

苏州市小型密封源应用及防护状况调查

张殷

中图分类号: R148 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2004)03-0203-02

【摘要】 目的 加强对小型密封源的安全使用意识与管理, 确保放射工作人员与公众的安全与健康。方法 对苏州市小型密封源的分布、应用状况及辐射防护水平进行了调查, 评价全市小型密封源的安全及放射防护状况。结果 苏州市小型密封源防护状况良好, 安全防护较好, 泄漏射线量未超过国家标准。结论 规范和健全放射性同位素准购制度, 加大相关法律、法规的宣传力度, 加强日常性检查、监督及闲置源(废弃源)的管理。

【关键词】 小型密封源; 安全防护; 辐射监测

随着和平利用核能技术不断向前推进, 小型密封源已广泛应用于科研、化工、建材、冶金、造纸等行业。为进一步加强小型密封源的安全使用意识与管理, 确保放射工作人员与公众的安全与健康, 我们对苏州市小型密封源的分布、应用状况及辐射防护水平进行了调查, 结果如下。

1 基本情况

截止至 2003 年 10 月底, 苏州市有小型密封源的单位 78 家, 共有小型密封源 518 枚, 放射源主要有 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{241}Am 、 ^{85}Kr 、 ^{239}Pu 、 ^{90}Sr — ^{90}Y 、 ^{241}Am — ^{9}Be 、 ^{226}Ra 等, 放射性总活度为 1.295 TBq。其中 75 家持有有效的放射性同位素许可证、登记证, 据群众举报有 2 家单位未办理有关证件而使用放射性同位素, 1 家单位持有已过期的放射性同位素许可证、登记证。

1.1 行业分布情况 小型密封源已广泛应用于各行各业, 其具体分布情况见表 1。

1.2 应用状况 按小型密封源的用途划分, 见表 2。

2 防护状况

2.1 安全管理情况 各小型密封源使用单位基本上设有专(兼)职安全管理人员; 在放射源固定工作场所均设置放射性警示标志、警戒区域, 并将放射源固定于支架上, 放射源的保管、贮存使用均能实行专人登记保管制度, 同时还加强了防盗措施(防盗门、窗、保险柜等), 未发生放射源的丢失与被盗事故。

作者单位: 苏州市疾病预防控制中心, 江苏 苏州 215003
作者简介: 张殷(1968~), 女, 江苏苏州人, 主要从事放射防护及管理工作。

评价。同时也低于 2002 年全国平均年有效剂量 1.12 mSv/a (见全国放射工作人员个人剂量监测情况通报)。有 75.9% 放射工作人员年有效剂量低于 1.0 mSv/a, 98.4% 人员的年有效剂量低于 5.0 mSv/a。以上结果均说明测井工种的绝大多数工作人员在放射性同位素的保管、运输、装卸、测井、探矿等作业过程中, 能严格执行操作规程, 正确运用外照射放射防护各种措施, 防护效益好。但是仍有 1.6% 的放射工作人员年有效剂量大于 5.0 mSv/a, 这些人员的集体剂量达 230.43 人·mSv, 占总集体剂量的 19.5%; 特别是有 3 人年有效剂量超过 30.0 mSv/a, 其集体剂量高达 156.0 人·mSv。经调查, 个别放射工作人员违反操作规程, 以致受到了较大剂量的照射。因此, 加强管理, 搞好监督检查, 提高工作人员的自我防护意识, 仍然是我们重要的工作。

油田测井工作场所分散, 放射工作人员不集中, 这对于个人剂量计的按时收发、佩戴情况的检查和异常结果的调查等工作带来了一定的困难。我们采取在油田设立剂量计收发管理人员, 现场举办放射工作人员培训班, 组织座谈会, 表彰先进等措施, 较好地解决了问题。

表 1 小型密封源行业分布情况

行业	放射源	活度范围(Bq)	源枚数	比例(%)
医疗	^{241}Am 、 ^{90}Sr — ^{90}Y	$7.4 \times 10^6 \sim 3.7 \times 10^{10}$	8	1.56
科研	^{226}Ra 、 ^{90}Sr — ^{90}Y 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等	$7.4 \times 10^4 \sim 9.25 \times 10^{11}$	172	33.46
建材	^{60}Co 、 ^{137}Cs	$4.07 \times 10^5 \sim 3.7 \times 10^9$	122	23.73
化工	^{60}Co 、 ^{137}Cs	$9.25 \times 10^8 \sim 1.85 \times 10^{11}$	37	7.20
冶金	^{241}Am 、 ^{85}Kr 、 ^{239}Pu	$9.2 \times 10^7 \sim 3.7 \times 10^{10}$	77	14.98
造纸	^{241}Am 、 ^{85}Kr 、 ^{239}Pu	$1.85 \times 10^9 \sim 4.44 \times 10^{12}$	45	8.75
其他	^{241}Am — ^9Be	$3.7 \times 10^5 \sim 3.7 \times 10^{12}$	53	10.31

表 2 放射源的用途

用途	放射源	活度范围(Bq)	在用数	闲置数
计量	^{241}Am 、 ^{90}Sr — ^{90}Y	$4.07 \times 10^5 \sim 4.3 \times 10^9$	104	46
测厚	^{226}Ra 、 ^{90}Sr — ^{90}Y 、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 等	$1.11 \times 10^9 \sim 4.44 \times 10^{12}$	84	0
活化分析	^{60}Co 、 ^{137}Cs	$3.7 \times 10^9 \sim 5.55 \times 10^9$	7	0
液位控制	^{60}Co 、 ^{137}Cs	$3.7 \times 10^7 \sim 1.85 \times 10^{11}$	73	7
标准源	^{241}Am 、 ^{85}Kr 、 ^{239}Pu	$7.4 \times 10^4 \sim 9.25 \times 10^{11}$	142	40
诊疗	^{241}Am 、 ^{85}Kr 、 ^{239}Pu	$7.4 \times 10^6 \sim 3.7 \times 10^{10}$	8	0
其他	^{241}Am — ^9Be	$1.11 \times 10^9 \sim 3.7 \times 10^{12}$	3	0

2.2 周围辐射水平 对在用放射源取其工作状态下距源容器(或防护装置)表面 5 cm, 或对闲置源取其贮存箱表面 5 cm 处, 以及周围环境、工作人员位进行辐射水平监测, 采用美国生产的 451P—DE—SIX γ 巡测仪进行测量(仪器经上海市计量测试技术研究院校定), 并以远距放射源的相似环境作为测量点的本底值。各测点数据在扣除天然本底值后以国家标准^[1-3]进行

在《职业性外照射个人剂量监测规范》实施之前, 我们已经按照“职业外照射个人监测新规范介绍”^[4]开展了工作。通过 3 年对油田测井放射工作人员个人剂量监测, 积累测量个人剂量当量 Hp(d)的经验, 为全省个人剂量监测工作走向正规化奠定了良好的基础。

参考文献:

- [1] GBZ 128—2002, 职业性外照射个人监测规范[S].
- [2] GBZ/T 148—2002, 用于中子测井的 CR39 中子剂量计的个人剂量监测方法[S].
- [3] 田崇彬, 杨均芳, 程晓军. 河南省放射工作人员外照射个人剂量水平调查研究[J]. 中国辐射卫生, 2003, 12(4): 220—222.
- [4] 程荣林, 王建超. 职业外照射个人监测新规范介绍[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2001, 21(1): 69—71.

(收稿日期: 2003-11-19)

所得结果见表 3。

表 3 不同用途小型密封源周围辐射剂量率($\mu\text{Sv/h}$)

用途	离源表面 5cm	周围环境	工作人员位
计量	0.11~1.74	0~0.17	0~0.14
测厚	0.12~3.9	0~0.42	0.08~1.06
活化分析	0.06~0.25	0~0.04	0~0.09
液位控制	0.06~3.3	0~0.26	0~0.28
标准源	0.24~2.7	0~0.21	0~0.21
诊疗	0.31~0.50	0~0.13	0~0.19
其他	0.06~0.40	0~0.11	0~0.17

从表 3 可看出,不同用途的小型密封源周围辐射水平是不均匀的,其变化与所用放射源活度的大小、放射源的特性、准直孔的方向及源容器的包装程度有关。总的说来,我市现有小型密封源无论在用还是贮存,其防护状况良好,泄漏射线量均符合国家标准^[2],放射工作人员工作位处有效剂量率均未超过国家规定的放射工作人员导出的有效剂量限值(2.5 $\mu\text{Sv/h}$)。

3 讨论与建议

从我市小型密封源应用情况分析,尽管有 75 家(96.15%)的小型密封源单位持有效放射性同位素许可证、登记证,但尚有 2 家(2.56%)单位法制观念淡薄,未及时申办放射性同位素许可证,1 家(1.28%)单位因倒闭放射源长期不用,故持有过期的放射性同位素许可证。说明我们的日常工作还存在某些

不足。

从安全操作看,各放射性同位素使用单位均能做到良好的安全设置,并有较好的防盗措施,这意味着各使用单位的领导对放射源具体操作比较重视,保证了放射工作人员及公众的安全;也杜绝了放射源的丢失与被盗事故。从安全防护看,总体上说无论是在用还是贮存的小型密封源,其防护状况良好,泄露射线量均符合国家标准^[2]。

可以看出,在安全使用小型密封源上还存在问题,如某单位擅自购置放射性同位素无证使用。这就要求政府部门规范和健全放射性同位素准购制度,从源头抓起,使每个购置放射性同位素的单位能主动申办准购批件,以便管理部门及时掌握信息,并积极主动地与购源单位联系,指导其此后的相关办证程序,使每个使用单位做到持证应用,同时指导日常防护措施、操作规程等。此外,我们要加强对放射性同位素每年的审核工作,加大相关法律、法规的宣传力度。为保障小型密封源的安全使用,消除事故隐患,卫生、公安部门应经常检查、监督,及时掌握放射源的变更情况及安全状态,对于闲置源及破产倒闭单位的放射源,卫生、公安、环保部门应齐抓共管,督促此类单位尽快处理,并建立定期汇报制度。

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] GBZ125-2002 含密封源仪表的卫生防护标准[S].
- (收稿日期: 2003-12-20)

【工作报告】

健康体检中 X 射线检查正当化分析

张明玉¹, 于建华², 丛庆美³

中图分类号: R148 文献标识码: D

随着放射技术在医学应用中的日益广泛,越来越多的人受到了来自医疗照射的电离辐射。其中 X 射线检查作为一种最常用的诊疗手段运用到各个科室,有的对人们的预防保健和疾病诊断起了积极的作用,也有的是因使用不当而增加了不必要的照射。通过对近年来 X 射线检查阳性情况的调查,浅谈医疗照射中的放射实践正当化。

1 资料来源

对 1998~2002 年 5 a 健康体检 X 射线检查情况进行统计分析。

2 结果分析

健康体检 X 射线检查主要是按照国家有关的法律法规和标准等的要求,对部分行业的从业人员,如饮食业服务人员的预防性健康体检、有毒有害作业的定期体检以及婴幼儿入托的常规体检等。结果见表 1。

表 1 健康体检 X 射线检查阳性率

年份	检查人数	阳性人数	阳性率(%)
1998	8 235	72	0.87
1999	9 299	64	0.69
2000	10 035	84	0.84
2001	11 385	87	0.76
2002	11 284	87	0.77

由表 1 可见,5 a X 射线检查阳性率最高为 0.87%,与其他地区行业健康体检 X 射线检查的阳性率相近。经调查发现,无论作任何健康体检,都是根据体检表的项目逐一检查,大多不考虑被检者有无症状或体征,只要是体检表上有 X 射线检查的项目,被检者就接受 X 射线检查,从而导致了健康体检 X 射线检查阳性率偏低。

3 正当化分析

根据 ICRP 的建议,门诊 X 射线检查应停止那些预期对确诊无多大价值的 X 射线检查,对有利于诊断的 X 射线检查也应降低剂量。故临床医生应该对确有适应的症状和体征的才能提出申请,而放射科医技师还要根据申请做出合理性判断,才能实施检查,同时也可以向临床医生提出意见或拒绝执行。对就诊者自己提出申请要求的,尽量做好解释,避免盲目实施 X 射线检查。为此,应对临床医生进行必要的放射防护知识培训,使其掌握 X 射线检查的适应症。

健康体检 X 射线检查一般都是群体检查,除粉尘作业的定期体检采用摄片外,其余均采用胸透,而胸透的照射剂量比摄片要大 20 倍。因此,必要的 X 射线检查应尽可能用摄片代替胸透。对常规的学生体检及幼儿入托体检等应避免使用 X 射线检查。

特殊人群 X 射线检查主要针对孕妇、婴幼儿及有生育能力的个体。具备防护意识的人员,一般能拒绝接受此类检查,因为孕妇宫内照射易诱发胎儿脑发育障碍引起智力低下或小头症。但在有的地方的幼儿入托体检,透视还在作为常规检查项目,除特别需要外,婴幼儿体检应取消胸透一项。

作者单位: 1 济南市疾病预防控制中心, 山东 济南 250013; 2 威海市卫生局卫生监督所; 3 威海市疾病预防控制中心

(收稿日期: 2004-02-13)