

2003 - 2007 年广东省放射工作人员受照剂量水平与分析

林海辉, 曾锡慎, 麦维基, 贾育新, 刘小莲

中图分类号: R144.1 文献标识码: B 文章编号: 1004 - 714X(2013) 05 - 0554 - 02

【摘要】 目的 对 2003 - 2007 年广东省放射工作人员个人剂量监测资料进行总结分析。方法 采用热释光剂量测量法。结果 5 年共监测 20 997 人次, 受照剂量超过 5 mSv 的人员占 2.0%, 只有 1 人受照剂量超过 20 mSv, 人均年剂量当量 0.66 mSv, 实测集体剂量当量 13.85 人·Sv。核工业人均年剂量当量最大, 为 1.80 mSv, 其次是核医学和工业探伤, 分别为 0.58 和 0.45 mSv, 其他工种受照剂量都较小; 核工业对集体剂量的贡献最大, 达 9.14 人·Sv, 占 66.0%, 其次是 X 射线诊断, 为 2.18 人·mSv, 占 15.7%。结论 广东省放射工作人员人均受照剂量基本呈逐年下降, 同时低于全国平均水平。

【关键词】 放射工作人员; 个人剂量监测; 热释光剂量计

《中华人民共和国职业病防治法》^[1] 实施后, 职业人员享有职业卫生保护的权利, 放射工作人员个人剂量监测作为一种常规监测工作, 成为放射工作人员职业受照剂量的重要依据。放射工作人员的个人剂量监测结果是其个人剂量档案的主要来源, 也是其健康监护档案的重要组成部分, 它不仅能真实地反映出工作人员的受照剂量水平, 也能反映放射防护措施的效果。笔者对广东省 2003 - 2007 年放射工作人员受照剂量水平进行总结分析。

1 材料与方法

1.1 监测仪器 北京核仪器厂的 FJ - 377、FJ - 427A、FJ - 427A1 及北京防化院的 RGD - 3 热释光剂量计, 剂量计为塑料管封装的 LiF(Mg, Cu, P) 粉末和 LiF(Mg, Cu, P) 玻璃管。

1.2 监测方法 热释光剂量测量法。监测周期一般为 3 个月, 核工业和部分工业探伤一年监测 6 次, 每次连续监测 2 个月。剂量计佩戴方法按有关国家标准执行^[2]。剂量计准备好后, 通过快递邮寄给被监测单位(也可自取)。每个监测单位多配一枚剂量计, 存放于非放射工作场所用作扣除环境本底。

1.3 监测对象 我省个人剂量监测工作包括几部分: 省放射所直接监测部分, 人数约 3 000 人; 没有自行监测能力而委托省代行监测部分, 每年约能监测 2 000 人; 有监测能力的市自行监测部分。

1.4 数据处理原则 ①只统计省放射所个人剂量实

验室的监测数据, 各市自行监测的资料不纳入统计; ②只统计一年监测 3 个周期以上的数据, 一年只监测 1 ~ 2 个周期的个别市的数据舍弃。

1.5 质量控制 ①定期参加全国个人剂量计比对, 考核结果偏差基本在 $\pm 5\%$ 以内, 连续几年结果优秀。②测量仪器每年由国家计量科学研究院检定一次。③每个周期监测元件只用同批次元件, 由专人做剂量元件退火及剂量计的刻度照射。技术人员上岗前经培训, 考试合格才上岗, 每个技术人员固定使用一台测量仪器。④检测过程及时剔除偏高、偏低元件, 并对可疑或超过调查水平数据进行调查(我省对单个监测周期超过 2 mSv 的都要进行调查)。

2 结果与分析

2003 - 2007 年每年监测 4 000 多人, 其中 2003 和 2005 年监测人数相对多些, 分别有 4 407 和 4 658 人, 2007 年监测人数比较少, 只有 3 604 人, 主要原因是这一年代行监测部分人数减少了, 由平常的 1 900 人左右减少到只有 596 人。人均年剂量 2003 和 2005 年相对高一些, 分别为 0.74 和 0.67 mSv, 其余年份都比较接近, 分别为 0.65、0.61 和 0.61 mSv, 放射工作人员人均年剂量呈逐年下降。实测集体剂量当量 2003 和 2005 年较大, 分别为 3.28 和 3.13 人·Sv, 其余年份分别为 2.74、2.50 和 2.20 人·Sv。2003 和 2005 年人均年剂量较高, 实测集体剂量当量较大主要和这两年核电站维修人员监测人数较多有关^[3]。5 年共监测 20 997 人次, 受照剂量超过 5 mSv 的人员占 2.0%, 只有 1 人受照剂量超过 20 mSv, 人均年剂量当量 0.66 mSv, 该值低于 2000 年全国放射工作人员职业外

照射平均水平 1.10 mSv^[4], 实测集体剂量当量 13.85 人·Sv(见表 1)。

监测人数最多的工种是 X 射线诊断, 为 6 172 人, 占 29.4% 其次是核工业, 为 5 094 人, 占 24.3% 放射治疗和密封源其它应用监测人数也较多, 分别有 3 770 和 3 197 人, 其他工种监测人数都较少; 人均年剂量最高的工种是核工业, 达 1.80 mSv, 其次是核医学, 为

0.58 mSv, 工业探伤和 X 射线诊断分别为 0.45 和 0.35 mSv, 其余工种的人均年剂量都较低, 为 0.25 mSv 左右; 在各工种中对集体剂量贡献最大的工种是核工业, 达 9.14 人·Sv, 占 66.0% 其次是 X 射线诊断, 为 2.18 人·Sv, 占 15.7% 其余工种对集体剂量贡献较小(见表 2)。

表 1 2003 - 2007 年广东省放射工作人员受照剂量当量频数分布及人均年剂量

年份	监测人数	剂量当量频数分布(人)					实测集体剂量当量 (人·Sv)	人均年剂量当量 (mSv)
		<5 mSv	5 mSv ~	10 mSv ~	15 mSv ~	≥20 mSv		
2003	4 407	4 275	101	27	4	0	3.28	0.74
2004	4 242	4 144	93	5	0	0	2.74	0.65
2005	4 658	4 584	67	6	0	1	3.13	0.67
2006	4 086	4 031	51	4	0	0	2.50	0.61
2007	3 604	3 549	49	5	1	0	2.20	0.61
合计/平均	20 997	20 583	361	47	5	1	13.85	0.66

表 2 2003 - 2007 年广东省放射工作人员主要工种的集体剂量和人均年剂量

工种	监测人数及构成比		集体剂量及构成比		人均年剂量 (mSv)
	(人)	(%)	(人·Sv)	(%)	
X 射线诊断	6 172	29.4	2.18	15.7	0.35
放射治疗	3 770	18.0	0.86	6.2	0.23
核医学	45	0.2	0.03	0.2	0.58
工业探伤	1 224	5.8	0.56	4.0	0.45
核工业	5 094	24.3	9.14	66.0	1.80
辐照应用	330	1.6	0.06	0.04	0.17
非医用加速器	987	4.7	0.18	1.3	0.18
密封源其它应用	3 197	15.2	0.80	5.8	0.25
射线装置生产	178	0.8	0.04	0.3	0.24
合计/平均	20 997	100	13.85	100	0.66

题都应引起各有关部门足够的重视。

3 讨论

在《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》^[5]、《放射工作人员职业健康管理暂行办法》^[6], 特别是《中华人民共和国职业病防治法》^[1] 颁布与实施后, 通过贯彻执行这些法律法规, 放射工作人员工作场所的防护、健康监护和个人剂量监测等一系列工作得到进一步重视, 放射卫生防护状况得到比较大的改进。从这几年的个人剂量监测结果看到, 人均年剂量当量只有 0.66 mSv, 98.0% 的放射工作人员年剂量低于 5 mSv, 仅有 1 人受照剂量超过 20 mSv, 说明近年我省放射卫生防护工作做得还是比较好的。

统计资料表明核工业是我省人均年剂量最高, 对集体剂量贡献最大的工种。随着核电事业的进一步发展, 今后从事这一工作的人群还会迅速增加, 因此其安全防护、个人剂量监测以及健康监护等一系列问

参考文献:

- [1] 中华人民共和国主席令第 52 号. 中华人民共和国职业病防治法[S]. 北京: 中国法制出版社 2011.
- [2] 中华人民共和国卫生部. GBZ 128 - 2002 职业性外照射个人监测规范[S]. 北京: 中国标准出版社 2002.
- [3] 麦维基, 曾锡慎, 贾育新, 等. 大亚湾核电站维修人员职业外照射监测结果与分析[J]. 中国辐射卫生 2008, 17(3): 296 - 297.
- [4] 胡爱英. 我国个人剂量监测工作现状和展望[J]. 中华放射医学与防护杂志 2004, 24(4): 377 - 379.
- [5] 中华人民共和国国务院第 449 号令. 放射性同位素与射线装置安全和防护条例[S]. 2005.
- [6] 中华人民共和国卫生部第 55 号令. 放射工作人员职业健康管理暂行办法[S]. 北京: 中国法制出版社 2007.

(收稿日期: 2013 - 05 - 16)