

湖北省放射源应用情况调查

范辉堂 谢 华

(湖北省放射防护所,武汉 430070)

我省放射源的应用已有 40多年的历史,涉及到工、农、医、科、教各个领域。应用单位有几百家,源的数量达上千枚,源的总活度在 18.5PBq(50万居里)以上。安全防护问题必须提到议事日程。本文从放射防护角度,将掌握的基础信息资料,经汇总分析,概述了我省放射源应用情况(源的种类、数量、活度),历年变化规律和应用中存在的薄弱环节,反映了我省放射源应用技术的发展状况。对推广应用,做好安全防护工作,具有现实意义和实用价值。

1 调查对象与方法

根据《放射卫生防护基本标准》中 1.5~ 1.7条的规定范围,凡属办理放射性同位素工作许可登记证的单位列为主要调查对象。采用查阅资料、动态追踪相结合。查阅许可登记申请表;γ辐照装置放射防护调查表;医用γ源治疗机放射防护情况调查表;生产带有密封源的仪器的放射防护调查表;密封源放射防护调查表;全省范围清理核查放射源清查表;放射性同位素与射线装置工作单位年度核查记录表;全省放射防护专业会议交流资料。对资料中可疑或问题大的单位实行追踪调查。

2 调查结果

2.1 放射源应用单位数和工作人员数年度变化

据 1979~ 1995年资料统计,放射源应用单位数及工作人员数变化较大,呈逐年上升趋势。1995年的单位数、工作人员数分别为 1979年的 1.95倍、1.67倍。说明了 90年代我省放射源应用随着国民经济发展而发展。

2.2 放射源种类、数量、活度

2.2.1 非密封型放射源应用情况

据 1991年统计,放射源品种有 40余种,在非密封型放射源应用中,主要是临床核医学诊断、治疗用放射性药物;其中以放射免疫分析的应用最为广泛,目前检测项目已达 300余项。其次是计时仪表辐射发光应用也较为普遍。1958年~ 1972年所用的发光涂料为²²⁶Ra(高毒组);1973年后,所用的发光涂料为¹⁴⁷Pm(中毒组)及³H(低毒组)。应用的变化情况表明,90年代在核医学应用技术领域内,¹⁹⁸Au ³²P ¹³¹I

等体内放射性药物毒性较大、半衰期较长的核素已逐步淘汰,随着计算机控制的放射性核素扫描—ECT技术在我省的应用,半衰期短的放射性⁹⁹Mo—^{99m}Tc母牛发生器用量迅速增长。γ照相机、XCT和ECT已成为我省医学影像学的组成部分。这一发展趋势,符合世界卫生组织对核医学的质量保证规定,标志着我省核医学正在向一个新的发展阶段迈进。

2.2.2 密封型放射源应用情况

在生产、科研和医学上使用密封型放射源是我省核技术应用的另一个重要方面。湖北省密封型放射源应用情况为:目前常用的密封型放射源是⁶⁰Co ⁸⁵Kr ⁹⁰Sr ¹³⁷Cs ¹⁴⁷Pm ¹⁹²Ir ²²⁶Ra ²⁴¹Am ²⁴¹Am—Be中子源。数量上由 1989年的 566枚,增加到 1522枚;活度由 2.24×10^{15} Bq增加到 1.99×10^{16} Bq。其中辐照装置应用占总活度的 80%,医用⁶⁰Co治疗机占 19%。从应用行业看,以工业部门最多,主要是三计一秤(料位计、厚度计、密度计、核子秤)等同位素仪表的应用。特别是水泥行业用户最多,占 17%。在放射治疗领域,取消了原来单源手工操作腔内插入法治疗,选用仪器、仪表设备、微机控制等成套供应的最终产品。多功能遥控近距后装机、骨密度仪、伽玛刀等先进设备。这种变化,大大扩展了我省放射技术应用的发展。

3 放射源应用中的问题

3.1 闲置源

据调查^[1,2],在辐照加工、三计一秤使用中的闲置源较为普遍。如附表所示。① 1974年某地区农科所建成一座小型辐照室,安全运行十余年,但该钴源室设计比较简陋,放射源已衰变至无法继续使用。该单位无力补充放射源活度、改善防护条件。因此,监督部门要求封存。贮存于水井中的放射源共 24枚,只能作为闲置源处理。② 1970~ 1989年间,我省 44家水泥厂购入的放射源 96枚,到 1990年使用的只有 55枚,使用率为 57.3%。它们均无专人保管,处于严重失控状态^[2]。近年来调查表明,在 563枚放射源中,闲置不用的仍有 121枚,闲置率为 21.5%。应

予加强管理

附表 湖北省密封型放射源应用情况调查

	现用源		闲置源	
	数量(枚)	总活度(Bq)	数量(枚)	总活度(Bq)
辐照加工	334	1.59×10^{16}	24	5.99×10^{11}
工业探伤	13	4.8×10^{13}	-	-
料位计	310	7.39×10^{11}	105	2.2×10^{10}
厚度计	51	1.48×10^{11}	1	2.9×10^9
密度计	102	2.88×10^{11}	12	4.9×10^9
核子秤	100	3.62×10^{11}	3	1.2×10^{10}
测井	64	5.05×10^{11}	-	-
放射治疗*	54	3.7×10^{15}	-	-
仪器刻度	83	3.7×10^{13}	-	-
仪表应用	21	4.05×10^7	-	-
非仪表应用	103	4.05×10^9	-	-
合计	1235	1.97×10^{16}	145	6.41×10^{11}

* 含⁶⁰Co治疗机,后装机,γ刀。

3.2 废源

在1993年对全省范围清理核查放射源工作中发现:① 70年代的一些医疗单位,购置不同规格的⁶⁰Co (2.01×10^{10} Bq), ¹³⁷Cs (1.23×10^{11} Bq), ²²⁶Ra (2.65×10^9 Bq)管、针计280枚,全部退役报废。② 在地质部门的⁶⁰Co, ¹³⁷Cs, ²²⁶Ra源计147枚,申办继续使用证的为64枚(占44%),83枚(56%)成为废弃源。因此,废源安全处置问题令人担忧,乱埋、丢失、被盗现象仍然存在。因此,预防事故发生抓好废源的管理,应引起高度重视。

3.3 盲目产供销

1988-1993年,在清理黄石市某水泥机械厂的放射源时,发现我省目前生产、制造、研制、销售带有密封源的仪器、仪表单位有14家。其中具备生产条件的仅为4家。71%的单位把放射源作为一般机械部件发给用户,由于用户不知道操作放射源的危险和危害途径,更不了解防护措施,导致放射源严重流于社会,危害公众健康。目前国内放射源订货渠道较多,给防护管理部门带来困难。

3.4 缺少集中贮存放射源库

截至目前,全省仍无专用贮存源库,在几百用户中,拥有单位内部源库3座,每座建筑面积500m²;拥有20m²的专用库存放单位约20座,仅占全省放射源单位专用贮存场所的10%。目前尚有90%的放射源单位退役放射源无专用贮存场所。这是产生放射源丢失事故的隐患。

4 改进安全防护的几点建设

4.1 搞好安全文化教育

从事放射源应用的单位领导应重视安全工作,将安全应用置于绝对优先的地位。积极配合监督部

门搞好工作场所的监督监测,及时发现问题,解决问题。从事放射源工作的人员,应有足够的专业水平和防护知识,明确各自职责,加强自我保护意识。在公众中,做好放射源对人体健康可造成伤害的宣传工作,防止人为的偷盗和丢失事故的发生。

4.2 认真监督执法

放射卫生防护监督机构要充分运用国家有关法律、法规赋予的权力,切实做好放射源应用单位的监督管理。按卫生部提出的工作规范^[3],定期或不定期地深入现场,开展放射防护监督监测。在监督执法中,正确执行放射防护法规和标准。更好、更合理、更有效地总结经验教训,在此基础上把存在的问题和解决的措施及时反馈到应用单位,这样才能担负起认真监督执法的职责。

4.3 抓住源头和源尾

放射源生产、供给、销售部门可视为源头,源头抓好了,放射源的流向则一清二楚。如果生产、供给、销售部门在接受用户订货时,凭用户所在地省级放射防护机构出具的放射性同位素订购证订货,在放射源尚未到用户前,所在地的防护机构已经掌握了基础信息,控制住该源的社会流动做好安全防护。闲置不用和退役废源为源尾,由于应用单位安全意识随放射源活度的衰减而降低。使放射源处于无人管理的危险状态,出现丢失和被盗,造成事故。因此要求将放射源废弃单位,到原办理许可登记证的放射防护机构申请注销,在放射防护机构指导下做好安全防护工作,严禁未经审批,擅自处置闲置放射源和退役废放射源。这样才能使放射源自始至终处于有效的控制中,减少或避免放射事故的发生。

4.4 建立信息库

放射源与社会、政治、经济、劳动、环境、治安、国防等方面密切相关,为有效地搜集和分析放射源的安全应用信息,相互交流,应建立省级或国家级放射源数据信息库^[4]。

(本文承蒙陈克玲主任技师的指导与帮助,特此致谢)

参 考 文 献

1 郭玉松,张家祐.沙市市放射性同位素放射防护监督管理.中华放射医学与防护杂志,1994,14(1):62.
2 范辉堂.加强水泥厂γ料位计的放射防护管理.中华放射医学与防护杂志,1990,10(4):250.
3 中华人民共和国卫生部.全国卫生防疫工作规范(卫生工作部分),1992.
4 江秋明.信息库.科学技术文献出版社,1988.
(1996年8月20日收稿)