文 摘

021 一种LiF（Mg、Cu、P）热释光材料的个人剂量计〔英〕/Jones AR…//Radiat Protect Dosim.—1989，27.—261～6

基于LiF(Mg、Cu、P)热释光材料具有很高的灵敏度，作者采用此种材料在TLD-100剂量计的基础上做了少量的改进，研制成一种新的个人剂量计。该剂量计使用了两种形式的LiF（Mg、Cu、P）材料，即粉末状和片状的LiF（Mg、Cu、P）热释光材料。粉末是粘接在由聚酰亚胺和硅胶制成的胶带上，做为浅表剂量元件，此外用两片片状的元件作为测量贯穿剂量元件，其中一片做为质量控制和备用元件使用。在粉末材料的元件处在容器的两侧孔的上方有一镀铝的聚脂薄膜制成的窗，其厚度为$2\,mg\cdot cm^{-2}$。

作者研究了以下几个方面的性质：退火的影响；光的影响；在高剂量时的性质；光子能量和β射线能量的依赖性；对光子和β射线入射角度的依赖性。结果表明：对个人剂量监测来说，1 mSv剂量当量以下不需要退火，而对于要描述其探测阈的环境监测则要进行退火。在高剂量时，其性能取决于读数器的动态范围，作者所得结果为TLD片和粉末分别在75和105Gy时向下偏离线性10%。剂量计对γ光子的方向响应：高能量时，入射角度小时响应无改变，而入射角度大时则导致过高估计其贯穿剂量当量；在低能量时，入射角度大于45°时剂量计的响应降低。对β射线的方向响应：一般是随着TLD和复盖物的相对厚度在高能β射线时的响应也相对地取决于入射角度。在剂量计使用期间，最好由于时间和温度的误差对读数的改变在总不确定度上不应是有意义的的贡献，作者从实验数据和线性回归分析计算，该剂量计在30天周期开始时的读数比结束时高0.7±2.0%，即读数上的变化无统计意义。

综上所述，通过少量的改进，新剂量计的性能至少与原来的一样好，在β射线和低水平γ光子剂量情况下取得了相当大的改进，并且可以用一个薄结构的剂量元件来测量浅表剂量。

〔戴光复摘　张良安校〕

022 辐射剂量学误差对估算剂量效应关系的一些影响〔英〕/Morris MD and Jones TD//Health Phys.—1989，56（2）.—219～22

人类受电离辐射而导致骨髓损伤的死亡率资料一般基于两个来源：一是放射工作人员的偶然事故，二是广岛和长崎的受害者。虽然这些辐射的情形不一，但在每一事例分析中其不确定性的主要来源是剂量学。作者的目的就是要给出一个由于剂量水平的不确定所造成的剂量效应曲线的估算偏差，提出了一个自然对数模式。

假定剂量效应关系服从对数正态模式：

$M_d=\phi\left(\frac{\ln d-\mu_T}{\sigma_T}\right)$（式中$M_d$是由于吸收了剂量d引起的死亡几率，$\phi$是标准正态分布的累积分布函数，$\mu_T$和$\sigma_T$分别是剂量效应函数的两个参数），对感兴趣的人群，耐受剂量的自然对数服从均值为μ_T和标准差为σ_T的正态分布。为了方便，用随机变量T代表耐受剂量分布，则$\ln T\sim N(\mu_T,\sigma_T)$，这时容忍剂量的$LD_{10}$、$LD_{50}$、$LD_{90}$可以表达为：

$$LD_{10}=\exp(\mu_T-1.282\times\sigma_T)$$
$$LD_{50}=\exp(\mu_T)$$
$$LD_{90}=\exp(\mu_T+1.282\times\sigma_T),$$

假设实用的表观剂量都有一定的误差，若用d_T代表个体所接受的真实剂量，则表观剂量可用下式求得：$dA=d_T\times U$，这里U代表剂量学中不确定度的随机变量。由于lnT服从正态分布，从而可假设U是对数正态分布，即$\ln U\sim N(\mu_U,\sigma_U)$。若$\mu_U=0$，表示U分布的一半处是1，剂量的高估和低估出现的几率相等。对数正态分布是模式U的自然选择，因为它反映了二倍不确定类型。在十倍内估算95%置信限时的σ_U值可按下式计算：$\sigma_U=\frac{\ln f}{1.96}$。若$\mu_U\neq0$，表示除了上述讨论的偶然因素外，还有一个引起剂量高估和低估的系统误差。通常令$\mu_U=\ln(1+S)$，当$S>0$时，多数的剂量高估$S\times100\%$，当$S<0$时，多数的剂量低估$(-S)\times100\%$。这时σ_U的影响不变。系统误差可以通过把表观剂量除以$1+S$加以修正。

事实上，表观耐受剂量分布也可以用随机变量表示为：$A=T\times U$，在这里也是对数正态分布的，则$\ln A\sim(\mu_A,\sigma_A)$。其中$\mu_A=\mu_T+\mu_U$，$\sigma_A=$