



# 中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1544—2015

JJF 1544—2015

## 拉曼光谱仪校准规范

Calibration Specification for Raman Spectrometers

中华人民共和国  
国家计量技术规范  
拉曼光谱仪校准规范  
JJF 1544—2015

国家质量监督检验检疫总局发布

\*

中国质检出版社出版发行  
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100029)  
北京市西城区三里河北街16号(100045)

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

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238

读者服务部:(010)68523946

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 1.5 字数 38 千字  
2016年1月第一版 2016年1月第一次印刷

\*

书号: 155026·J-3081 定价 24.00 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)68510107



JJF 1544—2015

2015-08-24 发布

2015-11-24 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

表 C.4 (续)

波数 cm <sup>-1</sup>	标准值	测量值						平均值	示值相 对误差	示值相 对误差 实验标 准差
		1	2	3	4	5	6			
800	0.290	0.246	0.244	0.250	0.253	0.246	0.248	0.248	-14.7%	1.3%
900	0.353	0.307	0.302	0.310	0.307	0.307	0.302	0.306	-13.4%	1.0%
1 000	0.421	0.363	0.360	0.366	0.366	0.363	0.360	0.363	-13.8%	0.8%
1 100	0.499	0.450	0.450	0.454	0.458	0.454	0.450	0.452	-9.4%	0.7%
1 200	0.583	0.534	0.530	0.540	0.540	0.534	0.530	0.535	-8.3%	0.8%
1 300	0.659	0.558	0.558	0.568	0.573	0.563	0.558	0.563	-14.5%	1.1%
1 400	0.740	0.638	0.644	0.649	0.655	0.649	0.644	0.647	-12.7%	0.9%
1 500	0.822	0.747	0.747	0.761	0.761	0.747	0.754	0.753	-8.4%	0.9%
1 600	0.889	0.823	0.815	0.831	0.823	0.823	0.823	0.823	-7.4%	0.6%
1 700	0.939	0.823	0.823	0.831	0.838	0.838	0.831	0.831	-11.5%	0.8%
1 800	0.980	0.875	0.875	0.890	0.890	0.883	0.883	0.883	-9.9%	0.8%
1 900	0.996	0.914	0.923	0.923	0.923	0.923	0.932	0.923	-7.4%	0.6%
2 000	1.000	0.901	0.901	0.909	0.909	0.901	0.909	0.905	-9.5%	0.5%
2 100	0.982	0.893	0.893	0.893	0.893	0.893	0.893	0.893	-9.1%	0.0%
2 200	0.943	0.882	0.873	0.873	0.873	0.865	0.882	0.875	-7.2%	0.7%
2 300	0.887	0.814	0.814	0.814	0.814	0.807	0.822	0.814	-8.3%	0.6%
2 400	0.821	0.753	0.760	0.753	0.753	0.753	0.753	0.754	-8.2%	0.4%
2 500	0.742	0.700	0.694	0.687	0.687	0.694	0.694	0.692	-6.7%	0.7%
2 600	0.660	0.617	0.622	0.611	0.611	0.617	0.617	0.616	-6.7%	0.7%
2 700	0.577	0.555	0.555	0.555	0.549	0.549	0.560	0.554	-4.0%	0.8%
2 800	0.494	0.479	0.484	0.470	0.470	0.475	0.479	0.476	-3.5%	1.2%
2 900	0.420	0.423	0.428	0.417	0.425	0.426	0.425	0.424	1.0%	0.8%
3 000	0.351	0.363	0.364	0.353	0.357	0.363	0.366	0.361	2.9%	1.4%

其中，以 200 cm<sup>-1</sup>测量结果为例进行计算，单次测量结果相对示值误差的重复性实验标准差为 2.0%，平均值的实验标准差为：

$$u_1 = 0.020 / \sqrt{6} \approx 0.82\%$$

(2) B类评定

$u_2$ 是标准玻璃本身引入的标准不确定度。该项可由标准玻璃的证书中得到，其相对扩展测量不确定度为 5% ( $k=2$ )，取：

# 拉曼光谱仪校准规范

Calibration Specification for  
Raman Spectrometers

JJF 1544—2015

归口单位：全国医学计量技术委员会

起草单位：中国计量科学研究院

山东省计量科学研究院

本规范委托全国医学计量技术委员会负责解释

## 本规范主要起草人：

定翔（中国计量科学研究院）

孙欣（山东省计量科学研究院）

## 参加起草人：

任宏伟（山东省计量科学研究院）

任玲玲（中国计量科学研究院）

$$U = ku_c = 2 \times 0.13 \text{ cm}^{-1} = 0.26 \text{ cm}^{-1} \quad (k=2)$$

## C.3.4 报告结果

由上述测量结果的计算和分析，可得频移测量结果示值误差的扩展不确定度为： $U = 0.26 \text{ cm}^{-1} \quad (k=2)$ 。

## C.4 相对强度测量不确定度评定

## C.4.1 测量模型

用标准玻璃对拉曼光谱仪的相对强度进行校准时，可建立如下测量模型：

$$c(\nu) = [I(\nu)/I_0(\nu) - 1] \times 100\%$$

式中：

$c(\nu)$  ——某相对波数的相对强度的示值相对误差；

$I_0(\nu)$  ——标准玻璃的某相对波数的光谱标准值；

$I$  ——某相对波数的相对强度的测量结果平均值。

## C.4.2 测量不确定度来源

根据上述测量模型以及具体的测量过程，其不确定度来源主要包括以下几个方面：

(1) 测量重复性引入的标准不确定度  $u_1$

该项不确定度来源主要由激光器在短时间内的功率波动、CCD 的探测噪声等随机因素引入，通过多次重复测量可以计算出这些因素引入的测量不确定度。

(2) 标准玻璃引入的标准不确定度  $u_2$

该项不确定度主要来自标准玻璃本身，可从标准玻璃的计量校准证书中得到。

(3) 环境温度的影响

本规范规定的校准环境温度条件为  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ ，温度在此范围内波动仅对标准玻璃本身有所影响，而在标准玻璃自身的不确定度中已纳入温度变化的影响，因此此项影响可不考虑。

## C.4.3 测量不确定度评定

(1) A 类评定

$u_1$  是测量重复性引入的标准不确定度，以激发波长为 633 nm 的标准玻璃为例，重复测量六次，测量结果如表 C.4：

表 C.4

波数 $\text{cm}^{-1}$	标准值	测量值						平均值	示值相对误差	示值相对误差 实验标准差
		1	2	3	4	5	6			
200	0.070	0.056 1	0.054 0	0.055 3	0.057 1	0.054 8	0.054 8	0.055 3	-20.5%	2.0%
300	0.092	0.078 3	0.076 9	0.077 5	0.078 3	0.077 5	0.075 6	0.077 4	-15.5%	1.3%
400	0.118	0.098 1	0.095 8	0.098 9	0.100 7	0.098 9	0.097 3	0.098 3	-16.6%	1.7%
500	0.150	0.127	0.124	0.128	0.129	0.128	0.126	0.127	-15.3%	1.5%
600	0.190	0.165	0.162	0.167	0.170	0.165	0.164	0.165	-12.9%	1.5%
700	0.238	0.212	0.208	0.212	0.214	0.210	0.210	0.211	-11.1%	0.9%