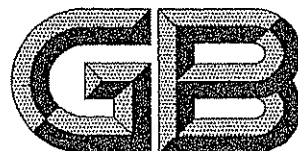


ICS 71.040.01  
N 53



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 21186—2007

---

## 傅立叶变换红外光谱仪

Fourier transform infrared spectrometer

2007-09-12 发布

2008-05-01 实施

---

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 前 言

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会分析仪器分技术委员会(SAC/TC 124/SC 6)归口。

本标准起草单位:北京瑞利分析仪器公司、天津大学、北京大学、北京华夏科创仪器技术有限公司、北京市计量检测科学研究院、中国石化石油化工科学研究院。

本标准主要起草人:王百华、高学军、范世福、翁诗甫、张新民、臧甲鹏、徐广通。

本标准为首次发布。

## 傅立叶变换红外光谱仪

### 1 范围

本标准规定了傅立叶变换红外光谱仪的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存、质量保证等。

本标准适用于测量波段在中红外区的傅立叶变换红外光谱仪(以下简称“仪器”)。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 191—2000 包装储运图示标志(eqv ISO 780:1997)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 15464—1995 仪器仪表包装通用技术条件

JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法

### 3 要求

#### 3.1 仪器正常工作条件

- 温度 15℃~30℃,相对湿度应小于 70%;
- 仪器应放在平稳的工作台上,附近应无强电磁场干扰源,电源接地良好;
- 仪器工作环境应清洁,无腐蚀性气体;
- 供电电源:电压 220 V±22 V,频率 50 Hz±1 Hz。

#### 3.2 本底光谱能量分布

4 000 cm<sup>-1</sup>处能量值应不小于最高点能量值的 20%。

#### 3.3 100%τ 线倾斜范围

仪器多波段 100%τ 线的倾斜范围见表 1。

表 1 100%τ 线倾斜范围

波数范围/cm <sup>-1</sup>	100%τ 线倾斜范围/%τ
800~500	98.0~102.0
2 200~1 900	99.5~100.5
3 200~2 800	99.5~100.5
4 400~4 000	98.5~101.5

#### 3.4 100%τ 线噪声

仪器 100%τ 线噪声见表 2。

表 2 100%τ 线噪声

波数范围/cm <sup>-1</sup>	均方根值 RMS
4 100~4 000	≤1 : 2 500
2 200~2 100(或 2 100~2 000)	≤1 : 8 000
1 000~900	≤1 : 2 500

### 3.5 透过率重复性

仪器透过率重复性应不大于  $0.5\%r$ 。

### 3.6 分辨率

仪器最高分辨率应在  $4\text{ cm}^{-1}$ 、 $2\text{ cm}^{-1}$ 、 $1\text{ cm}^{-1}$ 、 $0.5\text{ cm}^{-1}$ 、 $0.25\text{ cm}^{-1}$ 、 $0.125\text{ cm}^{-1}$  中选择。

### 3.7 波数准确度

仪器波数准确度对优于  $0.5\text{ cm}^{-1}$  (含  $0.5\text{ cm}^{-1}$ ) 分辨率的仪器应小于设定分辨率的  $1/2$ ；对低于  $0.5\text{ cm}^{-1}$  分辨率的仪器应不超过  $\pm 1\text{ cm}^{-1}$ 。

### 3.8 波数重复性

仪器波数重复性对优于  $0.5\text{ cm}^{-1}$  (含  $0.5\text{ cm}^{-1}$ ) 分辨率的仪器应小于设定分辨率的  $1/2$ ；对低于  $0.5\text{ cm}^{-1}$  分辨率的仪器应不超过  $\pm 1\text{ cm}^{-1}$ 。

### 3.9 安全要求

#### 3.9.1 绝缘电阻

在正常工作条件下,仪器的绝缘电阻应不小于  $20\text{ M}\Omega$ 。

#### 3.9.2 绝缘强度

在正常工作条件下,仪器应能承受  $1500\text{ V}$  交流有效值连续  $1\text{ min}$  的电压试验,不应出现飞弧和击穿现象。

#### 3.9.3 泄漏电流

在正常工作条件下,仪器的泄漏电流应不大于  $5\text{ mA}$ 。

### 3.10 仪器外观

- a) 仪器所有电镀表面不应有脱皮现象;
- b) 喷漆或喷塑表面应色泽均匀,不应有明显的擦伤、露底、裂纹、起泡现象;
- c) 外露零部件结合处应整齐,无粗糙不平现象;
- d) 面板上的文字、符号、标志应端正清晰。

### 3.11 仪器成套性

按具体仪器标准规定。

### 3.12 运输、运输贮存

仪器在运输包装状态下,应按 JB/T 9329—1999 表 1 中序号 1~5 的项目内容进行试验。其中高温  $55\text{ }^\circ\text{C}$ ,低温  $-40\text{ }^\circ\text{C}$ ;交变湿热,相对湿度  $95\%$ ,温度  $40\text{ }^\circ\text{C}$ ;倾斜跌落高度  $250\text{ mm}$ 。全部试验完成后,解除运输包装状态,将仪器置于正常工作条件下进行检验,仪器应符合 3.2~3.11 要求。

## 4 试验方法

### 4.1 试验条件

- a) 本标准试验方法均应在 3.1 所规定条件下进行。
- b) 仪器试验用设备:
  - 1)  $0.05\text{ mm}$  厚聚苯乙烯标准膜;
  - 2) 内部充有一氧化碳(大于  $99.9\%$  分析纯)气体的  $100\text{ mm}$  气体池;
  - 3)  $500\text{ V}$  直流绝缘电阻表;
  - 4) 耐电压测试仪;
  - 5) 泄漏电流测量仪。
- c) 仪器在试验前应预热  $30\text{ min}$ 。

### 4.2 本底光谱能量分布

设定分辨率为  $4\text{ cm}^{-1}$ ,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为 32。采集空气本底光谱,分别测量本底光谱中能量最高点波数处本底光谱的能量  $\tau_{\text{max}}$  和  $4000\text{ cm}^{-1}$  处的能量  $\tau_{4000}$ 。计算  $\tau_{4000}/\tau_{\text{max}}$ 。

#### 4.3 100% $\tau$ 线倾斜范围

同 4.2 设定。采集空气本底光谱和空气样品光谱,测 100% $\tau$  线。分别测量 800  $\text{cm}^{-1}$ ~500  $\text{cm}^{-1}$ , 2 200  $\text{cm}^{-1}$ ~1 900  $\text{cm}^{-1}$ , 3 200  $\text{cm}^{-1}$ ~2 800  $\text{cm}^{-1}$ 和 4 400  $\text{cm}^{-1}$ ~4 000  $\text{cm}^{-1}$ 各波数段的透过率。

#### 4.4 100% $\tau$ 线噪声

同 4.2 设定。采集空气本底光谱和空气样品光谱,得到 100% $\tau$  线,计算 1 000  $\text{cm}^{-1}$ ~900  $\text{cm}^{-1}$ , 2 200  $\text{cm}^{-1}$ ~2 100  $\text{cm}^{-1}$ (或 2 100  $\text{cm}^{-1}$ ~2 000  $\text{cm}^{-1}$ ), 4 100  $\text{cm}^{-1}$ ~4 000  $\text{cm}^{-1}$ 各波数段的透过率的均方根(RMS)值。

#### 4.5 透过率重复性

同 4.2 设定。采集空气本底光谱,放入 0.05 mm 聚苯乙烯薄膜标样,采集样品光谱,得到该样品透过率光谱,连续重复测量 6 次,分别测出 906  $\text{cm}^{-1}$ , 1 942  $\text{cm}^{-1}$  两谱带的透过率,取其透过率的最大值  $\tau_{\max}$  及最小值  $\tau_{\min}$ , 其重复性为  $\tau_{\max} - \tau_{\min}$ 。

#### 4.6 分辨率

4.6.1 设定仪器最高分辨率,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为 32,截趾函数为 BOXCOR,仪器光阑为最小档。对优于 0.5  $\text{cm}^{-1}$ (含 0.5  $\text{cm}^{-1}$ )分辨率的仪器采用充有一氧化碳气体池测定,采集本底光谱;放入充有一氧化碳气体的气体池(一氧化碳气体检定分辨率时的气体压强见表 3),采集样品透过率光谱,采用峰的半高宽定义,测一氧化碳气体 2 193.36  $\text{cm}^{-1}$  谱线的半高宽。

表 3 一氧化碳气体压强的适用范围

分辨率/ $\text{cm}^{-1}$	压强/ $\text{kPa}$
0.5	4.0
0.125	1.2

4.6.2 同 4.6.1 设定。对低于 0.5  $\text{cm}^{-1}$  分辨率的仪器采用空气中水峰测定,采集本底光谱,获得本底光谱能量图,采用峰的半高宽定义,计算所选择 1 900  $\text{cm}^{-1}$ ~1 700  $\text{cm}^{-1}$  范围内对称水峰谱线的半高宽。

#### 4.7 波数准确度

4.7.1 对优于 0.5  $\text{cm}^{-1}$ (含 0.5  $\text{cm}^{-1}$ )分辨率的仪器,设定仪器最高分辨率,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为 32,截趾函数为 BOXCOR,仪器光阑为最小档,采集本底光谱;然后放入充有一氧化碳气体的气体池,采集样品透过率光谱,一氧化碳气体特征峰位为 2 193.36  $\text{cm}^{-1}$ 。测量 3 次,计算每次与特征峰位之差并取最大值。

4.7.2 对低于 0.5  $\text{cm}^{-1}$  分辨率的仪器,设定仪器分辨率 4  $\text{cm}^{-1}$ ,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为 32,采集本底光谱;然后放入 0.05 mm 厚的聚苯乙烯薄膜标样,采集样品透过率光谱,测量聚苯乙烯薄膜的 3 个特征峰位(峰位见表 4)的实测值。测量 3 次,计算每次与特征峰位之差并取最大值。

表 4 聚苯乙烯薄膜峰位

序号	吸收峰峰位/ $\text{cm}^{-1}$
1	3 081.87
2	1 601.15
3	906.62

#### 4.8 波数重复性

4.8.1 对优于 0.5  $\text{cm}^{-1}$ (含 0.5  $\text{cm}^{-1}$ )分辨率的仪器,设定仪器最高分辨率,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为 32,截趾函数为 BOXCOR,仪器光阑为最小档,采集本底光谱;放入充有一氧化碳气体的气

体池(压强见表3),采集样品透过率光谱,测一氧化碳气体  $2\ 193.36\text{cm}^{-1}$  的准确度,连续重复测量6次,取最大值与最小值之差。

4.8.2 对低于  $0.5\text{cm}^{-1}$  分辨率的仪器,设定仪器分辨率为  $4\text{cm}^{-1}$ ,扫描速度置于最佳位置,扫描次数为32,采集本底光谱;放入0.05 mm厚的聚苯乙烯薄膜标样,采集样品透过率光谱,连续重复测量6次,测量聚苯乙烯薄膜的3个峰位的实测值,每个峰位的最大值与最小值之差,取最大值。

#### 4.9 安全试验

##### 4.9.1 绝缘电阻

仪器的电源插头不接入电网,电源开关置于接通位置,用绝缘电阻表在电源插头的相、中联线与地线之间,施加500 V直流试验电压,稳定5 s后,测量绝缘电阻。

##### 4.9.2 绝缘强度

仪器的电源插头不接入电网,电源开关置于接通位置,将耐电压测试仪的输出电流置于5 mA档,在电源插头的相、中联线与地线之间施加试验电压,试验电压应在5 s~10 s内从零开始逐渐上升到1 500 V,并保持1 min,然后在5 s~10 s内平稳下降到零。

##### 4.9.3 泄漏电流

将仪器置于绝缘的工作台上,其电源插头与泄漏电流测量仪输出端相联,泄漏电流测量仪接入电网并通电,仪器电源开关置于接通位置,将电压调至242 V,测量1次,记录电流值。变换电源极性,重复测量1次,记录电流值,取两次中的最大值。

#### 4.10 仪器外观

用目视和手感检查。

#### 4.11 仪器成套性

目测检查。

#### 4.12 运输、运输贮存

按JB/T 9329—1999中的4.1~4.5的方法进行。

### 5 检验规则

#### 5.1 检验分类

仪器的检验分为出厂检验和型式检验。

#### 5.2 出厂检验

5.2.1 每台仪器应经检验合格,并附有仪器合格证方能出厂。

5.2.2 出厂的每台仪器均应按本标准3.2~3.11的要求进行检验。

#### 5.3 型式检验

5.3.1 仪器在下列情况之一时,应按3.2~3.12要求进行型式检验。

- a) 新仪器和老仪器转厂生产试制定型鉴定;
- b) 正式生产后,如结构、材料、工艺有较大改变,可能影响仪器性能时;
- c) 正常生产时,定期或累计一定产量后,应周期进行一次检验;
- d) 仪器长期停产后,恢复生产时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

5.3.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的仪器中随机抽取。

5.3.3 型式检验应按GB/T 2829—2002的规定进行,采用一次抽样方案。仪器的检验项目、不合格分类、不合格质量水平(RQL)、判别水平(DL)按表5规定进行。批质量以每百单位仪器不合格数表示。

表 5 型式检验

序号	不合格分类	检验项目及章条			不合格质量水平 (RQL)	判别水平 (DL)	抽样方案	
		项目	要求章条	试验方法章条			样本量 $n$	判别数组 (Ac, Re)
1	A	绝缘电阻	3.9.1	4.9.1	30	I	3	(0,1)
2		绝缘强度	3.9.2	4.9.2				
3		泄漏电流	3.9.3	4.9.3				
4	B	光谱本底能量分布	3.2	4.2	65		3	(1,2)
5		100% $r$ 线倾斜范围	3.3	4.3				
6		100% $r$ 噪声	3.4	4.4				
7		透过率重复性	3.5	4.5				
8		分辨率	3.6	4.6				
9		波数准确度	3.7	4.7				
10		波数重复性	3.8	4.8				
11		运输、运输贮存	3.12	4.12				
12	C	仪器外观	3.10	4.10	100			(2,3)
13		仪器成套性	3.11	4.11				

5.3.4 若型式检验不合格,应分析原因,找出问题并落实措施,重新进行型式检验。若再次型式检验不合格,则应停产整顿,仪器停止出厂,待问题解决,型式检验合格后方可恢复出厂检验。

5.3.5 若型式检验合格,经出厂检验合格的批,作为合格品可以出厂或入库。若入库超过 12 个月再出厂,则应重新进行出厂检验。

## 6 标志、包装、运输及贮存

### 6.1 标志

#### 6.1.1 仪器标志

- a) 制造厂名称;
- b) 仪器型号;
- c) 仪器名称;
- d) 商标;
- e) 制造日期出厂编号;
- f) 制造计量器具许可证标志和编号。

#### 6.1.2 包装标志

- a) 制造厂名称及地址;
- b) 仪器型号;
- c) 仪器名称;
- d) 商标;
- e) 制造计量器具许可证标志和编号;
- f) 仪器质量,单位为 kg; 体积为长×宽×高,单位为 mm×mm×mm;
- g) 包装贮运图示标志:“易碎物品”、“向上”、“怕雨”等应符合 GB/T 191—2000 规定;
- h) 发货、收货单位名称及地址。

## 6.2 包装

6.2.1 仪器包装应符合 GB/T 15464—1995 中防潮、防震包装规定。

### 6.2.2 仪器随机文件

- a) 装箱单;
- b) 使用说明书;
- c) 质量合格证。

## 6.3 运输

仪器在包装完整的情况下,可用一般的交通工具运输。运输过程中应按印刷的运输标志要求进行运输作业,应防止雨淋、翻倒、曝晒及剧烈冲击。

## 6.4 贮存

仪器在包装状态下,应贮存在环境温度 0℃~40℃,相对湿度不应大于 85%,且空气中不应含有腐蚀性气体的室内。

## 7 质量保证

在用户遵守保管和使用规则的条件下,仪器自发货之日起 12 个月内,因制造质量不良而不能正常工作时,制造厂应无偿为用户修理或更换零部件(不包括易损易耗件的调换)。

---



中 华 人 民 共 和 国  
国 家 标 准  
傅 立 叶 变 换 红 外 光 谱 仪  
GB/T 21186—2007

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.spc.net.cn](http://www.spc.net.cn)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷  
各地新华书店经销

\*

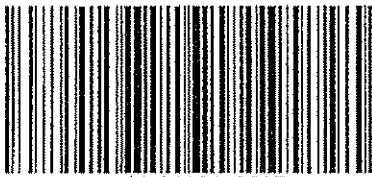
开本 880×1230 1/16 印张 0.75 字数 14 千字  
2008年3月第一版 2008年3月第一次印刷

\*

书号: 155066·1-30946 定价 14.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换  
版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 21186—2007