

- [5] 刘宝霞, 马俊杰, 韩寿岭. 部分瓷砖类建材的放射性水平[J]. 中国公共卫生, 1995, 11(1): 31—32.
- [6] 孙性善, 周仲兴, 潜郁燕, 等. 建筑材料放射性限制量研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1986, 6(5): 289—292.
- [7] 毛亚虹, 刘怡刚, 朱朝晖, 等. 居室内装饰瓷砖的辐射安全性评价指标探讨[J]. 中国公共卫生, 1997, 13(3): 143—144.
- [8] 毛亚虹, 刘怡刚. 釉面砖放射性水平及其内照射限值研究[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2000, 20(2): 136—137.

- [9] 电离辐射源与效应(UNSCEAR 1993)[R]. 中国核工业总公司安防环卫生局, 中国辐射防护学会译. 北京, 原子能出版社, 1995, 39—52.
- [10] General principles for the radiation protection of work[R]. ICRP 75, 1997, 33—36.
- [11] 刘怡刚, 毛亚虹. 天然电离辐射源的“职业照射”[J]. 中国辐射卫生, 2000, 9(3): 165—167.

(收稿日期: 2000—08—23)

(修回日期: 2000—11—10)

【工作报告】

热释光个人剂量监测中的质量控制

周子荣, 杨海昕

中图分类号: R142 文献标识码: D

众所周知, 热释光个人剂量监测是一个“系统”问题。它与探测器种类、型式、所用剂量计外壳有关, 与读出仪器有关, 还与技术人员的素质和操作技能密切相关。因此必须对各个环节都进行有效的控制^[1], 才能保证该“系统”的正常工作, 从而对该“系统”的质量控制作了初步探索。

1 实验部分

1.1 仪器与主要器材 探测器 LiF(Mg, Cu, P)GR—200A 型片 Φ 4.5×0.80 mm; 剂量盒 TLD469 型; 热释光剂量计 RGD 3 型, 由防化研究院生产, 经上海市计量测试技术研究院刻度校正; 热释光计量元件(TLD)自动退火装置 NH—1 型

1.2 实验条件 仪器量程 D=2 测量参数分别为 15 °C/s C1=135 °C S1=8 s C2=240 °C S2=12 s, 退火炉温度控制在 240 °C±1 °C退火时间 10 min 照射源使用上海市计量测试技术研究院的¹³⁷Cs 源

1.3 探测器筛选 用 1 000 片 GR—200A 型 LiF(Mg, Cu, P)经退火后, 照射 1 000 mSv, 测定其读数并分组, 按灵敏度不同分档使用。

2 结果与讨论

2.1 剂量线性、能量响应检定^[2] 以防护水平 X、 γ 射线照射量标准, 离焦斑 3 m 处的 X 射线照射野为 Φ 60 cm, γ 射线 2 m 处的照射野为 Φ 60 cm。剂量线性, 国家标准要求: $0.90 \leq (H_i \pm I_i)/H_a \leq 1.10$ 。能量响应, 国家标准要求: $0.7 \leq (H_i \pm I_i)/H_a \leq 1.3$ 。

1.3. 检定结果见表 1, 表 2。

表 1 剂量线性

剂量(mSv)	0.302	0.500	1.001	1.999	5.001
$(H_i \pm I_i)/H_a$	1.023	1.006	1.031	1.060	1.059
$(H_i - I_i)/H_a$	0.924	0.942	0.991	0.994	0.977

2.2 刻度因子 以管电压为 80 kV, 附加过滤为 2.0 mm Cu, 半值层为 0.59 mm Cu 的射线质测定刻度因子 C_f 值, 10 次测得的平均值为 0.9646 mSv/发光值。

2.3 剂量计探测下限 将经过退火处理后的 10 个剂量计在天然本底环境中放置一个监测周期(2 个月), 以 10 个剂量计测量值的 3 倍标准差作为该剂量计在该周期使用时的探测下

限。结果见表 3。

表 2 能量响应

规 范		半值层(Hi+Ii)/Ha (Hi-Ii)/Ha		
管电压	附加过滤	(mmCu)		
(kV)	(mm)			
60	0.60Cu	0.24	1.060	0.980
80	2.0Cu	0.59	0.980	0.920
120	1.0Sn+5.0Cu	1.73	0.759	0.700
150	2.5Sn	2.40	0.804	0.731
200	1.0Pb+3.0Sn+2.0Cu	3.90	0.804	0.764
	¹³⁷ Cs(662keV)		1.050	0.950

表 3 本底值测定结果(2 个月)

测定值(μ Sv)	\bar{x} (μ Sv)	s	CV(%)
166.8, 162.6, 160.9, 158.2, 164.1	161.0	4.2	2.6
163.7, 161.6, 151.3, 162.0, 158.9			

注: 本测量系统的探测下限为: 12.6(μ Sv)。

2.4 比对考核结果 根据国家计量检定规程: 对于检定刻度因子的能量点测量值应在 $\pm 15\%$ 范围内与实际值符合。我站已连续 3 年参加了“上海市外照射个人剂量计比对考核”, 都取得了良好的成绩, 测量值同约定真值的相对偏差为 $2.5\% \sim 7.5\%$, 均低于 15% 的国家标准。

2.5 讨论 热释光个人剂量监测是一个探测器、剂量计、读出器、人员素质和操作技术的“综合系统”。对探测器必须特别注意其灵敏度分散性的筛选。我们每使用一年后即对探测元件进行一次筛选, 按灵敏度不同分档使用。在每次使用前严格按退火条件在专用退火炉中进行, 确保温度、时间正确。退火结束后, 从退火炉中取出并迅速冷却, 尽可能保持冷却速度一致。对热释光剂量测量系统必须每年经法定计量部门检定合格。在平时测量过程中随时用仪器内置标准光源校准仪器。并定期清理滤光片和光路系统。测样在加热盘中的位置要放置一致, 否则也会因影响测量结果。

参考文献:

- [1] GB 10264—88 个人和环境监测用热释光测量系统[S].
- [2] JJG 593—89 个人监测用 X、 γ 辐射热释光剂量测量装置[S].

(收稿日期: 2000—02—23)