

# 外照射个人剂量监测有关问题的探讨

晁 斌<sup>1</sup>, 王其亮<sup>2</sup>, 陈瑞莉<sup>1</sup>

中图分类号: R144.1 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2005)01-0078-02

个人剂量监测, 是实现放射防护目的, 保护工作人员身体健康的重要手段。在此, 就其中的一些问题进行探讨。

## 1 正确理解个人剂量限值<sup>[1, 3]</sup>

个人剂量限值的确定, 是采用的多属性分析的方法, 在终生均匀受照情况下, 算出不同年剂量所对应的终生归因死亡概率, 发生归因死亡条件下的时间损失, 平均寿命损失, 归因死亡概率的年分布, 以及在给定年龄上的死亡率等项属性, 再对这些属性的数据进行综合比较, 选出一组刚刚是不可接受的数据, 以此确定个人剂量限值<sup>[1]</sup>。

个人和社会对危险的可接受程度, ICRP 新建议书中用了三个词来表示: 即: “不可接受”、“可忍受”、“可接受”。个人剂量限值代表的危险可接受程度位于“不可接受”和“可忍受”区域之间, 是“不可接受”和“可忍受”的分界线。个人剂量限值并非“安全”与“危险”的分界线, 而是不可接受的下限值或可忍受的上限值。在实践正当性和防护最优化的基础上, 个人剂量限值是用于防止个人受到不可接受的剂量的一种手段。

放射防护三原则是实践的正当化, 防护最优化, 个人剂量限值。

正当化是根据利弊的大小对实践进行取舍。

最优化是使辐射危害保持在合理可达到的最低水平, 考虑的多是社会和集体, 并不是纯科学的概念和数据, 有时判断难免失误。所以个人剂量限值只能用来验证一项实践的设计和运行过程是否出错, 以及保证工作人员个人不受到不可接受的辐射剂量水平, 是防护体系的最后一道防线。

如果实践是不正当的, 首先考虑是不应进行不正当的放射实践, 而不是考虑剂量是否在剂量限值以内。如果防护未实现

最优化, 首先是考虑改善防护。

一般认为, 职业照射的人均年剂量不应超过限值的  $3/10$ 。如果超过, 则疾病控制部门就需展开调查, 寻找原因, 采取必要措施。

## 2 职业性外照射个人剂量监测的人员范围<sup>[2, 3]</sup>

《中华人民共和国职业病防治法》第二十三条第二款规定: “对放射工作场所和放射性同位素的运输、贮存, 用人单位必须配置防护设备和报警装置, 保证接触放射线的工作人员佩戴个人剂量计”。

卫生部 52 号令《放射工作人员健康管理规定》第十二条第一款规定“所有从事或涉及放射工作的单位或个人, 必须接受个人剂量监测, 建立个人剂量档案, 并按规定交纳监测费”。

以上法律法规中都规定所有从事或涉及放射工作的人都应进行职业照射个人监测, 而在 GB18871-2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》6.6.2.4 规定: “对于受照剂量始终不可能大于  $1\text{mSv/a}$  的工作人员, 一般可不进行个人监测”, GBZ128-2002《职业性外照射个人监测规范》4.1.1 规定“对于职业外照射年剂量水平可能始终低于法规或标准相应规定值的工作人员, 可不进行外照射个人监测”。

如何理解法律与国家强制性标准的出入? 法律法规的规定只可能是原则性的一般规定, 不可能对所有实际可能作出详尽的规定, 因此我们在尽可能进行个人监测的原则下, 应根据工作场所辐射水平的高低与变化、潜在危险性, 对职业性外照射个人剂量监测人员的范围进行划定, 以便更有利于实现个人剂量监测的目的, 更有利于提高监测质量。

同时, 个人剂量监测又是法律明确规定的, 因此在划定人员范围时, 又要避免随意性。各地疾病控制部门应依据国家有关标准和实际职业受照情况, 作出一个具体明确的规定并公布, 并应根据实际情况定期调整。

作者单位: 1. 珠海市疾病预防控制中心, 广东 珠海 51900;

2. 北京蓝道公司

作者简介: 晁斌(1969~), 男, 河南郑州人, 学士, 主管医师, 从事放射性、职业病防治工作。

但误差都在 15% 以内, 可以说这次剂量调查的数据是较准确的。按卫生部和公安部联合下发的第 16 号令《放射事故管理规定》第 7 条附表 1 规定: “放射工作人员全身受照剂量一般事故为  $\geq 0.05\text{Gy}$ ”。因此这次照射构不成放射事故, 只能认为是意外照射。

## 3 原因及教训

在事故原因调查中, 我们发现辐照室在建造时安全设施是比较完备的, 单位也配备了相关的防护仪器。但由于多年经营不善, 缺少维修资金, 多道安全系统: 个人剂量报警仪、 $\gamma$  辐射仪、踏板报警装置、门机联锁装置、声光警示装置、红外控制报警装置、辐照室内墙壁上的手动拉线控制放射源升降开关全部失效。辐照装置操作人员和运货人员为同一人, 没有第二人参与, 缺少了相互监督机制, 所以造成了不应有的意外照射。而且操作人员在工作中没有佩戴个人剂量计, 无法确认其实际受照剂量, 只能通过模拟测试进行剂量估算。

在当年 7 月进行例行的监督检查时, 发现红外线报警装置

功能尚可, 其他安全系统已全部失效。但这并没有引起该单位领导和监督检查人员的足够重视, 没有采取有效的强制整改措施。该单位不但没有维修好已损坏的安全系统, 而且就连最后一道防线——红外线报警装置失灵后还在继续工作, 这是非常值得借鉴的经验教训。

## 4 结语

放射防护知识宣传和人员培训每年进行一次, 安全检查每年都在实施, 但仍有不该发生的事件出现, 可见放射防护法规、标准的宣传贯彻是一项长期的工作任务。参加放射防护知识培训不能只流于形式, 要在思想上高度重视, 特别是放射工作单位领导和放射工作人员要强化安全防护意识, 严格按照规章制度执行, 同时要采取有效的监督、检查机制, 杜绝此类事件的发生。在这次事件中, 受照人员经过 2 周住院观察, 各项临床指症均未见异常, 已出院正常工作。

(收稿日期: 2004-06-23)

3 个人剂量计佩戴的数量和部位<sup>[1,2]</sup>

个人剂量监测是法律明确规定的,因此监测方法,如:个人剂量计佩戴的数量和部位,应由国家疾病控制部门根据《职业性外照射个人监测规范》GBZ128—2002 和实际情况作出明确规定,用人单位应当遵照执行。

“对于比较均匀的辐射场,当辐射主要来自前方时,剂量计应佩戴在人体躯干前方中部位置,一般在左胸前;当辐射主要来自人体背面时,剂量计应佩戴在背部中间<sup>[2]</sup>”这种佩戴方法的前提是全身受均匀照射。但如果受到的不是均匀照身,个人剂量计佩戴部位应因此作出调整。除应佩戴常规的个人剂量计外,还应在可能受到较大照射的部位,佩戴附加剂量计。例如:在手指上佩戴指环剂量计。

在使用放射防护用品的工作中,应在防护用品的内外各佩戴一个剂量计,以便于评价防护用品的效果,及时采取适当的放射防护措施。

对受职业照射的孕妇,可以在其腹部增加一个剂量计,并采用公众标准进行评价。

4 对个人剂量监测结果的评价<sup>[2,3]</sup>

个人剂量监测不仅可评价具体个人受照水平,而且可评价全体放射工作人员的年总有效剂量、平均有效剂量和剂量分布情况,为估计人员的平均危险和危险分布提供依据。

通过分析职业外照射水平和变化趋势,与省内外、国内外同类监测比较,发现放射防护中存在的问题,为制定放射防护计划提供依据。因此对个人剂量监测进行综合的多角度的评价,对于实现个人剂量监测的目的具有重要意义。

5 开展抽样式医疗照射受检者外照射个人剂量监测的必要性  
按联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR2000 年)的

报告:医疗照射的有效剂量的范围为 0.4~1mSv,约占天然环境本底的一半;整个医疗照射的剂量约占人类实践所致照射剂量的 95%。因此控制医疗照射受检者的放射剂量水平,从控制人群的总有效剂量、平均有效剂量来说,较控制放射工作人员受照剂量更有价值。

在 GB18871—2002《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》附录中,给出了放射诊断和核医学诊断的医疗照射,受检者受照剂量的指导水平<sup>[3]</sup>,说明我国在考虑放射工作人员辐射防护的同时,也希望控制患者受照剂量。

虽然国家规定了应对放射设备进行定期的放射防护性能检测,但由于缺乏专业的维修人员,即使放射防护检测超过国家标准,只要放射设备仍可达到应有的使用性能,应用单位仍会继续使用;而且现在也缺少按国家标准检测放射设备防护性能的仪器。这样放射设备防护检测的规定就缺乏实际意义。

针对医疗照射受检者的抽样式外照射个人剂量监测,在经济上费用很小,且简便易行。当受检者的平均受照剂量超过指导水平时,可及时采取必要的防护措施,在采取了防护措施后,仍不能控制在指导水平以下时,国家放射卫生监督部门可根据实际情况,出于保护受检者安全的法定义务,有充足的理由采取法律手段限制或禁止该设备的使用。因此,开展抽样式医疗照射受检者的个人剂量监测应成为控制人群受照剂量的重要手段。

参考文献:

[1] 国际放射防护委员会.第 60 号出版物,国际放射防护委员会 1990 年建议书[M].北京:原子能出版社,1993.  
[2] GBZ128—2002,职业性外照射个人监测规范[S].  
[3] GB18871—2002,电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].  
(收稿日期:2004-07-06)

【工作报告】

一起严重<sup>60</sup>Co 密封源被盗事故的处理与体会

唐新玲<sup>1</sup>, 贺勇<sup>1</sup>, 张春林<sup>1</sup>, 伍祥芬<sup>2</sup>

中图分类号: TL73 文献标识码: D

1 事故经过

攀枝花市是地处我国西南的一个重工业城市,1993 年该市的某发电厂由于二滩水电站修建的需要,购进了 63 枚用于料位计的<sup>60</sup>Co 放射性密封源,1998 年由于核源的衰减,该公司将 63 枚放射源全部从料位计上拆除,在市卫生局、公安局的监督下临时储存于该厂的地下源库内。并用 200~250 mm 的钢筋混凝土将放射源封闭,形成了 1 500 mm×2 500 mm×1 800 mm 的水泥堡垒,并落实了安全保卫制度,重新办理了许可登记证。2001 年 6 月该厂对 63 枚<sup>60</sup>Co 密封源申请报废退役。根据四川省的规定,拟将该批放射源送四川省辐射环境管理中心统一收贮。2002 年 2 月 22 日四川省辐射环境管理中心派人到现场查看情况,并将浇筑的钢筋混凝土凿开一个约 400 mm×400 mm 的孔,取出一枚测试及称重,准备于 2 月 27 日起运。2 月 25 日居住于该公司附近的 3 名外来人员到电厂,无意中发现了地下室的<sup>60</sup>Co 放射源后,便于 25 日凌晨到 27 日凌晨先后两次潜入

地下室将 63 枚密封源盗走或转移藏匿,其中 23 枚被盗窃者从十几米的山坡滚下后(一枚放射源脱落于山坡上),用人力运至几十公里外处的居住地,藏匿于猪圈和河边的沙滩中;另 40 枚被盗窃者从地下源库搬出后,转移到附近的一个山洞内。2002 年 2 月 27 日上午 8 时,该厂在准备将<sup>60</sup>Co 放射源起运送走时,发现 63 枚<sup>60</sup>Co 放射密封源全部被盗,立即将情况上报市公安局、市卫生局,市公安、卫生部门接到报告于 20 分钟内赶到现场,在进一步核实后随即上报攀枝花市人民政府及省级公安、卫生行政部门。

2 事故处理

接到报案后,市政府立即成立事故应急处理指挥部,由市领导担任总指挥,市公安、卫生、环保、武警及事故发生单位等部门在指挥部的统一指挥下迅速成立了事故调查处理小组,在事故应急处理指挥部的统一调度下,公安部门负责事故现场勘查、收集证据和立案侦察;卫生部门为查找放射源提供技术支持,核实事故情况,估算受照剂量,判定事故类型级别,提出控制措施,帮助查找放射源;环境部门负责环境污染的检测;武警

作者单位: 1. 攀枝花市卫生监督局 四川 攀枝花 617000;  
2. 攀枝花市疾病控制中心