

参加全国光子个人剂量监测比对结果

赵同强 叶 玲

(湖北省东风公司 职防所, 十堰市 442000)

中图分类号: R148 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2000)04-0217-01

为了在光子个人剂量监测中尽快推行 ICRU 的新实用量, 掌握 Hp(d) 的测量方法和个人剂量计的刻度方法, 我们参加了卫生部放射卫生监督监测所组织的第三次个人剂量计比对, 要求用新的实用量—Hp(d) 提供结果, 现将比对结果报告如下。

1 材料与方法

1.1 剂量仪和剂量计

参加本次全国比对, 用 RGD-3 热释光剂量仪进行测读, 由 MCP-G20 型 LiF(Mg, Cu, P) 玻璃管 2 mm×12 mm 探测器和补偿式佩戴盒组成的鉴别式个人剂量计。该剂量计包括三组探测器, 一组为无金属片过滤, 另一组为薄金属片轻过滤, 第三组为较厚金属片重过滤。利用 Hw-III 热释光精密退火炉对热释光探测器进行退火。全套系统均为国产。按照比对方案的要求, 准备好 6 个剂量计邮寄给比对组织者, 这 6 个剂量计中 4 个用于比对照射, 1 个用于备用, 1 个作为对照, 所有剂量计均按要求标记清楚。备用剂量计的作用是比对照射剂量计一旦照射出现失误时用来补充, 如果照射无失误, 可与对照剂量计一起用于扣除比对照射剂量计在贮存和运输过程中接受的所有附加照射和固有本底。

1.2 剂量计照射和比对方式

比对照射统一在卫生部标准剂量学实验室(SSDL)进行。参考辐射为 X 和 γ 辐射, 能量在 25~1250 keV 范围内, 照射的剂量当量范围为 0.5~5 mSv。

比对剂量计采取邮寄方式进行传递, 要求用 Hp(0.07) 和 Hp(10) 报告比对结果并鉴别光子能量。

2 结果与分析

2.1 能量鉴别 根据剂量计中各组探测器的照后净读数之间的比值(轻过滤/无过滤、重过滤/无过滤和重过滤/轻过滤)分别随光子能量的变化曲线 A、B 和 C(见图 1)来鉴别辐射光子的能量。

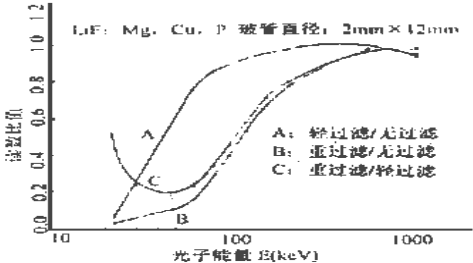


图 1 光子能量刻度曲线——读数比值随光子能量的变化

2.2 剂量刻度 用该剂量计可直接测量 ICRU 的新实用量 Hp(d)。(1). 利用比对方案中给出的各光子能量的个人剂量当量刻度因子的修正系数计算出本实验室的修正系数, 同时做出自己的个人剂量当量曲线(即本实验室个人剂量当量刻度因子随光子能量变化的曲线, 见图 2)。(2). 通过已鉴别出的光子能量和自己的个人剂量当量刻度曲线得到相应能量的个人剂量当量刻度因子 K, 然后根据 Hp(d)=K·仪器净读数, 便可得到相应能量剂量当量的评定值—Hp(d)。见表 1。

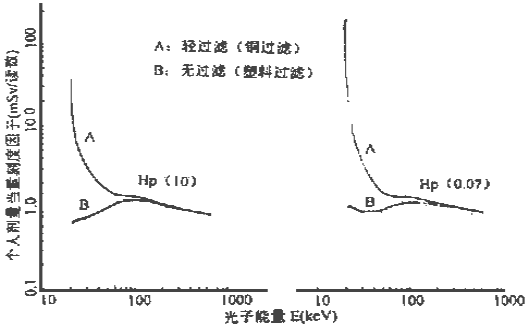


图 2 光子个人剂量当量刻度曲线——刻度因子随光子能量的变化

表 1 本实验室 个人剂量计的评定值及其与约定真值的比值、偏差

剂量计 编号	光子能量(keV)				剂量当量(mSv)							
	约定 真值	评定 值	比值 [*]	偏差 [#] (%)	Hp(0.07)				Hp(10)			
					约定 真值	评定 值	比值 [*]	偏差 [#] (%)	约定 真值	评定 值	比值 [*]	偏差 [#] (%)
E-1	64	61	0.97	-4.60	4.51	4.11	0.90	-8.80	4.92	4.35	0.89	-11.60
E-2	125	110	0.92	-12.00	2.81	2.50	0.90	-11.00	2.96	2.69	0.91	-9.10
E-3	230	245	1.02	+6.50	1.22	1.12	0.92	-8.41	1.26	1.16	0.92	-8.30
E-4	662	662	1.00	0	2.18	2.08	0.96	-4.60	2.18	2.08	0.96	-8.40
均值	/	/	0.98	-2.53	/	/	0.92	-8.20	/	/	0.92	-8.40

*: 比值为评定值与约定真值之比; #: 偏差=[(评定值-约定真值)/约定真值]×100%。

从均值看, 无论是光子能量或是个人剂量当量其评定值均在±10%以内, 基本与约定真值一致, 是比较理想的。这一比对结果虽然说明了我们的个人剂量监测系统、监测技术和使用的鉴别式个人剂量计能够满足放射工作人员个人剂量监测的

要求, 能较准确地测量出 ICRU 新实用量一个人剂量当量 Hp(d), 而且也能获得辐射能量的信息, 但剂量当量的评定值与约定真值比值的均值仅为 0.92 且鉴别出的剂量当量 Hp(0.07) 和 Hp(10) 的最大偏差分别为 -11.0% 和 -11.6%, 明显偏大。原因是读出器和探测器响应性能不稳定及系统误差所引起。针对这些情况, 我们将采取严格的质量控制措施, 使测量结果更科学更可靠。

作者简介: 赵同强(1963~), 男, 湖北十堰市人, 主治医师, 主要从事放射卫生工作。

收稿日期: 1999-09-30