

讲 座

辐射安全的宣传、教育与培训

范 深 根

(中国原子能科学研究院)

一、前 言

在我国,核技术和放射性核素的大范围应用已有二十多年的历史了,已为现代化建设作出了很大贡献。但是,目前这个领域中的辐射防护工作与应用事业的发展,与世界上发达国家相比还有较大的差距。例如,误入沽源房和丢失放射性物质的事故发生率较高,工作场所辐射防护条件仍需改进,有些工作场所空气中气溶胶污染或表面污染明显存在,工作人员的受照剂量较高。以医用X线工作人员为例,我国目前的受照水平与很多国家六十年代水平相当,年剂量超过0.05 Sv (5 rem)的比例较高^[1]。要改变这种状况,目前重要的手段之一是对辐射防护人员和放射性工作的有关人员进行宣传教育与培训。国际放射防护委员会(ICRP)第26号出版物(1977年)中就指出“凡有可能进入监督区或控制区的工作人员,都应当受到正规的训练”。只有这样,才能确保核技术和放射性核素应用事业持续稳步的发展。

二、对象、目的和要求

1. 对象 放射性工作单位中凡与辐射工作有关的一切人员均应成为辐射安全宣传教育与培训的对象^[2]。例如,应用放射性核素诊治的医院中,除了直接从事辐射工作的技师和医师之外,护士、公务人员(包括文书、门卫和清洁工等)以及患者均应接受不同程度的辐射安全宣传教育。

一般来说,根据在辐射工作中可能受到的照射水平和接触这种照射的机会多少,可以将应接受宣传教育与培训的人员分为下述五类:

I类 职业工作人员,即直接操作辐射设备和放射性物质的工作人员;

II类 管理人员,即与辐射工作有关的行政管理和技术管理人员,其中也包括领导;

III类 其他工作人员,即单位内除了上述两类以外的所有人员,他们的职业并不直接接触辐射装置或放射性物质,一般情况下只会受到微不足道的照射,但有时会受到意外照射。

IV类 相关人员,这里主要是指放射性工作单位周围的居民(尤指职工家属)。

V类 短期工作人员,是指要在放射性工作场所从事短期(例如1—2周)工作的人员,他们通常在职业人员的指导下只少量地接触放射性物质,对于III、IV类人员的宣传

教育往往不为很多单位所重视。其实他们受到的辐射照射确实是微不足道的,但他们中或许存在的错误认识会妨碍核技术的正常发展。

2. 目的 辐射安全宣传教育与培训的目的应视不同的对象而有所区别。例如, I类人员主要是为了树立安全生产的意识和提高安全操作的技术,而 III、IV类人员主要是使他们对辐射危害有正确的理解,以及对意外情况有思想准备。然而,总的目的是为了提提高各类人员对安全生产的认识,减少辐射照射,避免事故的发生和减少事故的影响,确保经济工作顺利进行。

3. 要求 根据受教育的对象在工作中可能遇到的危险或危害来源、方式和程度作具体确定,例如,对于职业性工作人员应达到:

(1) 了解自己工作岗位上正常辐射照射和潜在危险的来源、方式和程度,防范措施和应急对策,并能迅速、正确、独立地实施其中个人有能力实施的那些对策;

(2) 了解有关安全法规的主要内容,特别是申报审批制度和要求等,认识自己的安全职责(乃至法律责任),做到自觉地遵守这些法规;

(3) 不断提高工作人员安全技术的熟练程度,防止和减少误操作,掌握能减少所受照射的原理和方法,包括现场防护设施(设备)的正确使用及其质量可靠与否的评价方法,个人防护用具的正确使用,对意外事件的应变能力;

(4) 对辐射危害的效应、机理和诊断治疗有正确的理解,克服对辐射照射的麻痹思想和恐惧心理。

对于 III、IV类人员,通过宣传教育,至少应让他们理解:辐射并不可怕,因为自然界中广泛存在着放射性辐射;按现代科学技术水平,人们有足够的力量做到辐射的安全应用;本地区本部门存在的正常辐射水平(包括与有关限值的比较)和最大潜在危险以及发生意外事件时应注意的事项;为减少辐射照射而制定的本地区本部门的有关规定和要求等。

三、宣传教育与培训的主要内容

辐射防护是一门边缘学科,涉及面广,尤其是过去受核恐怖影响较深,人们对核产生的危害极其敏感。因此,以宣传教育或培训的知识面和技术面宽一点为好。例如,对于经常从事放射性物质运输的工作人员,国际原子能机构(IAEA)主张要向他们讲授除了有关放射性物质贮存和装运的规定以外,还应接受关于辐射危险、辐射防护技术的教育,以及有关放射性物质事故处理方法的训练,这种训练至少一年一次^[3]。

宣传教育与培养的主要内容为:

(1) 自然界中存在的辐射照射和放射性物质,及其对人的辐照水平;

(2) 辐射防护标准的有关内容,特别是各类人员(职业性工作人员、公众中个人和广大公众)的内外照射限量标准的概念;

(3) 辐射损害的效应和修复性;

(4) 现代辐射防护的监测水平(包括与内外照射有关的各个量),并与标准中有关限值的比较;

(5) 辐射和放射性同位素应用单位和个人,在辐射防护和环境保护方面的责任和履行概况;

(6) 本辐射工作单位可能存在的一般性辐射事故和最大辐射事故及其对策;

附录 1 列出了可供选择的辐射安全宣传教育与培训的主要内容。

四、方 式

辐射安全宣传教育与培训的方式应多样化。例如,可以组织自学,即根据受教育者的特点选择学习内容。每个单位的负责人应该负责组织编印(或购买)一些学习材料交给有关人员,或者提出具体要求后自找学习材料。也可以集体授课(短期学习班),讲授共同性的内容,该方式特别适宜于提出新要求和交流安全技术新经验。该方式还适宜于新就业者的初次教育和对 II、III、IV 类人员的常规教育。初次教育应以系统知识为主,常规教育应以提出新要求和交流新经验为主。其中对于直接从事放射性工作人员,一定要坚持经常性的宣传教育与培训,以便使他们掌握较多较新的辐射防护知识和技术,做到辐射防护最优化。第三种方式是可以找类似工作场所进行培训(实习),宜安排、接受在自学或授课教育之后具有一定的基础知识的职业性工作人员,借助于实物和实际操作,使之受到具体形象的教育与培训。这类人员的受训时间应长一些,使之能较熟练地掌握有关的辐射防护技术。

表 1 给出了各类人员应接受宣传教育与培训的学时数,可供制订宣传教育与培训计划时参考。

表 1 各类人员应接受宣传教育与培训的学时数

类 别	初次教育时间/d	一年一次的常规教育时间/d
职业工作人员(I类)	3—6	1
管理人员(II类)	2	0.5
其它工作人员(III类)	1	0.5
相关人员(IV类)		0.5
短期工作人员(V类)	0.5—1	

单位的行政负责人应对本单位的辐射安全宣传教育培训负全责,明确职能部门管好这项工作。要保证足够的经费和时间。放射性工作人员较多的单位,应有专人负责宣传教育与培训工作,建立考核制度,建立档案,培养一支能够胜任宣传教育和培训工作的队伍。有条件的单位,还应建立宣传教育室,配备演示设备,经常进行常规的宣传教育与培训。地方卫生防护部门,应该大力帮助各辐射工作单位做好这项工作,例如定期办些学习班,建立宣传教育室,建立一支可以外出讲学的队伍等。

附录 1 可供选择的辐射安全宣传教育与培训内容

1. 放射性基础知识 (1) 原子核的简单结构模型;(2) 放射性衰变的现象与特点;(3) 各类辐射的特点及其与物质的相互作用;(4) 人工辐射源的可能来源与水平;(5) 辐射损害效应(急性与远后,随机性与非随机性,剂量与效应的关系)。

2. 辐射防护基础知识 (1) 辐射量与单位;(2) 辐射防护目的和任务;(3) 辐射防护标准及其制订的主要依据,各类人员剂量当量限值及相应的危险度;(4) 各行业危险度的比较;(5) 剂量当量限制体系——辐射防护三原则;(6) 各类人员(职业人员和公众)接受照射(内照射与外照射)的来源;(7) 外照射防护措施——时间、距离、屏蔽;(8) 内照射防护措施——包容、改变物理化学状态、设施防护和个人防护、防护用品性能标准及检查

方法；(9) 放射性工作场所的要求——设计要求、设备标准、分区管理和各类标志符号的应用；(10) 现场辐射防护监测——监测计划、内容与方法、测量仪表的性能与正确使用、监测结果的评价；(11) 个人辐射防护监测——内外照射监测的手段及仪器的正确使用，最小可探测限及其与剂量限值的比较；(12) 放射性物质的摄入、代谢与促排；(13) 放射性物质进入环境后的迁移、扩散；(14) 有关岗位的安全操作技术；(15) 可能的工作失误及其将会导致的后果分析。

3. 规章制度 (1) 安全管理的规定、规程、条例；(2) 各类工作人员的岗位职责；(3) 岗位的操作规程。

4. 事故及其处理 (1) 辐射事故的特点和分类(与本单位有关的)；(2) 事故指示(信号)；(3) 不同事故的处理程序；(4) 去污技术；(5) 救护知识——自救和治疗等。

参 考 文 献

[1] 范深根等，原子能科学技术(3)，380(1985)。

[2] 中华人民共和国核工业部标准，辐射安全培训规程(草案)，1986年12月，主要起草人：夏益平、黄子翰。

[3] IAEA, S. S., No. 37(1982)。

EDUCATION AND TRAINING ON RADIATION SAFETY

FAN SHENGEN

(Institute of Atomic Energy, P.O. Box 275, Beijing)