

# SARAD ASDA 02 Cascade Impactor 分级探测系统

## 技术参数



氡或钍子体对人体产生照射的危害大小与其载带粒子的大小分布有关，因此，为了能够在现场测量粒子大小分布，SARAD NUCLEAR INSTRUMENTS与Göttingen大学、澳大利亚放射性实验室以及A.C. James/SARAD技术公司（美国），共同研发了这一款高便携性测量系统。

系统组成：

- 四级丝网阵列(实时测量第一个丝网及备份滤膜 $\alpha$ 计数)
- 6级（可升级至8级）低压悬浮粒子采样器（各级采样器均可以测量 $\alpha$ 计数）
- 开放式滤膜（依然可以实时 $\alpha$ 计数）
- 全自动能谱分析及反卷积算法软件

四级丝网阵列（测量氡/钍子体气溶胶中极其微小的组成部分）与低压悬浮粒子采样器的组合，可以确保完全覆盖所测放射性粒子的粒径大小（0.6nm 到相当于几个 $\mu\text{m}$  直径粒子大小）。

### 1. 四级丝网阵列

四级并联金属丝滤网，结合了开放式滤膜（测量空气中氡/钍子体总放射性浓度），每一级包含一个金属丝网，用于收集典型的“未附着”态氡子体（粒子直径约0.6~1nm），半导体探头直接实时测量丝网上所收集放射性，其他三阶滤膜之前金属丝网逐渐更加细密，多级探头实时测量收集于滤膜上的放射性；伴随级别数目的增加，金属丝网（不锈钢）在亚微米（布朗扩散机制）范围内所收集粒

子半径逐渐增大。

## 2. 低压级联采样器

在逐渐增加的流速下，采样空气通过 6 ( 8 ) 阶串联采样器，结果是，粒子按照空气动力直径被对应的阶层收集；第一阶收集最小直径粒子 ( 约  $0.3\mu\text{m}$  )，每一阶，粒子沉积于很薄的金属箔片上，沉积的氡/钍子体实时现场使用半导体探头测量其放射性，对此我们还有一个特别的设计，那就是每一个收集表面可转动——避免在采样器喷射口下方产生堆积，防止降低  $\alpha$  粒子测量的能量分辨率。

所有金属箔片均可拆卸或使用其他材料更换，以求对无放射性气溶胶粒子进行单独的化学分析( 真菌孢子 , 煤灰 , 光化学烟雾 , 打磨锻造粉末或研磨材料等 )。

## 3. 电子部件与软件

探头信号分析采用 SARAD MOD 01/03 探测器 (  $400\text{mm}^2$  ) / 放大器单元以及基于 50xx 系列的多道能谱分析系统，整个探头系统使用并口与电脑连接。

软件包括 9 道 MCA 控制程序，可以自动调取测量数据，完成一次测量后，分析软件自动根据氡子体 $\alpha$ 潜能计算气溶胶的放射性粒子大小分布曲线；电脑实时显示每一阶收集情况并分析过程情况，以及最终的放射性粒子大小分布曲线。

我们还提供有另一款软件，利用ICRP 66号出版物 ( ICRP 1994 ) 的推荐模型计算呼吸道的有效剂量，软件将剂量转换因子作为粒径的参数，并且提交给了美国科学研究院BEIR 第四次会议，此次会议主要议程是重新评估氡子体的对人体的危险性。

SARAD非常感谢 *scientific of Prof. J. Porstendörfer and Dr. August Reineking (University of Göttingen/BRD), Dr. Stephen Solomon (Australian Radiation Laboratory) and Dr. Anthony James (A.C. James/SARAD Technologies, Inc./USA)* 对此款产品的研发所做的贡献。