

商丘市放射工作人员个人剂量水平分析

王书超

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)02-0160-02

【摘要】 目的 调查商丘市 2005~2008年放射工作人员受照剂量水平,为放射防护工作提供依据。方法 采用《放射工作人员个人剂量监测方法》(GB5294-85)。结果 近 4年人均有效剂量为 $1.99\text{mSv}\cdot\text{a}^{-1}$ 。集体有效剂量为 $1.574\text{人}\cdot\text{Sv}$ 。监测率为 31.9%。结论 商丘市放射工作人员受照剂量虽有降低,但仍高于全国和全省平均水平。

【关键词】 放射工作人员; 个人剂量; 调查

放射工作人员个人剂量监测结果是反映放射防护效果和放射病诊断的重要依据。根据《中华人民共和国职业病防治法》、卫生部《放射工作人员个人剂量监测管理规定》、《放射诊疗管理规定》等法律法规,我们委托河南省职业病防治研究所对商丘市的放射工作人员个人剂量进行监测,为了系统掌握我市放射工作人员的剂量水平,为下一步制定防护对策提供依据,我们对近五年的监测情况和监测结果进行了分析,现报告如下。

1 材料与方法

1.1 仪器 热释光剂量读出器为 UD-502A型(日本松下); RCD-3B(北京防化院); FJ-427A、FJ-337、FJ-369(北京核仪器厂)。退火炉为 HW-II, HW-IV, HW-V, (中国辐射防护研究院),探测器为 LF(Mg,Cu,P)。玻管,圆片,粉末。

1.2 监测方法 按照《放射工作人员个人剂量监测方法》

作者单位: 商丘市疾病预防控制中心, 河南 商丘 476100
作者简介: 王书超(1963~)男,副主任医师,从事放射卫生、职业卫生工作。

(GB5294-85)和《职业性外照射个人监测规范》(GBZ128-2002),将剂量计佩戴在左前胸部位置,若穿戴铅围裙等防护衣具,则剂量计戴在铅围裙外或左领上,监测周期为 2~3个月。全省有 9个地市由当地防疫站或职防所进行监测建档,其余地市及省管单位由省职防所负责监测建档。北京蓝道尔辐射监测技术有限公司负责中子监测工作。每年底,所有结果报省职防所统计汇总。

1.3 质量控制方法 2000年,全省组织了一次监测技术考核。2001年省卫生厅根据《河南省有害作业场所职业危害因素测定机构资质认证办法》对各监测单位进行了资质认证。剂量计每年刻度一次。各地市均设专职技术人员,严格按照制定的操作规程工作;定期对放射工作人员进行宣传教育;经常监督检查剂量计的佩戴情况。对年剂量超过 5mSv 的人员实行调查制度,剔除失真结果。

2 结果 商丘市近四年个人剂量监测结果见表 1~表 3。5年来人均年有效剂量变化及监测人数变化见图 1、图 2。

以我们每年只标定 1~2次。

5 检测中过失误差和总误差的控制

5.1 过失误差 为减少和避免检测中出现的过失误差,我们在实验过程中,每当发现样品明显损失或操作失误时都主动重新取样检测,仪器故障影响到测量数据时,观察到的当场摒弃该测值,对不明原因的怀疑值就用坏值剔除准则给予处理,除此外检测出来的结果数据还经审核员、签发员和质量理科进行审核,对发现的问题及时地进行改正。

5.2 检测的总误差 一般指的是标准源误差(3%~5%)与平行(重复性)测量误差的合成误差。显然,后者基本上决定总误差的大小,它包含了样品均匀性误差(取样误差)、量器误差、实验操作误差、仪器测量误差。由于放射性衰变频数分布服从二项分布,样品活性大小与测量时间长短对测量误差影响极大,所以从这个意义上说,有时测量误差决定了平行误差和总误差的大小。由此,为了控制平行测量误差,我们除了采取上述各项措施,例如按规程小心操作,使用检定过的仪器和量具等之外,主要就是控制仪器测量误差,为了降低仪器本底(噪音)值,我们一般采用增大样品量和延长测量时间来提高测量结果的精确度。许多时候靠单纯增加测量时间可达到预期效果,但有时只能重新取样检测,直至符合允差为止。

5.3 平行样测量 因标准源误差项对总误差的贡献极小,经过统计,平行允差我们定为 $\pm 20\%$,在检测中,一般对初测的样品做两个平行样,对重测或复检的样品做三个平行样,当平行误差超过 20%时,就重新取样检测。

6 比对检测和能力验证

为了使自己检测出来的结果数据具有代表性、完整性、精密性、准确性和可比性,我们除了在本实验室内开展人员、方法和检测仪器进行比对外,还主动参加了下列比对测量和能力验证活动。

6.1 两个实验室比对 从 1996年以来,我们用放射化学检测法,广西大学近代物理实验室用 γ 能谱测量法共同对 19多个建材样品中的放射性比活度进行比对,经数据检验分析,两个实验室的测定结果无统计上的差异。

6.2 参加全国比对 参加由中国计量科学研究院(2次)和中国疾病预防控制中心辐射防护与核安全医学所(1次)组织的盲样比对共 3次,参加由中国实验室国家认可委员会组织的能力验证活动 1次,结果全是一次性获得“满意结果”或合格,未发生过返工、复测的现象。特别是 2003年参加由中国实验室国家认可委员会组织的“CNAL T0089建筑材料放射性比活度能力验证计划 I”时,因当时我们实验室尚未有低本底 γ 能谱仪,是唯一使用化学法参加检测,并一次性获得“满意结果”的实验室。

我们实验室于 2004年通过了实验室国家认可,2005年通过了国家级计量认证。

以上说明,我们检测的结果是具有代表性、完整性、精密性和可比性。这些都是我们长期以来,注重实验室内质控的理所当然的结果。

(收稿日期: 2009-09-10)

表 1 近 4 年放射工作人员受照 个人剂量水平

年份	应测人数	实测人数	监测率 (%)	集体有效剂量 (man·Sv)	人均年有效剂量 (mSv·a ⁻¹)
2005	592	185	31.3	0.392	2.12
2006	618	192	31.1	0.392	2.04
2007	626	198	31.6	0.388	1.96
2008	637	214	33.6	0.402	1.88
总计/平均	2 473	789	31.9	1.574	1.99

表 2 近 4 年放射工作人员 个人剂量水平的人数分布

年份	<5mSv		5mSv~		15mSv~		>50mSv	
	人数	%	人数	%	人数	%	人数	%
2005	178	96.2	4	2.2	2	1.1	1	0.5
2006	185	96.3	4	2.1	3	1.6	0	0
2007	191	96.5	4	2.0	3	1.5	0	0
2008	208	97.2	5	2.3	1	0.5	0	0
总计/平均	762	96.5	17	2.1	9	1.1	1	0.5

表 3 近 4 年各县市放射工作人员的年剂量水平

序号	县区	应测人数	实测人数	监测率 (%)	人均年有效剂量 (may·a ⁻¹)	实测集体有效剂量 (man·mSv)
1	市直	95	86	90.1	1.596	137.3
2	梁园区	54	50	92.6	2.24	112
3	睢阳区	46	25	54.3	2.22	55.5
4	民权	56	16	28.6	2.35	37.6
5	睢县	61	20	32.8	2.15	43
6	宁陵	48	0	0	0	0
7	柘城	72	50	69.4	2.11	105.5
8	虞城	50	0	0	0	0
9	夏邑	66	10	15.2	1.88	18.8
10	永城	83	15	18.1	1.86	27.9

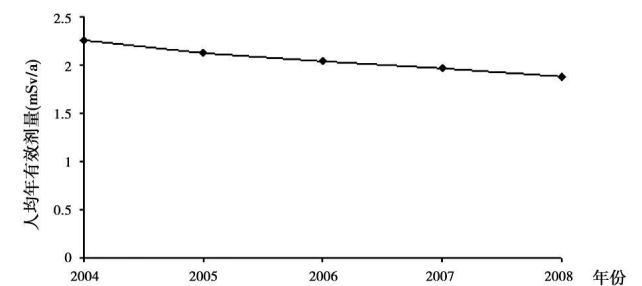


图 1 商丘市近 5 年放射工作人员 人均年有效剂量变化趋势

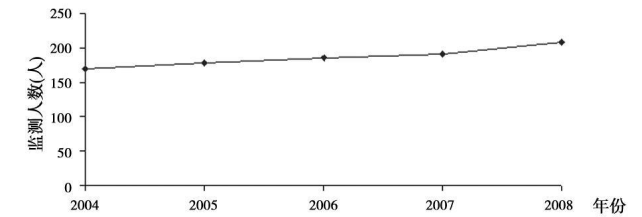


图 2 商丘市近 5 年 个人剂量监测人数变化趋势

3 讨论

3.1 结果分析 近 4 年商丘市放射工作人员受照剂量水平,表 1 列出的人均年有效剂量为 1.99mSv, 低于 2002 年实行的《职业性外照射个人监测规范》中年有效剂量限制 (20 mSv·a⁻¹) 的 1/10。图 1 反映了近 5 年人均年有效剂量呈逐年下降趋势, 可能与放射工作场所条件改变有关, 近几年多改为隔室操作。但仍高于全省平均水平。

个人剂量监测人数在逐年增加, 但增加缓慢。表 1 列出的平均监测率为 31.9%, 仍处于较低水平, 主要原因是绝大多数乡镇卫生院尚未开展个人剂量监测工作, 宁陵和虞城仍属于空白县。从图 2 可以看出 5 年来, 个人剂量监测人数的增长速度较慢, 虽然每年都在增加, 但增加缓慢。

县直以上放射工作人员绝大部分都在较为安全的环境下工作。表 2 列出了近四年不同剂量水平的人数分布, 可以看出 96% 以上的人员年均有效剂量水平小于 5mSv。

调查得知, 取得这些成绩的原因是①《中华人民共和国职业病防治法》及《放射诊疗管理规定》等法规的颁布实施, 促使放射工作单位的领导更加重视放射防护工作②新型合作医疗为基层医院注入了新的活力, 在放射防护方面的投入投入增加③放射防护工作者自我防护意识的增强, 我们每年都要举办一期放射防护知识培训班④定期监测, 每年都要进行一次防护监测, 对防护监测及个人剂量监测超标的及时通知, 进一步加强防护。

3.2 存在问题及对策 商丘市放射工作人员的人均年有效剂量虽然有下降趋势, 但仍然处于较高水平且下降缓慢, 此次结果未涉及乡镇卫生院放射工作人员, 他们的工作环境相对较差, 如果提高监测覆盖率, 人均年有效剂量会有一定的升高。

各县区之间差异显著。表 3 对 9 个县区 and 市直进行了分别统计, 市直监测人数最多, 为 86 人次, 覆盖率也最高, 达到了 86%, 其次是柘城县为 50 人次, 监测率为 69.4%, 最低为夏邑县, 仅有 10 人, 另外还有宁陵和虞城两个空白县, 各县之间人均年有效剂量差别不大。造成监测率不高的原因一是乡镇卫生院经费相对较为困难, 在工作量相对较小的情况下不愿过多的投入。其次是监管力度不够, 再者乡镇卫生院放射工作人员少, 路途远, 增加了监测成本。

下一步应采取通报、检查、县市联合工作等方法提高监测覆盖率, 消灭空白县区, 健全和完善放射工作人员档案。

随着防护设施的改进, 多数放射单位已改为隔室操作, 工作环境与本底较为接近, 部分放射工作人员常发现工作量大的监测结果还没有工作量小的人员高, 对监测质量产生不信任情绪, 对监测的意义认识上产生误区, 一定程度上影响了正确佩戴, 应加强放射工作人员的教育。

参考文献:

[1] 田崇彬, 杨均芳, 程晓军. 1996—2000 年河南省放射工作人员个人剂量监测结果分析[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002, 22(6): 453—454
[2] 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分析[J]. 中国辐射卫生, 2003, 12(4): 220—222
(收稿日期: 2009—10—19)

科技论文的关键词

科技论文的关键词是从其题名、层次标题和正文中选出来的、能反映论文主题概念的词或词组, 是表达文献主题概念的自然语言词汇, 是科技论文的文献检索标识。
每篇论文需给出 3~8 个关键词, 其中主题词应尽可能多一些, 请尽量使用综合性主题词表 (如《汉语主题词表》) 和专业性主题词表 (如 NASA 词、NIS 词表、TEST 词表等) 中进行标引, 如果尚无相应的词, 可采用习用的自由词, 但要置于最后。
关键词中不能用缩写。同时要求给出与中文相应的英文关键词。关键词包括两类词: 1 叙词 (正式主题词) 指收入《汉语主题词表》(叙词表) 中可用于标引文献主题概念的即经过规范化的词组; 2 直接从文章的题名、摘要、层次标题或文章的其他内容中抽出来的、能反映该文主题概念的词或词组, 即汉语主题词表中的上位词、下位词、替代词等非正式主题词和词表中找不到的自由词。