

XH-3408 α 、 γ 剂量仪

使用说明书

西安西核彩桥实业科技有限公司
XI'AN XIHE CAIQIAO HI-TECH CO., LTD.

目 录

1. 概述.....	- 1 -
1.1 用途.....	- 1 -
1.2 主要技术性能指标	- 1 -
2. 工作原理.....	- 2 -
2.1 电离室.....	- 2 -
2.2 测量及显示电路	- 2 -
2.3 电源.....	- 3 -
3. 接收检查.....	- 3 -
4. 运行操作.....	- 5 -
4.1 按键功能描述	- 5 -
4.2 仪器功能及使用	- 6 -
5. 维护.....	- 8 -
5.1 校准.....	- 9 -
5.2 充电及更换电池	- 9 -
5.3 故障维护.....	- 9 -
6. 产品成套.....	- 10 -

1. 概述

1.1 用途

XH-3408 x、 γ 剂量仪是一种通用的数字式便携式辐射测量仪表。由于采用了现代科技的先进技术，具有灵敏度高，能量响应范围宽，重量轻，超大液晶显示和功耗低等特点。它具有测量剂量率、累计剂量、峰值剂量率等功能；特别适用于 X 射线医疗机、放射性同位素应用和原子能工业等部门对随机的连续的放射线进行测量。该仪器也适用于探测彩色显像管、雷达装置等高电压器件产生的低能 X 射线。经过校正，还可用于测量 β 射线的吸收剂量率和剂量及探测高能 α 粒子。

1.2 主要技术性能指标

1.2.1 测量范围： 剂量率量程：0.0 $\mu\text{Sv/h}$ ~100mSv/h

剂量量程： 0.00 μSv ~100mSv

峰值剂量率：0.0 $\mu\text{Sv/h}$ ~100mSv/h

1.2.2 相对固有误差： 好于 $\pm 8\%$

1.2.3 探测辐射： x 和 γ 射线

1.2.4 探测器： 密封空气电离室

1.2.5 能量响应： 带补偿盖：100Kev~10Mev

去掉补偿盖：下限至 6Kev

角响应： 2π 立体角内响应变化在 $\pm 10\%$

时间响应：少于 5 秒

1.2.6 供电： 工作电压：DC12V-15V(两节 6V 电池组)

工作电流： $\leq 3\text{mA}$

电离室工作电压： DC50V(四节 12V 电池)

充电电压：DC15V

连续开机时间：不少于五天

1.2.7 环境响应：温度：-20℃~+50℃

相对湿度：≤95%（40℃）

大气压力：86~106KPa

地磁影响：可以忽略

1.2.8 尺寸：长 26cm，宽 9.5cm，高 21cm.

1.2.9 重量：约 1.6Kg

2. 工作原理

XH-3408 x、 γ 剂量仪由电离室、弱电流放大器、主放电路、脉冲反馈式自校零电路、CPU 处理单元、显示及电源电路等几部分组成。当有 x 或 γ 射线作用于电离室时，电离室产生电离电流，此电流在高兆欧姆电阻 R 和电容 C 上产生端电压，此电压经两级放大器放大后到 CPU 中处理，信号经 CPU 运算处理后再到显示电路去显示。

2.1 电离室

仪器的探测器是密封空气电离室，实现能量转换。电离室呈圆柱形，由特殊调配的轻质导电材料压铸而成，保证了电离室空气等放体，可准确测量剂量当量，前端窗为聚酯薄膜，可使入射射线能量低至 6Kev，电离室容积 300cm³。电离室外有铝合金保护套，此保护套为电离室提供保护，当测量高能 x 或 γ 射线时起电子平衡壁作用。

2.2 测量及显示电路

测量电路由弱电流放大器和主运放单元组成。这种电路的优点是有很高的输入阻抗，短的时间响应，宽的动态范围和很小的温度漂移。

该部分电路经严格细致的绝缘工艺处理，确保整个前置绝缘达到 $10^{16}\Omega$ 以上。整体电路采用独特的 CPU 扫描自校零技术，确保仪器在整个温度范围内零点漂移不大于 $1.0\ \mu\text{Sv/h}$ ，从而使得仪器在用户使用中无需经常调零。CPU 能根据测量值大小自动调整增益及切换高阻，自动实现全量程测量而无需人工干预。

信号经主运放放大后到 CPU 端口，经过 CPU 采样及运算处理，再到显示模块显示。

显示模块采用大屏 4 位液晶显示，字符清晰，工作稳定可靠。

2.3 电源

2.3.1 电池组 12F4 是用四节 9 号电池(12V)串联作电离室的极化电源，可以保证在测量范围内收集电流达到足够饱和。此电源几乎不消耗电流。

2.3.2 整机电源 6F2 是用两只 6V 电池组串联，经电源转换后供给测量电路，整机消耗小于 3mA。电源电路中含有电池组检测电路，如果液晶闪烁显示欠压符号，这表明电池电量不足要及时充电。

注意：为确保电池寿命及效率，每次充电，务必充满，大约需充足 4 小时。

3. 接收检查

3.1 仪器从携带箱取出后，应检查有无运输中的损坏现象。

3.2 将电源开关置于“关”，拧下手柄上的固定螺丝，抽出电池固定架（如图 1 所示）。

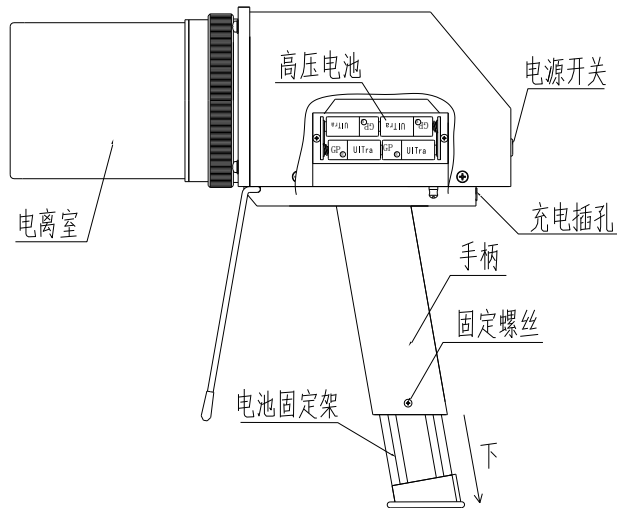


图 1

将标有“+、-”标记的电池组按固定架上的“+、-”标记装入安装槽内（如图 2 所示。注意反面电池的安装方向，图略），装好后按相反次序复原仪器。（电池不能有松动现象）

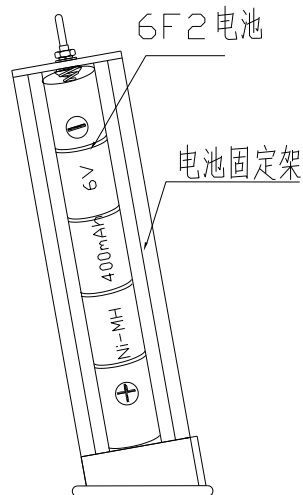


图 2

将仪器上盖螺丝拧下，可以看到高压电池安装位置（如图 1 所示），按正负极装好 4 节 12V 电池并用小压板压紧。（图略）

3.3 打开电源开关，看屏幕上是否有欠压标记在闪动，如果有，则说明电池电量不足。（如图 3 所示）当屏幕上不断的闪烁“- - -”标记时，表示仪器电池电量已经耗完，此时应立刻给仪器充电。

注意：如果出现以上两种现象时请及时给电池充电，以防损坏电池。

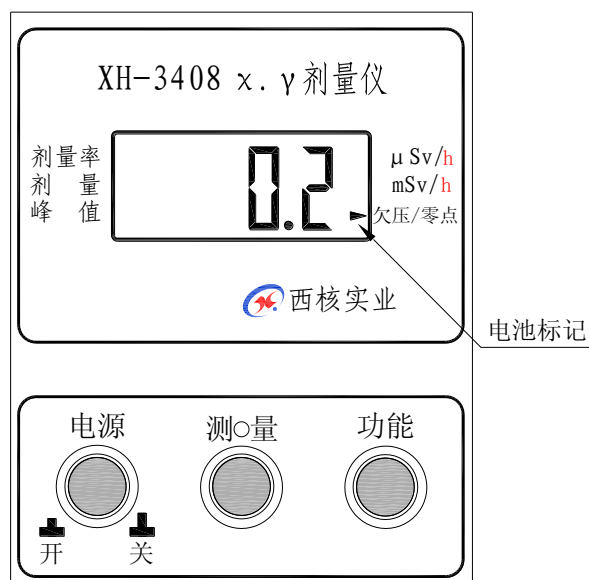


图 3

3.4 打开电源开关，仪器进行自检，屏幕显示 1111 至 9999。如果正常，将测量开关按下，预热五分钟后，屏幕显示应小于 $0.3\mu\text{Sv/h}$ ，然后用试验性小 γ 源靠近电离室，若有指示，说明仪器工作良好。如仪器屏幕显示大于 $0.3\mu\text{Sv/h}$ ，则按 4.2.4 条进行零点测量。至此，接收试验结束。

4. 运行操作

4.1 按键功能描述

仪器前面板有 3 组按键，分别是电源、测量、功能键，（如图 4 所示）功能作用如下：

4.1.1 电源键：用于仪器的开启与关断。按下为开，弹起来为关。

4.1.2 测量键：用于功能和测量的转换。按下为测量，弹起为功能菜单。

4.1.3 功能键：用于功能的选择。此键与测量键配合使用，当测量键

弹起时按功能键仪器功能循环转换依次分别为：

剂量率→剂量→峰值→零点→剂量率。

（转换时仪器屏上有相应的功能指示，如图 4 所示）

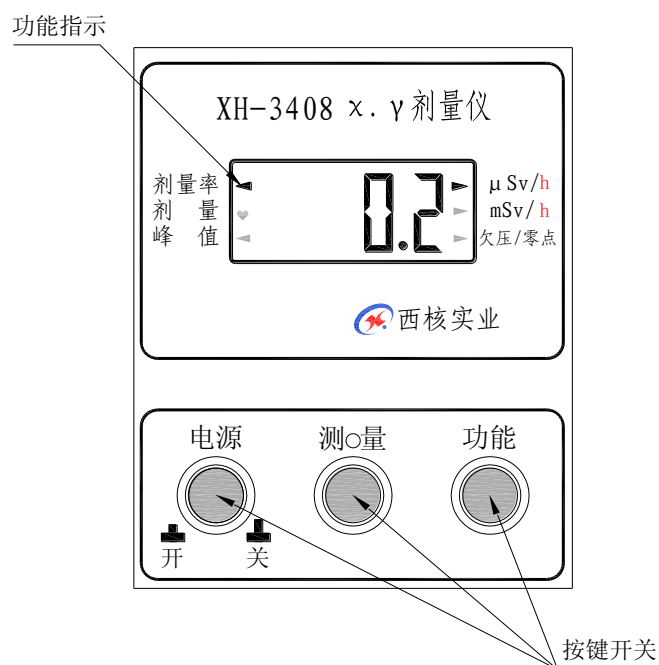


图 4

注意：为防止误动作，功能键按下要保持一定时间，约 0.2 秒，按下时间太短仪器不识别。

4.2 仪器功能及使用

4.2.1 剂量率：实时测量当前环境中的吸收剂量率，并显示。单位为： $\mu\text{Sv/h}$ 、 mSv/h 测量范围为： $0.0\mu\text{Sv/h}\sim 100\text{mSv/h}$ 。在测量过程中，当仪器所测的剂量率大于 $9999\mu\text{Sv/h}$ 时仪器单位将自动转换到 mSv/h 。

操作步骤：将“测量”键弹起，用“功能”键将显示屏上的光标调到“剂量率”位，再将“测量”键按下，此时仪器进入剂量率测量状态。

当仪器所测的剂量率大于 100mSv/h 时则显示屏会不断闪烁“9999”标记，表示所测的剂量率超出量程。

4.2.2 剂量：从测量键按下后开始的累计剂量。单位为： μSv 、 mSv 测量范围为： $0.00 \mu\text{Sv} \sim 100\text{mSv}$ 。在测量过程中，仪器所测的剂量大于 $9999\mu\text{Sv}$ 时仪器单位将自动转换到 mSv 。

操作步骤：将“测量”键弹起，用“功能”键将显示屏上的光标调到“剂量”位置，再将“测量”键按下，此时仪器进入剂量累计测量状态。当仪器剂时大于 100mSv 时则显示屏会不断闪烁“9999”标记，表示所测的剂量值超出量程。

4.2.3 峰值：从测量开始到测量结束时间段内的最大剂量率。单位为： $\mu\text{Sv/h}$ 、 mSv/h 测量范围为： $0.0\mu\text{Sv/h} \sim 100\text{mSv/h}$ 。

操作步骤：将“测量”键弹起，用“功能”键将显示屏上的光标调到“峰值”位置，再将“测量”键按下，此时仪器进入峰值测量状态。当仪器所测的峰值大于 100mSv/h 时则显示屏会不断闪烁“9999”标记，表示所测的峰值超出量程。

进入峰值测量，仪器将一直处于剂量率测量状态，并持续显示直至当前时刻的最大剂量率值，此功能适合于测量变化的放射性环境。注意：本仪器单位“ $\mu\text{Sv/h}$ ”、“ mSv/h ”的“h”为红色，表示测量剂量率、峰值时单位为“ $\mu\text{Sv/h}$ ”、“ mSv/h ”，而测量剂量时单位为“ μSv ”、“ mSv ”。

4.2.4 零点：仪器显示当前的零点值；该值可以重新测量，重新测量后的新值将取代旧值。

操作步骤：

- a) 将仪器放到无振动、无放射源的环境中，如办公室桌面，开机预热五分钟。
- b) 将“测量”键弹起，用“功能”键将显示屏上的光标调到“欠压/零点”位置，此时显示屏上所显示的为上一次零点值。（该值

出厂时一般调节在 $0.8 \mu\text{Sv/h}$ 左右)

c) 将“测量”键按下，仪器开始自动校零。

注意：此状态会持续一分钟，在此期间不能有振动，外来放射性干扰等！

d) 10 秒钟后仪器会显示一组数值，此值为新的校零值，并存储。

e) 将“测量”键弹起，自动校零结束。

f) 如果仪器在测量时指示值变化较大，则重复 a—e 操作。

注意：仪器的硬件零点出厂已调校好，该值是 CPM 扫描自调零的基准，所以严禁用螺丝刀调节硬件零点！

4.3 日常使用

该仪器为全智能化测量仪表，日常使用中用户按 4.2 条的描述进入相应功能，按下测量键即可实现相应功能的测量，无需用户进行任何调整。以下两条为用户使用中需定期进行的操作：

4.3.1 充电：在欠压符号出现闪烁后，用户应及时充电，充电时按 5.2.3 操作。

4.3.2 零点校正：

① 当仪器开机预热五分钟后剂量率指示值仍大于 $0.3\mu\text{Sv/h}$ 时应重新进行零点测试。

②当仪器使用环境温度有较大变化时，应进行零点测试。

③要进行较小剂量率测量时（如 $<1\mu\text{Sv/h}$ ）为得到准确测量值，应进行零点测试。零点测试按 4.2.4 的描述进行操作。

5. 维护

5.1 校准

XH-3408 X γ 剂量仪出厂前已经由本公司用钴-60 参考源校准。仪器的工厂校准是一项细致复杂的工作，要考虑高兆欧电阻和电容器，放大器之间的匹配，并兼顾全量程范围的误差。高兆欧电阻和电容器出厂前已与放大器进行精心配对，不可随意更换。长期使用后，数值可能发生变化，应返厂进行处理。用户可使用仪器提供的标定功能，在标准剂量场中进行比对测量，使用校准系数，可以很方便的获取准确的测量结果。

带电离室保护筒时，电离室中心距前端面 5.5cm，筒上有一红点标记。校准时，要求放射源距电离室中心不少于 1m。

注意：交货之前，仪器已经校准好，通常，用户不需要重作校准。

5.2 充电及更换电池

安装电池的方法已叙述在 3.2 节中。

5.2.1 由于电池组 12F4 不消耗电流，所以能使用一至两年。

5.2.2 当显示屏上闪烁显示欠压标记时应及时给 6F2 电池充电，当充电完后显示屏上还显示电池标记时应及时更换新电池。

5.2.3 充电时，充电器指示灯由红灯变为绿灯表明电池电量已充满。

5.2.4 如果仪器长期不使用，特别是夏天，必须拆掉电池，以免腐蚀仪器。

5.3 故障维护

本仪器的前放及电离室采用高绝缘工艺处理而成，装配环境要求洁净、干燥，拆装均要求在洁净、干燥的环境中，并采取防静电措施。如仪器出现故障，本公司不建议用户自行处理，请与本公司技术服务

中心联系。

本仪器自出厂之日起保修十二个月，仪器正常使用下出现的质量问题公司免费维修。

注意：因用户自行拆装引起的仪器损坏公司不负责免费维修。

5.4 贮存

5.4.1 仪器在长时间不用时应拆掉 6F2 电池组。

5.4.2 仪器应存放在洁净干燥的地方。

5.4.3 为了保证 6F2 电池组的使用寿命至少每三个月给电池组充电一次。

6. 产品成套

XH-3408 X γ 剂量仪	1 台(内部装有 12F4 电池组)
6F2 电池组	2 组
充电器	1 个
合格证	1 份
说明书	1 份
十字螺丝刀	1 把