

·标准·法规·

# 职业照射放射防护标准的现状与建议

范深根

(卫生部工业卫生实验所, 北京 100088)

中图分类号: R141 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2000)01-008-02

放射卫生防护标准专业委员会把放射卫生防护标准分为基础标准、医疗照射、职业照射、公众照射、天然照射和核设施等六类, 本文就职业照射类标准的现状作一简单分析, 然后提出编制或修订新标准的建议。职业照射放射卫生防护标准主要包括两个方面, 一是各类职业放射工作人员的受照剂量的限制与控制原则、方法和措施; 二是受照剂量的监测(估算)方法、剂量评价与质量保证。我国有关职业照射的放射卫生防护标准基本上是由卫生部全国卫生标准技术委员会下属的放射卫生防护标准专业委员会和核工业系统的全国核能标准化技术委员会下属的辐射防护标准专业委员会两个专委会制订的。现将两个专委会已经制订和正在制订(修改)的标准介绍如下, 并在简单分析的基础上提出今后标准化工作的建议。

## 1 现有标准(EJ 为核行业标准, 下同)

### 1.1 剂量限制与控制

#### 1.1.1 对放射实践

- (1)操作开放型放射性物质的辐射防护规定(GB11930-1989)
- (2)使用密封放射源的放射卫生防护要求(GB16354-1996)
- (3)工业X射线探伤放射卫生防护标准(GB16357-1996)
- (4)油(气)田测井用密封型放射源放射卫生防护标准(GB8922-88)
- (5)油(气)田非密封型放射源测井的放射卫生防护标准(GB16358-1996)
- (6)粒子加速器辐射防护规定(GB5172-1985)
- (7)放射工作场所区级划分与管理规定(EJ429-1989)
- (8)钴-60辐照装置的辐射防护与安全标准(GB10252-1996)
- (9)水池贮源型γ辐照装置设计安全准则(GB17279-1998)
- (10)γ辐照装置设计建造和使用规范(GB17568-1998)

#### 1.1.2 对设备(装置)

- (1)γ射线探伤机(GB/T14058-1993)
- (2)粒子加速器工程设施辐射防护设计规范(EJ346-1988)
- (3)含密封源仪表的放射卫生防护要求(GB16368-1996)
- (4)离子感烟火灾探测器放射卫生防护标准(GB16365-1996)
- (5)放射性发光涂料的放射卫生防护标准(GB16359-1996)
- (6)X射线衍射仪和荧光分析仪的放射防护标准(GB16355-1996)
- (7)X射线行李包检查系统的放射卫生防护标准(GB17060-1997)

#### 1.1.3 监测检验

- (1)X射线防护材料屏蔽性能和检验方法(GB16363-1996)
- (2)放射卫生防护监测规范 第一部分: 工业X射线探伤(GB/T17150-1997)

#### 1.1.4 事故管理

- (1)放射事故管理规定(卫生部, 卫监发[1995]第48号)
- (2)电离辐射事故干预水平及医学处理原则(GB9662-88)

### 1.2 剂量监测方面

#### 1.2.1 外照射个人剂量监测

- (1)放射工作人员个人剂量监测方法(GB5294-85)(本标准已安排进行修改, 分成内外照射两个标准, 外照射标准已形成送审稿, 内照射标准即将列入修改计划)
- (2)X、γ射线外照射个人剂量监测规定(EJ269-1984)
- (3)用于X、γ射线外照射放射防护的剂量转换因子(GB11712-89)
- (4)用于中子辐射防护的剂量转换系数(GB/T16139-1995)
- (5)X、γ辐射个人报警仪(GB14323-1993)

#### 1.2.2 内照射个人剂量监测

- (1)内照射个人监测规定(EJ375-89)
- (2)放射性核素摄入量及内照射剂量估算规范(GB/T16148-1995)
- (3)不同粒度放射性气溶胶的年摄入量限值(GB/T16144-1995)
- (4)钍-144内照射剂量估算及评价方法(EJ510-1990)
- (5)氡内照射剂量估算及评价方法(EJ287-1987)
- (6)碘-131内照射剂量估算及评价方法(EJ510-1990)
- (7)空气中氡浓度的闪烁瓶测量方法(GB/T16147-1995)

#### 1.2.3 事故照射个人剂量监测(估算)

- (1)放射事故个人外照射剂量估算原则(GB/T16135-1995)
- (2)外照射慢性放射病剂量估算规范(GB/T16149-1995)

#### 1.2.4 其它

- (1)电离辐射监测质量保证一般规定(GB8999-1988)
- (2)放射性同位素生产和加工中的辐射防护监测(EJ748-1993)
- (3)辐射防护用便携式中子周围剂量当量率仪(GB14318-1993)
- (4)空气中碘-131的取样与测定(GB/T14584-1993)

### 1.3 其它

- (1)放射性废物管理规定(GB14500-1993)
- (2)低、中水平放射性废物固化体性能要求 水泥固化体(GB14569-1993)
- (3)粒子加速器设施安全分析报告的标准格式和内容(EJ/T682)

作者简介: 范深根(1940~), 男, 上海市人, 研究员, 主要研究方面: 全国放射卫生监督

-92)

- (4) 辐射防护最优化纲要 (GB/T14325-1993)
- (5) 运行辐射防护最优化纲要系统评审方法 (EJ/T790-1993)
- (6) 辐射防护技术人员资格基本要求 (GB/T14570-1993)
- (7) 电离辐射剂量检定员管理规定 (卫生部, 卫监发[1991] 第 43 号)

## 2 正在制定(修订)的标准

### 2.1 剂量限制与控制

- (1) X 射线特殊检查的放射卫生防护标准
- (2) 农用电离辐射的放射卫生防护标准
- (3) 工业  $\gamma$  探伤放射卫生防护标准
- (4) 非医用加速器的放射卫生防护标准
- (5) 射线型安全检查设备放射卫生防护标准(包括集装箱检测系统和便携式安检仪等,但 X 射线行李包检查系统除外)
- (6) X 射线计算机断层扫描装置检测使用规范
- (7) 含放射源静电消除器的放射卫生防护标准
- (8) 放射性物质运输事故应急技术导则(国家核事故应急办主持编)
- (9) 核技术和放射源应用中的辐射事故应急导则(国家核事故应急办主持编)

### 2.2 剂量监测

- (1) 放射工作人员外照射个人剂量监测方法
- (2) 中子测井场所人员的 CR39 中子剂量计的个人剂量监测方法
- (3) 外照射个人剂量监测的质量保证
- (4) 氡内照射剂量估算与评价方法 (EJ/T, 已报批)

### 2.3 其它

- (1) 核安全与辐射安全文件格式与内容标准的编写规定 (EJ/T, 已报批)
- (2) 废镭源整备方法 (EJ)
- (3) 废密封放射源安全管理技术规定 (EJ)

## 3 分析

### 3.1 积极的作用

从上述并不完全的统计得到, 在职业照射方面已颁布的标准有 46 项, 正在制定(修订)的有 16 项, 共 62 项。这 62 项标准, 大体上已经涉及到了放射性同位素和射线装置应用的主要领域, 不但对工作场所的要求给出了设计建造方面的标准, 也给出了操作、运行、维修和放射源贮存规范化要求。对安全和辐射防护要求技术难度较高的放射设备也作了规定。也对内外照射受照剂量的测量和估算作了规定。而且, 这些标准基本上既参照了 ICRP 和 IAEA 的相应标准或导则, 也注意结合了我国实际, 实用性较强, 对我国放射防护水平的提高, 促进核技术健康有序的发展起到了很好的推动作用。

我国幅员广大, 企业单位不但种类齐全, 而且各类的数量也很多。据不完全统计, 我国现有各类放射设备 11 万余台, 其中 X 射线工业探伤设备 1 万余台, 非医用加速器百余台,  $\gamma$  射线工业探伤设备近 400 台, 除放射治疗、辐照应用和工业探伤以外的密封源其它

应用类设备近 3 万台。面对这么多类型和数量辐射应用局面, 放射卫生防护标准专业委员会采取了针对各类应用全面地、分门别类地制定专项标准是完全正确的。例如对 X 射线和  $\gamma$  射线分别制定了现场放射防护的规定, 对我国工业探伤中放射防护水平的提高起到了很大的推动作用, 放射事故明显的减少。又如, 60 年代初我国开始发展了非但安全防护技术难度大, 而且潜在照射的危险度很高的  $\gamma$  辐照装置技术, 在 80 年代后期又有一个突飞猛进的发展。为了适应该项技术的特点和发展的需要, 我国在 1988 和 1989 年适时地分别颁发了“辐射加工用钴-60 辐照装置的辐射防护规定”(GB10252-1988)和“钴-60 辐照站的辐射安全防护设计规范”(EJ377-1989), 为正在设计和建造的辐照装置提供了安全技术标准。在 90 年代, 随着国际上在辐照装置安全方面的技术和经验的不断完善, 以及 80 年代中期国内辐照装置上辐射事故较多的情况, 1991 年卫生部不失时机地颁发了“ $\gamma$  辐照加工装置放射卫生防护管理规定”, 把正在设计和建造的辐照装置纳入了安全技术标准化管理的轨道。同时, 根据国际上标准的发展与国内的经验和教训, 将上述二项标准修改为“钴-60 辐照装置的辐射防护与安全标准”(GB10252-1996)和水池贮源型  $\gamma$  辐照装置设计安全准则 (GB17279-1998), 去年又发布了集辐射安全和辐射防护的技术和管理为一体的“ $\gamma$  辐照装置设计建造和使用规范”(GB17568-1998)。这样, 使我国在  $\gamma$  辐照装置方面具有了一套较为完整的安全与辐射防护标准。

综上所述, 应该说, 我国该项标准编制工作的进展还是比较快的, 经过两个标委会 20 来年的努力, 我国职业照射方面的放射卫生防护标准基本上是配套的、适用的。

### 3.2 国际的发展

然而, 自国际放射防护委员会第 60 号出版物正式发布以后, ICRP 又相继发布了很多有关职业照射的标准或建议, 例如, No. 61, 工作人员放射性核素年摄入量限值(以 1990 年建议为依据); No. 64, 潜在照射的防护; No. 68, 工作人员放射性核素摄入量系数; No. 74, 外照射放射防护用的剂量转换因子; No. 75, 工作人员辐射防护的一般原则; No. 76 潜在照射的防护; 对选定辐射源的应用; No. 77, 放射性废物处置的放射防护方针; No. 78, 工作人员摄入放射性核素的个人监测; ICRP 54 号出版物的代替等。IAEA 在 1990 年也出版了一套安全丛书 (No. 102, 实用辐射安全手册: 分  $\gamma$  射线照相、核子计、屏蔽室、碘-131 治疗应用、近距离治疗、高能远距离治疗、自屏蔽  $\gamma$  辐照装置和全方位  $\gamma$  辐照装置等八本小册子)。这些都是国际辐射防护技术发展的总结, 我国在制定有关方面标准时无疑应当积极及时采纳。考虑到我国上述职业照射中有很多是较早制定的, 同时有些方面还不够完善(例如实体保卫措施), 所以有关职业照射标准的(下转 12 页)

# 放射卫生在计量认证工作中应注意的几个问题

胡培 朱瑾 王树忠 黄荣钦 孙卫克

(云南省卫生防疫站, 昆明 650022)

中图分类号: R141 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2000)01-012-01

## 1 认证概念

计量认证是政府计量行政部门对产品质量检验机构的检定测试能力和可靠性能全面考核和承认, 也就是国外推行的实验室认证。其法律依据是《中华人民共和国计量法》。

计量认证考核主要内容: ① 计量测定、测试设备性能; ② 计量检定、测试设备的工作环境和人员的操作技能; ③ 保证量值统一、准确的措施及检测数据公正可靠的管理制度。具体划分为组织机构、仪器设备、检测工作人员、环境、工作制度 6 个方面 50 条, 其中, 带 \* 项 20 条, 任一条不通过时为不通过。不带 \* 项 30 条, 少于 3 条不通过时, 可不再组织全面评审, 而是规定一个改进期, 在改进期内, 由计量认证办公室派人检查, 确认已改进则评审通过。

1996 年卫生部发布《关于下发“全国卫生防疫站评审管理办法(试行)”和“全国卫生防疫站评审标准的通知》, 提出在全国范围内实施卫生防疫站评审制度, 评审标准中明确规定卫生防疫站的工作质量必须“通过计量认证, 或计量检定和质控考核。”

## 2 主要工作

卫生防疫系统作为被认证单位, 与技术监督部门以产品作为认证项目不同, 是以参数作为申请认证的项目。因此, 在具体的操作中有其特殊性。同时, 放射卫生作为卫生防疫工作中一个相对独立的专业, 其工作的性质、范围、方法与其它专业既有交融, 又有其特点。在计量认证工作中, 应着重注意下面几个方面。

### 2.1 技术资料收集

技术文件是检测工作的依据, 检测机构必须具有其申请业务范围内的有关标准、规程、规范等技术文件, 包括: ① 产品技术标准。② 相关标准及参考标准。③ 测试方法标准。④ 基础标准。其中, 测试方法标准是至关重要的。它对规范检测工作, 减少检测工作随意性起着至关重要的作用。

多年来, 由于有些单位对标准收集重视不够, 加之专业特殊, 收集渠道偏窄, 放射卫生所涉及的很多检测工作, 其依据方法往往是以小资料记载的形式出现。即便有部分标准, 也常常是复印件, 而不是计量部门所要求的标准原件。因此, 标准的收集对放射卫生是一项难度较大的工作。

### 2.2 仪器设备管理

#### 2.2.1 说明书

仪器设备的说明书应妥善保管, 随时可取。对放射卫生工作中使用的大量进口仪器, 其外文说明书中的使用方法及

作者简介: 胡培(1963~), 男, 河南省人, 副主任技师, 主要研究方向: 放射卫生。

校准部分应有中文翻译。对内容太多, 无法翻译的要现场考核操作人员。

#### 2.2.2 检定记录

按计量认证的要求, 仪器设备必须可以溯源到国家基准。由于仪器品种繁多, 检定情况复杂, 加之我国已建立的计量标准不全, 已制定的检定规程不够用, 为此, 国家技术监督局计量司专门制定了一个仪器设备溯源程序检定的文件。就放射卫生而言, 照射量计、电离辐射防护仪如照射量率仪、放射性表面污染仪等属强制检测的计量器具, 而电离辐射计量器具如  $\gamma$  谱仪、计数仪则属于依法管理的计量器具目录。对这类仪器必须按要求定期送计量部门检定, 并有计量部门颁发计量检定合格证。对低本底  $\alpha$ 、 $\beta$  测量仪、氡钍分析仪等计量部门未开展检定工作的仪器, 则要求制定详细自检规程, 定期自检并作记录。

#### 2.2.3 标识

检测仪器必须有明显的标志, 标志分“合格”、“准用”、“停用”三种, 分别以绿、黄、红三种颜色表示。标志内容包括检定结论、检定日期、下次检定日期、检定单位。

#### 2.2.4 使用记录

仪器设备必须处于正常的工作状态。这就要求在检测工作开始前和检测工作完成后, 有人负责对所用计量检测仪器性能是否正常进行检查并作出记录。同时, 对在检测工作中发生故障或出现某种外界干扰(如停电等)时如何处置要有明确的规定。

### 2.3 检测实施细则

所有申请认证项目, 其检测方法应根据有关标准、规程及规范制定详细的检测实施细则, 由学术委员会审定批准后, 统一参照执行。

### 2.4 标准物质

在放射卫生检测工作中, 常常涉及标准物质如  $^{241}\text{Am}$ 、 $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$  等粉末源, 以及监督用工作源, 如  $^{239}\text{Pu}$   $\alpha$  源、 $^{90}\text{Sr}$ — $^{90}\text{Y}$   $\beta$  源等。对这些标准物质必须专人专柜保管, 同时, 必须持有计量部门颁发的源活度检定资料。

## 3 小结

随着国家法制化工作进程的全面推行, 计量认证工作在卫生防疫系统的开展已经势在必行, 通过计量认证需要进行大量的前期技术准备工作, 特别是对放射卫生这样一个相对独立的专业, 其工作量是相当巨大的。但毫无疑问, 计量认证工作的开展将加强卫生防疫工作的规范化、标准化管理, 全面提高卫生防疫站的综合防病能力、技术水平和科学管理水平, 推动卫生防疫事业的发展, 从而使预防为主卫生方针得到进一步贯彻落实。

收稿日期: 1999-05-19

(上接 9 页) 制定或修订工作还有很多工作要做。

## 4 建议

根据上述分析, 对职业照射方面标准, 近几年应:

### 4.1 在放射源应用的有关标准中增加实体保卫的内

容, 特别是核子仪表应用的标准中应把实体保卫列为重点内容。

### 4.2 对内外照射剂量监测和计算的标准作相应的修订。

收稿日期: 1999-09-06