

# BH1227型四路低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪



智慧科技 · 精控未来

# 公司简介

中核控制系统工程有限公司（以下简称“中核控制”）为中国核工业集团有限公司全资公司，由中核（北京）核仪器厂和北京中核东方控制系统工程有限公司于2013年10月15日重组成立，是国际上核仪控领域中产品链最长、品种最齐全、配备最完整的专业核仪控产品及服务整体解决方案供应商。中核控制总部位于北京市，注册资金3.98亿元。员工700多名，70%为专业技术人员。现有科研场地1万多平方米，生产基地3万多平方米。

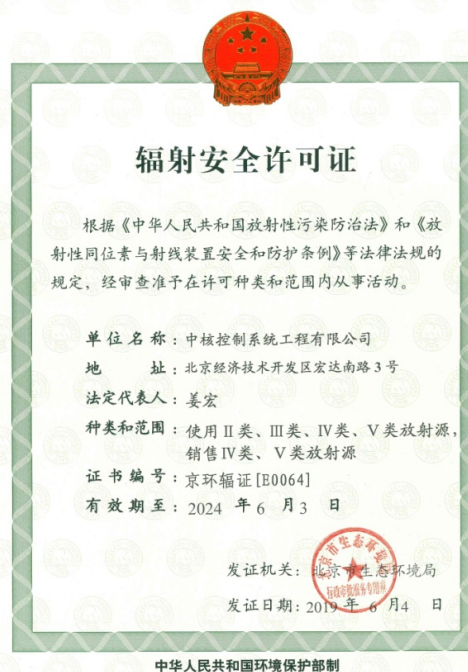
中核控制立足高标准、高起点、高水平的经营理念，集科研、生产于一体，业务范围涵盖核工程数字化控制系统产品研发、设计、系统制造、系统集成、工程实施及售后服务等全过程整体解决方案，制造核电子仪器、环境监测仪器、实验室仪器、堆测量控制仪器、工农业同位素应用仪器、核探测器、气体电离探测器、光电倍增管、无机有机核探测器、半导体探测器以及与上述业务相关的技术服务、产品及技术进出口、代理进出口等业务。

中核控制在核仪控领域具备门类齐全的产品系列，涵盖核数字化控制系统产品、核探测器系列、核能专用仪控系统、核仪器仪表四大产品体系，拥有为全球核技术应用用户提供优质产品和服务的能力。业绩涉足核电、军工、核化工、环保等多个领域，相继承接了福清核电站、秦山核电站、海南昌江核电站、巴基斯坦核电站等多个在建、已建核电站的DCS工程，为国内外三十多座反应堆和核电站提供了专用仪控系统（棒控与棒位系统、保护专设系统、堆芯中子测量系统、堆外核测量系统、氦16辐射测量仪等）和辐射监测仪表，且为国内唯一有应用业绩的生产商。为核燃料生产厂、后处理厂等提供专用仪表；为卫生防疫部门、环境监测部门、各大专院校提供多项专用设备，为我国两弹一艇等国防工业建设做出重要贡献。



# 公司资质文件

中核控制全面执行 ISO9001：拥有质量管理体系认证证书，核工业质量管理体系认证证书，拥有军工质量管理体系认证，民用核安全设备设计制造许可证，高新技术企业证书等各项专业资质，获得国家级奖项 19 项，部级奖项 142 项，其他奖项 28 项，完成科技创新成果近 190 项，取得软件著作权 23 项，专利 10 项，被列入中核集团、国家核电、中广核、华电、中石化等多家集团企业的合格供方名录，多次参编国家核行业标准。



XOCCBH3-1 2020年02月14日首次发布

### 延续认证证书有效期的通知

合同号：1900-0158

#### 中核控制系统工程有限公司：

根据国家市场监督管理总局市监认证【2020】9号文、认可委（秘）【2020】10号和【2020】16号文的精神，在新型冠状病毒疫情期间，按本机构《应对新型冠状病毒疫情的应急审核方案》有关要求实施审查后，证书有效期可以顺延至疫情解除后3个月。

贵组织认证证书在疫情期间到期，经审查后，本机构决定顺延其有效期至疫情解除后3个月。

证书有效状态可以通过扫描证书二维码查询。

再认证的现场审核应在顺延期内进行。再认证证书的有效期将基于原证书的认证周期核算。

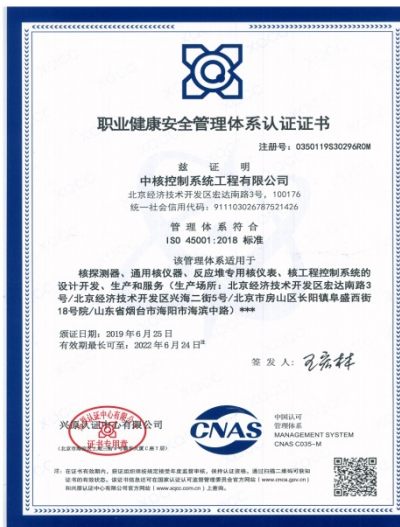
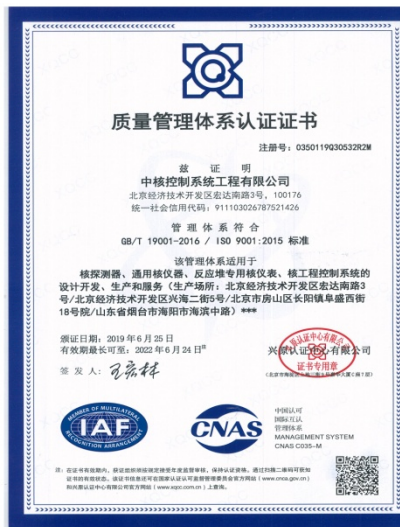
在此期间，若贵组织满足远程电子化审核（ICT）的条件【具有支持远程电子化审核的技术（如手机视频、QQ、EMAIL或会议视频系统等）和人员】且正常复产复工，可申请通过远程电子化审核（ICT）实施再认证审核，审核合格后颁发新的认证证书。

兴原认证技术有限公司  
二〇二〇年二月十六日

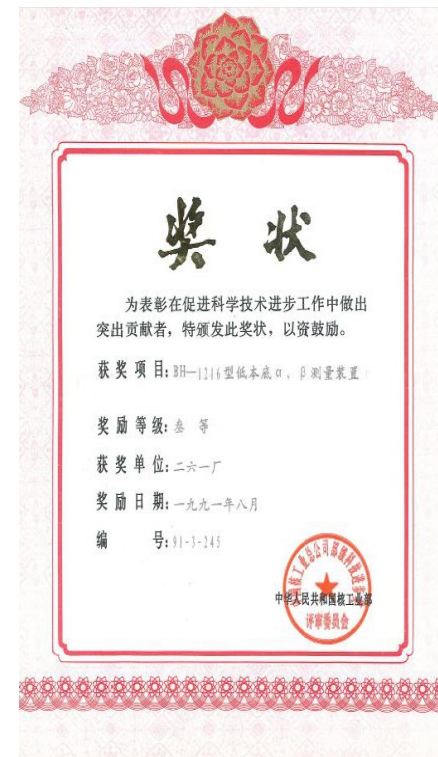
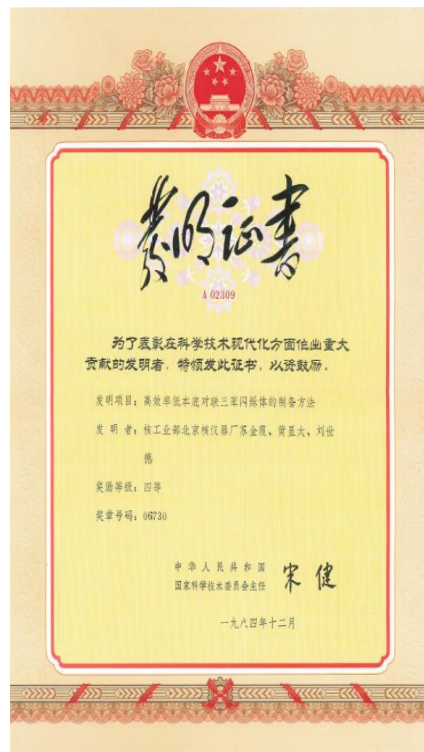
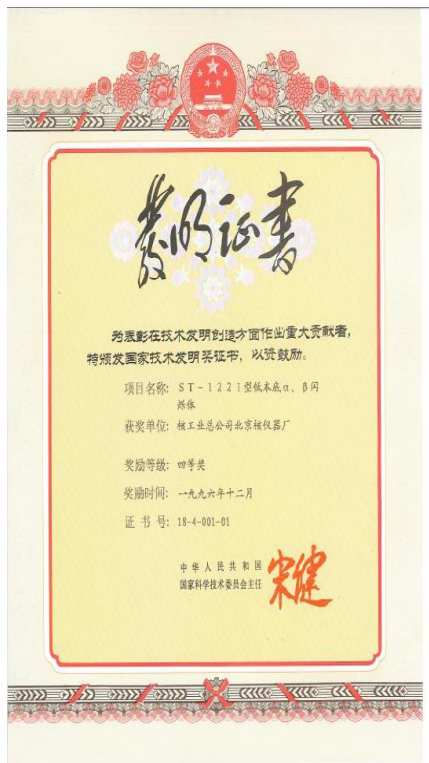
CNCS



# 公司资质文件



# 低本底仪器获奖证书



# 目录

- 用途及特点
- 组成结构
- 主要技术性能指标以及在同类产品的优势
- 主要配置清单
- 市场占有率、运行情况及运行成本
- 售后服务



## 用途及特点



BH1227型四路低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪有四个独立的主探测器，可同时测四个样品，分别给出四个样品的总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 活度浓度。它具有灵敏度高、本底低、结构简单、操作方便、稳定可靠等特点。该仪器含测量软件，测量程序汉化，操作过程有中文提示，自动完成测量过程并可以打印测量结果。该仪器全部性能指标符合国家标准GB/T11682-2008中所规定的II级仪器的标准，优于目前国际上的同类产品；是当前国内外用闪烁法同时测量总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 弱放射性的第一代产品，是国内外认可度很高的低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪。

该产品主要用于辐射防护，环境监测，饮用水，医药卫生，农业科学，核电站，反应堆，同位素生产，地质勘探，高等院校，进出口商品检验检疫，科学研究，第三方检测等领域样品中的总 $\alpha$ 、总 $\beta$ 活度浓度测量。

# 组成结构

该仪器的每个主探测器是由ST-1221型低本底 $\alpha\beta$ 塑料闪烁体和CR105型低声光电倍增管组成。其特点是：

(1) ST-1221型闪烁体采用新工艺制成，不怕污染，表面可以擦洗，经久耐用。

(2) 探测面积大。

探测器面积有 $21.22\text{cm}^2$  ( $\Phi 52\text{mm}$ )；

$15.896\text{cm}^2$  ( $\Phi 45\text{mm}$ ) (标配)；

$7.07\text{cm}^2$  ( $\Phi 30\text{mm}$ ) 三种规格，

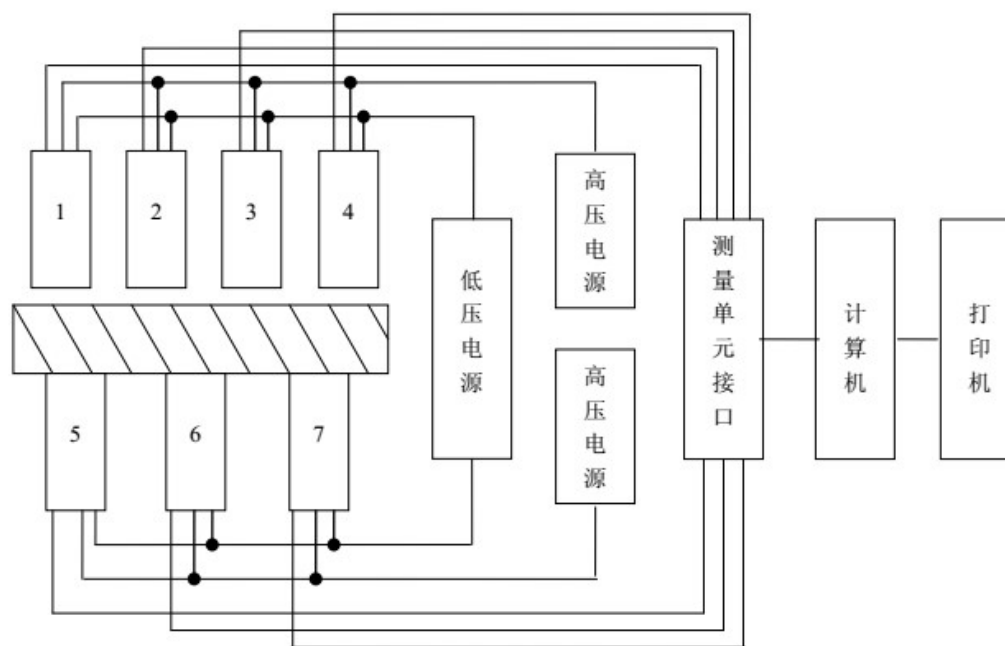
用户可任选一种。

(3) 灵敏度高。

$\alpha$ :  $5 \times 10^{-3}\text{Bq}$ ;  $\beta$ :  $1 \times 10^{-2}\text{Bq}$ 。

反符合探测器主要是为了降低宇宙射线中 $\mu$ 介子产生的本底，也可部分的减少环境辐射产生的本底。反符合探测器是由 $\Phi 300\text{mm} \times 50\text{mm}$ 的ST-401型平行板塑料闪烁体（圆形）和3支CR105型低声光电倍增管组成。反符合效率  $> 99\%$ 。

该仪器的铅室是由7.5cm的铅和1.5cm的钢壳做屏蔽物质，屏蔽外界放射性的干扰。铅室分为上铅室和下铅室，上铅室可拆卸，安装维修十分方便。铅室顶部和底部的铅厚度为10cm。





# 主要性能指标

## 主要技术性能

1. 仪器对于 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$  (活性区 $\Phi 20\text{mm}$ )  $\beta$ 工作源的 $2\pi$ 探测效率比 $\geq 55\%$ 时, 本底 $\leq 0.1\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ ;
2. 仪器对于 $^{241}\text{Am}$  (活性区 $\Phi 25\text{mm}$ )  $\alpha$ 工作源的 $2\pi$ 探测效率比 $\geq 85\%$ 时, 本底 $\leq 0.004\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ ;
3.  $\alpha/\beta$ 交叉性能:  $\alpha$ 进入 $\beta$ 道 $< 2\%$  (对 $^{241}\text{Am}$ ),  $\beta$ 进入 $\alpha$ 道 $< 0.4\%$  (对于 $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ );
4. 效率稳定性: 仪器连续通电8小时以上, 各路探测器效率变化 $< \pm 5\%$ ;
5. 本底稳定性: 在1000min的测量时间内, 本底计数变化在 $(N_b \pm 3\sigma)$ 的范围内, 其中 $N_b$ 为本底计数的平均值,  $\sigma$ 为本底计数的标准误差。

## 在市场同类产品中的优势

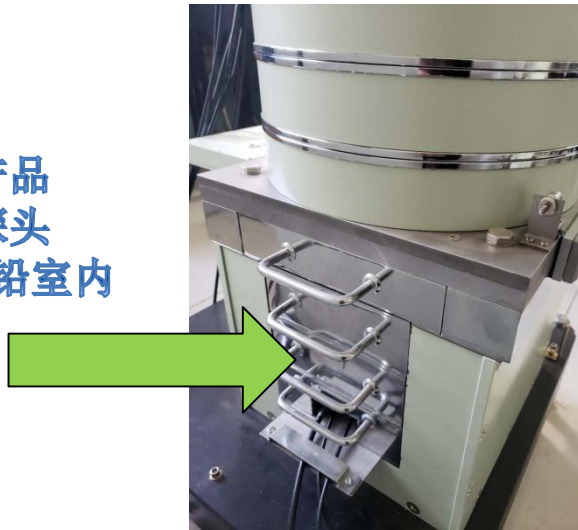
低本底 $\alpha\beta$ 测量仪需要仪器在保证探测效率足够高的情况下所测本底尽可能低，这样才能在测量低放射性样品的时候出具准确的结果。我公司仪器的主探测器使用的是低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 闪烁体，1996年获国家科技进步奖，为我公司独创。该仪器铅室严格遵循核物理相关实验数据进行设计，分为上、下铅室两部分，上铅室内安装主探头，下铅室内安装反符合探头。由于宇宙射线主要是由上至下射到仪器上，为了能够最大程度屏蔽掉宇宙射线的干扰，仪器的上铅室顶部和下铅室底部厚度均为10cm，从而能够最大限度降低宇宙射线对仪器的影响；另外四周的铅室由7.5cm的铅和1.5cm的钢壳构成，能有效降低仪器的本底。有的厂家仪器没有下铅室的侧铅砖设计，直接将反符合探头的光电倍增管裸露在外，这样就相当于没有下铅室屏蔽，从而影响仪器本底指标和仪器的测量准确性。我厂新机 $\alpha$ 本底实测普遍值 $\leq 2\text{CPH}$ ，即 $\leq 0.002\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ ； $\beta$ 本底实测普遍值 $\leq 70\text{CPH}$ ，即 $\leq 0.07\text{cm}^{-2}\text{min}^{-1}$ 。一般进口的流气式低本底 $\alpha\beta$ 测量仪， $\beta$ 本底值每小时在50-60个计数（CPH），但其技术指标串道大，价格昂贵，且在运行中需要耗材。市场上其他的国产仪器， $\beta$ 本底值每小时在120个计数（CPH）左右。综上所述我公司仪器是目前市场上性价比最高的低本底 $\alpha\beta$ 测量仪，具有强大的市场竞争力。

# 在市场同类产品中的优势

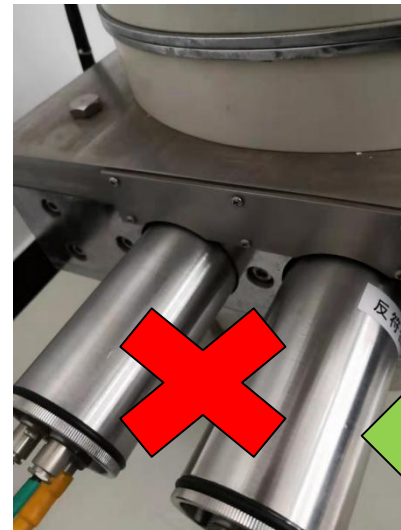
下图左为我公司仪器的下铅室，反符合探头完全屏蔽在铅室内，能够最大限度减少宇宙射线的影响，降低本底，使得设备可以满足测量低放射性的样品的要求。为追求卓越的仪器性能，我公司产品上、下铅室用料十足，铅室厚度严格遵循核物理相关实验数据设计、制造。

下图右为其他厂家的仪器下铅室设计，反符合探头的光电倍增管裸露，铅室厚度达不到核物理相关实验数据的要求，节省成本的同时牺牲的是测量数据的准确性和仪器的性能指标，其产品在达到同样的探测效率时，本底却居高不下，从而导致在测量低放射性样品时，样品真实的放射性数据被本底的统计涨落误差所淹没，无法准确测量出样品的放射性数据。

我公司产品  
反符合探头  
完全屏蔽在铅室内



其他厂家产品  
反符合探头  
完全裸露在空气中



# 主要配置清单

1. 上铅室环：7块；
2. 下铅室：1套；
3. 机柜：1个；
4. 主探头：4个；
5. 反符合探头：3个；
6. NIM插件：1套（含NIM机箱1个，低压电源1个，高压电源2个，测量单元1个）；
7. 连接线：1套；
8. 样品盘：Φ45mm共200个；
9. KCL (<sup>40</sup>K) 标准源1瓶；
10. <sup>241</sup>Am标准源1瓶；
11. α工作源：<sup>241</sup>Am 1块；
12. β工作源：<sup>90</sup>Sr -<sup>90</sup>Y 1块；
13. 保修单：1份；
14. 使用说明书：1份；
15. 合格证：1份；
16. 联想商务台式电脑、惠普激光打印机各1台；
17. 本产品制造商具有《计量器具型式批准证书》。





## 市场占有率、运行情况及运行成本

该仪器用户主要覆盖辐射防护监测，环境监测，自来水公司，疾病预防控制中心，农业科学，核电站，反应堆，同位素生产，地质勘探，高等院校，进出口检验检疫，科学研究，第三方检测等领域。市场占有率很高，且用户使用反馈良好。

该仪器于我公司生产已达二十多年，核心部件均自主研发、生产，并达到工业品级标准，质保期内故障维修率极低，使用寿命可达10年以上。产品质量远高于国内市场同类产品，测量稳定性高，工艺精湛，技术成熟度极高。

该仪器运行期间无需任何耗材，运行成本极低。



## BH1227型低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪性能检测

崔建平 娜仁高娃 宋彩军  
(呼和浩特市疾病预防控制中心, 内蒙古呼和浩特 010070)

**摘要:** 通过对我中心新购置的BH1227型低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪进行本底测量、本底稳定性、效率比、效率稳定性、影响量的性能测试, 并请国家检定机构进行检定, 又结合仪器20个月本底稳定性结果对仪器性能进行综合评价。仪器各项性能的自测结果与检定结果均符合国家标准, 20个月本底值均在警戒线以内。新购置的 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪各项性能良好, 且仪器周边环境无放射性污染。

**关键词:** 低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪 性能 检测

由于日本大地震引发了核电站核泄漏事故, 人们普通关心饮水及水源水食品等受其粉尘污染水平, 因此对测量仪保持性能稳定数据准确是一项十分重要的工作。

BH1227型低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪可用于饮用水、食品、矿物等放射性活度的测量。由于其属于弱放射性测量, 故其各项性能尤其是本底稳定性对检测结果的可靠性起决定作用<sup>[1]</sup>。为此, 依据《低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪检定规程》<sup>[2]</sup>, 我们对中心新购置的BH1227型低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪进行各项性能检测和跟踪观测。

### 1 仪器与试剂

#### 1.1 仪器

BH1227型低本底 $\alpha$ 、 $\beta$ 测量仪(北京核仪器厂), 梅特勒XS205DU电子分析天平, 红外干燥器等。

#### 1.2 试剂

总 $\alpha$ 粉末标准源: Am-241, 10.1Bq/g

总 $\beta$ 粉末标准源: KCl(K-40), 14.4Bq/g

$\alpha$ 电镀平面参考源:  $^{239}\text{Pu}$ , 源强 $9.57 \times 10^2$ 表面粒子数/2 $\pi$ ·分

$\beta$ 电镀平面参考源:  $^{90}\text{Sr}$ - $^{90}\text{Y}$ , 源强 $6.07 \times 10^2$ 表面粒子数/2 $\pi$ ·分

### 2 性能检测

2.1 本底测量: 用洁净的直径45mm的不锈钢盘对仪器的本底进行10次测量, 每次100min。记录并计算每路单位面积上 $\alpha$ 、 $\beta$ 平均本底计数率, 要求 $\alpha \leq 0.05$ 计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ ,  $\beta \leq 0.15$ 计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ 。结果见表1。

本底测量结果(计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) 表1

探测器编号	一路	二路	三路	四路
$\alpha$ 单位面积平均本底计数率	0.001	0	0.001	0.001
$\beta$ 单位面积平均本底计数率	0.076	0.076	0.064	0.065
结论	合格	合格	合格	合格

另请中国计量科学研究院对本仪器进行检定, 本底值见表2。

本底检定结果(计数 $\cdot \text{min}^{-1} \cdot \text{cm}^{-2}$ ) 表2

探测器编号	一路	二路	三路	四路
$\alpha$ 单位面积平均本底计数率	0.001	0	0.001	0.001
$\beta$ 单位面积平均本底计数率	0.073	0.078	0.061	0.063
结论	合格	合格	合格	合格

2.2 本底稳定性: 按本底操作, 要求10次测量中每路本底计数率在 $N \pm 3\delta$ 范围内( $N$ 为平均本底计数率, 单位cpm,  $\delta$ 为标准误差)。本底稳定性测量结果见表3, 检定结果见表4。

本底稳定性测量结果 表3

探测器编号	一路	二路	三路	四路
$\alpha$ 本底计数率	$<0.01(1+3 \times 0.76)$	0	$<0.01(1+3 \times 0.99)$	$<0.01(1+3 \times 0.71)$
$\beta$ 本底计数率	$<1.20(1+3 \times 8.19)$	$<1.20(1+3 \times 8.55)$	$<1.02(1+3 \times 4.42)$	$<1.03(1+3 \times 5.75)$
结论	合格	合格	合格	合格





## 售后服务

我公司会对该仪器提供一次免费上门安装调试服务。我们将安排专业技术人员到现场对设备进行安装、调试，并对操作人员进行培训，以保证用户能正确使用该仪器设备。广东地区我司有代理，也可配合进行售后服务。

该仪器保修期为自产品实际交付之日起算（即产品运抵用户指定地点并安装调试、现场培训、验收完毕）壹年。

如仪器在正常使用和维护条件下，因材料、工艺或制造问题导致性能故障，在保修期内，我们将按本售后服务承诺为用户提供修理、更换或退货等保修服务。除事先声明或依法或依约定应由用户负担的费用外，我们不就保修服务向用户另外收取费用。

保修期结束后，我公司将会继续提供完善的售后服务。维修费用可通过协商予以解决。

如果用户对仪器有使用方面或其他方面的问题，我们会由产品经理或专业技术人员即时通过网络、电话或其他远程指导方式来协助用户解决相关问题。





谢谢!

