

中华人民共和国国家计量技术规范

JJF 1480—2014

JJF 1480—2014

液体闪烁计数器校准规范

Calibration Specification for Liquid-scintillation
Counting System

中华人民共和国
国家计量技术规范
液体闪烁计数器校准规范
JJF 1480—2014

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
总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235
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

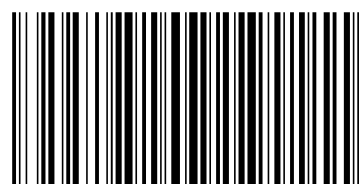
*

开本 880×1230 1/16 印张 1 字数 18 千字
2014年12月第一版 2014年12月第一次印刷

*

书号: 155026·J-2962 定价 18.00 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 1480—2014

2014-08-25 发布

2014-11-25 实施

国家质量监督检验检疫总局 发布

表 C.1 4 台 1220 型液体闪烁计数器对³H 源的连续测量数据

仪器	$N_{\text{H}}/\text{min}^{-1}$									
1	48 262	48 551	48 578	48 320	48 302	48 286	48 374	48 506	48 491	48 570
2	43 701	43 269	43 568	43 473	44 022	43 620	43 891	43 729	43 583	43 145
3	43 810	43 717	43 947	43 863	44 091	43 798	44 303	44 462	44 233	43 793
4	45 914	46 178	46 101	46 120	46 232	46 256	46 210	46 025	46 025	46 220

表 C.2 示值平均值及实验标准差

单位: s^{-1}

仪器	平均值 \bar{N}_{H}	实验标准差 s_i
1	807.1	2.12
2	726.7	4.39
3	733.4	4.26
4	768.8	1.87

注: s_i 按贝塞尔公式计算获得。

合成样本标准差按下式计算:

$$s_p = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m s_i^2(N)}{m}} = 3.37(\text{s}^{-1})$$

实验标准差的标准差 $s'(s_i) = 1.35(\text{s}^{-1}) > \frac{1}{3}s_p$, 可以直接使用 s_p 。

实际测量时, 液体闪烁计数器对³H 标准源重复测量 5 次, 其算术平均值的标准差为:

$$u(N) = \frac{s_p}{\sqrt{5}} = 1.51(\text{s}^{-1})$$

1220 型液体闪烁计数器对活度值为 1 703 Bq 的³H 核素无猝灭标准源 5 次测量的示值平均值为 756 s^{-1} , 则输入量 \bar{N} 的相对标准不确定度为:

$$u_{\text{rel}}(N) = \frac{u(N)}{\bar{N}} = 0.20\%$$

C.3.2 输入量 A_s 的标准不确定度 $u(A_s)$ 的评定

输入量 A_s 的标准不确定度来源主要是³H 标准源活度值的不确定度, 可根据溯源证书给出的不确定度值, 采用 B 类方法评定。

³H 标准源的活度值由上级计量标准给出:

$$A_s = 1\,703 \text{ Bq}, U_{\text{rel}} = 3.0\% \quad (k=2)$$

则输入量 A_s 的相对标准不确定度:

$$u_{\text{rel}}(A_s) = \frac{U_{\text{rel}}}{k} = 1.5\%$$

液体闪烁计数器校准规范

Calibration Specification for
Liquid-scintillation Counting System

JJF 1480—2014

归口单位: 全国电离辐射计量技术委员会

起草单位: 上海市计量测试技术研究院

中国计量科学研究院

本规范委托全国电离辐射计量技术委员会负责解释

本规范主要起草人：

何林锋（上海市计量测试技术研究院）

唐方东（上海市计量测试技术研究院）

梁琚成（中国计量科学研究院）

参加起草人：

刘皓然（中国计量科学研究院）

徐一鹤（上海市计量测试技术研究院）

附录 C

液体闪烁计数器³H 探测效率校准结果不确定度评定示例

C.1 测量条件与测量方法

C.1.1 环境条件：

实验室温度：(15~35)°C；

相对湿度：45%~75%；

周围环境无影响测量的电磁场；

周围环境本底剂量当量率不超过 0.25 μSv/h。

C.1.2 测量标准：

³H 核素液闪标准源（包括本底样品、无猝灭标准源）；

活度范围：(1~10) kBq；

相对扩展不确定度：3% ($k=2$)。

C.1.3 测量参数：液体闪烁计数器探测效率。

C.1.4 测量方法：按照本校准规范第 7.1、7.2 条。

C.2 测量模型

$$\eta = \frac{\bar{N} - \bar{N}_b}{A_s} \times 100\%$$

式中：

η ——探测效率，%；

\bar{N} ——液闪计数器读数的算术平均值， s^{-1} ；

\bar{N}_b ——液闪计数器本底读数的算术平均值， s^{-1} ；

A_s ——³H 核素无猝灭标准源的活度值，Bq。

液体闪烁计数器³H 测量道的本底计数率通常小于 40 min^{-1} ，³H 液闪标准源的活度值大于 1 000 Bq，计数率大于 40 000 min^{-1} ， $N_b/N \leq 0.1\%$ ，因此 N_b 可忽略，测量模型简化为：

$$\eta = \frac{\bar{N}}{A_s} \times 100\%$$

C.3 输入量的标准不确定度评定

C.3.1 输入量 N 的标准不确定度 $u(N)$

输入量 N 的标准不确定度主要由液体闪烁计数器的测量重复性引入，采用 A 类方法评定。

4 台 1220 型液体闪烁计数器³H 标准源的重复性测量数据见表 C.1，平均值及实验标准差计算结果见表 C.2。