

# FTIR-1600 傅立叶变换红外光谱仪技术方案



## 仪器简介

FTIR-1600 傅立叶变换红外光谱仪是我公司自主研发的产品，它具有高性价比、安装便捷、使用简单、维护方便等特色，是材料科学、生物医药、石油化工、食品安全等行业不可或缺的光谱分析仪器，同时，它也是高校、研究所等机构相关专业必备的实验室分析仪器。

## 实验原理

利用干涉仪干涉调频的工作原理，把光源发出的光经迈克尔逊干涉仪变成干涉光，再让干涉光照射样品，接收器接收到带有样品信息的干涉光，再由计算机软件经傅立叶变换即可获得样品的光谱图。

## 仪器特点

### 技术先进性，整体设计成熟、合理

FTIR-1600 傅立叶变换红外光谱仪引进了国外先进的技术并借鉴了当今世界上最先进的设计理念，其产品性能及主要技术指标已达到国际同类产品的水平。

1. 采用大通光孔径的镀金反射镜做为干涉仪的动镜与定镜，具有卓越的能量效率；
2. 离轴镜采用 SPDT 切削工艺，具有卓越的光学效率和系统一致性；
3. 主要部件采用对针定位安装，无需调整，大大增强仪器的稳定性并减少了维护成本；
4. 智能的人机交互设计，无论您是否接触过傅立叶变换红外光谱仪，都能迅速上手并熟练使用；
5. 独有光谱数据采集预览全程监控模式，采集过程一览无余；
6. 推拉式样品仓门设计，大大减小外界空气中水和二氧化碳对实验测试结果的干扰。
7. 超大样品仓设计，方便接驳各种附件；
8. 仪器设计紧凑、小巧，整体重量仅 14Kg，节省实验台空间；

### 安全稳定易维护

1. 采用高效节能的电学系统设计，正常工作，整机功耗不到 30W，绿色安全节能。
2. 密封干涉仪设计，带自动保护提醒装置，湿度观察窗采用 7 度前倾设计，湿度指示卡采用红蓝变色方案，更符合人体工程学原理且易于观察，仪器无需开盖即可更换干燥剂，维护更简单。并采用了带有防潮膜的分束器以及超大容量的干燥剂盒，提升数倍防潮能力。
3. 主要部件进口
  - ◆干涉仪采用进口镀金角锥反射镜，具有极高的反射率和角度精确度；
  - ◆带有防潮膜的高灵敏度进口 DLATGS 接收器；◆高能量、高效率、长寿命进口陶瓷光源；◆高性能的进口 VCSEL 激光器；

◆进口特种钢材导轨，重载荷，超低摩擦，保证了数据的稳定性及重复性。

### 功能强大智能操作软件设计

1. 智能的人机交互和操作指引设计，无论您是否接触过傅立叶红外软件，都能迅速上手并熟练使用；

2. 谱图库：提供常规标准图谱库约 1800 张，另外可提供多种专业红外图谱库（约 22 万张），覆盖各种行业，满足常规检索外，用户也可以自定义新的谱库进行检索，灵活方便。图谱库包括：国家药典谱图库，国家兽药典谱图库，橡胶谱图库，气体谱图库，高分子谱图库，蛋白质和氨基酸谱图库，司法谱图库（危险品，化学品，药品等），无机物谱图库，有机物谱图库，溶剂谱图库，食品添加剂谱图库，香精香料谱图库，涂料谱图库等等；
3. 独有光谱数据采集预览全程监控模式，随时发现；
4. 软件同时具有 GB/T 21186-2007 国家标准校准功能和 JJF 1319-2011 红外校准规范校准功能。
5. 具有登陆系统、电子签名和审计追踪等功能，所有操作一览无余。

### 高性能电子系统

24 位、500KHz 的 A/D 转换，高速 USB2.0 接口，兼容 USB3.0，达到光谱数据实时采集，保证了数据的真实性和可靠性。

### 实验操作

开机步骤 1) 先确认所有连线正确，然后接通接线板

电源；2) 打开计算机和打印机（如果有）；

3) 再按下 FTIR-1600 仪器的电源按钮，参见图 1，指示灯应正常亮起；

4) 双击电脑桌面软件图标，进入傅立叶红外工作软件，点击软件菜单上的采集菜单下的采集设置，设置采集参数如下图 3，一般扫描次数设为 16 或 32；

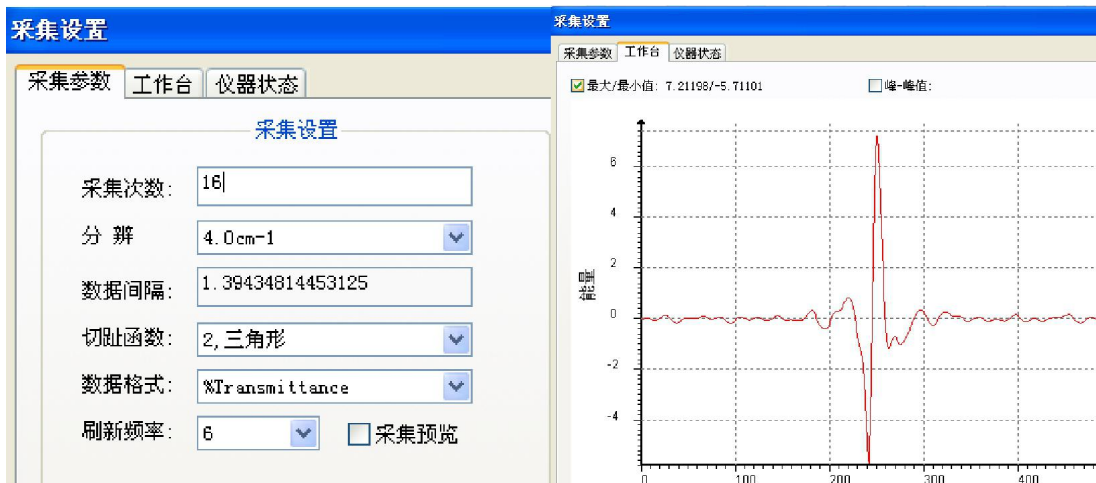


图 3 实验设置图

4 工作台能量

5) 再进入工作台，观察能量是否正常，正常的能量最大值应不小于 5.6，见图 4。

### 测试方法

方法 液体样品的一般测试方法

配置：可拆液体池



### 可拆液体池

液体池是由插板、橡胶垫圈、后窗片、间隔片、前窗片和压圈及锁紧手扭等 7 个部分组成。液体池窗片一般是采用 KBr 材质。

对于常温为液体且流动性较好的液体，一般使用可拆液体池，形成液体膜后即可测量，操作步骤如下：

- 1) 先将液体池平放在桌面上，打开液体上的四个螺丝；
  - 2) 带上手指套，直接在一窗片上滴 1 滴试样，然后选择你所需要的厚度垫片放于窗片上对齐；
  - 3) 用另一窗片压于其上，盖上上方压圈，拧上四个螺丝（对角渐进拧入，不可用力过大，液体基本不漏即可，以免防止压碎窗片）；
  - 4) 装入到仪器测试架中进行测定；
  - 5) 如果是粘度大且不易挥发的液体试样可直接涂在一片窗片上测定。
- 注意，测试过程中要注意防潮，测试完成后一定要用酒精或丙酮清洁液体池窗片。

### 谱图采集

- 1) 确保 FTIR-1600 已经开机预热至少 15 分钟
- 2) 点击软件工具条上的采集样品图标，软件会提示先采集背景，待背景采集完成后，轻轻推开样品仓门将样品插入样品架或将样品放置 ATR 晶体台上压紧；
- 3) 轻轻拉上仓门，再点击确定>采集样品，等待其完成，即完成谱图的采集。

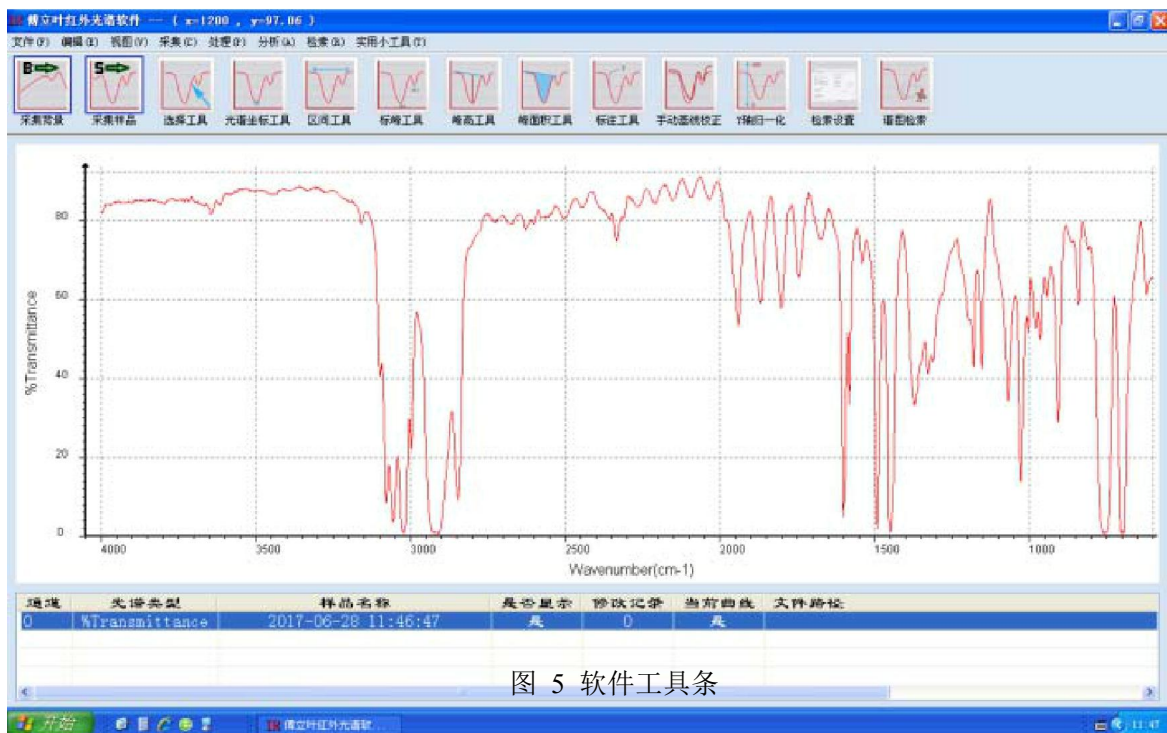
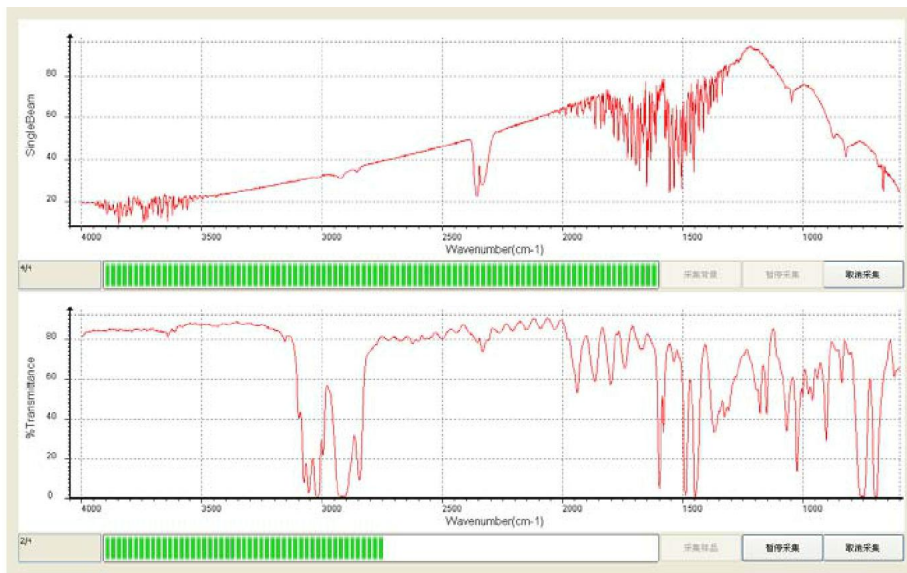


图 5 软件工具条

### 谱图数据处理

1) 点击软件工具条上的检索设置图标，进行谱图检索设置，一般点击全部添加即可。用户也可以自己创建谱图库。

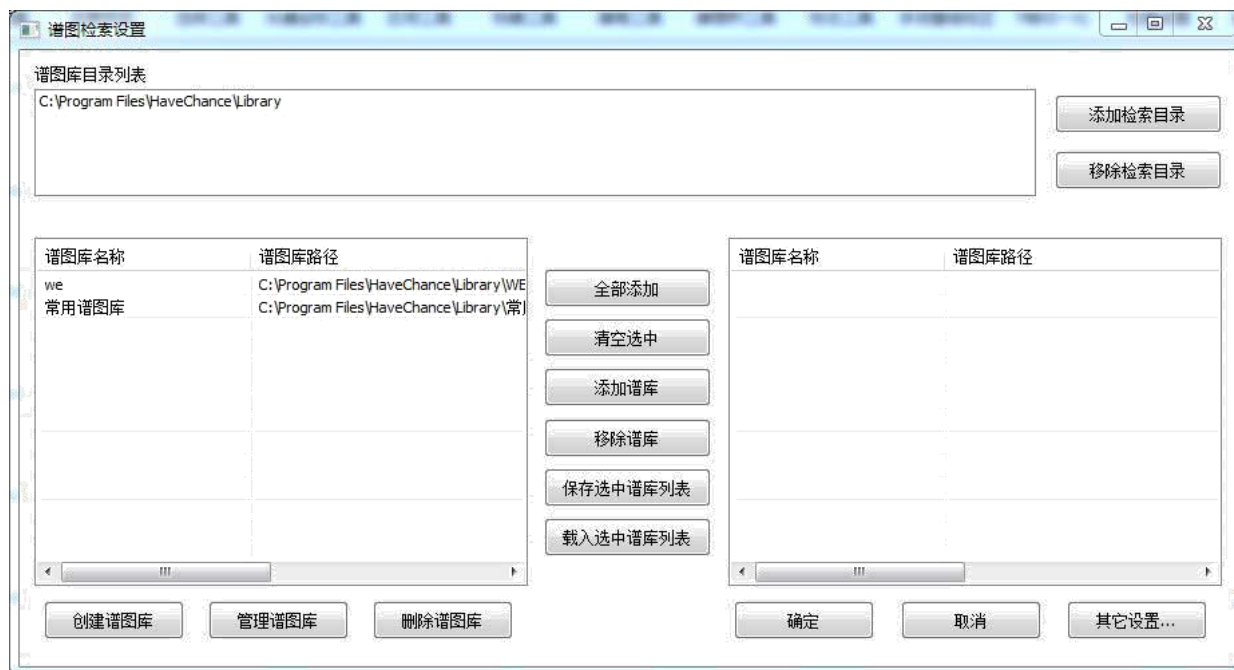


图 6 谱图检索设置

2) 检索设置完成后，点击软件工具条上最右方的谱图检索图标，在弹出的窗口点击谱图检索按钮；等待十秒左右，显示检索结果，上面显示的所测样品谱图，下面显示的是谱图库里面检索的谱图，左侧可选择不同相似度谱图进行预览；

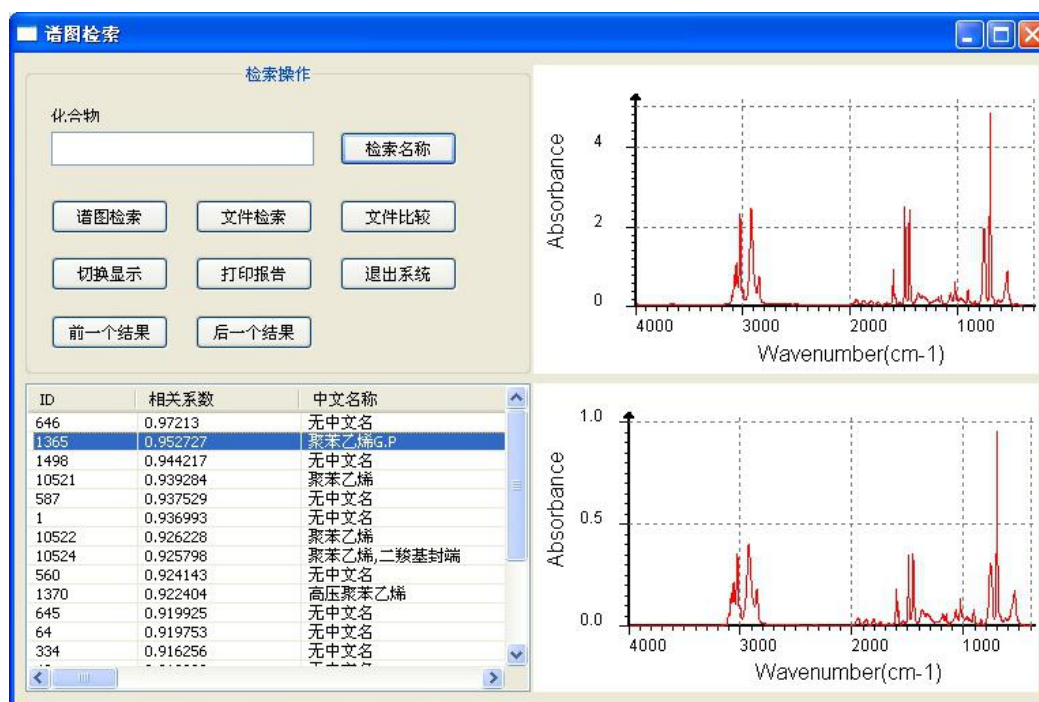


图 7 谱图检索界面

3) 点击打印报告，在此窗口，可以放大谱图比对。

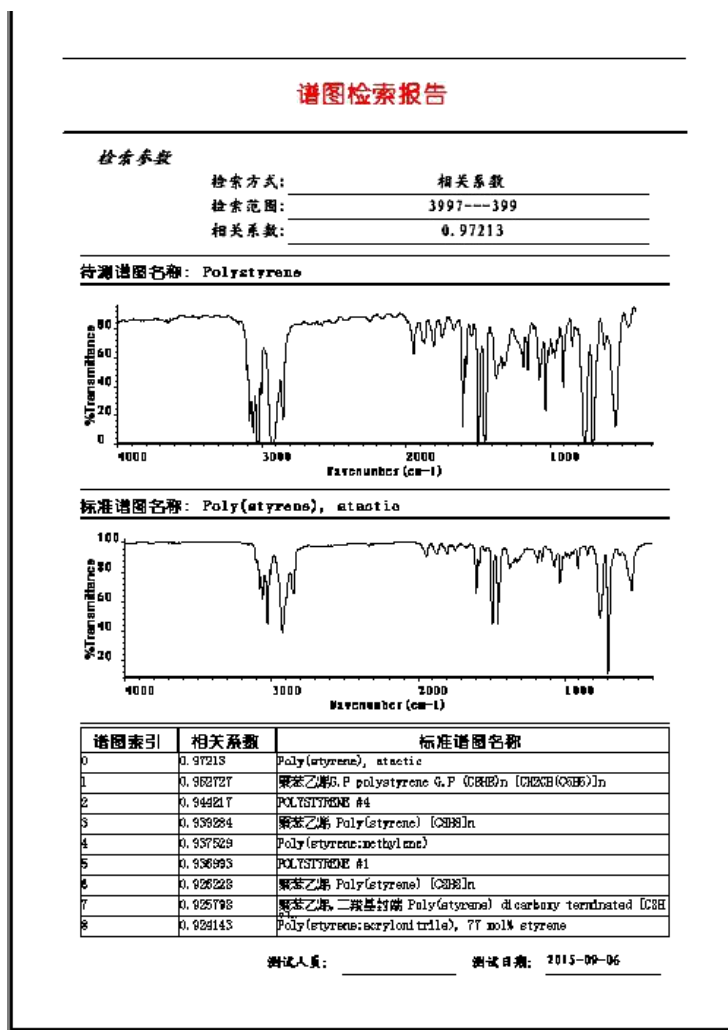


图 8 打印报告预览

如果样品制样合格，那么测谱图检索的相似度一般都在 80%以上，如果相似度较低，说明样品制样有瑕疵，可以先通过数据处理优化后再检索，如果结果还是不理想，那么只能重新制样了。数据处理过程如下：

- a) 在谱图列表中，选择需用处理的谱图，左键点击即可；
- b) 点击处理菜单下的吸光度，将谱图转换为吸光度谱图；
- c) 点击处理菜单下的基线校正；
- d) 点击处理菜单下的透过率，将谱图转换为透过率谱图；
- e) 进行谱图检索，参见步骤 4.2。

用户还可按需用自己创建谱图库，在所测谱图比较理想的情况下：

- a) 点击检索菜单下的新建谱图库，然后选择保存路径；名称可以随便取，一般按样品特征，取好记且一看就明白的名称。





图 9 创建谱图库

- b) 点击检索菜单下的添加到谱图库，将当前谱图加入到新建的库中；  
浏览到刚才所保存路径下的谱图库文件，点击确定。

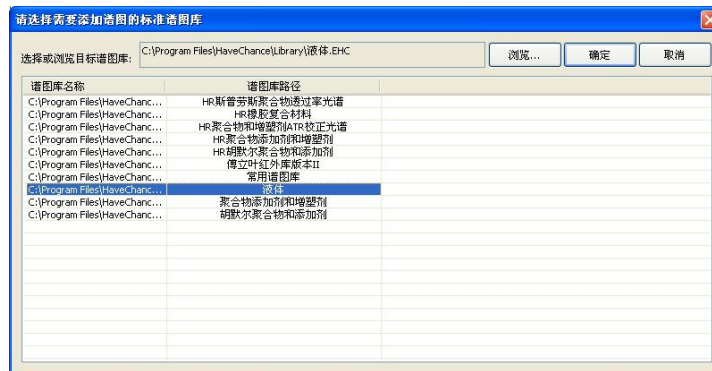


图 10 浏览谱图文件路径

- c) 在弹出的谱图信息窗口，用户可以添加谱图信息，然后点击确定完成；



图 11 添加谱图信息

### 图谱分析:

1. 将标准样品的红外图谱添加到自建图谱库，获得样品的光谱图与标准样品的图谱库对比，得出结果
2. 单一物质分析，获得样品的光谱图与萨特勒标准红外谱图库进行自动对比，得出结果。
3. 两种物质混合物检测分析，如果已知其中一种物质，可采用差谱功能，获得未知物质的光谱图，再与萨特勒标准红外谱图库进行自动对比，得出结果。
4. 多种物质混合物检测分析，可用标准样品获得光谱图，添加到自建图谱库，检测同类或不同批次混合物可与标准样品的光谱图比对分析：
  - ①多峰说明添加了新的物质，少峰则说明，物质有减少。
  - ②如果某特征峰增大或减小，说明其中的某物质的量有改变。
5. 混合物的红外图谱，可以通过特征峰的峰位分析出含某种物质，但这需要非常专业的知识和经验，

对操作人员的专业知识要求比较高。

6. 如有需要确定混合物的含量，也可以向我公司定制分析软件，但需要贵公司提供样品所有可能含有成分的名称或所有可能含有成分的，每种成分的标准样品。具体需要和价格后根据工作量来定。



