

一、概述

1.1 仪器特点

RAY-3000A 射线报警仪是一款智能小型辐射监测仪器，主要用于监测 X射线和 γ 射线，该仪器功耗低、灵敏度高、性能稳定、操作简单、体积小，可以佩戴也适合放入口袋。同时采用新型单片机技术，具有较强的抗干扰能力，可在较恶劣环境下工作。

1.2 工作原理

探测器在 X、 γ 射线照射下，输出序列脉冲，此脉冲数与 γ 射线的剂量率相对应，并经过输入整形后，形成一定幅度的标准脉冲送入单片机，单片机完成全部的数字处理功能。

1.3 功能应用

RAY-3000A 射线报警仪，能够从液晶屏上显示辐射剂量率和累积剂量，以供相关工作人员参考所处环境的辐射剂量强弱，当剂量率超过报警阈值时及时发出声光报警且显示超阈提示符，提醒工作人员注意安全。

RAY-3000A 射线报警仪广泛用于无损探伤、核电站、核潜艇、同位素应用和医院钴治疗等领域。

二、仪器说明

2.1、外形结构介绍

(1) 液晶屏；(2) “ON/OFF” 电源开关；(3) “MODE” 模式切换；(4) “FN” 功能键；(5) 报警指示灯；(6) 报警声孔；(7) 穿带孔；(8) 电池仓；(9) 开关槽；(10) 开关环：开关电池仓的工具；(11) 系带。具体结构如图 2.1.1、2.1.2 所示。

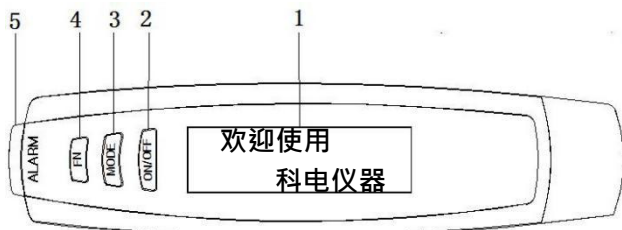


图 2.1.1 外形结构图

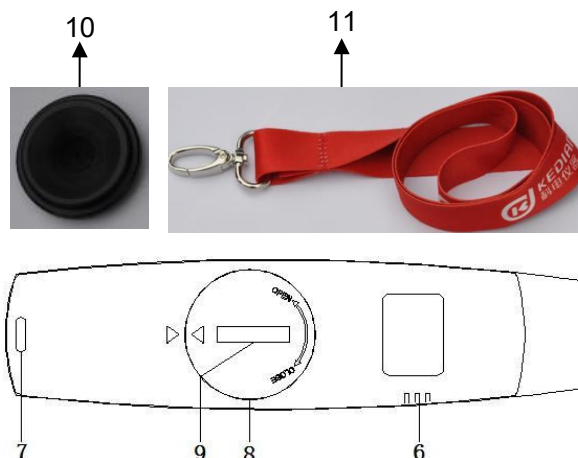


图 2.1.2 外形结构图

2.2、测量界面介绍

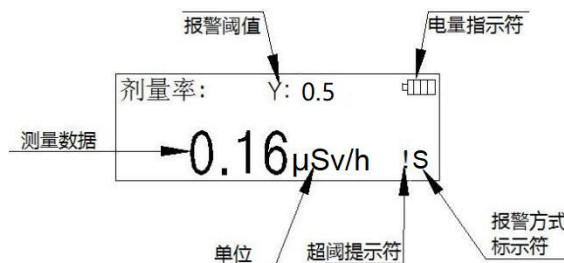


图 2.2.1 剂量率测量界面介绍

- (1) 液晶屏正中为数据显示区域，最大五位显示，方便读数；
 - (2) 单位： $\mu\text{Sv/h}$ 或 mSv 自动切换，累积剂量下和存储累积剂量下 μSv 和 mSv 同样自动切换；
 - (3) “Y” 代表报警阈值，根据需要可以自行设定仪器本身预设的报警阈值；
 - (4) 仪器右下方的 “!” 为超阈提示符，剂量率大于报警阈值时，超阈提示符出现，当剂量率小于报警阈值时，超阈提示符消失；
 - (5) 液晶右下方为报警方式指示符
- S: Sound alarm 即声音报警，开机默认为声音报警，在此方式下剂量率大于报警阈值后，仪器发出连续的声音报警，直至剂量率小于报警阈值停止报警；

L: Light alarm 即灯光报警，在此方式下剂量率大于报警阈值后，仪器发出连续的灯光报警，直至剂量率小于报警阈值停止报警；

C: Common alarm 即声光共同报警，在此方式下剂量率大于报警阈值后，仪器发出连续的声光报警，直至剂量率小于报警阈值。

(6) 液晶右上角为电量提示符

▣：为满电量；◻ 表示欠电状态。

三、仪器参数

- 1、补偿型 GM 计数管；
- 2、探测射线：X、 γ 射线；
- 3、灵敏度高，本底亦有响应；
- 4、测量范围：

剂量率： $0.01\mu\text{Sv/h} - 100.00\text{mSv/h}$ ；

累积剂量： $0.01\mu\text{Sv} - 999.99\text{mSv}$ ；

5、相对固有误差： $-17\% \sim +25\%$ (^{137}Cs)；

6、能量响应： $< \pm 30\%$ ($50\text{KeV} - 1.3\text{MeV}$)；

7、报警功能

剂量率报警阈值可选： $0.5、1.0、2.5、10、30、50\mu\text{Sv/h}$ ；

报警方式：声音报警 (S)、声光共同报警 (C)、灯光报警 (L) 三种报警方式可选；

当射线剂量率 $> 1\text{mSv/h}$ 时，本仪器自动切换到声光共同报警 (C) 模式上；

8、数据保持功能

具有累积剂量数据存储保持功能，即累积剂量连续叠加保存，断电后数据可永久保存不丢失；

9、工作环境要求：温度： $-10^\circ\text{C} - +50^\circ\text{C}$ ；

相对湿度：小于 90%；

10、尺寸： $145 \times 37 \times 22\text{mm}$ ；

11、重量： 120g (含电池)；

12、电源：CR2450，3V 纽扣电池供电。

13、本底下连续工作时间： 240 个小时。

四、仪器操作

4.1、仪器准备

4.1.1、安装电池

将仪器配带开关环插入开关槽，将开关环向逆时针方向转动，此时如下图 4.1.1；打开电池后盖，如下图 4.1.2，电路板弹片方向为电池负极方向，正极对应电池后盖；把 CR2450 纽扣电池按正确极性装入电池舱内，效果如下图 4.1.3；扣好电池盖，此时两个三角符号相对，如下图 4.1.4。

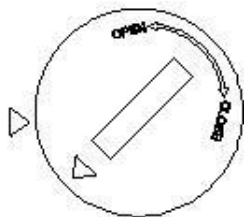


图 4.1.1

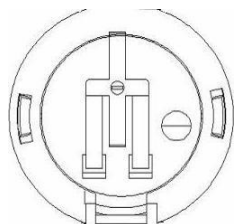


图 4.1.2

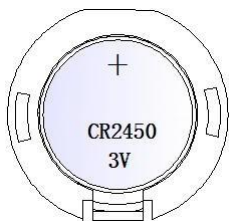


图 4.1.3

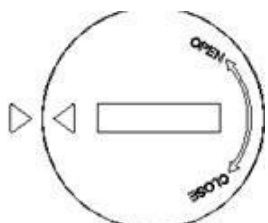


图 4.1.4

注意：安装电池盖时，两个三角符号要相对应，若反向安装，将影响电池后盖的拆装，影响使用。

4.1.2、开关机状态

按动仪器左端的电源开关“ON/OFF”键，蜂鸣器长鸣一声，开机正常，如不发声或短声，则开机不正常，应立即关机，关机再重新开机应间隔3秒以上。

关机：在剂量率状态如图 4.2.1，按电源开关“ON/OFF”键2秒以上，仪器出现关机画面，松开“ON/OFF”键，仪器关机。

4.2、仪器测量

本仪器能够测量射线剂量率，显示剂量率、累积剂量两种状态。

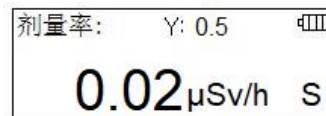


图 4.2.1

4.2.1 剂量率状态

开机后，如右图 4.2.1 所示，在此状态下测量所处环境的剂量率。

报警阈值切换：在此状态下，按“FN”键，即可循环切换 6 个预设的报警阈值。

4.2.2 累积剂量状态

按动“MODE”键，此时液晶屏显示累积剂量，如右图 4.2.2 所示，



图 4.2.2

报警方式调节：在此状态下，按“ON/OFF”键即可循环切换三种报警方式；当所处剂量率大于报警阈值时，在剂量率状态下会显示报警提示符“!”，例如! S! C 或! L。

累积剂量清零：本仪器具有累积剂量数据存储保持功能，即在数据不清零的情况下，累积剂量始终连续叠加保存，可进行 100 万次存储清零，方便用户观察长时间内的累积剂量。在此状态下按动仪器“FN”键，此时“累积剂量”清零，再按动仪器右端的“MODE”键则返回到开机状态即剂量率测量状态下。

注意：在累积剂量状态下请勿随意操作FN 键，以免误将“累积剂量”清零。

本仪器显示的剂量率和累积剂量作为所处环境的辐射量参考，提示环境辐射量大小变化，请勿直接做为标准辐射量值。

五、参考

1、按 ICRP60 号报告推荐，放射性职业人员剂量限值为：有效剂量 5 年 100mSv，平均每年 20mSv，但是任何一年不能超过 50mSv。

居民的剂量限值为：

每年为 1mSv（如果连续五年平均值不超过 1mSv，个别年度可以略高）。

2、照射剂量与剂量当量之间关系可用下列方式表示：

1Sv=100rem≈100R

1μSv/h≈0.1mR/h

六、维护和保养

6.1 保养和维护

- (1) 使用过程中请定期用软布擦拭仪器，保持仪器清洁。
- (2) 仪器使用完毕请关机，如长时间不用请务必取出电池，以免损坏仪器，同时将仪器、系带、电池等分别收入仪器机盒内，放在干燥处保存。
- (3) 请注意维修只能由科电公司及授权代理商进行。

6.2 电源检查

电量标示无格时，电量处于欠电状态，应及时更换电池；严重欠电时，仪器易出现工作异常。

注意：

- ①仪器停止使用后请尽量将电池取出保存；
- ③正确的安装和使用电池，防止电池短路和装错正负极；
- ④不能对电池进行充电或加热，勿将电池掷入火中。

七、仪器及配件

- | | |
|---------------------|-----|
| 1、RAY-3000A 个人射线报警仪 | 1 台 |
| 2、使用说明书 | 1 本 |
| 3、CR2450 纽扣电池 | 1 块 |
| 4、系带 | 1 条 |
| 5、保修卡、合格证 | 1 份 |
- 建议：CR2450 纽扣电池为耗材件，可一次购买多块。