

# 认真贯彻新标准, 防止人员受过量照射

赵 强, 杨 非, 刘 慧, 潘兴平

中图分类号: R141 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2005)01-0025-02

【摘要】 目的 认真贯彻新标准, 作好放射防护工作, 防止人员受过量照射。方法 通过对发生的典型人员受过量照射案例, 分析产生的原因, 从中吸取经验教训。结果 提出认真贯彻新标准, 强化放射防护, 防止人员受过量照射的措施。结论 认真学习贯彻新标准, 提高人员防护意识, 采取切实可行的防护措施, 就可以防止人员受过量照射。

【关键词】 贯彻; 新标准; 防止过量照射

国家新标准—《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》<sup>[1]</sup> 已从 2003 年 4 月 1 日正式开始实施, 新标准对放射工作人员受到的职业照射剂量限值进行了规定: 应对任何工作人员的照射水平进行控制, 使之不超过下列限值: 由审管部门决定的连续 5 年的年平均有效剂量, 20 mSv; 任何一年中的有效剂量, 50 mSv; 眼晶体的年当量剂量, 150 mSv; 四肢(手和足)或皮肤的年当量剂量, 500 mSv。这是等效采用了 (IBSS)《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》<sup>[2]</sup> 对职业照射个人剂量限值的规定。而剂量限值是指从受控实践中个人所受的不超过的有效剂量值或当量剂量值。职业照射的有效剂量限值适用于在 1 年工作期间由外照射源产生的有效剂量与同一年内由摄入放射性核素所产生的待积有效剂量的总和。

“过量照射”一词自上世纪 80 年代初开始广泛使用, 2002 年 4 月 8 日发布的中华人民共和国职业卫生标准《放射工作人员健康标准》<sup>[3]</sup> 中 2.7 款定义“过量照射”(overexposure)为: 人员

受到大于年剂量当量限值的外照射或摄入放射性核素大于年摄入量限值的内照射, 是无上限广义的。但这一定义容易理解为一种在所有情况下具有严重伤害的暗示。因此, 我们国家部分学者<sup>[4]</sup> 认为“过量照射”作为表述超过了年有效剂量限值的照射, 但又不足以导致急性放射病(吸收剂量小于 1 Gy)的人员的状况, 是比较合适的用词, 即狭义的“过量照射”。而国际放射防护委员会(ICRP)第 75 号出版物定义的“过量照射”为: 应急或事故情况下, 放射工作人员受到的超过职业照射年有效剂量限值的照射。

如果怀疑工作人员受到非预期的照射, 应当立即报告管理部门, 进行调查, 估算该工作人员所接受的剂量。调查应包括读取个人剂量计和其他监测仪器的读数, 必要时对工作人员进行生物学和临床检查, 利用人体模型模拟事故受照条件进行剂量测量。在内照射的情况下, 酌情进行体内和体外监测。一旦剂量已确立以及人员受到了损伤或污染, 则应及时通知职业防治服务机构。

作者单位: 成都市疾病预防控制中心, 四川 成都 610021

作者简介: 赵强(1965~), 男, 四川成都人, 副主任技师, 从事放射卫生防护及研究工作。

## 1 常见“过量照射”的案例分

2.6.2 解决方案 针对这些情况, 可将同一批剂量计的本底值设定为 0, 校正系数值设定为 1, 然后采取由计算机统一扣除本底, 统一确定数据的报告下限, 并进行与刻度方法相应的数据校正的约定计算。

## 2.7 监测报告的打印

2.7.1 存在问题 面对大量的监测数据, 要以监测报告的形式输出, 对于很多从事个人剂量监测的人员来说这又是一件很令人头痛的事情, 因为他们要完成大量的数据的录入或是反复的数据剪切、复制操作等等。

2.7.2 解决方案 我们设计了监测报告的打印程序, 只要修改已打印的或输入新的监测报告的相应信息, 如报告顺序号、监测编号、监测条件等内容后, 即可调用存档的剂量数据按预先设定的规范格式自动打印出检测报告, 而不需要任何对已存档数据的操作。

## 3 系统的整体使用

将为解决以上个人剂量监测过程中发现的问题而设计的一系列 VFP 程序设计成 VFP 菜单系统的形式, 并配以一定的表单来辅助其功能的实现<sup>[5]</sup>。这个菜单系统作为对源于配套软件的原始测读数据进行进一步的整理与归档, 主要包括个人剂量监测数据整理归档、监测报告打印以及报表统计等几个功能模块(见图 1)。根据表单的提示完成一些简单的操作, 即可实现对监测数据的自动处理与归档及输出。经过我们反复使用并不断优化, 该系统在很大程度上提高了个人剂量监测数据管理的自动化程度, 大大减少了人工操作的频度, 提高了个人

剂量监测工作的效率。

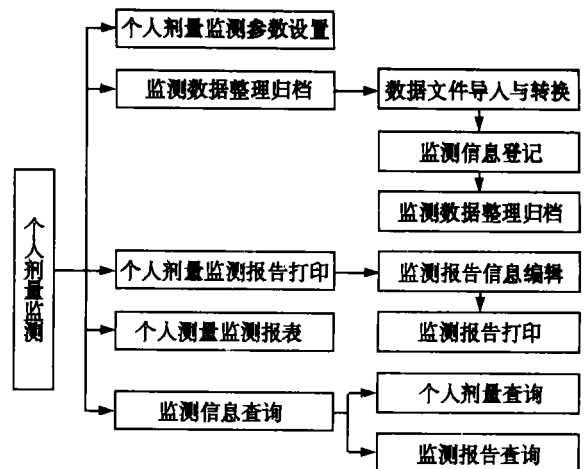


图 1 个人剂量监测数据管理系统功能模块示意图

## 参考文献:

- [1] 李德平. 对个人剂量计算机管理的一些建议[J]. 辐射防护, 1997, 17(4): 318-320.
- [2] 孙瑞田, 辛彩民, 崔志刚, 等. 放射卫生微机管理软件的开发与应用[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(6): 434.

(收稿日期: 2004-08-23)

1.1 放射防护意识淡薄 由于工作条件的限制等原因,在日常放射工作中,不注意放射防护,结果人员受到的放射线照射剂量过大。

1.1.1 案例一<sup>[5]</sup> 某医院核医学科放射工作人员,多年从事医用放射性同位素诊疗,在 1994 年确认其“慢性粒细胞性白血病与所从事的医用放射性同位素作业有关”,于 1998 年病逝。根据个人剂量监测结果,估算该放射工作人员个人累积外照射剂量为 245.0~1 226.2 mSv (不包括内照射剂量),如按放射工龄 27 a 计算,平均年剂量当量为 9.1~45.4 mSv。

1.2 防护设施老化、变形,防护效果降低 放射设备或防护用品的性能因长时间使用或疏于检修,发生变化,引起工作人员和患者的受照剂量增高。

1.2.1 案例二 我们在对放射工作人员个人剂量监测中,发现有个单位的放射工作人员个人剂量结果高达 46.5 mSv/2 个月,增高异常,经对其单位和人员进行调查,以及对放射工作场所进行防护检测,发现是因为控制室机房门和观察窗由于使用时间长后,变形,缝隙增大,漏射剂量增大;并且,在该监测周期内,做了上千人的体检,从而导致工作人员受照剂量在不知不觉中增大。

1.3 发生放射事故,导致人员受到“过量照射” 放射事故是指放射性同位素丢失、被盗或者射线装置、放射性同位素失控而导致工作人员或者公众受到意外的、非自愿的异常照射。因此,放射事故的发生是导致人员受到“过量照射”的几率占最大。

1.3.1 案例三 2000 年 2 月,某研究所的  $\gamma$  辐照加工装置因安全连锁装置失效,工作人员未随身携带报警仪进入辐照场,造成 4 人受过量照射,其中 3 人被诊断为中度放射病。

1.3.2 案例四 1999 年 11 月,一个单位在使用  $^{192}\text{Ir}$  探伤机给野外工地金属球罐探伤时,因操作人员怕胶片被雨水淋湿,忙中出错,放射源未收回到安全位,结果造成多人受超剂量照射。

## 2 讨论

案例一表明,在放射工作中,由于原来的工作条件简陋,防护条件较差,常常近距离操作放射性同位素,工作量大而工作人员又少,无病人专用候诊室,注射了放射性同位素的候诊病人与工作人员混杂在一起;办公室、同位素操作、病人候诊室等工作场所放射性同位素污染严重,加之忽视自身防护,放射工作人员双手等身体部位也常常被放射性同位素污染,导致人员受照剂量增高,发生“过量照射”。

案例二表明,某些透视用 X 射线机的荧光屏或影像增强器老化,灵敏度下降,诊断医生必须加大毫安量才能获得诊断影像的有用信息。这样,入射剂量和散射线剂量将会增大。又如,放射防护用品和设施,使用时间过长,铅皮或铅橡胶老化、变形,失去原有的防护性能,若继续使用,达不到应有的防护目的,使得工作人员受到“过量照射”。

案例三、四表明,发生上述放射事故,导致人员受到“过量照射”的重要原因是操作人员思想麻痹,缺乏自我保护意识和防护意识;另一个重要原因是操作人员不遵守操作规范,未按规定使用射线检测仪或报警仪。

## 3 防治措施

3.1 进行法制教育,增强防护意识 国家颁布的《职业病防治法》、《放射性同位素与射线装置放射防护条例》以及卫生部第 17 号令《放射工作卫生防护管理办法》和新标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)等是进行放射防护监督和管理的依据,法制观念与防护意识的增强是搞好自主管理的思想基础。因此,放射工作单位应认真组织学习国家法规和相关标准,普遍认识到从事放射性工作,不仅要保护自己免受射线辐射危害,而且要顾及接受放射诊疗患者和其他相关人员的安危。

3.2 做好建设项目的放射卫生预评价工作 在新建、扩建、改建放射性工作场所时,放射防护设施,必须与主体工程同时设

计审批,同时施工,同时验收合格方能投入使用(简称“三同时”);使用的放射防护器材,其防护性能符合相关标准和卫生要求。这样,搞好建设项目的放射卫生预评价,为防止辐射源对工作人员和周围其他人员造成辐射危害,引起“过量照射”,做到前期预防。

3.3 应用导出限值,增强防护屏障 导出限值是使用一定的模式建立在源所在位置或环境中测量的放射性水平与人或群体的剂量当量之间的关系。导出限值的意义在于,当测量值低于导出限值时,表明可确信符合剂量当量限值。超过导出限值的测量值,并不一定表明已经超过剂量当量限值;而是仅仅表明需要结合对周围环境的精细的重新调查,更严格地估算剂量当量。因此,一方面,请防护监督检测机构进行定期防护监测,另一方面,要依靠单位的防护负责人和技术人员进行自检自查,发现问题,及时报告和解决,确保工作人员和其他人员的健康安全,是非常关键和非常重要的。

3.4 管理与科学实验相结合,做到放射防护最优化 放射防护是一项比较复杂的重要技术工作。对一项放射工作的防护设计,涉及到诸多因素和设计参数,需依赖于一定的科学实验。特别是目前,放射性同位素和射线装置在各行各业的应用日益广泛,不断发展,放射防护也不断提出新的要求和新的问题。因此,必须管理与科学实验相结合,做到放射防护最优化,防止工作人员和其他人员受到“过量照射”。

3.5 尽量控制放射性污染,减少内外照射 工作人员摄入放射性核素过量,一般都主要通过放射性污染。因此,应尽量控制放射性污染,减少内外照射,确保工作人员和其他人员的健康安全。新标准(附录 B)中规定:手、皮肤、内衣、工作袜受到放射性污染时,应及时清洗,尽可能清洗到本底水平。其他表面污染水平超过规定限值时,应采取去污措施。

3.6 避免放射事故发生,防止人员受到“过量照射”<sup>[9]</sup> 只要我们加强放射卫生法规和防护知识安全教育工作,认真执行国家有关放射卫生防护法规,制定行之有效的安全保障制度,严格按照操作规程,提高自己的防护意识,就可以防止放射事故的发生。

## 4 结论

国家新标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB18871—2002)的颁布,对放射工作和放射防护工作具有十分重要意义,标准中规定的任何工作人员的职业照射水平,连续 5 年的年平均有效剂量限值由原来的 50 mSv 降为 20 mSv;体现了国际放射防护工作的新发展和放射防护水平的提高。因此,各放射工作单位应认真组织学习,贯彻新标准,认真领会新标准中相关规定和含义,根据所操作辐射源的性质、放射性参数,按辐射防护最优化原则,充分考虑时间、距离、屏蔽设施等因素,采取各种有效的职业病危害防护措施,做好放射防护,防止人员受过量照射,并使受照剂量控制在可合理达到尽可能低的水平。

(撰写此文时,笔者得以陈敬忠主任技师的悉心指导,在此表示衷心感谢!)

## 参考文献:

- [1] GB18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [2] 国际原子能机构安全丛书 115 号,国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准[S]. 1996.
- [3] GBZ98—2002,放射工作人员健康标准[S].
- [4] 刘长安,邵玉霞,贾廷珍,等.受过量照射工作人员的医学管理[J].中华放射医学与防护杂志,2003,23(5):387-388.
- [5] 曹和赣,曹丽华,张贵平,等.核医学工作者患慢性白血病一例报告[J].中国辐射卫生,2003,12(1).
- [6] 赵强.加强放射源安全管理防止放射事故发生[J].中国辐射卫生,2003,12(1).

(收稿日期:2004—06—30)