** (**form date ↓**) 或 **时间格式↓** (**form time ↓**)，根据用户自身的需求对格式进行修改。



日期格式选项：例如 2006年8月17日			
2006 08 17	08 17 2006	17 08 2006	
2006-08-17	08-17-2006	17-08-2006	
2006/08/17	08/17/2006	17/08/2006	
2006.08.17	08.17.2006	17.08.2006	
时间格式选项			
04.55p	16.55	04:55p	16:55

6.2.5 串行接口

用于直接连接打印机或计算机的两个串行接口，可以根据其所连接的设备进行设定。

在设置 (setup) 菜单中，将光标移动至 **com**，点击**任务** (TASK) 按钮。

```
location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
unit: [g/com] [C] [kPa] DI:[C]
auto maint. density com clock end
```

随后出现的是串行接口设置菜单。

```
          baud data stop parity prot.
com:      19200  8   1   non   non
printer:  9600   8   1   non   dtr

          lines: 66
          Set end
```

com: 用于计算机串行接口的设置

打印机: 用于打印机串行接口的设置

设 置	
波特	波特率，数据传输的速度
数据	数据比特的数量
停止	结束位的数量
奇偶性	奇偶校验检查
prot.	连接设备的响应功能
行	一页中的行数

用户根据自身需要设置完所有的参数后，将光标移动至 **设置** (**set**)，点击**任务** (TASK) 按钮。

```
          baud data stop parity prot.
com:      19200  8   1   non   non
printer:  4800   8   1   non   dtr

          lines:  6
          Set end
```

连接打印机或计算机时，串行接口的配置应与 IROX 的设置相吻合。

6.2.6 加料系统

对于序列号为160或更高的仪器来说，IROX配备有自动进样系统。但是也可以通过注射器手动进样。

在缺省设置的情况下，自动进样系统是激活的。

这一点可以从设置（setup）菜单中**自动**（**auto**）的粗体边框中看出。

```

location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
         unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[F]
auto  maint. density com clock end

```

如需切换至手动进样模式，将光标移动至**自动**（**auto**），点击**任务**（TASK）按钮。**自动**（**auto**）按钮周围的粗体边框变为一般边框。此时就可进行手动进样（参见“6.3.3 手动进样”章节）**自动**（**auto**）（自动 = 加料管）⇒ **任务**（TASK）⇒ **自动**（**auto**）（手动 = 注射器）。

```

location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
         unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[C]
auto  maint. density com clock end

```

```

location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
         unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[C]
auto  maint. density com clock end

```

6.2.7 物质参数清单

IROX 的测试程序通常包括所有的已编程参数。如果用户只关心显示器和打印输出中所选定的参数，则可以选择以重量百分数或体积百分数来显示或打印输出。如果未作任何选择，则会以体积百分数和重量百分数显示并打印所有的设定的参数。

在启动 (startup) 菜单中，将光标移动至 **参数** (param.)，点击 **任务** (TASK) 按钮。



随后显示所有经过测试的物质清单。

substance	formula	vol%	mass%
Methanol	C H ₄ O	X	X
Ethanol	C ₂ H ₆ O	X	X
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	X	X
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	X	X
tert-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	X	X
MTBE	C ₅ H ₁₂ O	X	X

将光标移动至X位置，选择**任务** (TASK) 按钮，X代表了用户的选择。

甲基环戊二烯三羰基锰 (简称MMT) 是一种可在某些国家使用辛烷值添加剂。如果用户知道样品中不含有MMT，请关闭MMT (X消失)。

硝基甲烷仅在赛车燃料中使用。如果用户知道样品中不含有硝基甲烷，请将其关闭。

N-甲基苯胺只在少数国家使用 (例如俄罗斯)。如果用户知道样品中不含有N-甲基苯胺，也请将其关闭。

在该清单中同时也包含了像异辛烷、2, 3-二甲基吡啶、2, 3, 4-三甲基吡啶，基线1、吸收峰965、Lin和基线之类的参数。由于这些参数只是拟合性质的，仅仅是为了能使汽油光谱图更好的模型化，因此没有显示出来。

氧以重量百分数的形式显示。

马氏距离用于代表数据库对未知样品的了解程度，该数据库 (实验组) 用于预测辛烷值，蒸馏温度和蒸气压。

其中辛烷值，蒸馏温度和蒸气压在同一列中显示。蒸馏温度的单位为在设置 (setup) 菜单中选择的单位。

(参见“6.2.3 通信语言和单位”章节)。

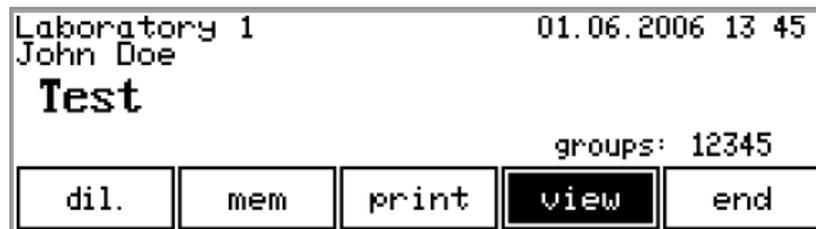
点击**停止** (STOP) 退出该菜单。

6.3 测试菜单

在主菜单中，将光标移动到**测试** (**meas.**)，点击**任务** (TASK) 按钮。



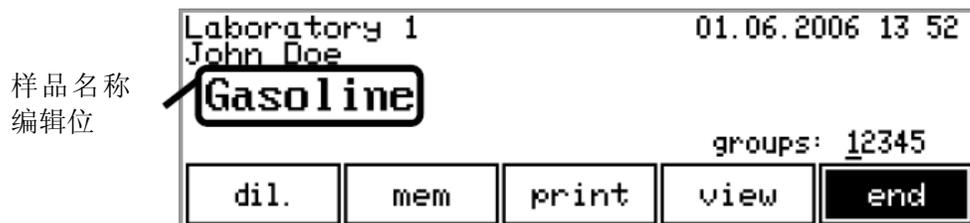
随后显示器显示测试菜单。



6.3.1 样品名称

为了能在打印件或内存中区分测试样品，用户需在样品测试之前对名称进行编辑。

将光标移动到编辑样品名称的位置，利用+键和-键输入名称，或者使用更加方便快捷的外置键盘输入。



注意！ 使用外置键盘输入样品名称或在菜单中进行任何操作，参见“4.2外置键盘”章节。

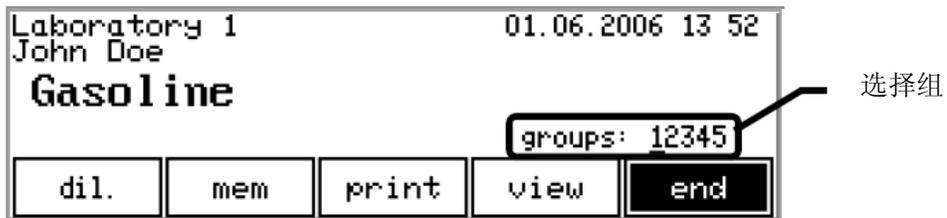


实验组的选择：

IROX 的关联实验可以分为 5 个组（参见“8.2.2 预测性质校准：辛烷值、蒸馏特性、蒸气压”章节）。将光标移动至代表组的数字 12345，选择用户所需的一个或几个组用于预测辛烷值、蒸馏特性以及蒸气压的性质。

将光标移动至代表用户需要选定组的数字处，点击**任务**（TASK）按钮。

用户选定的数字下面会有一横线，以表明该组已经被用户所选定。



用户可以选择两个或者更多个组，甚至可以选择全部的五个组（参见上图）。用户需注意在新交付使用的仪器上安装的关联实验（出厂缺省设置）只选定了12345这些组中的组1，因此我方建议至少选定组1。

注意！ 请注意如果使用了多重取样器，用户可以分别对每个取样点进行组的编程设计。（参见

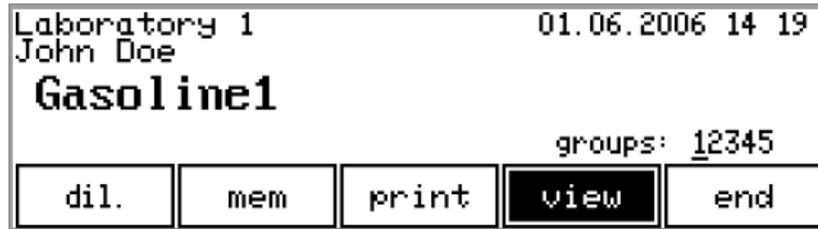
“6.4.1 取样器编程”章节）

6.3.2 自动进样

将进口管置于IROX右侧的螺旋进口处。

将进口管的一端浸入需要进行分析的汽油样品中。

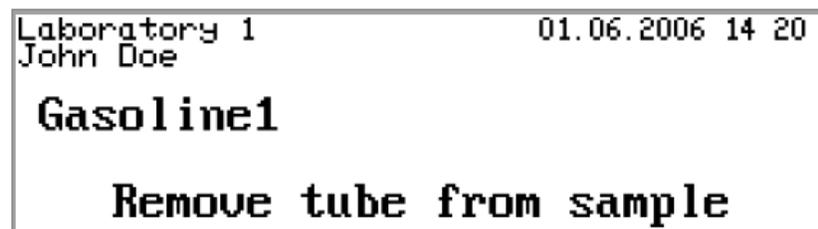
样品名称输入完成后，选择实验组，点击**运行 (RUN)** 按钮开始进行样品测试。



泵开始运转，样品进入IROX仪器中。



注意！ 显示器显示“从样品容器中移除软管”的信息前，用户不能从样品容器中移除软管。



显示上述信息后，用户可以从样品容器中移除软管。

注意！ 请注意如果样品容器敞开时间过长，则样品尤其是汽油含有大量可蒸发的易挥发物质。
我方建议将样品存放在冰箱中以避免蒸发。



开始运行测试程序。

6.3.3 手动进样

如果用户关闭自动进样系统，则 IROX 2000 必须手动通过注射器进样才能将样品注入仪器内部。

注意！在自动进样系统和手动进样系统之间的切换操作，请参见“6.2.6 加料系统”章节

将样品吸入注射器（10毫升）内。
在测试菜单中，点击**运行（RUN）**按钮开始样品测试。

显示器显示如下信息

```
Grabner Instruments      30.01.2004 12:47
hm
Gasoline4162
Insert syringe, wait
```

将注射器插入仪器的样品进口，缓慢地将样品注入仪器内。

```
Laboratory 1             01.06.2006 14:29
John Doe
Gasoline1
Inject 7.5ml sample, press RUN
```

请注意不要将空气引入系统内。我方建议进样时注射器内留有少量样品，确保无任何空气进入仪器内部。

注意！进样时样品的注射量不能少于 6 毫升。由于多余的样品会立即被处理掉，所以过量注入不会有任何危险。



样品注入仪器后，点击**运行（RUN）**按钮，显示器显示如下：

```
Laboratory 1             01.06.2006 14 31
John Doe
Gasoline1
Remove syringe, press RUN
```

移除注射器，点击**运行（RUN）**按钮。

开始运行测试程序。

6.3.4 自动和手动加料测试程序

进样后，扫描电机开始运行，测试干涉图。

```
Laboratory 1          01.06.2006 14 20  
John Doe  
  
Gasoline1  
  
measuring
```

注意！ 在扫描过程中，请不要触碰仪器以免产生震动。



扫描结束后即开始进行红外谱图和矩阵相关的计算。显示器上的信息表明所作计算的后续步骤。仪器执行快速的傅立叶转换，将干涉图转换为吸收光谱。

```
Laboratory 1          01.06.2006 14 21  
John Doe  
  
Gasoline1  
  
performing FFT
```

仪器执行计算，从吸收光谱中测得化合物的含量。

```
Laboratory 1          01.06.2006 14.22  
John Doe  
  
Gasoline1  
  
calculating
```

将测试所得光谱（汽油样品）和数据库中的谱图进行关联，获得样品的预测性质。

```
Laboratory 1          01.06.2006 14 24  
John Doe  
  
Gasoline1  
  
correlating
```

关联操作结束后，IROX 会显示结果清单。如果本次样品测试所选定的实验组和前一次测试时所选定的组不同，关联操作花费的时间会长一点，这是由于用于预测的系数需要进行重新计算。

6.3.5 结果清单

关联操作结束后就会显示相关结果，数据会通过相连的打印机打印出来。

Gasoline		01.06.2006 14.25	
0.740 [g/ccm] (27.0 C)		G:12345	vol% mass%
Methanol	C H ₄ O	0.3	0.3
Ethanol	C ₂ H ₆ O	--	--
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	--	--
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	--	--
tert-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	--	--

通过▲键或▼键逐行浏览结果，抑或是点击SHIFT键和▲键或▼键一次同时选定5行进行浏览。点击停止（STOP）返回测试菜单，此时仪器又可进行下一样品的测试。

预测性质（辛烷值，蒸馏温度，蒸气压）

IROX采用不同的方法对汽油的辛烷值，蒸馏特性，蒸气压进行预测：集群分析（简称CA）或多元线性回归（简称MLR）。

集群分析所得结果最好，但是该分析需要与所测样品性质相近的样品进行校准。

多元线性回归在任何时候都有效，即使测试实验含有与IROX所分析样品非常不同的杂质。

根据所采用的方法和统计分析，程序会报告一个预测“质量因子”。该质量指标在1（表示高概率）至6（表示低概率）之间的范围内波动。显示器上显示的除了质量因子之外，还有样品测试所采用的方法以及测试结果：

Gasoline		03.02.2004 13:23	
0.740 [g/ccm] (32.8 C)		G:12345	vol% mass%
Mahalanobis D.		148.1	
MON	Shows library groups that	90.2	6.3
RON	are used for the calculation of	104.4	6.3
AKI	the prediction properties	97.3	
IBP		35.7 C	6.3

质量指标

测试结果右侧的小数字是测试结果的质量指标以及样品所采用测试方法。

该指标以质量因子.方法的方式显示。第一个数字表示质量因子，第二个数字是所采用测试方法的代号：集群分析：.1；多元线性回归：.3。

实际的置信限度取决于实验以及测试的样品。所以无法根据质量因子预先给出预测值的置信限度或标准偏差。

但是如果用户的质量因子经常为 1.1 或 1.2，则说明用户的数据库可以较好的表述所测的样品。如果质量因子经常为 5.3，则说明用户的数据库中只含有少量与未知样品极相近的汽油。

表 1: 重要结果

重要结果	
马氏距离	马氏距离表示实验组代表未知样品的程度。马氏距离小 (<100) 说明未知样品在实验组中能被很好的代表, 因此预测值在很大程度上可能是正确的。
MON	马达法辛烷值。
RON	研究法辛烷值。
AKI	抗爆指数根据 $AKI = (RON + MON) / 2$ 计算。
IBP T10 T50 T90 FBP	蒸馏特性: 初沸点 (简称IBP), T10, T50, T90 (样品蒸发10%, 50%, 90%体积时的温度), 终沸点 (简称FBP)。 蒸馏特性根据所选择的单位以°C 或°F表示。
DI	驾驶性指标 (简称DI) 根据 $DI = 1.5 \times T10 + 3 \times T50 + T90$ 计算得到。DI 的温度单位取决于设置。
VP	VP表示蒸气压, 根据所选择的单位以psi或kPa表示。蒸气压是干蒸气压当量值 (DVPE, 美国材料与试验协会 (简称ASTM), D 5191)。

表 2: 质量指标

质量指标	
1.1	采用集群分析方法 (简称CA), 预测值与实际值高度一致。
2.1	采用集群分析方法 (简称CA), 预测值与实际值之间的偏差较大。
5.3	在实验组中未发现与未知样品足够近似 (从数据意义上来讲) 的汽油样品。采用多元线性回归方法。
6.3	与5.3一样, 采用多元线性回归方法, 但是发现马氏距离大于 $3 * k / N$, 其中k是用于预测的性质数量, N是实验组中用于预测的样品数量。该数量级的马氏距离表明数据库不能很好的代表未知样品, 因此使用预测值结果时需小心。为改善这种情况, 将本样品或相似样品添加至数据库会更加有利 (参见“预测校准”章节)。
6.1	采用集群分析方法 (简称CA), 但是马氏距离大于 $3 * k / N$ 。
0.3	与5.3一样, 采用多元线性回归方法, 但是使用多元线性回归方法对用于预测的性质数量有最低要求。这里没有达到该要求, 请将样品添加至数据库 (参见“预测校准”章节)。

6.3.6 用正十二烷或正己烷稀释

如果某一浓度的计算结果超过了仪器的极限（列于“2.1 技术数据”章节），则在结果清单中会显示**!! 稀释!!**的信息。

Gasoline1	C126	01.06.2006 14.27
0.767 [g/ccm] (27.4 C) G:12345 !!dilute!!		
Methanol	C H ₄ O	-- --
Ethanol	C ₂ H ₆ O	34.2 35.0
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	-- --
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	-- --
tert-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	-- --

请根据体积用正十二烷或正己烷稀释样品。

打开稀释选项，将光标移动到**稀释** (**dil.**)，点击**任务** (TASK) 按钮。

Laboratory 1	01.06.2006 14.31
John Doe	
Gasoline1	
0 vol% #Dodecane	groups: <u>12345</u>
dil.	mem
print	view
end	

如需选定用于稀释的化合物，将光标移动到**正十二烷** (**Dodecane**)，点击 **+键**或**-键**。可选项有正己烷和正十二烷。

如果用户需要使用不同浓度的稀释液，将光标移动到 0%，通过**+键**或**-键**将其设置为所需数值。例如将样品按 1: 1 稀释，将 0 Vol% 设置成 50 Vol%。

可取的范围为体积分数为 10 至 90 % 的正己烷或正十二烷。

根据用户的稀释率，重复测试稀释样品。

在仪器运行过程中，计算所得结果已对稀释作了校正，因此结果直接给出了原始的未经稀释样品的浓度值。

打印输出时会打印出类似 **C6** (或是 **C126**) 的信息，以表明该数据源自稀释样品。

Gasoline1	C126	01.06.2006 14.27
0.767 [g/ccm] (27.4 C) G:12345 !!dilute!!		
Methanol	C H ₄ O	-- --
Ethanol	C ₂ H ₆ O	34.2 35.0
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	-- --
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	-- --
tert-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	-- --

如果用户知道样品的某一浓度值超出了仪器的极限范围，测试之前就应进行稀释。

注意！ 稀释时需小心，操作尽量精确。

稀释错误会直接导致结果错误。



使用多重进样器稀释

请注意用户可对每个取样器进口的稀释操作进行单独编程设计。不同取样点的编程在“6. 4. 1 取样器编程”章节中有描述

6. 3. 7 编辑比重值

汽油的比重用于计算以重量百分比计的浓度。

如果比重值由于某些原因产生错误，用户仍有机会将其修正为正确值。

在结果清单中同时点击SHIFT和**任务 (TASK)** 按钮。

光标将置于比重值处。

使用+键或-键将其中的数值修正至正确值，然后点击**任务 (TASK)** 按钮。

仪器会自动修改，根据新的比重值计算得到新的结果。

		比重值	
Gasoline1		01.06.2006	14.25
0.740 [g/ccm] (27.0 C)		G:12345	vol% mass%
Methanol	C H ₄ O	0.3	0.3
Ethanol	C ₂ H ₆ O	--	--
Isopropanol	C ₃ H ₈ O	--	--
2-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	--	--
tert-Butanol	C ₄ H ₁₀ O	--	--

注意！ 如果用户知道确切的比重或用户需要利用结果进行实验，请使用此选项。



该选项不会改变比重计的校准参数。

注意！ 当结果有误时（重量百分数或体积百分数），根据“10.2 比重计校准”章节进行检查。



6.4 取样器测试

IROX 2000可配备6个样品进口分配器。

如果采用多重取样器，只有自动进样系统才能进行多次全自动测试。如果采用手动进样系统，只能激活一个进口位置进行测试。



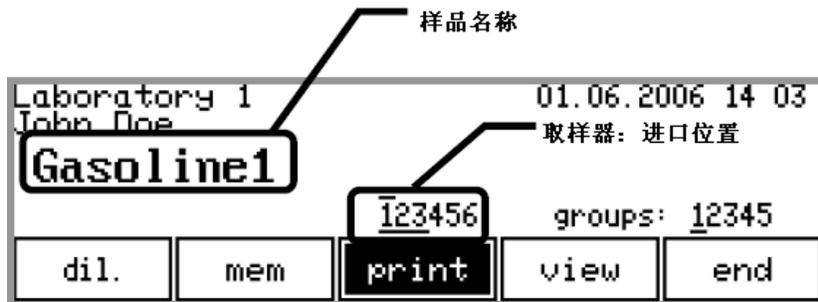
用户可以对多重取样器 6 个可用进口的样品名称进行编程设计（上图显示的数字）。

使用+键和-键从 1 至 6 中选择所需的进口（光标必须位于显示器底部的其中某一个按钮之上，如图所示）。

选定的需要编辑的进口，其数字上端有一横线。

下图表示可对进口 1 进行编程设计。

将光标移动至样品名称的位置，输入样品名称，可用+键或 - 键改变名称。



将光标移动至其中一个按钮处，例如打印（**print**），点击+键。

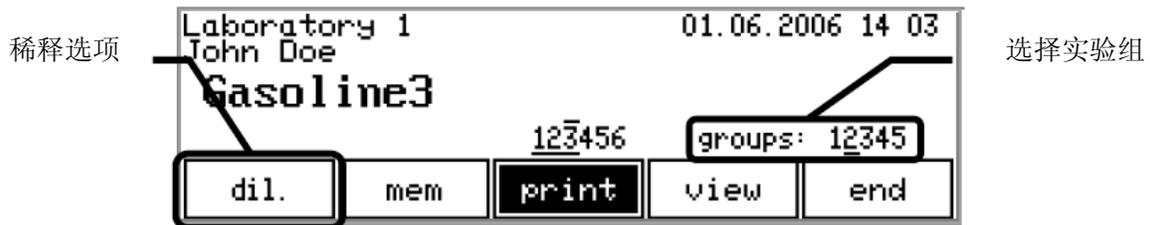
现在可对进口 2 处的样品名进行编程设计，方法与 1 相同。

继续进行该操作，对所需的样品进口（在本例中只有1和3）和样品名称进行编程设计。

请注意：对于每个取样点而言，可以选择数据库中的不同关联实验组。

此外可对每个样品进口进行单独编程设计，选择是否稀释。

上述操作可参见“实验组选择”和“6.3.6 用正十二烷或正己烷稀释”章节。



6.4.2 使用多重取样器测试

如果使用了多重取样器，则根据取样器的编程设计，样品输入管必须与所有选定的螺旋进口相连。

将加料管插入需要进行分析的汽油样品中。

在测试（measurement）菜单中，点击**运行（RUN）**按钮开始测试。



多重取样器从第一个编程的位置开始运行。而IROX从最低的位置开始运行，这一点请注意。例如：如果选定1、2和3，在这种情况下，IROX会从最低的位置1开始运行。

当到达选定位置时，样品进入IROX 2000，开始样品测试。

IROX会根据取样器的编程自动进行样品测试。

在整个测试过程中，样品进口管无论是否留在样品容器中都没有关系。

IROX会自动按照编程设定的程序进行所有测试。

如果有一个或多个编程设计的测试还未进行，则IROX不会显示结果清单。仪器会立即开始下一个样品的注射。

注意！ 请注意如果样品容器敞开时间过长，有些组分会挥发造成样品性质的改变。

6.4.3 结果显示

所有测试结束后，IROX会显示最后测试样品的结果清单。样品之间可通过左上角的样品名称加以鉴别。

Gasoline1				01.06.2006	14.25
0.740 [g/ccm] (27.0 C)	G:12345	vol%		mass%	
Methanol	C	H ₄	O	0.3	0.3
Ethanol	C ₂	H ₆	O	--	--
Isopropanol	C ₃	H ₈	O	--	--
2-Butanol	C ₄	H ₁₀	O	--	--
tert-Butanol	C ₄	H ₁₀	O	--	--

通过▲键或▼键逐行浏览结果，或是点击 SHIFT 键和▲键或▼键一次同时选定 5 行进行浏览。

使用-键切换至上一测试样品的结果清单。

通过+键和-键可以在经多重取样器测试的不同样品（最大值为 6）结果清单中进行切换。

7. 数据内存-转换和打印输出

IROX配备有RS232串行接口（25针），可直接将数据传输至打印机，打印测试数据；同时还配备有PC-AT接口（9针），用于将仪器在线连接至电脑。

7.1 打印当前结果

在测试（measuring）菜单中，将光标移动至**打印**（**print**），点击**任务**（TASK）按钮即可将最后测试的结果打印出来。



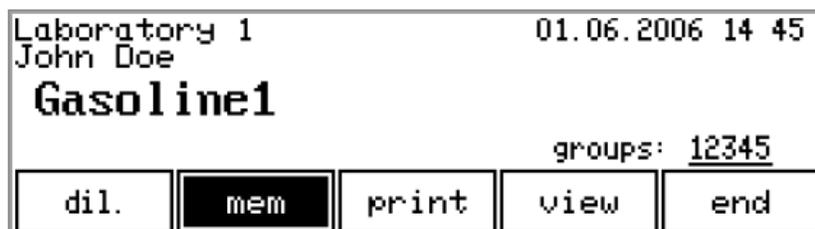
如果打印机一直与IROX 2000相连，仪器会自动打印最后的测试结果，而不需要再将光标移动至**打印**（**print**），点击**任务**（TASK）按钮。

7.2 内存

IROX配备有一个可存储大约200个测试结果的内存。

用户可随时打印或查看这些存储的历史数据。如果内存中存储的测试数据超过200个，则最早的测试数据就会被删除。因此内存中总是至少存储有200个测试结果。

在测试（measuring）菜单中，将光标移动至**内存**（**mem**），点击**任务**（TASK）按钮。



显示器上显示的是已测试的样品，并指明样品名称，日期以及时间。左侧样品名称边上的数字是一连续数，表示用户已经存储的测试数量。

在该菜单中有两个光标：一个是样品光标，靠近样品名称（黑色的长方形，位于样品名称左侧）；还有一个是主光标，用于选择某一操作（位于底部）。

样品光标可以通过▲键或▼键进行移动，主光标则可通过◀键或▶键进行移动。

如需逐行浏览内存清单，使用▲键或▼键。

如需一次性浏览6行，请同时使用SHIFT键和▲键或▼键。

如需在IROX显示器上显示某一结果，将样品光标移动至目标测试处，然后将主光标移动至**查看**（**view**），点击**任务**（TASK）按钮。

6	Gasoline6	*	01.06.2006	14.41
5	Gasoline5	*	01.06.2006	14.39
4	Gasoline4	*	01.06.2006	14.36
3	Gasoline3	*	01.06.2006	14.34
2	Gasoline2	*	01.06.2006	14.32
1	Gasoline1	*	01.06.2006	14.27
p.nrk p.all print view mark end				

7.3 从内存打印结果

如需打印单一结果，将小光标移动至目标测试处。

将主光标移动至**打印**（**print**），点击**任务**（TASK）按钮，开始打印所选定的结果。

6	Gasoline6	*	01.06.2006	14.41
5	Gasoline5	*	01.06.2006	14.39
4	Gasoline4	*	01.06.2006	14.36
3	Gasoline3	*	01.06.2006	14.34
2	Gasoline2	*	01.06.2006	14.32
1	Gasoline1	*	01.06.2006	14.27
p.nrk p.all print view mark end				

有一种情况可能是：用户对此前某一特定测试的所有结果都有兴趣。

如需打印上述一系列结果，将小光标移动至需要打印的之前某次测试处，例如内存中保存了6次测试，但是只需要打印测试2至测试6。将小光标移动至测试2，将主光标移动至**打印全部**（**p.all**），点击**任务**（TASK）按钮。

用户得到的第一份打印结果是测试#2的结果，随后会依次打印其余结果。

6	Gasoline6	*	01.06.2006	14.41
5	Gasoline5	*	01.06.2006	14.39
4	Gasoline4	*	01.06.2006	14.36
3	Gasoline3	*	01.06.2006	14.34
2	Gasoline2	*	01.06.2006	14.32
1	Gasoline1	*	01.06.2006	14.27
p.nrk p.all print view mark end				

IROX还能直接标注目标测试，并立即打印结果。

所有已保存的结果都加注了一个星号。

将主光标移动至**标注** (**mark**)。

将小光标移动至不需要打印的测试处，点击**任务** (TASK) 按钮，结果边上的星号*就会消失。

6	Gasoline6		01.06.2006	14.41
5	Gasoline5	*	01.06.2006	14.39
4	Gasoline4		01.06.2006	14.36
3	Gasoline3	*	01.06.2006	14.34
2	Gasoline2		01.06.2006	14.32
1	Gasoline1	*	01.06.2006	14.27
p.mrk p.all print view mark end				

如需标注某一结果，再次点击**任务** (TASK) 按钮，则选定结果边上就会出现星号*。

用户标注完所有目标测试后，将主光标移动至**打印已标注** (**p.mrk**)，然后点击**任务** (TASK) 按钮。

6	Gasoline6		01.06.2006	14.41
5	Gasoline5	*	01.06.2006	14.39
4	Gasoline4		01.06.2006	14.36
3	Gasoline3	*	01.06.2006	14.34
2	Gasoline2		01.06.2006	14.32
1	Gasoline1	*	01.06.2006	14.27
p.mrk p.all print view mark end				

所有已添加标注的结果都会打印出来。

如需返回测试菜单，将主光标移动至**结束** (**end**)，点击**任务** (TASK) 按钮。

8. 校准菜单

8.1 基线

IROX可在一定波长范围内测试样品的红外吸收光谱。含氧化物的浓度是通过所测光谱图与含氧化物的单独光谱图比较之后得出的。溶解有含氧化物的汽油也会产生红外吸收。**不含含氧化物汽油**的光谱图被称为**基线**，因为它是背景吸收谱，而含氧化物产生的吸收会添加至背景吸收谱。如果不考虑汽油本身的光谱，测试得到的含氧化物的浓度与实际浓度之间会有偏差。在通常情况下，由于汽油的红外吸收一般很低，所以傅立叶转换红外光谱测试中该偏差效应的影响很小。但是为了增加测试的准确性，在分析测试中需包括不含含氧化物汽油的光谱图以及基线在内。

IROX使用基线模型，基线包括与大部分市售汽油相同的光谱特征。当然模型不可能像不含含氧化物汽油的测试结果那么好，因此如果用户可以获得不含含氧化物的汽油样品，则有可能通过实测来确定基线。

IROX经常采用几条基线来进行出厂时预设的关联操作。在精炼厂里，用户还可自定义一条附加的基线，以满足用户的特殊需求。

这条附加的基线不是强制性的，且仅在有特殊需求的时候才使用。

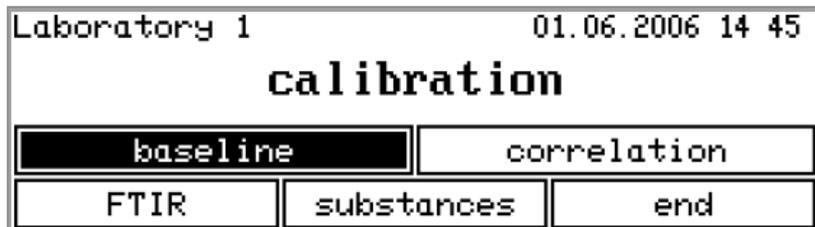
如果用户使用的基础汽油中含有含氧化物和 / 或芳香族化合物，IROX 则不能对含氧化物和 / 或芳香族化合物进行精确测定。

如果用户需要对 IROX 进行校准（参见“6.3.3 标样校准”章节），或无法获得不含含氧化物的汽油样品，可以用石蜡（例如正庚烷，正辛烷等）制备标样。正十二烷和正己烷的光谱图已经预设为基线，而且可以对其进行选择。

测试用户自定义的基线时，将光标移动至**校准** (**calib.**)，然后点击**任务** (TASK) 按钮。



将光标移动至**基线** (**baseline**)，然后点击**任务** (TASK) 按钮。



随后出现测试基线的菜单。

Laboratory 1	01.06.2006 14 46
John Doe	
baseline	baseline select
no baseline	on/off select\$ end

仪器内已经将正十二烷和正己烷的光谱保存为基线。如需检测仪器的性能，则制备标样非常有用。标样为在正十二烷和正己烷的矩阵中含有已知浓度的特定组分（参见“8.4 标样制备”章节）。

测试此类标样需要选择基线谱图。

进行上述操作时，将光标移动到**选择↑**（select↑），用+键或-键进行选择，直至出现所需物质的名称（正十二烷或正己烷）为止。

Laboratory 1	01.06.2006 14 47
John Doe	
baseline	baseline select
no baseline	on/off select\$ end

Laboratory 1	01.06.2006 14.47
John Doe	
Dodecane	baseline select
baseline off	on/off select\$ end

Laboratory 1	01.06.2006 14.47
John Doe	
Hexane	baseline select
baseline off	on/off select\$ end

如果显示器上显示baseline on字样，则该谱图仅用于所测谱图的拟合，。

切换基线时，将光标移动至**开启/关闭** (**on/off**)，然后点击**任务** (TASK) 按钮。



如需退出基线菜单，将光标移动至**结束** (**end**)，点击**任务** (TASK) 按钮。

选定所需的基线后，进行标样的测试。

开始测试实际汽油样品之前，请切换至正十二烷或正己烷基线关闭。

如需选择基线，将光标移动至**选择** (**select**)，同时使用+键或-键进行选择。

为用户的特殊基线连接样品，点击**运行** (RUN) 按钮。

如若使用多重取样器，只有取样器的第一个位置是激活的。

测试结束后会自动保存新的基线，同时显示器会显示用户自定义的基线已存在。

将光标移动至**开启/关闭** (**on/off**)，通过**任务** (TASK) 按钮用户就可开启或关闭基线。

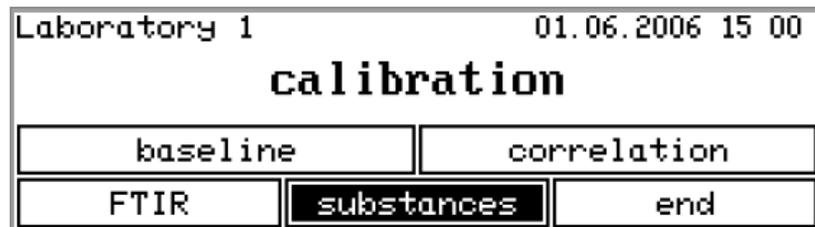
8.2 标样校准

IROX 2000 无需进行校准。但是由于需要再次校准，且为满足国际标准如美国材料与试验协会 (简称 ASTM)、国际标准化组织 (简称 ISO) 等的未来需求，IROX 安装了校准菜单。

在主菜单中，将光标移动至**校准** (**calib.**)，点击 **任务** (TASK) 按钮。



将光标移动至**物质** (**substances**)，点击 **任务** (TASK) 按钮。



出现编辑物质的菜单，在仪器中进一针标准样品，然后点击**运行 (RUN)** 按钮。



注入标准样品（含有已知浓度添加剂的基础汽油）。

对于二环戊二烯（DCPD）而言，首先注入已测定二环戊二烯的基础汽油（零测试）。如果用户已用正十二烷或正己烷制备好标样，开始测试之前，在**基线 (baseline)** 菜单中切换至各自的基线（参见“8.1 基线”章节）。

样品测试结束后就会显示测试浓度的完整清单。

校正因子	substance	cal	>% cal1	U%	M%
	Methanol	1.000	--	--	--
	Ethanol	1.000	--	38.1	40.4
	Isopropanol	1.000	--	--	--
	2-Butanol	1.000	--	--	--
	tert-Butanol	1.000	--	--	--
	MTBE	1.000	--	6.3	6.3

在校正列（cal.）中每个组分边上会显示其校正因子。

使用+键或-键修改各组分相应的校正因子，直至其浓度的读数与用户标准相符。

对于二环戊二烯（DCPD）而言，将光标移动至校正列1（cal1），点击**任务 (TASK)** 按钮。计算得到的值为零。

substance	cal	>% cal1	U%	M%
Isodurene	0.960	--	1.6	1.9
Naphthalene	1.000	--	--	--
OXYGEN	1.000	--	--	0.2
AROMATICS	1.000	--	25.0	29.4
OLEFINS	1.000	--	23.8	23.1
DCPD	1.017	1.202	0.0	0.0

更高范围的校正因子

点击**停止 (STOP)** 按钮，退出该菜单。

对于二环戊二烯（DCPD）而言，点击**任务 (TASK)** 按钮，注入标准样品（含有已知浓度添加剂

的基础汽油)。测试结束后就会显示测试浓度的完整清单。在二环戊二烯组分之后,校正列(cal.)中显示的每个组分的校正因子。

使用+键或-键修改各组分相应的校正因子,直至其浓度的读数与用户标准相符。

点击**停止 (STOP)**按钮,返回上一菜单。

以后所有的测试都可以利用这些校正因子进行计算。

但是根据美国材料与试验协会(简称ASTM)未来标准(通过红外吸收来确定苯的含量)的需要,有可能需要将校准分为两类,一类用于低浓度范围,另一类用于高浓度范围。该分类目前正在考虑当中。

如果用户需要定义该范围,则必须指定一个浓度值,在该浓度值位置需要将校准从一个范围切换至另一个范围。将光标移动至“>%”这一列即可进行操作。

点击+键。

显示器上的-符号就会被一数字代替,例如1.0。

使用+键和-键,将该数字设置为所需的边界浓度值。

在校正列1(cal1)中会显示与所在行相对应物质的增益系数(初始值为1.000)。

substance	cal	>%	cal1	U%	M%
MTBE	1.000	--		3.1	3.2
ETBE	1.000	--		--	--
TAME	1.000	--		--	--
DIPE	1.000	--		--	--
Benzene	1.000	--		0.56	0.68
Toluene	1.000	12	1.000	3.9	4.7

此时用户可以分别为两个浓度范围自定义一个增益系数。

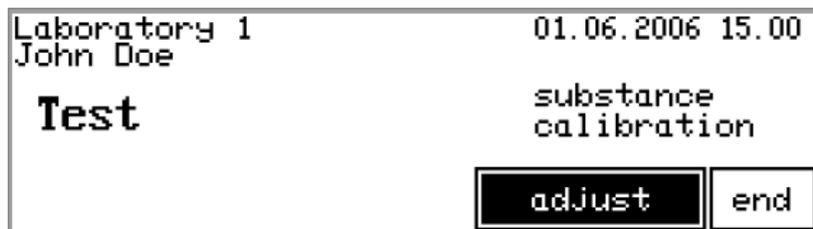
在校正列“cal”中对应的数字属于低浓度范围,而校正列1(cal1)中对应的是高浓度范围。

两个校正因子都可以通过+键或-键进行修改,点击**停止 (STOP)**按钮返回。

注意! 内存中之前保存的所有结果也会根据新的校正值重新进行计算。



如需进入清单,将光标移动至**调整 (adjust)**,点击**任务 (TASK)**按钮。



进入物质校准菜单后,屏幕上会显示上次测试的结果以及校正因子。

这些数值也可以按照上述的方法进行修改。

即使没有保存任何测试结果,也可以修改相应的增益系数,但是所有的浓度值都为零,且不能更改。

对于此后的测试而言,系统会使用这些增益系数计算浓度。

8.2.1 芳香族化合物总量和烯烃类化合物总量校准

单一含氧化物和芳香族化合物的浓度可以通过k-矩阵方法从红外谱图中获得。

对于烯烃类以及芳香族化合物的总浓度而言，其完整的信息仍包含在红外光谱图中，但是并不能简单的通过使用k-矩阵方法推论获得。

其中有些吸收峰是重叠的，很多芳香族化合物和烯烃类化合物都对该吸收峰有贡献。

因此对于芳香族化合物总量和烯烃类化合物总量而言，通过多元线性回归（简称MLR）计算可以获得更好的结果。该数学模型与预测诸如辛烷值等复杂性质的模型是一样的。

关于校准菜单以及操作程序，请参阅“8.3 关联实验校准”章节。

8.2.2 预测性质校准：辛烷值、蒸馏特性、蒸气压

汽油的某些性质不能直接从红外光谱图中得到，例如辛烷值、蒸馏特性、蒸气压等。但是光谱图中所包含的信息可以对这些性质作预测（与测试相反）。由于这些预测的性质同时也取决于样品的量，而样品量又无法单独从红外光谱图中获得，因此IROX需要对大量的样品进行校准，而且这些样品需要涵盖所有可能组成的汽油。只有这样，对于全球市场上各种类型汽油的辛烷值、蒸馏特性、蒸气压等性质作出的预测才有可能足够准确的。

很明显，出厂时的校准不可能涵盖所有的汽油组成。

IROX出厂时的校准包括含有多种汽油的数据库，其汽油样品源自南北美、欧洲、亚洲以及澳洲。通常情况下，该出厂数据库对于辛烷值、蒸馏特性、蒸气压等性质的预测结果还是比较令人满意的。

为获得最精确的结果，必须对用户使用的汽油样品进行校准。此处的校准表示的是测试已知性质汽油样品的红外光谱图，其中已知性质包括马达法辛烷值（简称MON）、研究法辛烷值（简称RON）、蒸馏特性（初沸点（简称IBP），T10，T50，T90以及终沸点（简称FBP））、蒸气压（DVPE = 干蒸气压当量值）以及在200°F和300°F下的汽化点（E200和E300）等。将这些已知的标准添加至数据库以备后续测试用。

如果上述九个性质未知，则没有必要使用全部九个性质进行校准。

鉴于预测所使用模型的特殊性，即使添加少数几个样品至校准数据库也会使预测的准确性得到很大提高，但是却无法计算究竟需要多少校准样品，因为这取决于汽油。汽油的组成成分越多，所需的样品就越多。但是通常情况下，添加大约50个样品就已足够，此时IROX的预测值和仪器测试值之间的关联性已经非常接近。

请注意除了E200和E300之外，还可对其他任意预测进行编程设计和校准。该预测性质的名称也可由用户自行决定。

E200和E300是按照缺省值安装的。

如果还需预测其他性质，请通知当地经销商或Grabner仪器公司。在这种情况下，软件需要重新编程。

校准数据库可以分成5个组。

其观点在于：如果IROX用于不同类型的气流或产品，需要有针对性各自产品的校准，这样才不致于和截然不同的产品之间产生干扰。

5个组以数字1至5表示。添加标准之前，需要选定本校准所属的组别。在校准过程中只能选定一个组。测试未知样品时，可在测试（measuring）菜单中选择用于计算辛烷值、蒸馏特性，蒸气压或汽化点的一个组（或多个组）。

如果没有选定任何组，则不会计算预测性质。如果用户不需要使用不同类型的实验组，则所有校准和测试可只选定一个组。在出厂数据库中，所有的汽油样品都保存在一个组中，如组1。

关于校准菜单及其操作程序，请参阅“8.3 关联实验校准”章节。

有时候仅输入研究法辛烷值或马达法辛烷值即可；有时也可仅输入研究法辛烷值和马达法辛烷值；有时候也可仅输入五个蒸馏温度或者蒸气压；甚者有时候也可仅仅输入五个蒸馏温度、辛烷值以及蒸气压的任意组合。

如何获得预测性质、如何将相关信息导入数据库，请参阅以下指导说明。

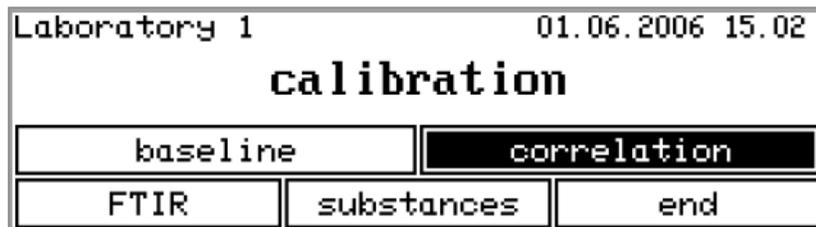
- 蒸气压可通过蒸气压测量仪获得，如 MINIVAP VPS/H。
- 蒸馏点可通过蒸馏单元获得，如 MINIDIS。
- 研究法辛烷值、马达法辛烷值以及抗爆指数信息可通过爆震测试获得。
- 烯烃类化合物总量和芳香族化合物总量可以通过气相色谱获得。

8.3 关联实验校准

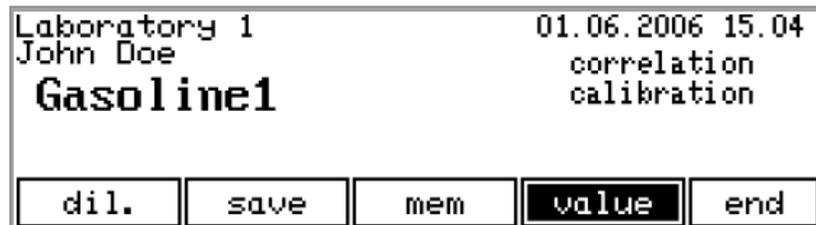
该校准操作在一个特殊的校准菜单中进行。将光标移动到**校准** (**calib.**)，点击**任务** (TASK) 按钮。



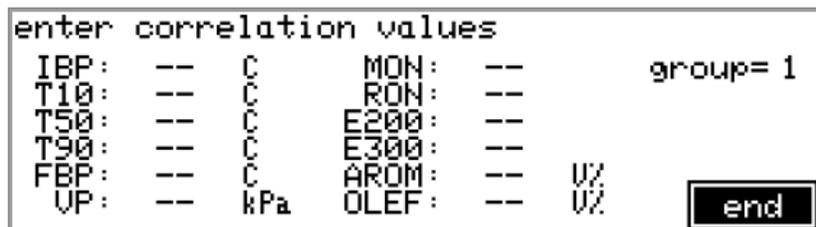
将光标移动到**关联** (**correlation**)，点击 **任务** (TASK) 按钮。



将光标移动到**数值** (**value**)，点击**任务** (TASK) 按钮。



此时用户进入编辑预测性质的菜单。



在各自对应的行中输入已知的研究法辛烷值、马达法辛烷值和/或蒸馏温度、蒸气压、芳香族化合物总量的浓度、烯烃类化合物总量的浓度、E200和E300（请注意预安装的出厂校准数据库并不包含E200和E300的值）。

用户没有必要输入样品所有的预测性质,也可以只输入其中的一项。

请确保未知性质的设定值为--。

如果用户看到的是前一次测试时对应的数值,移动光标,同时按下SHIFT键和-键,使其设定值为--。

即使输入的数值错误, IROX 也会将其作为校准值对待,可能会导致数据库中的数据错误。

此外用户还可选择本次测试汽油样品所对应的组。

输入已知数据后,将光标移动至**结束** (end),点击**任务** (TASK) 按钮。

测试结束后,本次测试的汽油样品以及之前输入的数值会自动添加至数据库中。然后 IROX 返回至以下菜单:

Laboratory 1	01.06.2006 15.04			
John Doe	correlation			
Gasoline1	calibration			
dil.	save	mem	value	end

运行下一个样品时,输入样品名称,在数值编辑菜单中编辑各自的数值,再次点击关联校准菜单中的**运行** (RUN) 按钮,开始样品测试。

对于某些成分化合物的浓度超“2.1 技术数据”章节中所述极限值的样品,也可以将其添加至数据库中,操作与“6.3.6 用正十二烷或正己烷稀释”章节中所描述的类似。

切换至稀释选项,将光标移动至**稀释** (dil.),点击**任务** (TASK) 按钮。

Laboratory 1	01.06.2006 15.05			
John Doe	correlation			
Gasoline1	calibration			
0 vol% #Dodecane				
dil.	save	mem	value	end

如需选择用于稀释的化合物,将光标移动至**正十二烷** (#Dodecane),并点击+键或-键进行选择。可选项有正己烷和正十二烷。如果用户需要使用不同浓度的稀释液,将光标移动至0%,通过+键或-键将其设置为所需数值。

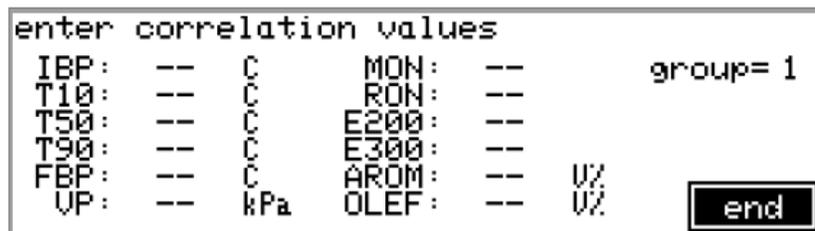
正己烷或正十二烷的体积分数范围为10至90%。

编辑辛烷值、蒸馏温度、蒸馏点、蒸气压、芳香族化合物和烯烃类化合物总量,点击**运行** (RUN) 按钮,开始样品测试。在仪器运行过程中,计算所得结果已对稀释作了校正,因此结果直接给出了原始的未经稀释样品的浓度值。在打印输出时会打印出类似**C8**的信息,以表明该数据源自稀释样品。

如果用户在常规测试菜单中测试了某一样品，而后希望将其添加至校准数据库中，这种情况下并不需要对样品进行再次测试。用户只需在测试结束后进入**关联**（**correlation**）校准菜单，点击进入**数值**（**value**）菜单，输入对应的辛烷值、蒸馏温度、汽化点、蒸气压以及芳香族化合物和烯烃类化合物总量。



将光标移动至**结束**（**end**），点击**任务**（TASK）按钮就可返回至关联校准菜单。



此时**保存**（**save**）按钮粗体显示，表示新结果与刚才编辑的数值可以一起保存进数据库中。如需进行上述操作，将光标移动至**保存**（**save**），点击**任务**（TASK）按钮，这样就可以将样品添加至校准数据库中，而无需额外再进行测试。



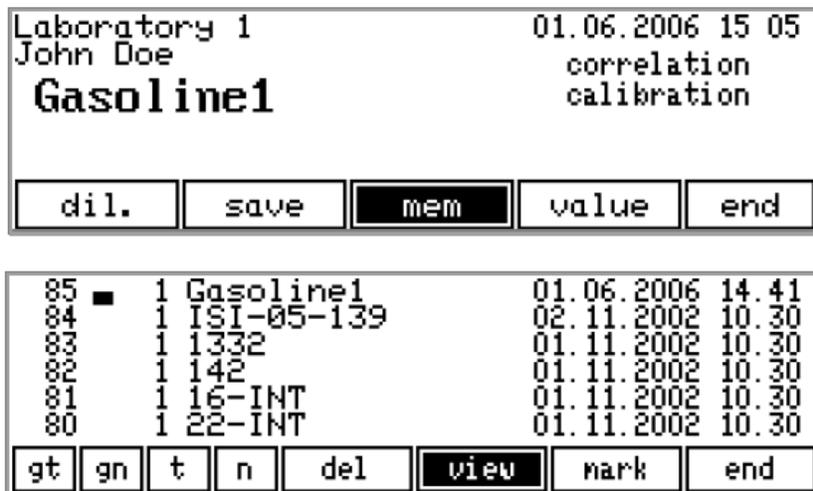
如需退出校准（calibration）菜单，将光标移动至**结束**（**end**），点击**任务**（TASK）按钮。



8.3.1 关联数据库内存

用户可以查看对数据库中校准样品进行校准时编辑的数据，包括测试结果以及辛烷值、蒸馏温度、汽化点、蒸气压以及芳香族化合物和烯烃类化合物总量。如果某一编辑数据出现错误，可随时进行更正。同样用户也可以删除数据库中的某一校准样品。

在校准（calibration）菜单，将光标移动至**内存**（**mem**），点击**任务**（TASK）按钮。



显示器会显示当前测试样品的名称以及日期和时间。液晶显示器左侧的数字是一连续数，表示用户已经存储的测试数量。样品名称左侧的数字表示校准过程中所选定的实验组。

在该菜单中，有一个样品光标（黑色的长方形，位于数字和左侧实验组之间）；还有一个主光标用于选择某一操作。

样品光标可以通过▲键或▼键进行移动，主光标则可通过◀键或▶键进行移动。

该实验组的内容可以通过不同的标准进行分类排序。

可以按照组进行分类，在同一组中又可按照测试的日期和时间进行分类。将光标移动至 **gt**，点击**任务**（TASK）按钮。

将光标移动至 **gn**，点击**任务**（TASK）按钮就可按照组对标准样进行分类，在组中按照样品名称的字母顺序进行分类排序。

不管在哪各组，如需按照测试的日期和时间进行分类排序，将光标移动至 **t**，点击**任务**（TASK）按钮即可。

如果在光标位于 **n** 时点击**任务**（TASK）按钮，不同样品之间会根据各自的名称的字母顺序进行排列，此时与样品所在的组无关。

用户可以通过使用▲键或▼键逐行浏览数据库，如需逐页浏览，则需同时使用 SHIFT 键和▲键或▼键。如需向上或向下移动 50 行，点击+键或-键即可。

如需返回至清单的开始或结束部分，同时点击 SHIFT 键和+键或-键。

如需在 IROX 显示器上显示某一结果，将样品光标移动至目标测试，然后将主光标移动至 **查看** (view), 点击**任务** (TASK) 按钮。

85	1	Gasoline1	01.06.2006	14.41			
84	1	ISI-05-139	02.11.2002	10.30			
83	1	1332	01.11.2002	10.30			
82	1	142	01.11.2002	10.30			
81	1	16-INT	01.11.2002	10.30			
80	1	22-INT	01.11.2002	10.30			
gt	gn	t	n	del	view	mark	end

显示光谱数据时，如果用户需要修改辛烷值、蒸馏温度、汽化点、蒸气压、芳香族或烯烃类化合物总量的值，点击**任务** (TASK) 按钮。

显示器会显示校准过程中编辑的数值：

显示器上会有一个可见的黑色光标，将该光标移动至用户需要更改的地方，通过+键或-键输入正确的数值。点击**任务** (TASK) 按钮返回至上一结果清单，或点击**停止** (STOP) 按钮返回实验清单。

样品名称	ISI-05-139	02.11.2002 10.30	校准日期 和时间
比重和温度	0.819 [g/ccm] (23.5 C)		
	IBP: -- C UP: -- kPa group= 1		
	T10: -- C MON: 92.8		
	T50: -- C RON: 103.4		
	T90: -- C E200: -- AROM: -- WZ		
	FBP: -- C E300: -- OLEF: -- WZ		

328	1	Super plus30	29.03.2000	11:54			
327	1	Super plus28	29.03.2000	11:48			
326	1	Super plus29	29.03.2000	11:48			
325	1	Super plus27	29.03.2000	11:43			
324	1	Super plus26	29.03.2000	11:37			
323	1	Super plus24	29.03.2000	11:31			
gt	gn	t	n	del	view	mark	end

如需删除数据库中的一个或多个样品，必须对需要删除的全部样品进行标注。将样品光标移动至需删除的样品所在行，然后将主光标移动至 **标注** (mark), 点击**任务** (TASK) 按钮标注样品。在样品名称左侧会出现星号*。对所有需要删除的样品进行标注，然后将光标移动至 **删除** (del), 点击**任务** (TASK) 按钮删除，标注的样品就会从数据库中删除。

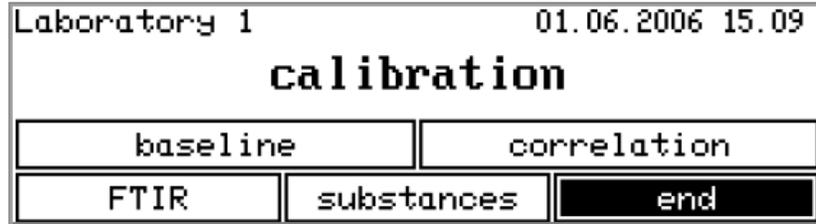
当用户为数据库添加新标样，修改某一数值或删除样品后，下次测试时就会重新计算新数据库的系数。因此数据库每次更改后，下次的测试所耗费的时间比一般测试要长（尤其是对于过程关联而言）。从几百个样品的数据中计算新的系数需要耗费几分钟的时间，所以请耐心等待。

8.3.2 关联菜单的代码保护

为了保护关联数据库，必须定义一个代码。如果用户定义该代码，则未经授权或不熟练的人员访问关联校准菜单之前必须先输入该代码。

该仪器交付使用时，该代码无效（例如代码为0），所以可自由访问关联校准菜单。

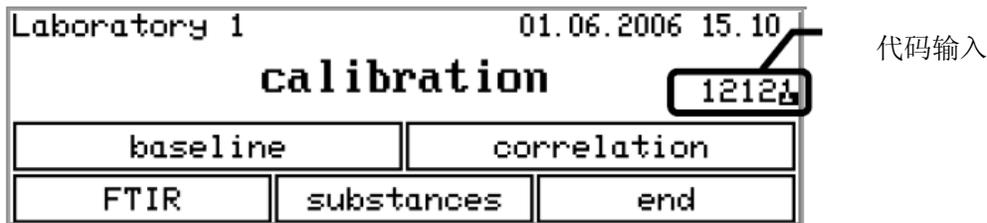
如需定义代码，进入校准菜单，将光标移动至**关联**（**correlation**）上面的空白行。



使用+键或-键输入数值，保护关联数据库。

请用户务必牢记该数字！

输入所需数字后，同时点击 SHIFT 键和**任务**（TASK）按钮。



光标跳动至**结束**（**end**）。

点击**任务**（TASK）按钮退出校准菜单，保存代码。

锁定关联菜单后，除非重新输入正确的代码，否则不可能进入。

如需重新输入代码，将光标移动至**关联**（**correlation**）上面的空白行，通过+键或-键输入正确的代码。

当然也可以使代码输入失效，从而能够自由地访问关联校准菜单。

将光标移动至**关联**（**correlation**）上面的空白行。

输入现有代码，点击**任务**（TASK）按钮，此时用户即可进入关联校准菜单。

将光标移动至**结束**（**end**），点击**任务**（TASK）按钮。

再次将光标移动至**关联**（**correlation**）上面的空白行。

输入 0 使代码失效，同时点击 SHIFT 键和**任务**（TASK）按钮。

光标自动跳动至**结束**（**end**）。

退出校准菜单（将光标移动至**结束**（**end**），点击**任务**（TASK）按钮），确认可自由访问关联菜单。

8.4 Preparing standards 标样制备

用户可以为IROX测试用含氧化物购买美国国家标准技术研究院（即NIST）可追踪标准。如果用户需要斯科特特殊气体公司（国家标准技术研究院可追踪标准的供应商）的地址，请联系当地经销商。当然用户也可以制定自己的标准，将一定量的需要校准的物质添加至不含该物质的基础汽油中即可。

基础汽油也可以是像正十二烷或正己烷之类的纯物质（参见“8.1 基线”章节）。

用户既可通过体积混合（混合已知体积的物质），也可通过重量混合（混合已知重量或质量的物质）来制备标样。

但是更倾向于通过重量混合的方法来制备标样，因为通常情况下重量的确定比体积更加精确。

8.4.1 质量标样的物质浓度按照以下公式计算：

$$C_s = M_s / (M_s + M_b) = M_s / M$$

C_s	物质的质量百分浓度
M_s	物质的质量（重量）
M_b	基础汽油的质量（重量）
M	总重量（质量）： $M_s + M_b$

制备质量标样，用户需要一个天平。

标样制备之前，用户需要根据公式计算所需基础汽油以及物质的质量。

准备一个干净的容器（最好是玻璃容器，因为对于某些汽油组分而言，塑料容器的化学稳定性不是很好）。

把容器置于天平上，将天平调成零，或记录空的容器的质量。称取选定量的基础汽油并记录读数。

称取用户之前计算所得的物质质量。记录读数并立即密封容器。根据上述公式计算质量百分浓度。

8.4.2 体积标样的物质浓度按照以下公式计算：

$$C_s = V_s / (V_s + V_b) = V_s / V$$

C_s	物质的体积百分浓度
V_s	物质的体积
V_b	基础汽油的体积
V	总体积： $V_s + V_b$

制备体积标样，用户需要一根吸液管或一个注射器。

标样制备之前，用户需要根据公式计算所需的基础汽油以及物质的体积。

准备一个干净的容器（最好是玻璃容器，因为对于某些汽油组分而言，塑料容器的化学稳定性不是很好）。

用吸液管或注射器将选定体积的基础汽油转移到容器中。

然后用新的干净的吸液管或注射器，将计算所得体积的物质添加至容器中，密封容器。计算体积百分浓度。

注意！ 在 0°C 至 2°C (32°F 和 36°F) 之间保存标样，将挥发性组分的蒸发降低至最小。标样保存时间超过 6 个月便不能再使用，因为其组分会随着时间发生变化。



9. 仪器审定测验

含氧化物的浓度（除异丙醇和仲丁醇之外）通过ASTM D5845确定，而苯的浓度则通过ASTM D6277确定。这些程序描述了当前使用的红外光谱仪校准是如何审定的。

然而审定过程却是耗时的，因为需要制备并测试许多样品（对含氧化物而言有36个样品，对于苯而言有20个样品）。因此不需要经常审定仪器，只需在特定情况下进行审定即可（例如维修之后）。

根据ASTM程序，对于目标物质而言，应至少利用一种质量控制标准进行每天一次的校准检测（例如一个样品用甲基叔丁基醚，另一个用苯）。

质量控制样品包括已知量的考虑使用的物质。

其中浓度应与常规汽油样品中物质的浓度相近。

这种质量控制样品可按照“8.4 标样制备”章节中的描述过程制备，当然也可以是购买的标样。

9.1 ASTM D 5845-95：甲基叔丁基醚，甲基叔戊基醚，乙基叔丁基醚，二异丙醚，甲醇，乙醇以及特丁醇测定的红外光谱仪标准测试方法

9.1.1 校准审定

为了确保在存在汽油化合物或其它含氧化物（在特定浓度情况下，它们会对光谱图产生干涉）的情况下，仪器能精确地测试每种含氧化物，仪器的校准必须经过审定。一般能对样品产生干涉作用的化合物类型包括芳香族化合物，支化脂肪族碳氢化合物以及其他含氧化物。

9.1.2 校准标样的制备

校准标样的最小矩阵列于表 3：校准审定的最小矩阵。

此外还需添加额外的审定标准。

根据 D4307 惯例制备多组分含氧化物审定标样（按重量计），对于更大量的混合物，按照大致比例制备。

为使基础汽油中存在的任何一种含氧化物的干涉影响降低到最小，基础汽油必须进行气相色谱分析，以确定汽油中无含氧化物（采用D4815，D5599或GC-OFID测试方法）。

为确保基础汽油中碳氢化合物对校准所具有的钝性，制备审定标样所采用的基础汽油应有别于用于制备校准标样的基础汽油。

为使轻质组分的挥发降低至最小，需要将所有化学品以及用于制备标样的汽油的温度调节到 5 至 20°C 之间。

用于校准审定的样品或基础汽油不能再用于仪器的校准（或着再校准）。

表 3: 校准审定的最小矩阵

样品	基础汽油	甲基叔丁基醚	甲基叔戊基醚	乙基叔丁基醚	乙醇	甲醇	特丁醇	二异丙醚
重量百分比浓度 (wt%)								
1	A				10			
2	A				5			
3	A	16.5						
4	A	9				1.5	2	
5	A		18.5					
6	A	4	12					1.25
7	A			17				
8	A			9.5	4			
9	A					5.5		
10	A				3	3.5		
11	A						12	
12	A		9				6	
13	A							16.5
14	A			7				10
15	A	7	3	6				
16	A	5	5	3			3	5
17	A		1.5		2	2		
18	A	2			7			
19	B				9			
20	B				6			
21	B	14						
22	B	10				2	1.5	
23	B		16.5					
24	B	4	11					2
25	B			15.5				
26	B			8	5			
27	B					5		
28	B				3	3.5		
29	B						12	
30	B		5				8	
31	B							16.5
32	B			6				9
33	B	6	3	4				
34	B	2	8	2			4	
35	B		1.5		1.5	1.5		7
36	B	8			4			

基础汽油 A 应为至少含有 60%烷基化物的汽油。基础汽油 A 的建议配方为：60%的烷基化物，30%的连续重整油以及 10%的轻油直馏分。

基础汽油 B 应为至少含有 60%连续重整油的汽油。基础汽油 B 的建议配方为：60%的连续重整油，30%的催化裂化汽油以及 10%的轻油直馏分。

9.1.3 审定标样的分析

审定标样应按照“9.1.9 质量控制标样”章节中指定的程序进行分析。如有必要应将体积百分数经过计算转化为重量百分数。

9.1.4 校准审定准则

如果符合以下所有规格，可视该校准有效：

9.1.5 每种含氧化物的正确度

每个审定标样中每种含氧化物的分析必须符合表1：校准审定的最大允许误差所述的标准。

如果已知某一特定审定样品中不含有某种分析物，则该分析物的测试结果必须小于该表中所述的标准。

表 1：校准审定的最大允许误差

校准审定的最大允许误差（重量百分比）		
含氧化物	存在	不存在
甲基叔丁基醚	1.5	0.9
甲基叔戊基醚	2.0	1.8
乙基叔丁基醚	1.2	1.9
乙醇	0.9	0.6
甲醇	0.6	0.3
特丁醇	0.9	0.9
二异丙醚	1.2	0.9

9.1.6 总精度

审定组中所有样品中每种分析物的预测值标准误差（简称 SEP）总和必须符合表 2：校准审定最大允许标准误差中所述的标准

表 2：校准审定最大允许标准误差

校准审定最大允许标准误差		
含氧化物	存在	所有样品
甲基叔丁基醚	0.9	0.5
甲基叔戊基醚	1.2	0.9
乙基叔丁基醚	0.75	0.6
乙醇	0.4	0.25
甲醇	0.25	0.15
特丁醇	0.55	0.45
二异丙醚	0.6	0.35

9.1.7 全面可重复性

审定组中的每个样品必须运行两次。任意样品的重复结果之间的误差不能大于0.3%(按重量计)。

9.1.8 审定的频率

一旦仪器的校准审定结束，只有当仪器因维修需要重新校准，或质量控制检测样品超出仪器的测试公差规定范围时才需要重新审定。

9.1.9 质量控制标样

1. 确保仪器每天的操作都是适当的，测试每种含氧化物时，都是通过分析至少一个质量控制标样而进行的，且标样的含氧化物含量是已知的。

这些标样应根据ASTM D4307惯例按重量配备，而且此含氧化物含量与预期浓度相符。

我方建议的质量控制标样的浓度列于表4：单一质量控制标样的建议浓度。

2. 得到的单一含氧化物的浓度值必须在制备的质量控制标样浓度值的 $\pm 5\%$ 范围内（例如，甲基叔丁基醚：重量百分数位于 $14.0 \pm 0.7\%$ 内），或者绝对质量的 $\pm 0.3\%$ 范围内（例如，甲醇：重量百分数位于 $4.0 \pm 0.3\%$ 内），不管哪一个数值更大。

如果单一数值超出了指定的范围，应根据“8.2 标样校准”章节中所建立的程序对仪器进行重新校准。

质量控制标样不能用于仪器的校准或者重新校准。对于未达到质量控制规格的样品不能进行分析。

表4：单一质量控制标样的建议浓度

单一质量控制标样的建议浓度			
	应得浓度（按重量百分比计）		
含氧化物	2.0% 氧	2.7% 氧	3.5% 氧
甲醇	4.00%	5.41%	
乙醇	5.76%	7.77%	10.1%
特丁醇	9.26%	12.5%	
甲基叔丁基醚	11.0%	14.9%	
甲基叔戊基醚	12.8%	17.2%	
二异丙醚	12.8%	17.2%	
乙基叔丁基醚	12.8%	17.2%	

9.2 ASTM D6277: 使用中红外光谱仪确定点火发动机燃料中苯测定的标准测试方法

9.2.1 校准审定

一旦仪器进行校准，校准过的单独仪器必须经过审定，以确保在存在点火发动机燃料化合物（在特定浓度情况下，它们会对光谱图产生干涉）的情况下，仪器能对苯进行精确的测试。

一般能对样品产生干涉作用的化合物类型包括高浓度的单取代芳香族化合物以及含氧化物。

只有仪器初次操作时，或者是仪器需要进行重新校准或维修时才进行仪器审定。

9.2.2 审定标样制备

根据 ASTM D 4307 制备苯的多组分审定标样（按重量计），对于更大量的混合物，按照大致比例制备。

这些溶液与在校准过程中建立校准组时使用的混合物相似，但又有所不同。

制备审定样品，使苯的浓度有所变化，同时使干涉组分的浓度在一定范围内变化，该范围至少涵盖95%的校准标样。

所需溶液的数量根据E 1655惯例而定，一般情况下是校准公式中独立变量个数的五倍。

对于一个四组分的偏最小二乘（简称PLS）模型而言，至少需要20份审定溶液。

对于使用公式1校准的七重过滤仪器而言，需要50份审定溶液。对于依靠经典最小二乘方峰拟合技术的校准而言，至少需要20份审定溶液。

9.2.3 审定数据采取

对于每个审定样品，应根据“8.2 标样校准”章节中所建立的程序测试苯的浓度，结果以体积百分数表示。如果审定样品组（如E 1655 惯例中所定义）审定结果的标准偏差等于或小于0.12，那么该仪器的性能表现是令人满意的

9.3 质量控制检测

1. 确保仪器每天的操作都是适当的，苯浓度的测试都是按照“8.2 标样校准”章节中所建立的程序进行的，而且至少分析一个质量控制样品，且样品的苯浓度是已知的，其制备方法在下面会有描述。
2. 苯浓度已知的标样应按重量配备，同时用测得的比重将其转化为体积百分数。至少有一个标样中苯的重量百分数为1.2 (+/- 0.2)，也就是其标称体积分数为1.0%。此外还需配备其他标样用于质量控制检测。
3. 标样的配备应足量，对一批物质而言至少要能进行30次的质量控制测试。将质量控制样品包装或储存起来，以确保在指定的某一批次中，所有分析的质量控制样品都是本质上相同物质。
4. 如果在苯质量分数为1.2%的质量控制样品中，其苯的预估体积分数与已知值之间的体积分数误差达到0.12以上，则测试系统已经失控，且不能再用于预测苯的浓度，直至确认失控的原因并将其修复。
5. 如果上述修复需要进行仪器维修或重新校准，在利用系统测试样品中苯含量之前需要对仪器进行审定。

10. 维修保养

10.1 IROX 2000 自检

如果IROX不工作时仍然接通电源，则仪器会定期进行自检。

如果五分钟内没有按下任何键，以确保自检程序不会打断任何测试，在这种情况下仪器有可能开始自检。

如果30分钟内没有进行任何测试，IROX会移动扫描镜两次，确保液压机液体处于热平衡，该过程需要80秒钟。

显示器会显示以下信息：



点击**停止 (STOP)**按钮，该窗口就会消失，但是预热过程仍在后台继续，直至时间结束。在此期间不可能进行样品测试，但是用户仍可修改下一次测试的设置，并编辑参数。

如果按下测试 (measuring) 菜单中的**运行 (RUN)**按钮，会发出哔的一声。这表明在预热过程中无法进行测试。

在预热结束之前，请耐心等待，然后再开始下一样品测试。

IROX 会每隔 3 小时自动检测镜面的校直情况并对光学器件进行校直，不管在此期间仪器是处于空闲状态还是忙碌状态。

显示器显示以下信息：



该校直操作不能取消，也不能被中断。

请耐心等待直至该程序结束，结束后 IROX 返回至主菜单，用户可以开始下一测试。

一般该过程需要耗费大约 5 分钟。

10.2 比重计校准

比重计的性能可在校准菜单中进行检测。

我方建议每2个月对比重计进行一次校准。

在设置 (setup) 菜单中，将光标移动至**比重** (**density**)，点击**任务** (TASK) 按钮。

```
location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[C]
[auto] [maint.] [density] [com] [clock] [end]
```

显示器上出现比重计的校准菜单。

```
T [C]      Density = Meas. - Off
27.8      0.109 = 0.106 - -0.003
[fill] [empty] [save] [end]
```

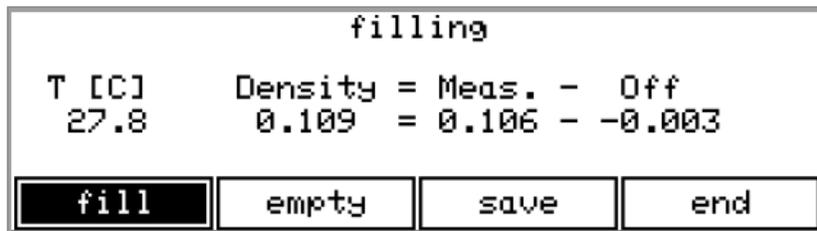
使用在汽油中溶解性良好且其比重和膨胀系数可在文献中查阅的液体

注意！请不要使用水！

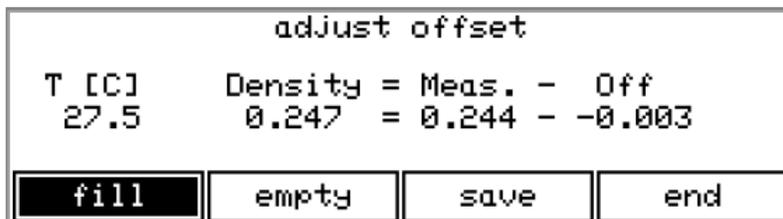


将光标移动至**填充** (**fill**)，点击**任务** (TASK) 按钮。根据所选择的样品，自动或手动填充校准物质。

```
T [C]      Density = Meas. - Off
27.8      0.109 = 0.106 - -0.003
[fill] [empty] [save] [end]
```



进样后显示器显示如下信息：



在文献中，大部分比重值都是在20°C下的数值。

根据以下公式计算校准物质在显示温度下的比重：

$\rho (T) = \rho (T_{ref}) \cdot (1 + \alpha (T_{ref} - T))$	
T	IROX显示器上显示的温度
T _{ref}	参考温度：20°C
α	参考温度下的膨胀系数
ρ	参考温度下的比重，以g/cm ³ 计

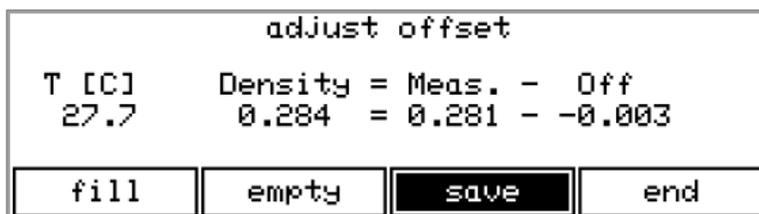
如果以华氏温度作为温度单位，则公式应做相应的改变。

在比重校准菜单中，比重总是以g/cm³为单位显示，即使在设置菜单中选择的是不同的比重单位。

如果显示的比重（Density下面的数值）与计算所得的比重值之间的差别大于0.001 g/cm³，将光标移动至偏移量（Off）下面的数字。

修改偏移量的值，直至显示的比重值与计算所得的比重值相等。

将光标移动至**保存**（**save**），点击**任务**（TASK）按钮保存新的偏移值。



随后样品会自动从比重计中移除，并返回至设置（setup）菜单。

如果用户希望使用第二种液体，将光标移动至**空置**（**empty**），点击**任务**（TASK）按钮。

```

adjust offset
T [C]      Density = Meas. - Off
 27.7      0.285 = 0.282 - -0.003

```

fill	empty	save	end
------	-------	------	-----

随后样品从比重计中移除，用户可以按照之前的描述对第二种样品进行测试。

10.3 维修菜单

在设置 (setup) 菜单中，将光标移动到 **维修** (maint.)，并点击 **任务** (TASK) 按钮。

```

location: Laboratory 1
operator: John Doe
language: english
unit: [g/ccm] [C] [kPa] DI:[C]

```

auto	maint.	density	com	clock	end
------	--------	---------	-----	-------	-----

显示器显示如下菜单。

```

Parameterlist
# 1 Ilamp: 4172
rinsing cycles: 1

```

121 cycles	Adjust	Oil	end
------------	--------	-----	-----

10.3.1 参数清单

仪器自身具有许多自检特征，在维修菜单中可以访问参数清单，以获取有关检测器状况的相关信息。将光标移动至↓，通过+键和-键可以浏览参数清单。

表 5: 参数清单

参数	默认值或预计范围	
1	Ilamp	红外光源强度 (2500 – 4500)
2	Ulamp	红外光源达到一定强度时的电压 (50 – 1050)
3	lmax	镜面校直程序最后扫描是的对比度 (I最大-I最小) (8000 – 12500)
4	T0	镜面驱动器中油的温度读数 (36C – 38C)
5	T1	傅立叶红外转换光谱仪内部油的温度读数 (36C – 38C)
6	Fff	特定选项的控制参数 (7A)
7	Qq	特定选项之间切换的控制参数 (0)
9	CoCorr	控制参数nC0在3245时, nCnt与CoCorr之间的校正值 (0 – 4)
10	Cnt	整个驱动轴的长度, 以数据点表示 (3170 +/- 25)
11	Vol	测量池的体积 (IROX约为15000; IROX-D约为55000)
12	k1	红外光源强度控制器的比例常数
13	Scans	预热期间扫描持续的分钟数 (4)
14	BeL0	根据以下公式计算苯浓度的零级校准常数: $C(\text{苯}) = \text{BeL0} + \text{BeL1} \times \text{振幅} + \text{BeL2} \times \text{振幅} \times \text{振幅}$
15	BeL1	一级校准常数: 常数值为0.120左右。
16	BeL2	二级校准常数: 常数值为0.0040左右。
17	BeH0	如果在校准-物质-调整菜单中指定了李爱那个个校准范围, 高浓度范围内的苯浓度根据以下公式计算: $C(\text{苯}) = \text{BeH0} + \text{BeH1} \times \text{振幅} + \text{BeH2} \times \text{振幅} \times \text{振幅}$
18	BeH1	高浓度苯的一级校准常数。
19	BeH2	高浓度苯的二级校准常数。
20	A	比重计常数
21	B	比重计常数
22	C1	比重计常数
23	C2	比重计常数
24	k0	红外光源强度控制器的比例常数 (1000)
25	k2	红外光源强度控制器的积分常数 (25)
26	Asp	自动镜面校直过程中两个连续镜面点之间的差别, 以校直步进马达的步数表示 (1000)
27	Acr	楔形池吸收光谱的校正值 (20)
28	Ma	傅立叶转换红外光谱校准时环己烷的测试光谱与已存光谱之间公认的相对偏

		差值 (30)
29	Lim	两单一光谱中连续两个扫描之间的极限 (300)
30	Nli	允许的数据点, 两光谱之间的差别大于Lim (1)
31	Tim	某一测试过程中两个连续ADC-读数之间的时间 (10180)
32	Frq	液压发动机第一个8000步时使用的频率 (5800)
33	RetFrq	扫描后返回至零位置的步进马达频率 (6000)
34	Peak	干涉图中被视为中心开裂的中心开裂最小深度 (-2000)
35	HiAbs	显示已饱和警告信息前最大允许吸收。默认值是4.5, 在巴西是5.5 (由于有25%的乙醇)
36	N corr	数据库中用于预测的列数 (10)

37	BzMON	集群分析方法 (简称CA) 预测马达法辛烷值 (MON) 时的极限。如果数据库中与结果的“距离”小于Bz, 则将这些结果平均化给处预测ON (0.5)																																																																								
参数		默认值或预计范围																																																																								
38	BzRON	集群分析方法 (简称CA) 预测研究法辛烷值 (RON) 时的极限 (0.5)																																																																								
39	BzIBP	集群分析方法 (简称CA) 预测初沸点 (简称IBP) 时的极限 (0.5)																																																																								
40	BzT10	集群分析方法 (简称CA) 预测T10 (样品蒸发10%体积时的温度值) 时的极限 (0.5)																																																																								
41	BzT50	集群分析方法 (简称CA) 预测T50 (样品蒸发50%体积时的温度值) 时的极限 (0.5)																																																																								
42	BzT90	集群分析方法 (简称CA) 预测T90 (样品蒸发90%体积时的温度值) 时的极限 (0.5)																																																																								
43	BzFBP	集群分析方法 (简称CA) 预测终沸点 (简称FBP) 时的极限 (0.5)																																																																								
44	BzVP	集群分析方法 (简称CA) 预测蒸气压 (简称VP) 时的极限 (0.5)																																																																								
45	BzFR1	集群分析方法 (简称CA) 预测第一个可自由编程性质时的极限 (0.5)																																																																								
46	BzFR2	集群分析方法 (简称CA) 预测第二个可自由编程性质时的极限 (0.5)																																																																								
47	NamFR1	第一个可自由编程性质的标识名 (0.5)																																																																								
48	NamFR2	第二个可自由编程性质的标识名 (0.5)																																																																								
49	CorMsk	关联操作时的吸收峰选择。(十六进制表示) 默认值为: 238FDF (美国: 2AEDBF; 中国: 238FDD; 墨西哥: 3A2EDBF; 印度/希腊: 2A38FDF)																																																																								
		<table border="1"> <tr> <td></td> <td>MeOH1</td> <td>EtOH2</td> <td>EtOH1</td> <td>ETBE2</td> <td>ETBE1</td> <td>MTBE2</td> <td>MTBE1</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">2</td> <td colspan="4">3</td> </tr> <tr> <td>M1377</td> <td>L1247</td> <td>L1168</td> <td>L1122</td> <td>00966</td> <td>00910</td> <td>00887</td> <td>A1607</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">8</td> <td colspan="4">F</td> </tr> <tr> <td>A0809</td> <td>A0768</td> <td>A0742</td> <td>A0727</td> <td>A0694</td> <td>Abenz</td> <td>Rho</td> <td>Const</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="3">D</td> <td colspan="4">F</td> </tr> </table>		MeOH1	EtOH2	EtOH1	ETBE2	ETBE1	MTBE2	MTBE1		0	1	0	0	0	1	1		2			3				M1377	L1247	L1168	L1122	00966	00910	00887	A1607	1	0	0	0	1	1	1	1		8			F				A0809	A0768	A0742	A0727	A0694	Abenz	Rho	Const	1	1	0	1	1	1	1	1		D			F			
	MeOH1	EtOH2	EtOH1	ETBE2	ETBE1	MTBE2	MTBE1																																																																			
	0	1	0	0	0	1	1																																																																			
	2			3																																																																						
M1377	L1247	L1168	L1122	00966	00910	00887	A1607																																																																			
1	0	0	0	1	1	1	1																																																																			
	8			F																																																																						
A0809	A0768	A0742	A0727	A0694	Abenz	Rho	Const																																																																			
1	1	0	1	1	1	1	1																																																																			
	D			F																																																																						
50	DiOlgn	二烯烃类物质校准时的线性因子 (0.5)																																																																								
51	DiOlof	二烯烃类物质校准时的偏移值 (0.6)																																																																								
52	MeAgn	N-甲基苯胺校准时的线性因子 (1.00)																																																																								
53	MeAof	N-甲基苯胺校准时的偏移值 (0.0)																																																																								
54	MMT0ff	甲基环戊二烯三羰基锰校准时的偏移值 (0.0)																																																																								
55	MMTCal	甲基环戊二烯三羰基锰测试时代校准常数。cMMT = (A - MMT A0) × MMTCal (11200)																																																																								
56	MMTMON	甲基环戊二烯三羰基锰的马达法辛烷值增量: dMON=cMMT (mg/l) × MMTMON ×																																																																								

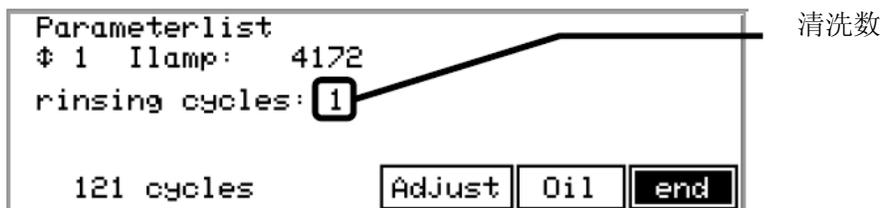
		10 (0或0.0013)
57	MMTRON	甲基环戊二烯三羰基锰的研究法辛烷值增量: $dRON=cMMT (mg/l) \times MMTRON \times 10$ (0或0.0025)
58	OffMON	因子, 添加至计算所得的马达法辛烷值 (0.0)
59	OffRON	因子, 添加至计算所得的研究法辛烷值 (0.0)
60	Nmgain	硝基甲烷校准时的线性因子 (2.48)
61	Nmoffs	硝基甲烷校准时的偏移值 (-0.3)

10.3.2 清洗循环

如果启动自动加料系统 (参见“6.2.6 加料系统”章节), 则仪器会自动执行清洗操作, 以防止交叉污染。通常情况下进行一次清洗就已足够。

但是清洗循环的次数可增加至 4 次。每增加一次额外的清洗循环需要在 12 毫升样品 (用于一次清洗循环以及加料消耗的样品) 的基础上再多消耗约 5 毫升样品。

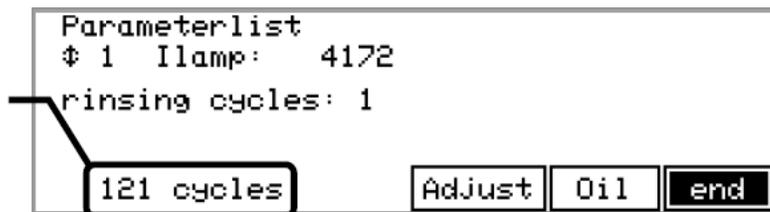
将光标移动至清洗循环 (rinsing cycles) 边上, 并将循环数设置成用户所需的次数。



10.3.3 测试计数器

循环 (cycles) 前面的数字表示该仪器以运行的测试数量。

测试计数器



10.3.4 镜面自动校直

安装该菜单是为了使用户能够执行干涉计的再校直操作。

如果在运输过程中 IROX 2000 一直接通电源, 或仪器处于震动环境中 (例如在移动实验室或汽车中使用本仪器) 时, 我方建议激活该校直操作。

将光标移动至 **调整** (**Adjust**), 点击 **任务** (TASK) 按钮。



IROX 2000会自动进行镜面的校直操作，并显示“调整FTIR”的信息。校直操作结束后，IROX返回至维修菜单。

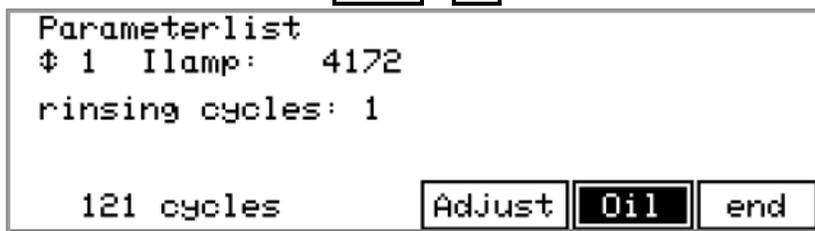
将光标移动至**结束**（end），点击**任务**（TASK）按钮返回上一菜单。我方建议校直操作结束后进行傅立叶转换红外光谱仪的校准操作。

10.3.5 液压油的再补充

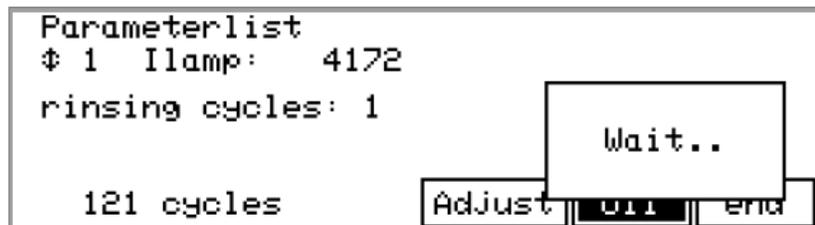
安装该菜单是为了系统再次补充液压油时进行必要的维修保养工作。经过上千次的测试之后，液压油需要进行补充。在该菜单中液压发动机可自动定位以添加液压油。

IROX使用的液压机液体是CCA-VPS活塞油，IROX交付使用时我方提供了50毫升的液压油。

在设置（setup）菜单中，将光标移动至**液压油**（oil），点击**任务**（TASK）按钮。



镜面液压驱动器会自动移到合适的位置，以方便补充液压油。



用提供的艾伦内六角扳手移除仪器的顶盖。

卸下后面板上用于固定两根黄铜条的两个艾伦内六角螺栓。

然后卸下仪器两侧用于固定前面板的两个艾伦内六角螺栓。

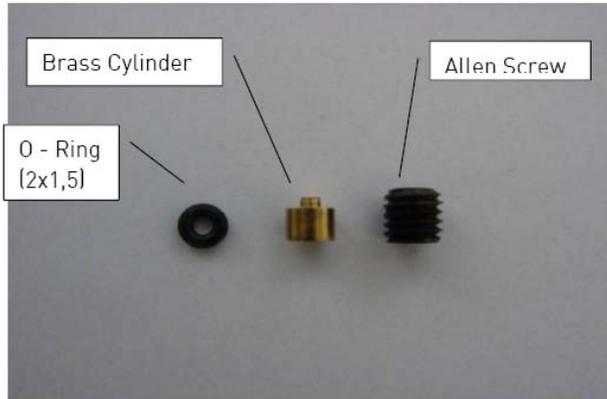
在前面板底部也有一个需要卸掉的小螺栓。

此时可以将前面板稍向前倾斜（注意不要弄断连接电缆）。

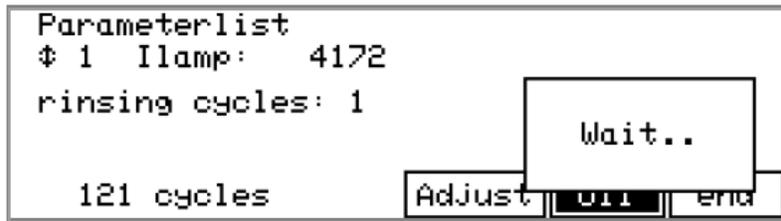
用户可以看见内部有一很大的黑块。

该黑块里安装有干涉计。在前面板与干涉计之间，用户可以看见一个黄色聚苯乙烯泡沫塑料覆盖的黄铜块。

在该区域内，用户可以看见覆盖黑色绝缘物的钢管通向干涉计的顶部，并进入红外光谱仪内部。在左侧有一带“补充液压油（REFILL OIL）”字样的标签。在黄铜块的上面有一个小孔，用艾伦内六角螺栓密封着。



在窗口中显示补充液压油的指令，显示如下图所示：

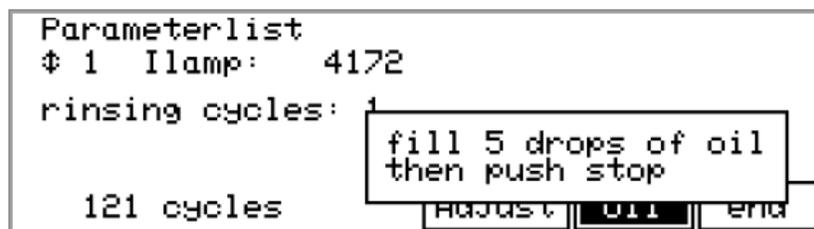


卸下黄色聚苯乙烯泡沫塑料中黄铜块上的艾伦内六角螺栓。
在小孔中有一未固定的内部带有M2-螺纹的黄铜小圆柱。用提供的M2螺栓卸下该小圆柱。
小心地拆下黄铜小圆柱下面的O-行环（用提供的M2螺栓工具）。
在黄铜块的小孔中滴加5滴液压油，添加至充满小孔边缘。

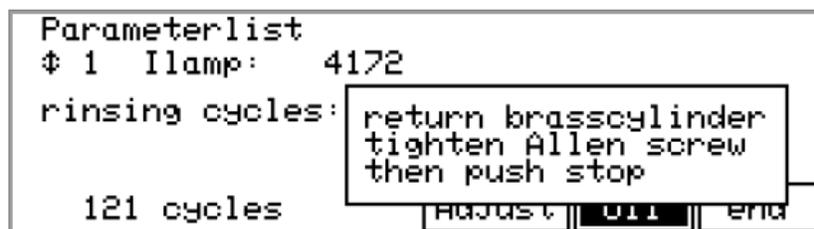


点击停止（STOP）按钮，发动机移动至启动位置的中间，观察液压油的液面，此时应还能看见液面。

显示器上又显示再添加 5 滴液压油的信息。



再添加几滴液压油，然后点击停止（STOP）按钮。液压发动机移动至启动位置。当镜面驱动发动机停止时会出现一窗口，显示再组装指令。



检查O-形环是否有刮擦痕迹，并将其置于黄铜圆柱内（位于中间的小喷嘴）。滴一小滴液压油在O-形环和黄铜圆柱上。将黄铜圆柱和O-形环一起放进黄铜块中，并慢慢向下压。将黄铜块抬起约1毫米，然后再压紧O-形环，重复该操作几次。如果里面的液压油过多，由于黄铜圆柱的抬起放下，液压油会溢出来。O-形环要始终位于底部。放入艾伦内六角螺栓并旋紧。将从螺纹中挤出的多余液压油擦干净，同时关闭机箱。

点击停止（STOP）按钮，该操作程序就完成了。

10.4 经常性维修

- 使用IROX时，用户需每天用环己烷进行FTIR校准操作（参见“6.2.6 环己烷-FTIR校准”章节）。
- 检查硅胶的颜色，每月至少一次（参见“10.4.4 硅胶更换”章节）。
- 如果样品注入螺旋进口变得越来越困难，抑或是比重计显示#31号警告，请检查进过滤器板是否堵塞（参见“10.4.4硅胶更换”章节，使用6位取样器时参见“10.4.2 取样器进口过滤器更换”章节）。
- 如果自动加料过程中，样品从左侧前面板的小孔中喷射出来，则应更换加料滤膜（参见“10.4.7 加料滤膜更换”章节）。
- 镜面驱动器应每6个月润滑一次（参见“10.4.5 镜面驱动器润滑”章节）。
- 如果在结果清单中出现C4警告，请用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪（参见“10.4.6用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪，驱除多余二氧化碳”章节）。

其他所有必需的维修保养都源于显示器上的警告信息。

仪器内部视图



红外光源

FTIR 机箱

打开添加液压油（艾伦内六角螺栓）

膜壳

比重计

液压传动

10.4.1 单一进口过滤器更换

为防止测量池堵塞，需要在样品进口处对样品进行过滤。

在螺旋进口内安装一个金属过滤器（10微米）即可实现对样品的过滤。

如果样品的比重经常比其预估值要小，或出现“比重计错误（Error Densitometer）”的警告信息，则有可能是进口过滤器堵塞，需要进行更换。

拧松仪器右手边的螺旋进口螺丝。



过滤器是金属玻璃过滤器。在过滤器下面是一个很小的聚四氟乙烯环，用于进口密封。请确保该聚四氟乙烯密封是干净的。



更换过滤器，并拧紧螺旋进口螺丝。过滤器的位置在螺旋进口螺丝的中间小孔中，请小心操作。

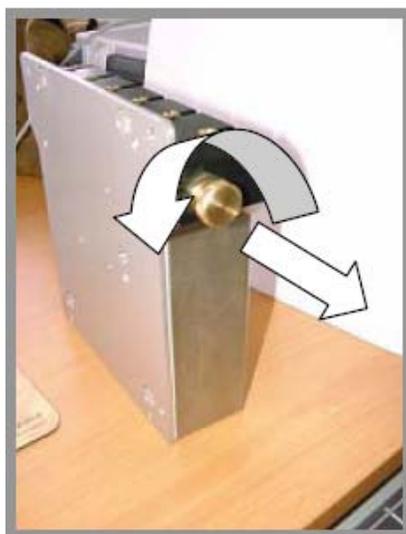
10.4.2 取样器进口过滤器更换

为防止测量池堵塞，需要在6位取样器的样品进口处对样品进行过滤。

在黄铜密封式圆柱内安装一个金属过滤器（10微米）即可实现对样品的过滤。

如果样品的比重经常比其预估值要小，或出现“比重计错误（Error Densitometer）”的警告信息，则有可能是进口过滤器堵塞，需要进行更换。

如需更换过滤器，拧开取样器前面的黄铜密封式圆柱。



拆除圆柱后，有以下零部件：



特氟龙密封盖 (1)

10 微米的金属过滤器 (2)

黄铜密封式圆柱 (3)

用交付的过滤器备件更换金属过滤器。

将圆柱与过滤器和特氟龙密封盖组装起来，放回至取样器，并拧紧。

此时取样器又可以用于后续测试。

10.4.3 红外光源更换

整个傅立叶转换红外光谱仪都充满着干燥的空气，因此进行红外光源更换操作时，速度必须要快，防止湿气进入光谱仪。

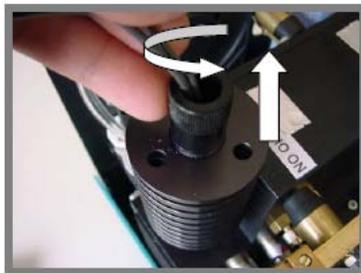
取出红外光源之前应准备好各项程序。

关闭IROX 2000后，用提供的艾伦内六角扳手打开仪器的顶盖。

用小的螺丝刀拧松红外光源（位于包含光谱仪的黑色铝块顶部）的连接线路。



拧开环形螺母，用手托住光谱仪顶部冷却块内的红外光源。小心！当该单元在使用时，该冷却块是烫的。



将红外光源连同电缆一起取出。



将新红外光源放进去之前，请查看灯罩。用户可以发现在灯罩内有（1）薄垫片和（2）圆柱。请仔细检查该薄垫片的位置。

该薄垫片不能水平放置。它应平整地放在灯罩内，以防止与红外光源的灼热丝相接触。

更换红外光源。**不要接触灯丝。**不要忘记安放O-形环。



重新旋紧环形螺母。

连接接线器（跟极性无关）。

关闭仪器。

10.4.4 硅胶更换

傅立叶转换红外光谱仪内充满干燥空气。为了保持空气干燥，有一装有硅胶的容器固定在干涉计上。

请定期检查硅胶（位于仪器后面板上）的颜色，看硅胶是否呈蓝色。如果硅胶的颜色变为粉红色，则需要更换硅胶。如果用户库存中没有硅胶，用户可以烘干硅胶重新使用，或者直接向当地经销商代表或 GRABNER 仪器公司订购新的装满硅胶的容器。

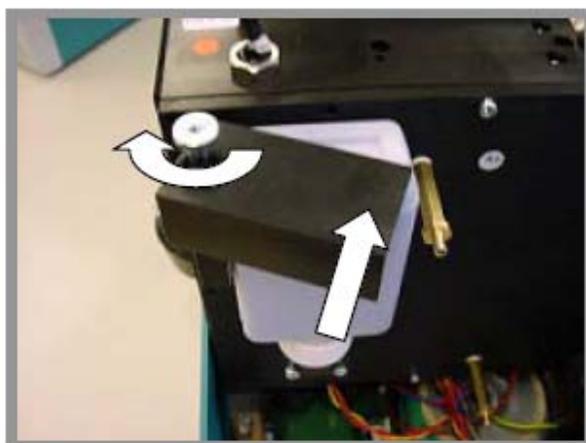


关闭IROX 2000。

如需更换硅胶，用提供的艾伦内六角扳手卸下顶盖。用户可以看见右侧装硅胶的塑料瓶。该塑料瓶通过由滚花螺母拧紧的铝条固定在原位。卸下螺母，拆除铝条，将塑料瓶往上推，从固定器中拆下来。

在塑料瓶中装满新鲜的蓝色硅胶（或用一新的容器替代）。如果是用户重新装硅胶，请不要忘记将棉絮放回塑料瓶上面。这可以防止灰尘进入傅立叶转换红外光谱仪。

将塑料瓶放回至固定器，放好铝条并旋紧滚花螺母，盖好顶盖。



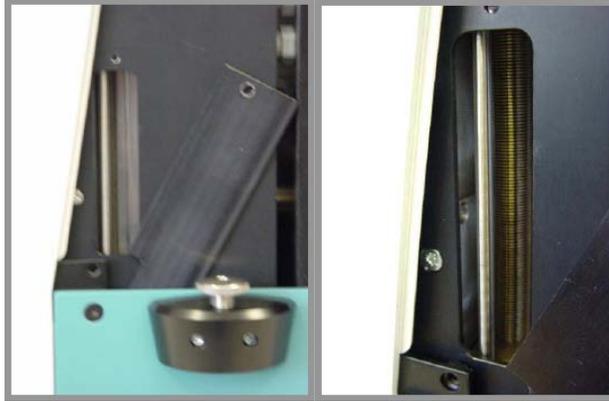
10.4.5 镜面驱动器润滑

对于序列号为 178 或更高级的仪器而言：

镜面驱动器应每 6 个月润滑一次，以确保仪器平稳运行。

关闭 IROX 2000。

用提供的艾伦内六角扳手打开仪器的顶盖，镜面驱动器位于右手边。里面有一块黑色面板，且带有盖子，盖子刚好在前面板后底盖上。盖子由两个螺丝固定，将上端的螺丝拧松，把盖子转到右侧。



此时用户可以看见驱动轴。

仪器使用的润滑油是MINIVAP VPS活塞油。IROX交付使用时我方提供了50毫升的液压油。

润滑驱动轴至少要用1/4毫升的活塞油（我方建议用注射器完成该操作）。盖好盖子，关闭镜面驱动器，并拧紧两个螺丝。

重新装好顶盖。

对于序列号为05-11-108和05-11-110，以及位于131和177之间的仪器而言：

镜面驱动器应每6个月润滑一次，以确保仪器平稳运行。

关闭 IROX 2000。

用提供的艾伦内六角扳手打开仪器的顶盖。卸下固定前面板的所有螺丝（在前面板底部也有一个螺丝）。此时用户可以将前面板向仪器的左手这一侧滑动（如果用户再额外地转动一下）。

镜面驱动器位于比重计后右侧（比重计是水平的玻璃管）。要看见驱动轴，用户必须移掉驱动器的前盖，而前盖由两个艾伦内六角螺栓固定。用提供的艾伦内六角扳手卸下这几个螺丝。断开比重计的电缆。此时用户可以将前盖移向左侧。

在驱动器里面，用户可以看见金属活塞和驱动轴。

仪器使用的润滑油是MINIVAP VPS活塞油。IROX交付使用时我方提供了50毫升的液压油。

润滑驱动轴至少要用1/4毫升的活塞油（我方建议用注射器完成该操作）。盖好盖子，关闭镜面驱动器，并拧紧两个艾伦内六角螺栓。重新连接比重计的电缆（确保连接器蓝色一侧朝向比重计上的蓝色圆点）。

重新安装好前面板和顶盖。

对于序列号小于131的仪器而言（除了05-11-108和05-11-110之外）：

镜面驱动器应每6个月润滑一次，以确保仪器平稳运行。

关闭 IROX 2000。

用提供的艾伦内六角扳手打开仪器的顶盖。卸下固定前面板的所有螺丝（在前面板底部也有一个螺丝）。此时用户可以将前面板向仪器的左手这一侧滑动（如果用户再额外地转动一下）。镜面驱动器位于比重计后右侧（比重计是水平的玻璃管）。要看见驱动轴，用户必须移掉驱动器的前盖，而前盖由两个艾伦内六角螺栓固定。用提供的艾伦内六角扳手卸下这几个螺丝。此时用户可以移掉左侧盖子。在驱动器里面有一根钢轨，金属活塞以及驱动轴（由于润滑油的关系，轴可能是黑色的）。

仪器使用的润滑油是MINIVAP VPS活塞油。IROX交付使用时我方提供了50毫升的液压油。

润滑驱动轴至少要用1/4毫升的活塞油（我方建议用注射器完成该操作）。盖好盖子，关闭镜面驱动器，并拧紧两个艾伦内六角螺栓。

重新安装好前面板和顶盖。

10.4.6 用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪，驱除多余二氧化碳

注意！该清洗系统只安装在序列号为# 12-10-196 或更高的仪器上。



二氧化碳有一个吸收峰与苯的吸收峰会产生部分重叠。IROX会对该重叠进行自动修正。

但是如果光谱仪中二氧化碳浓度过高的话，该修正的准确性就会降低，影响苯的浓度结果。

如果二氧化碳的浓度超过一极限值，结果清单中会显示C4警告信息，表示需要除去光谱仪内部过量的二氧化碳。

IROX 2000后面板上安装了一个小型的泵，用于除去二氧化碳。外部的新鲜空气可以通过止回阀进入光谱仪内部，而通过第二个止回阀，又可以排出过量的空气。在后面板上安装一个开关就可以接通泵的电源。

如果C4警告信息频繁出现，请打开使用IROX 2000房间里的一扇窗，使新鲜空气进入，降低室内二氧化碳的浓度。请耐心等待15分钟。

然后接通泵的电源，用户可以听到泵运行的嘈杂的声音。

让泵一直运行，至少需要 5 分钟。

关闭泵。

此时用户又可以重新使用 IROX 进行样品测试。



10.4.7 加料滤膜更换

注意！此处描述的更换程序只适用于序列号为12-10-196或更高的仪器。



如果自动加料过程中，样品从左侧前面板的小孔中喷射出来，则应更换加料滤膜。

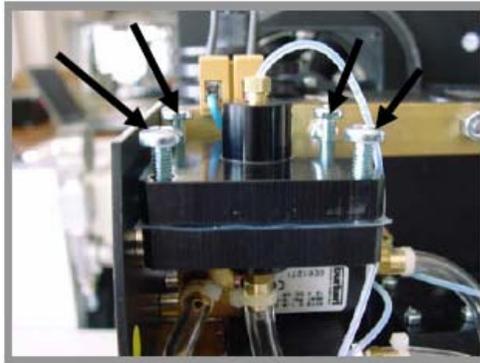
关闭IROX 2000。

用提供的艾伦内六角扳手打开仪器的顶盖。卸下固定前面板的所有螺丝（在前面板底部也有一个螺丝）。此时用户可以将仪器的前面板向左或向右侧移动。请注意不要扯开任何接口。

黑色的加料容器位于左侧面板顶部，容器内部装有滤膜。

容器由上下两部分组成，通过四个螺丝固定在一起，有一根聚四氟乙烯薄壁管与该容器顶部相连。加料滤膜位于上下两部分之间，类似三明治结构。

将加料容器的四个螺丝拧松。



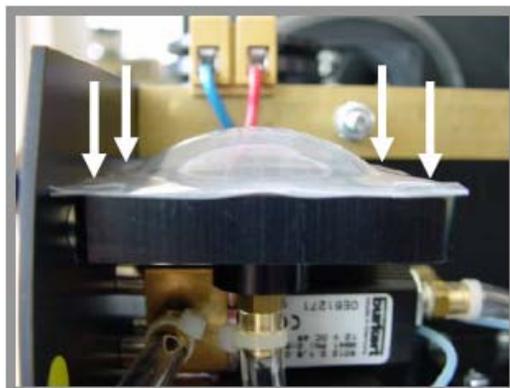
将密封壳体挪到边上，移动过程中小心不要弯曲聚四氟乙烯管。



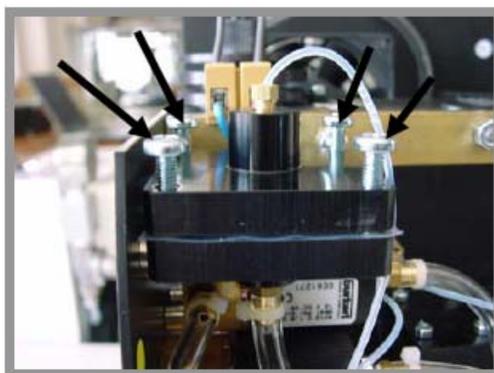
拆下旧的滤膜。



取出两张新滤膜，上下重叠放置，摆放在加料容器的下层壳体里。
滤膜上的小孔必须位于加料容器下层壳体的螺纹孔上方。



将上层滤膜的盖子放回原位。
确保O-形环使用情况良好，表面干净，未受任何磨损且位置摆放正确。
按照对焦方向拧紧四个螺丝。装好前面板和顶盖。



11. 警告信息与致命错误

11.1 液压加热器故障

如果30分钟内没有进行任何测试，IROX会移动扫描镜两次，确保液压机液体处于热平衡状态。该过程需要80秒钟。

显示器显示如下信息：



在此期间不可能进行样品测试。

如果按下测试（measuring）菜单中的**运行（RUN）**按钮，会发出哔的一声。

请耐心等待，直至该消息消失才能进行下一测试。

在测试（measuring）菜单中还会出现另一常规信息。



仪器会一直检测干涉计内部与外部（液压镜面驱动器的活塞所在位置）之间的温度差别（内外部温度分别以 T0 和 T1 表示）。

这两个位置的温度通过温度控制器维持在恒定值。如果几分钟之内警告信息不消失的话，则说明其中一个温度控制器发生故障。

只要显示器上一直显示该警告信息，就不能进行样品测试。请联系当地经销商进行维修。

11.2 警告

如果在测试中发生一些异常情况，但又不至于导致错误的结果，此时显示器上会显示警告信息。

点击**停止 (STOP)** 按钮忽略警告，蜂鸣器停止发声，测试依旧进行。

11.2.1 警告#2：液压油的再补充

为获得 4cm^{-1} 的分辨率，干涉计的扫描镜的移动距离应超过1.2毫米。如果驱动轴的极限长度只允许移动小于1.2毫米的距离，就会出现该警告信息。光谱的分辨率会稍稍大于 4cm^{-1} ，从而会部分降低结果的精确性。

如果该警告信息出现在预热/FTIR调整操作之后，进行测试之前请立即添加液压油（参见“10.3.5 液压油的再补充” 章节）。

如果该警告信息出现在某一测试之后，则用户可以继续进行样品测试。但是我方强烈建议用户改天重新添加液压油。

11.2.2 警告#3：应更换红外光源

红外光源控制器的电压允许范围有限。如果显示器上出现该警告信息，则说明适用于某一恒定强度的光源电压早已经达到甚至超过控制器最大电压的95%。因此在可预见的未来必须更换红外光源（参见致命错误 #10），请备好新的红外光源。

11.2.3 警告#4：检测器偏移值 > 100

如果红外光源达到预设的强度一分钟以后，红外检测器的偏移值仍然大于阈值，就会出现该警告信息。如果该警告信息重复出现，则极有可能是放大器出现故障。请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.4 警告#5：强度过高 (I=xxxxx)

当两个干涉计臂的路径长度相等，则干涉图有最大的干涉效应，可将此作为参考符号。如果该吸收峰的强度太强，则不能进行样品测试。用正己烷清洗系统，然后通过注射器用空气清洗几遍。请关闭仪器，5秒钟后重新启动仪器。如果FTIR校直后仍出现该警告信息，请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.5 警告#6：开始吸收峰检索（强度=0）

如果在 FTIR 校直过程中，仪器不能检索到合适的最大干涉，就会出现该警告信息。IROX 会进行吸收峰检索程序，干涉计镜面会进行再校直步骤以检索到最大干涉。这是一个非常耗时的过程，可能会花费 30 个小时的时间。执行该程序时，请将仪器保持开机状态过夜。如果检索到吸收峰，FTIR 会重新开始校直程序，并照常终止。如果找不到吸收峰，检索操作结束后显示器上就会显示致命错误#24（参见“11.4 致命错误” 章节）。

11.2.6 警告#7: 控制器故障

仪器会一直检测干涉计内部与外部（液压镜面驱动器的活塞所在位置）之间的温度差别，这两个位置的温度通过温度控制器维持在恒定值。如果测试过程中两者之间的温度差别超过某一极限值，就会出现该警告信息。测试结束之后，在测试（measuring）菜单中会出现如“11.1 液压加热器故障”章节中所描述的警告信息。

11.2.7 警告#8: 强度过低 (I=xxxxx)

当两个干涉计臂的路径长度相等，则干涉图有最大的干涉效应，可将此作为参考符号。如果该吸收峰的强度太低，且不能通过FTIR校直程序有效的增强，则不能进行样品测试。请关闭仪器，5秒钟后重新启动仪器。如果FTIR校直后仍出现该警告信息，请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.8 警告#10: 未发现二氧化碳吸收峰 (N=xxxx @ yyy)

如果在光谱图中不能检索到苯校正所需的二氧化碳吸收峰，就会出现该警告信息。如果重复出现该警告信息，请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.9 警告#14: 加热器失灵, T0=xx.x , T1=yy.y

如果在预热期间，镜面驱动器的温度没有达到预设值，就会出现该警告信息。这可能是由于温度控制器出现了故障。T0和T1之间的温度差别大于1.5°C。因为频率刻度可能是错误的，所以不能进行样品测试。请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.10 警告#31: 比重计失灵 (d = xx gccm)

汽油的比重一般为0.74 g/cm³左右。如果比重测试值小于0.60 g/cm³或大于1 g/cm³，就会出现该警告信息。比重的默认值0.74 g/cm³将用于浓度结果的计算。如果重复出现该警告信息，请更换螺旋进口的进口过滤器（参见“0”章节或“10.4.2 更换取样器进口过滤器”章节）。如果这样还不能解决问题，请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.2.11 警告#47: 物质校准无效: 重新初始化

如果由于某些原因，物质校准菜单中调整的增益值（参见“标样校准”章节）在内存中受到损坏，下一测试开始之初就会出现该警告信息。测试结束后，请返回至物质校准菜单，并将增益值调整至原始值。

11.2.12 警告#50: 关联: 降秩矩阵

多元线性回归分析法（简称MLR）计算辛烷值，蒸馏温度以及蒸气压时，使用的是矩阵运算法，矩阵是数据库。如果由于某些原因，数据库矩阵变成降秩矩阵，则MLR不能再进行任何计算。请使用MINIWIN程序将数据库从IROX中提取出来。请将该数据库作为附件email至用户代表或Grabner仪器公司。他们将修复该数据库并返送给用户。用MINIWIN上传修复好的数据库。

11.2.13 警告#60: send.exe 版本错误 (Vx. x)

MINIWIN程序用于计算机与IROX之间的通信。如果程序版本和IROX的软件不兼容,就会出现该警告信息。用户需要新版本的MINIWIN程序或IROX固件。更多详细信息,请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

11.3 结果清单注释

注释都列于结果清单中,这是因为这类警告信息可能会对所得结果的准确性产生一定的影响。这些注释位于显示器上标题的第一行,公式栏的上面,以C0至C8显示。注释C3,C5以及C7与“11.2 警告信息”章节中所描述的完全一样。如果在某一测试中有两条或更多注释,以字母C加上注释对应的数字升序表示(例如,C014表示有C0,C1和C4三条注释)。注释所表示的含义如下:

11.3.1 C0: 甲苯含量高于 17% (重量百分数)

甲苯的含量高于17% (重量百分数),在该浓度下,分光计测得的都是甲苯的吸收峰,IROX的浓度计算结果都是错误的。由于甲苯的浓度也会对辛烷值产生影响,可能会造成辛烷值低估。请注意甲苯浓度和辛烷值有可能过低。

11.3.2 C1: 测试光谱与拟合光谱之间有偏差

在有限的范围内,如果测试所得光谱和拟合光谱之间的偏差大于某一特定极限,就会出现该警告信息。它表示在样品中存在未知物质。

11.3.3 C2: 醇类物质确定模糊

IROX既可以测试单一醇类物质,也可以测定醇类物质总量。如果这两者之间的差别大于某一极限值,就会出现该警告信息。它表示所得结果没有常规结果精确。

11.3.4 C3: 再填充液压机液体

与警告惊喜#2相同:再填充液压机液体。

11.3.5 C4: 二氧化碳含量过高

二氧化碳有一个吸收峰与苯的吸收峰会产生干涉。可以通过添加另外一个二氧化碳的吸收峰,测试其吸收幅度,然后再减去该二氧化碳的吸收峰进行自动校正。但是如果二氧化碳的浓度增加到某一极限值,二氧化碳吸收峰的影响就不能忽略了,而且会导致苯浓度测试结果错误和/或结果重复性差。如果该警告信息频繁出现,请按照“10.4.6 用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪,驱除多余二氧化碳”章节所述用新鲜空气清洗傅立叶转换红外光谱仪。

11.3.6 C5: 比重计失灵

与警告信息#31相同：比重计失灵。

11.3.7 C6: 浓度过高

样品的最低传输低于4.5%，这表示某些组分的浓度超出了IROX允许范围的上限。（参见“2.1 技术数据”章节）。

因此所得数据很有可能是错误的，至少是不确定的。

11.3.8 C7: 控制器故障

与警告#7相同：控制器故障。

11.3.9 C8: 以 1: 1 的比例稀释样品进行测试

以1: 1的比例（正十二烷或正己烷）稀释样品进行测试（或根据用户指定的正十二烷或正己烷浓度进行测试）。

11.3.10 C9: 蒸馏特性预测失败

蒸馏特性预测结果不符合初沸点 < T10 < T50 < T90 < 终沸点的规则，或是预测的蒸气压不在20kPA至110kPA范围内。由于这些结果毫无意义，因此不会显示蒸馏温度或蒸气压的测试值。请将该样品或相似样品添加至数据库（参见“关联数据库校准”章节）。

11.4 致命错误

致命错误指的是导致测试无法进行或不可避免地得出不正确结果的错误。如果发生此类错误，测试就会停止。点击**停止 (STOP)**按钮，关闭错误信息，并关闭蜂鸣器。

11.4.1 致错误#10 或#11: 红外光源故障，请更换

红外光源烧掉或控制器的最大电压不足以维持所需的红外光强度。请更换红外光源（参见“10.4.3红外光源更换”章节），并在样品测试之前，用环己烷进行傅立叶转换红外光谱仪的校准操作。

11.4.2 致错误#12: 吸收峰@x

如需计算光谱，IROX 需要干涉图中位于最大强度左侧的 128 个数据点。如果发现吸收峰过早（x 小于 128），就会显示该信息。请联系当地经销商或 GRABNER 仪器公司。

11.4.3 致错误#12: 无环己烷光谱图

仪器保存有环己烷的标称谱图，用于测试参考谱图。如果内存中不存在该谱图，则会出现该错误。请联系当地经销商或 GRABNER 仪器公司。

11.4.4 致错误#12: 无参考光谱图

要计算红外吸收光谱，IROX需要测试光路中不含样品的光谱图，例如参考光谱，该光谱图一直存储在仪器中。如果内存中不存在这样的谱图，就会出现该错误信息。请用环己烷进行FTIR的校准操作，创建参考谱图（参见“6.1环己烷-傅立叶转换红外线光谱仪校准”章节）。

11.4.5 致错误#12: 未检索到吸收峰

当两个干涉计臂的路径长度相等，则干涉图有最大的干涉效应，可将此作为参考符号。如果未检索到该吸收峰，则不能进行样品测试。请重新添加液压油，过程如“10.3.5 液压油的再补充”章节中所述。关闭仪器，5秒钟后再重新启动仪器。如果能正常运行傅立叶转换红外光谱仪的校准操作，则仪器又可以工作了。

如果重新添加液压油后，该致命错误仍然每天或每周重复出现，请联系当地经销商或 GRABNER 仪器公司。

11.4.6 致错误#12: 吸收峰检索失败

如果通过**任务** (TASK) 按钮激活了测试 (test) 菜单中的**调整** (Adj) 选项（参见“11.2 警告”章节），在吸收峰检索过程中没有检索到任何吸收峰，就会出现该信息。此时无法进行样品测试。请按照“10.3.5 液压油的再补充”章节中所述重新添加液压油。关闭仪器，5秒钟后再重新启动仪器，这时很可能还会出现警告信息#6。如果出现这种情况，请保持仪器开机状态30小时后就又能重新检索到吸收峰。

11.4.7 致错误#12: 内存分配失败 (x 字节)

如果测试过程中可用内存过小，就会出现该错误。请关闭仪器，然后再启动仪器，重新测试。如果该错误再次出现，请联系当地经销商或 GRABNER 仪器公司。

11.4.8 致错误#12: 降秩矩阵 (dim = x)

IROX用矩阵的形式分析红外光谱。该矩阵包括含氧化物，芳香族化合物以及背景和基线的谱图。如果用户指定的基线（参见“8.1 基线”章节）与其他基线或谱图非常相似，则该矩阵就会变成降秩矩阵，不能进行分析。请关闭基线（参见“8.1 基线”章节），重新进行样品测试。

11.4.9 致错误#12: 无预先计算的矩阵

IROX用矩阵的形式分析红外光谱。该矩阵包括含氧化物，芳香族化合物以及背景和基线的谱图。该矩阵永久保存在仪器中。如果该矩阵遗失就会出现该信息。请联系当地经销商或GRABNER 仪器公司。

12. 故障检修

12.1.1 测试所得浓度不符合实际

如果浓度的测试值与预期值相差甚大，或者某一测试参数的浓度超出了测试极限（参见“2 特征”章节），或者醇类物质总浓度超过20%，请按1: 1的比例与正十二烷或正己烷稀释样品，选中“稀释（dilute）”选项，重新进行样品测试。如果新测试的结果与原先测试得到的原始值几乎相同，则可认为未稀释样品的测试是准确的。如果两者之间相差很大，则很有可能是在上次测试未稀释样品时，分光计在某一特定波长下处于饱和状态，从而造成浓度测试值的不准确性。在这种情况下，稀释样品的测试值就可能是正确值。

12.1.2 仪器测试组分不在列表中

对于添加了大量不处于列表中所述添加剂的样品而言，测试时要极其小心。

IROX的测试程序对于未知组分也可进行补偿计算，但是如果谱图中存在因未知组分引起的重叠峰，程序就无能为力了。关于这类组分的信息，请联系GRABNER仪器公司。用计算机载入新的光谱图即可为IROX重新植入程序。该操作非常简便快捷，利用随每台IROX仪器交付使用时提供的“send.exe”-程序或MINIWIN-IROX程序即可完成。

新组分的光谱图测试将在GRABNER仪器公司的实验室内进行，其校准参数也将在我方实验室内测试确定。我方会定义一张新的参数表，包括所有原先存在的组分和新的组分。参数表和光谱图的标题中含有化合物的名称，他们将与校准数据一起通过email或光盘的形式发送给客户。同时一并发送的还有详细的指导说明。

用户可在自己的实验室内直接对IROX进行升级。所需操作只是：用交付使用的接线电缆将计算机和IROX连接起来，插入软盘（或是从邮箱中将所需的文件拷贝到工作目录），利用MINIWIN程序将光谱发送出去。清单中定义的光谱将被传输至IROX，同时还将计算预测所需的光谱矩阵。该过程可能需要花费4分钟。随后IROX又可以用于新的样品测试。

12.1.3 前面板进口处液体渗漏

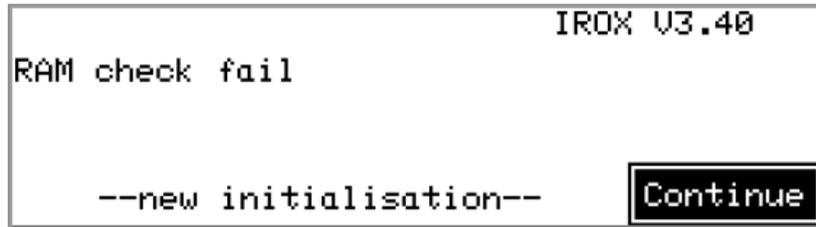
白色前面板的左侧有一个小孔，这是泵的排气口。通常情况下，只有空气进出该小孔。

如果发现该小孔中有液体流出或溅出，则加料滤膜已经失效，且需要进行更换。请参考“0 加料滤膜更换”章节中的有关指导说明。

12.1.4 软件复位

IROX软件可能会发生自锁状况，以致于不管在键盘上按什么键，软件都不会有任何反应。请关闭仪器，几秒钟之后，重新启动仪器。

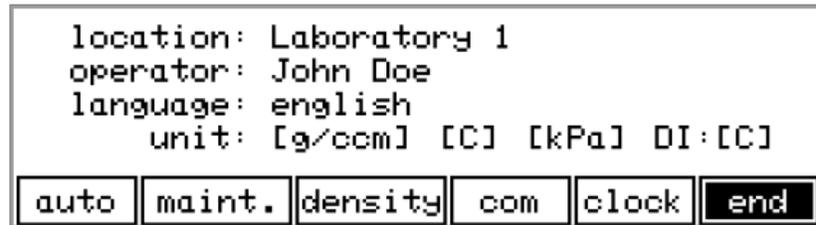
如果显示器显示以下信息：



请点击**任务 (TASK)** 按钮。IROX会重新复位所有的参数，并像往常一样继续测试。内存中存储的之前200个测试结果会丢失，但是用户自定义的参数不会丢失。只有存储位置，操作人员以及样品名称需要重新写入。

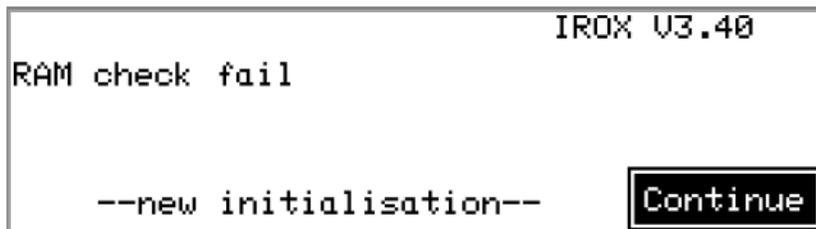
如果显示器显示正常但却是黑色的启动菜单，位置，操作人员和/或样品名称无任何意义或完全错误的话，请按照以下步骤重新启动IROX。

进入设置 (setup) 菜单



将光标移动至语言 (language)，并通过+键或 - 键改变语言选项。不退出菜单直接关闭 IROX。几秒钟之后重新启动仪器。

显示器显示以下信息：



点击**任务 (TASK)** 按钮，IROX 会按照上述过程进行复位。

13. IROX 2000 MINIWIN 软件

MINIWIN IROX 软件是一款 MS-WINDOWS 应用软件，用于 GRABNER INSTRUMENTS IROX-2000 或 IROX-DIESEL 仪器与计算机之间的数据传输。数据通过用户计算机串行接口和仪器进行传输。

备忘录：万一用户没有购买 MINIWIN-IROX 软件，则不能应用本软件的一些功能特征。关于未授权版本软件不能应用的特征比较，请参见功能部分。

13.1 硬件和软件要求

IBM 兼容个人计算机，奔腾处理器或以上，64 Mb RAM，一个用于连接仪器的 COM-端口，Win 98，Win NT 4.0，Windows 2000 以及 Windows XP。

13.2 MINIWIN 安装

将 CD-ROM 插入 CD-ROM 驱动器中，等待几秒钟直到出现安装程序。如果程序没有自己启动，打开 WINDOWS 浏览器，点击进入 CD-ROM 驱动盘，搜索 SETUP.EXE，点击启动。按照安装说明过程安装 IROX.EXE。安装过程结束后，桌面上会有一个用于启动 MINIWIN-IROX 软件的快捷图标。

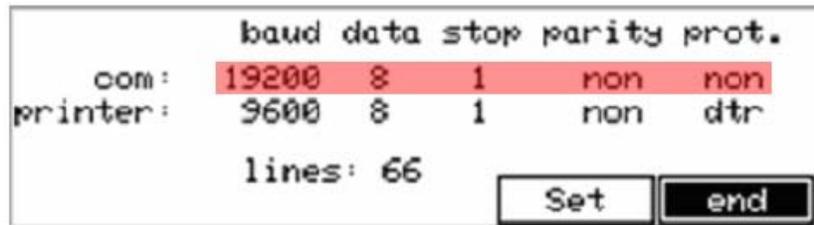
备忘录：如果用户在购买 IROX 仪器之后又订购了 MINIWIN-IROX 软件，IROX 仪器需要更换一个通信模块 (GAL)，还可能需要更换一个新的固件 (EPROM)。有关更换指导说明，请参见许可芯片安装 (GAL)。

13.2.1 连接串行电缆

通过 9-针至 9-针 IROX/PC 电缆将 IROX 仪器连接到计算机的串行端口。不要使用其他电缆—这会导致传输错误。

13.2.2 IROX 串行接口配置

检查 IROX 仪器的串行接口设置。点击依次进入 IROX 仪器的设置 (setup) 菜单和 com 菜单。仪器的 Com 设置应与下图中显示的一样 (下图中红色显示部分)。



13.2.3 MINIWIN-IROX 软件设置

根据“13.2 MINIWIN 安装”章节中所述，完成 IROX 仪器的串行电缆连接以及串行接口设置的合理配置后，用户可以通过点击桌面上的快捷图标或打开 Windows 开始菜单，依次选择程序->Grabner 仪器 IROX->MINIWIN-IROX，开始运行 MINIWIN-IROX 软件。

点击 MINIWIN-IROX 快捷图标后出现应用程序，然后开始进行 MINIWIN-IROX 软件的通信关口设置。

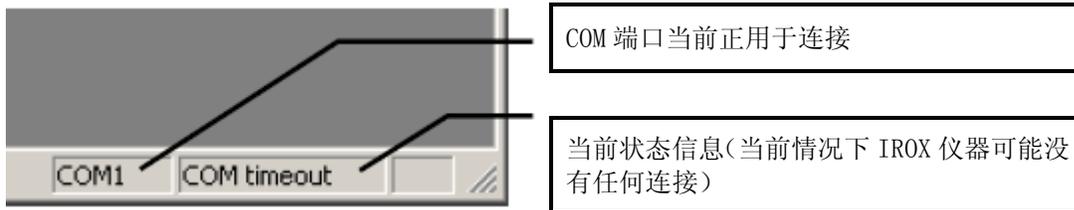
13.2.3.1 通信端口

首先启动IROX仪器，等IROX仪器准备妥当。准备好以后，MINIWIN-IROX窗口的状态栏中会显示链接状态。首先检查MINIWIN-IROX与IROX仪器的连接是否正常。

如果IROX仪器有连接，则MINIWIN-IROX软件中状态栏的连接状态应如下图所示：



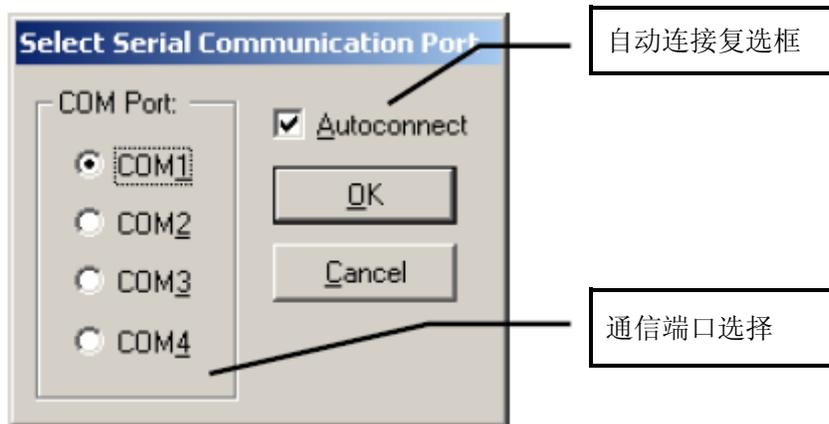
如果此时 IROX 仪器没有任何连接，则 MINIWIN-IROX 软件中显示的 IROX 仪器的连接状态应如下图所示所示：



如果是这种情况，打开**IROX**菜单，选择**断开 (Disconnect)**。从通信端口断开后，在“13.2.3.2 通信端口设置”章节中进一步查阅通信端口的设置。

13.2.3.2 通信端口设置

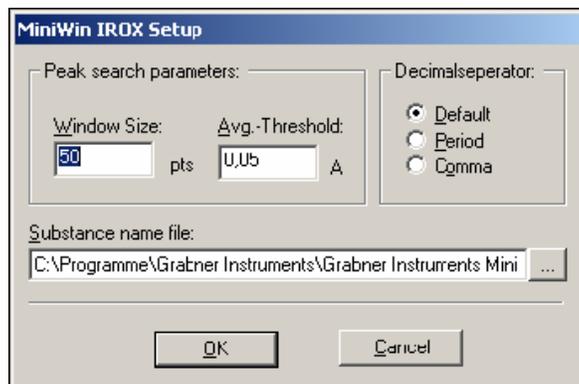
断开后，打开**设置 (Settings)** 菜单，选择**通信端口 (CommPort...)** 修改通信设置。



现在用户可以根据自己的需要选择通信端口 (COM1...COM4)，连接 IROX 仪器。用户可以选中**自动连接 (Autoconnect)** 复选框。如果选中**自动连接 (Autoconnect)** 复选框，则每次用户启动MINIWIN-IROX 软件时，软件会自动连接 IROX 仪器。点击 **OK** 按钮确认设置，或点击**取消 (Cancel)** 按钮退出，不修改任何设置。

13.2.4 设置

打开**设置 (Settings)** 菜单，选择**设置 (Setup...)**。选中**设置 (Setup...)** 后会出现一个小窗口，如下图所示：



在设置窗口中用户可以修改吸收峰的检索参数，十进制分隔符以及物质文件的路径和文件名。

13.2.4.1 吸收峰检索参数

吸收峰检索参数用于 MINIWIN-IROX 软件的光谱图阅览。

参 数	意 义
窗口尺寸	光谱图的窗口尺寸。真实的光谱数据是利用一个小窗口在样品数据上扫描的。为鉴定一个有效的吸收峰，该吸收峰必须位于指定的窗口中。
平均值-阈值	吸收率的平均阈值水平。平均阈值水平指定了检索的最小吸收峰水平。如需检索到水平为1.0的吸收峰，应将平均阈值水平设定为0.5。

13.2.4.2 十进制分隔符

根据用户所在国家输入/输出数据，用户可以为数字选定一个十进制分隔符。这对于将数据传输至Microsoft Excel或其他应用程序非常重要。

十进制分隔符可以设置为：

十进制分隔符	意义
“.”	句号
“,”	逗号
默认	如Windows系统配置中所定义

根据用户的系统选择三个选项中的其中一个。

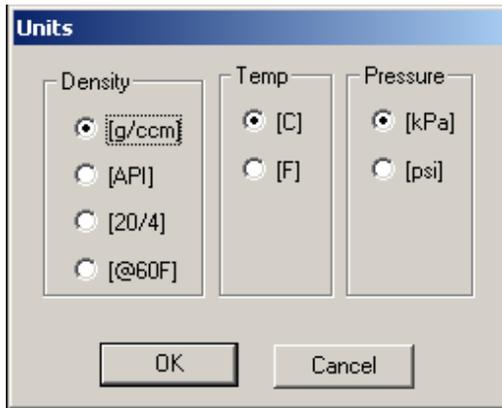
13.2.4.3 物质名称文件

IROX.DAT文件是仪器正确通信不可或缺的附件文件，应将其保存在IROX.EXE文件所在的文件夹中。如果IROX.EXE文件移动到另一新位置，用户可以为IROX.DAT文件制定一个文件名和路径。

备忘录：用户必须为物质文件指定完整的路径和文件名。

13.2.5 单位

打开**设置 (Settings)** 菜单，选择**单位 (Units...)**。选中**单位 (Units...)** 后会出现一个小窗口，如下图所示：



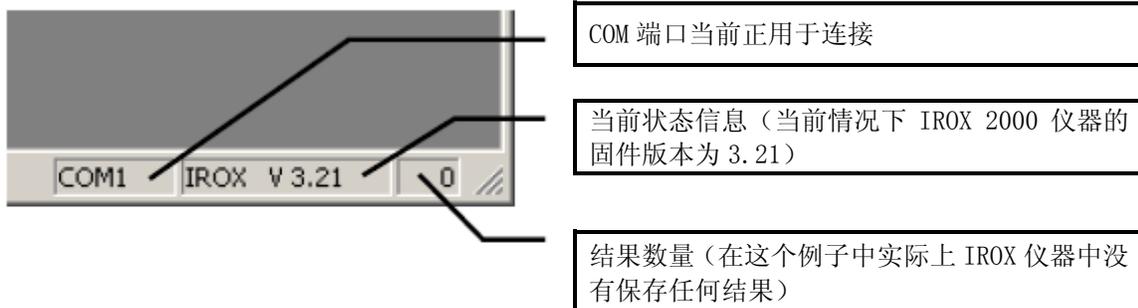
在单位窗口中，用户可以修改MINIWIN-IROX软件的不同视图中用于显示结果或图标的单位。有三种不同组的单位可以修改。在每个组中用户可以选择自己所需的单位。

13.2.6 连通

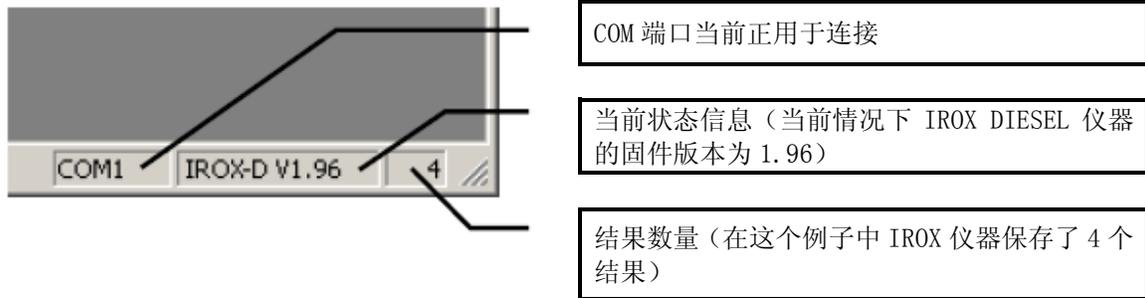
按照“串行接口配置”和“MINIWIN-IROX软件设置”章节中所描述的步骤安装完毕，则仪器已经准备好与计算机进行通信。

打开**IROX**菜单，选择**连接 (Connect)**（或点击工具栏上的按钮）。如果连接成功，状态栏中会显示通信端口，**IROX**仪器软件版本以及保存的结果。

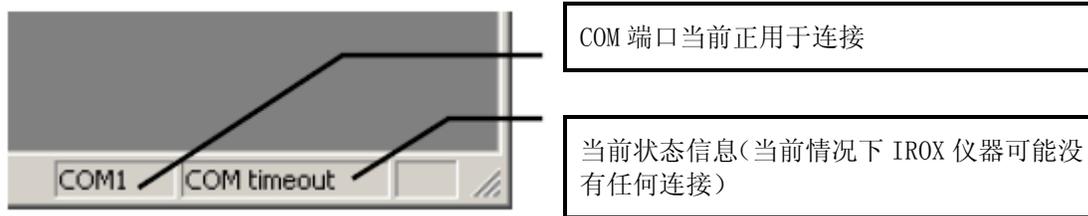
如果用户的仪器是IROX 2000，则会显示下图：



抑或是下图，如果用户的仪器是IROX DIESEL。



如果连接不成功，在状态栏中会显示错误信息 (详细信息请参见“13.2.3.1 通信端口”章节)。



解决该错误时，打开IROX菜单，选择**断开 (Disconnect)** (或点击工具栏上的  按钮)。然后检查：

接线电缆。

- 计算机上的通信端口设置 (参见“通信端口”章节)。
- IROX仪器的串行接口配置 (参见“通信端口设置”章节)。

检查完毕后，重新尝试连接IROX仪器。如果问题仍没有得到解决，请与我们联系获取技术支持。

13.2.7 测试结果

13.2.7.1 下载测试结果

如果状态栏中的测试结果计数器显示值不为零，则说明测试结果已保存在IROX仪器中，但是还未传输至计算机。

注意！ 每个测试只能向计算机传输一次，传输完毕后该结果会标记为已传输，且测试计数器上不会再显示。

如果用户需要再次传输结果数据，必须依次选择IROX仪器的**测试** (**meas.**) 和**内存** (**mem**) 菜单。移动选项至标记按钮。如果结果数据已经传输至计算机，则结果的测试数据左侧会有一破折号。点击SHIFT+TASK键，用户可以删除该破折号，使数据能够被再次传输。

在菜单栏中点击**文件 (File)** 菜单，选择**新建 (New)** (用户也可点击工具栏上的新建文件按钮 )，随后会出现一个新 (空) 的结果列表。

备忘录： 如果菜单灰色显示，或者显示错误信息，提示没有安装任何通信模块，则用户的软件可能**未经过授权** (详细信息请参阅附录B)。

在工具栏上点击下载结果按钮 ，或打开 **IROX** 菜单，选择**下载结果 (Download Result)**。下一个保存的测试结果如果没有下载，则会被传输至计算机。双击该测试结果可以选择全屏浏览。用户还可以改变列的顺序和显示方式，只需点击**设置 (Settings)** 菜单中的**列 (Columns...)** 菜单。

关闭结果清单时会提示用户将结果清单保存在指定的文件名下。

13.2.7.2 查看已保存测试数据

打开文件 (File) 菜单，选择打开 (Open...) (用户也可以点击工具栏上的打开文件按钮 )。在打开文件对话框中，用户可以打开任意现存的结果清单。

默认的文件扩展名是 .XDF (意即 IROX 数据文件- IROX Data File)，但是用户也可以使用其他扩展名。

文件中数据的存储格式与 .CSV 格式类似，数字之间通过分号隔离，因此用户可以通过 Microsoft Excel 之类的电子制表软件打开这些文件。文件的第一行是标题行，用于区分不同的列。**不要修改标题行或者移动列，否则 IROX.EXE 就不能再准确读取数据。**

13.2.7.3 查看已保存测试数据

打开已存储结果文件。如果状态栏中的测试计数器不为零，用户可以将 IROX 仪器的测试结果附加与已存的结果清单之中，只需点击工具栏上的下载结果按钮  即可。

备忘录：如果菜单灰色显示，或者显示错误信息，提示没有安装任何通信模块，则用户的软件可能未经过授权（详细信息请参阅附录B）。

13.2.8 光谱

13.2.8.1 下载上次测试光谱：

点击工具栏上的下载光谱图标，或者打开 IROX 菜单，选择下载光谱 (Download Spectrum)。系统就会载入上次测试的样品光谱图，同时打开一个光谱图查看窗口，显示样品的光谱图。

备忘录：如果菜单灰色显示，或者显示错误信息，提示没有安装任何通信模块，则用户的软件可能未经过授权（详细信息请参阅附录B）。

在指定的文件名下面关闭需要保存的光谱。

13.2.8.2 查看已保存光谱

打开文件 (File) 菜单，选择打开 (Open...) (用户也可以点击工具栏上的打开文件按钮 )。在打开文件对话框中，用户可以打开任意现存的光谱图。谱图文件的默认扩展名是 .SPC，但是用户也可以使用其他扩展名。

数据以每行单一数值的形式存储在文件中，因此用户可以通过 Microsoft Excel 之类的电子制表软件打开这些文件。

注意！不要在文件中随意添加或删除行，否则 IROX.EXE 将不能再读取数据。



13.2.9 关联数据库

13.2.9.1 下载关联数据库数据至个人计算机

点击菜单栏的IROX菜单，选择**关联数据转换**（Correlation Data Transfer...）。如果用户需要将关联数据库的数据保存在某一文件中，选择**从IROX中下载关联数据库**（Download Correlation Library from IROX）。如果用户希望清空IROX仪器中的数据，选择**上传关联数据库至IROX（删除旧数据）**（Upload Correlation Library to IROX (delete old)），随后将关联数据库上传至IROX仪器。在**关联数据库文件名**（Correlation Library Filename）编辑框中输入或选择一个需要传输的关联数据库文件。点击OK按钮开始传输选定的文件。

13.2.9.2 查看和修改关联数据库文件

打开**文件**（File）菜单，选择**打开**（Open...）（用户也可以点击工具栏上的打开文件按钮 ），在随后出现的打开文件对话框中，用户可以打开任意关联数据库文件。关联数据库文件的默认扩展名是.COL，但是用户也可以使用其他扩展名。

文件中数据的存储格式与.CSV格式类似，数字之间通过分号隔离，因此用户可以通过内置的关联数据库编辑器打开这些文件。关联数据库文件的扩展名是.COL，但是由于向下兼容性，用户也可以打开先前的.CSV文件。

注意！不要使用其他任何程序对这些文件进行修改。使用仪器内置的关联数据库编辑器进行修改，因为数据的错误修改会导致错误结果。



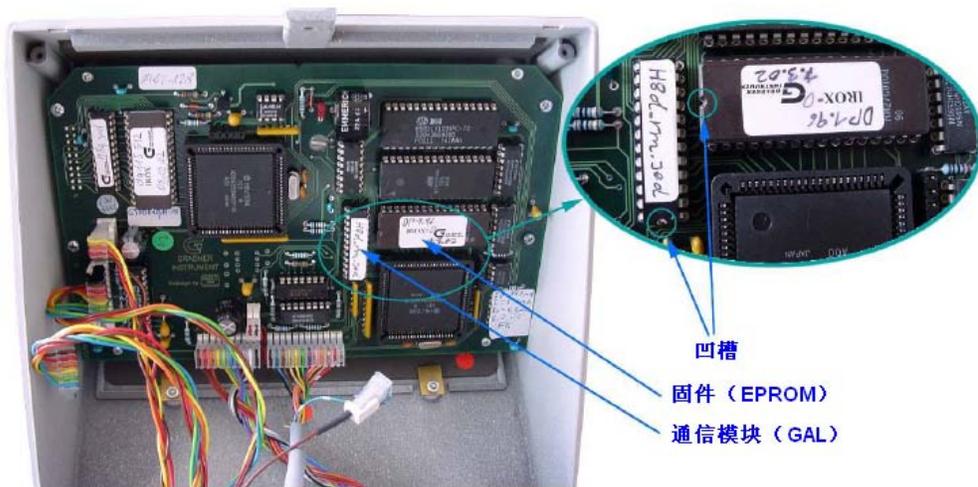
13.2.9.3 详细情况

MINIWIN-IROX 软件的所有其他特征可以在软件的在线帮助中获得。如需启动在线帮助，打开帮助菜单，选择帮助内容。

13.2.10 许可芯片安装 (GAL)

IROX仪器通信模块 (GAL) 和/或固件 (EPROM) 的更换:

拧开仪器左右侧的四个艾伦内六角螺栓。卸掉前面板顶部的螺丝, 移开壳体的上半部分。卸下前面板底部的螺丝, 小心地将前面板从仪器上拆掉。参考下图并定位需要更换的芯片。用一把小的螺丝起子或类似的器件, 在芯片两端交替用力, 直至可以将芯片取出。插入新的芯片, 确保芯片的凹槽位于正确的位置。

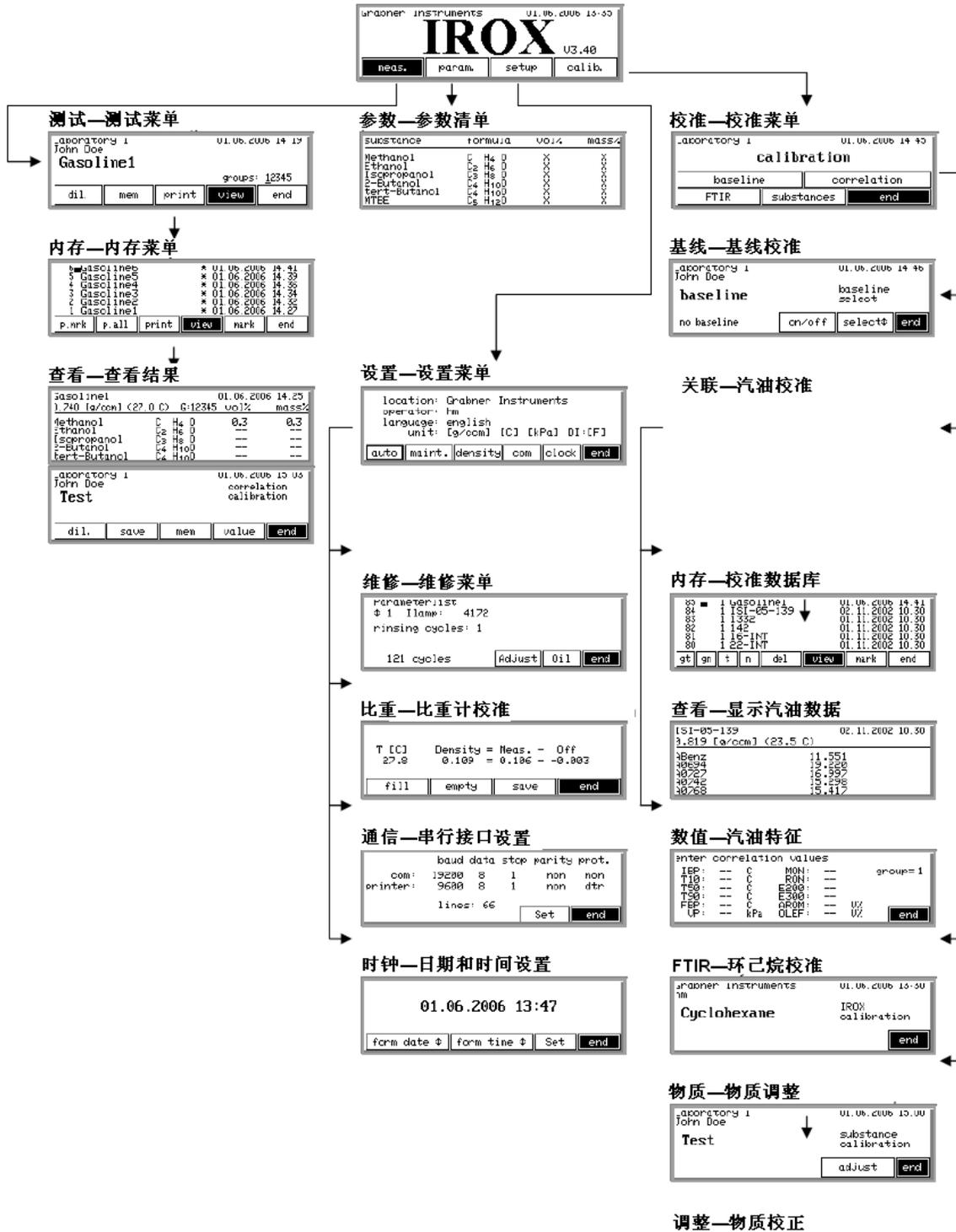


13.2.10.1 功能

功能	IROX 2000		IROX Diesel	
	否	是	否	是
新建文件	×	√	×	√
打开文件（结果，光谱图，关联数据库）	√	√	√	√
打开 2 nd 谱图文件	×	√	×	√
文件保存/另存为	√	√	√	√
打印	√	√	√	√
传输至	√	√	√	√
修改结果位置	√	√	√	√
修改结果操作人员	√	√	√	√
修改结果注释	√	√	√	√
修改谱图查看波长范围	√	√	√	√
显示/隐藏结果窗口	√	√	√	√
修改单位	√	√	√	√
修改结果列	√	√	√	√
修改通信设置	√	√	√	√
修改程序设置	√	√	√	√
连接	√	√	√	√
断开	√	√	√	√
剪切	√	√	√	√
复制	√	√	√	√
粘贴	√	√	√	√
删除	√	√	√	√
排序	√	√	√	√
测试对话框/取样器单位	×	√	×	√
维修对话框—汽油	√	√		
维修对话框—柴油			√	√
下载结果	×	√	×	√
下载光谱图	×	√	×	√
下载 2 nd 光谱图	×	√	×	√
下载汽油参考谱图	×	√		
校准数据转换	√	√	√	√
使用帮助	√	√	√	√

如需获得许可，请联系 GRABNER INSTRUMENTS。

14. 菜单结构



substance	cal	% call	U%	M%
Methanol	1.000	--	--	--
Ethanol	1.000	--	38.1	48.4
Isopropanol	1.000	--	--	--
n-Butanol	1.000	--	--	--
tert-Butanol	1.000	--	--	--
MEE	1.000	--	6.3	6.3

备忘录

版本历史

版本	日期	修订者	改动
1.01	15.9.1994	Aschauer	见 7.4 章节， 倒数第二段
1.02	04.10.1994	Aschauer	见 8.4 章节， 严重错误#10。 见 6.1 章节， 第一段最后一句。
1.03	28.10.1994	Aschauer	见 6.1 章节， 最后一段：3%。 见 6.2， 章节， 第五段往下有几处更新。 见 6.3 章节， 见第三段， 增加了新的句子。
1.04	14.12.1994	Aschauer	取出所有关于自动采样的内容介绍。 取出所有关于采样机的内容介绍。 见 4.5 章节， 将自动灌装的部分改写为手动。 (同时还有关于常规测量的新菜单) 见 8.2 章节 警告 #30 被删除。
1.05	25.1.1995	Aschauer	见 8.3 章节 关于 C4 的消息被删除。 内容目录： 见 9.3 章节 新内容。 见 9.3 章节 增加了新的部分。
1.06	10.5.1995	Aschauer	见 1 章节 第 2 页后半部分： 添加了成分。 见 2.3.章节 第一个新的目录， 新顺序。 见 3.4 章节： 添加了参数。 见 4.6 章节： 增加了新内容。 内容目录： 见 4.6 章节 新内容。 见 5.3 章节， 倒数第二段： 删除括号内的内容。 见 8.1 章节 警告 被重新改写。 见 8.2 章节： 警告#7 被重新改写。 见 8.3 章节： C7 被重新改写。 见 7.2 章节： 删除第二段， 第三段被重新改写。 见 7.4， 6.1 和 4.3 章节： 被重新改写。 见 4.5 章节， 第一段被改写。
1.07	05.7.1995	Gamperl	增加了装箱单 100 毫升环己烷， 撤销螺旋。
1.08	07.7.1995	Aschauer	见 3.3 章节， 设置菜单[C]中紧接着密度一栏的部分被改变。 见 7.4 章节 所有的甘油改为液压油。
1.09	21.8.1995	Aschauer	见 8.4 章节： 更新了严重错误 #14。 增加了新语言西班牙语。
1.1	09.1.1995	Aschauer	见 2.3.1 章节： 更新了目录 2， 下面了文本内容也有所变化。

			见 3.2 章节：对按键做了更好的解释。
			见 2.1 章节：对采样器的选项做了删除。
			见 8 章节：更新升级了警告与重大错误。
			内容目录也做了更新。
1.11	30.1.1996	Aschauer	见 4.5.2.章节：调整了稀释(10%至 90%)。
1.12	13.3.1996	Gr	ASTM 编号有所改变。
1.13	02.5.1996	Aschauer	见 8.2, 8.3 章节：进一步增加了新的警告#9 和 C4
1.14	17.6.1996	Aschauer	见 4.1 章节：进口滤油器，给镜面驱动器加油的部分有更新。
			见 7.5 章节，新增了：有关新的镜面驱动器的内容！！
1.15	26.6.1996	Aschauer	见 7.3 章节新增了有关塑料—硅胶容器的内容
1.16	23.7.1996	Aschauer	见 8.2 与 8.4 章节：警告#6，重大错误#24 的内容被更新，
			重大错误#23 内容被改写。
1.17	26.8.1996	Aschauer	见 6.3 章节：从成效清单开始，内容有更新。
1.18	05.11.1996	Aschauer	新增了关于第 6.4 章节的内容。
			见 2.3 与 2.4 章节；有关 2.3 章节的内容被更新。
			见 2.4.1.章节 新的关于“预热运转”的显示图片。
			见 9.3 章节：从第三段开始的内容被修改重写。
1.19	29.1.1997	Aschauer	见 5.2 章节：所有出现 last 400 都改换为 last 200。
			见 9.3 章节：所有出现 last 400 都改换为 last 200。
1.2	19.3.1997	Aschauer	见 8.2 章节：更新了警告#4。
1.21	08.7.1997	Gamperl	增加了数据库连接以及配置清单的内容。
1.22	29.7.1997	Aschauer	见 6.4 章节：更新了烯烃类化合物的测量部分，而之前的 6.4 章节改换为 6.5 章节。
			见 8.2 章节：更新了警告#47。
			更新升级了内容目录。
1.23	07.10.1997	Aschauer	见 6 章节：新的标题名 (确认)，第 6.6 章节被重新改写。
			见 9.1, 9.2 章节 内容被重新改写。
			更新了第 10 章节。
			以前的第 10 章节被改为第 11 章节。
			衬页部分：增加了 e-mail 联系方式。
			见 1.4 章节 内容结构有所更新。
			见 2.1 章节 增加了软驱以及 send.exe 的内容。
			更新升级了内容目录。
			见 8.2 章节，更新了警告#10 的内容，而警告#9 的

			内容被改写。
1.24	14.4.1997	Aschauer	反向屏的图显以及日期：全部改为 1998 (而不是 93)
1.25	24.4.1998	Gamperl	使用 PCL6 打印机，准备编辑时，严禁删除空白页内容！！
1.26	15.5.1998	Aschauer	辛烷值以及蒸馏特性：在第 6 章节中新增了第 6.5 章节：所有的有关校准的目录被更新。 新增了第 4.5.1 章节
1.27	04.5.1998	Aschauer	
1.28	03.8.1998	Gamperl	更新升级了数据库连接。
	05.8.1998	Grabner	新增了关于苯的 ASTM 的内容。
1.29	05.10.1998	Aschauer	在 4.5.1 章节中增加了 AKI 的内容。 第 3.3.5 章节：新增了相关密度值 20/4。 新增了第 3.3.5 章节：密度校准标准。 见 5.2 章节：内存中出现的连续性数字不断被更新。 见 6.5 章节：有关蒸馏特性的部分做了小的改动。 见 6.5.1 章节：连续性数字不断被更新。 见 8.4. 章节 严重错误#24 的内容被改写。
1.3	28.4.1999	Aschauer	见 1.3 章节：蒸汽压力 (VP) 的预料被更新。 见 3.3.5 章节：新的相关密度值 @60F，新的蒸汽压力值。 见第 4 章节：有关测量的目录被更新 (见该组:12345) 第 4.3 章节新增了：分组选择法。 见 4.6 章节：增加了有关蒸汽压力预测的内容。 见 6.5 章节：分组介绍的内容。 见第 10 章节：Send -c162 以及 send -c0 fn 的内容被更新。
1.31	11.5.1999	Aschauer Kropej	见 1.4 章节：增加了预料内容，新的密度单位，乙醇可以到达 25%。 见 1.4 章节：在咨询了 R.Aschauer 先生的意见后发现目前定给新的 IROX 2000 的价值是不合适的：其中 div.价值从以前的 10 可以上升 15%的范围；而关于 DP1.85 功率也有所更改成为 65 瓦。。 在 AB DP1.86 这一部分中：葡萄牙语，正己烷增加到了 n-Dodekan 中。
1.32	27.8.1999	Aschauer	(见 2.1, 2.4.1, 3.3, 4.1, 4.6.3, 6.1, 6.2, ? 等章节) 第 10 章节中 sendxxx 替代了 send 这一单词。 在所有的效果目率中增加了分组。 见 4.6.1 章节：解释 G: 12: 成效清单进行了分组。

- 1.33 01.9.1999 Aschauer 新增了第 6.5.2 章节。
新增了第 1.2 章节，以前的 1.2 章节变成=> 1.3 章节，
1.4 章节=>1.5 章节。
- 1.34 14.9.1999 Aschauer 在 AB DP1.88 这一部分中： 新增了第 3.3.7. 章节，
而 4.5 章节与 4.4 章节的位置则进行了互换。
第 4.5 章节的内容被改写，新增了 4.5.1 和 4.5.2 章节，
第 7.4 章节的内容被改写。
- 1.35 13.10.1999 Schw 第 7 章节中新增了图像， 用以描述 Pickerl 的内容。
- 1.36 23.12.1999 Aschauer 更新了第 1.4 以及 4.6.1 章节中操作行为索引的部分，
更新了第.8.3 章节中 C9 的部分。
- 1.37 22.2.2000 Aschauer [精度@10%， M2x16 包装配件等。](#)
- 1.38 03.3.2000 Aschauer 在 dP?1.91 这一内容中： 第 6.5 章节： 保存， 稀
释的内容被更新。
见 4.5.1 章节： 新增了信息“从样品中移除软管”。
- 1.39 09.6.2000 Aschauer 在 dP 1.93 内容中： 删除了警告#9， 而警告 C4 和
C9 则被重新改写。
见 7.5 章节： 为# 178 以及更高的系列而增加了新的段
落描写。
- 1.4 03.11.2000 Aschauer 第 7.6 以及 7.7 章节重新改写， 第 4.1 章节新增了内
容， 第 2.3 章节新增了 RPL 图象， 随着正己烷的增
加 FTIR calib 也相应增加。
- 1.41 27.2.2001 Schw 新增了维修保养目录， 用+和-符号替代了箭头符号， 小键盘
(+, -)， 设置菜单 ->增加了维修保养， 为液压系统更换液压油等。

Schw 将 send.exe 软件 > 120 -> 32 位 版本。
Aschauer 第 8.2 章节： 新增了警告 # 50。
Aschauer 第 8.3 章节： 新增了警告 C0， 第 7.7 章节： 注意是加入两
张滤膜!!， 第 10 章节： send -这一部分中有更新。
- 1.42 05.4.2001 见 2.3 章节： 新的图形， 新增了 11； 第 6.5.2： 到电脑的密码输
送部分被重新设置与改写。
- 1.43 17.5.2001 Aschauer 新增了第 3.3.7.2 章节， 紧接着的 3.3.7 以下做了重新编
号。
- 1.44 30.5.2001 第 3.4 章节： 新增了 Maha-Dist. 以及 MMT 的内容。第 4.6.1.章节：
新增了 Maha-Dist. 的内容。
Neugebauer 第 6.5 章节新增了相关校正以及价值菜单， 因为增加了新的
SW 2.12 的内容。
- 1.45 10.10.2001 Neugebauer 增加了多重采样机 (IRV) (从 SW 2.13 这一内容往下都有
增加)。

1.46	00.1.1900		
1.47	00.1.1900		第 2.4.2 章节增加了电池电源的内容。 第 2.4.1 章节删除了之前的一个老目录。 第 4.3 章节 相关库组选项：默认情况为：1, 2 和 3。
1.48	27.6.2002	Schwarzmann	MMT 内容中删除“消除影响”部分，因为计算参数此时被默认为 0。 第 10 节中增加了 MINIWIN 的内容。
1.5	20.9.2002	Schwarzmann	严重错误 23+24 的内容被改写。
1.51	23.9.2002	Pöppel	增加了硝基甲烷的内容。
1.52	09.10.2002	Aschauer	新增了第 9.3 章节，以前的 9.3 章节成为=>9.4 章节。
2.53	20.11.2002	Aschauer	软件 3.21 的初始版本(新为预料设计的 MLR)
	26.11.2002	Tröster	更新升级了内容目录
2.54	04.12.2002	Lindner	插入了 DCPD 的内容，内容目录的页数做了更新调整。
2.55	05.5.2003	Pöppel	增加了警告 5。
	22.10.2003	Rittenbacher	汽车外部电池通过直流电/交流电转换器可以自由转换。 第 10 页 & 部件清单部分。
2.56	13.2.2004	Pöppel	增加了甲基苯胺部分；做了一次总体的检查，增加了一些新的显示器。
2.57	10.3.2005	Pöppel	增加了显像密度计单元 (@15° C)。 新增了关于采样机安装的图片。 参见项的选项按照选项名字的编号被重新设置。 各种类型的错误被更正。
2.58	26.7.2005	Pöppel	增加了维修保养章节中的图片。
2.59	21.11.2005	Pöppel	在 RON 章节中从 85 直到 105 的范围被更改为从 75 直到 105 的范围。
2.6	20.9.2006	Oswald	更改了格式。
2.61	16.11.2006	Schweiger	更新了内容目录中错误信息报导以及警告的内容。
2.62	5.12.2006	Schweiger	打字，章节编号，确认生效等成为一个单独的章节，同时该章节也包含了对汽油持久基本成分进行测试的 MINIWIN IROX 软件的相关内容。
2.63	11.12.2006	Schweiger	外部校对，章节引用，并固定了目录的结构与方向。