

中山市居民住宅室内γ辐射水平与氡浓度调查

关康年, 梁荣光, 温小庭, 黄 忠

中图分类号: R145 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2006)04-0476-01

【摘要】目的 调查中山市居民住宅室内γ辐射水平与氡浓度,进一步做好防氡降氡和防辐射措施。方法 选取客厅与卧室各一个测点,γ辐射用上海电子仪器厂生产的FD-3013A型辐射仪,在近地5cm与离地1m处现场直接测量,三次读数,取均值。氡浓度用活性炭法采样现场暴露约5d在8192道高纯锗(HPGe)γ谱仪检测。结果 本次调查,中山市城区及乡镇13户住宅均未超过国家标准限值,但高于珠海市及广州市相应水平。结论 应严格控制居室内γ辐射与氡浓度水平,确保辐射环境安全和居民健康。

【关键词】居民住宅;γ辐射;氡浓度

随着社会经济的发展和人民生活水平的提高,利用室内装修改善居住环境,正日益广泛。由于装修材料中存在一定放射性物质,可使室内γ辐射水平与氡浓度增高,带来潜在健康影响问题。吸入过量氡可直接诱发肺癌、白血病和呼吸道疾病。国际辐射防护委员会(ICRP)估计,公众肺癌的10%~13%是由氡诱发的。为了解我市居民住宅室内γ辐射水平与氡浓度状况,继而开展防氡、降氡技术服务,保障居民健康,降低居民肺癌发生率,特设本专题进行调查研究。

1 对象与方法

1.1 对象 随机选择室内有装修的住宅13间,其中城区6间,乡镇7间。

1.2 内容与测点

1.2.1 调查内容 ①室内γ辐射照射量率;②室内空气中氡浓度。

1.2.2 测点选择 调查住户内选取客厅与卧室各一个测点。

1.3 方法与仪器

1.3.1 γ辐射照射量率 用上海电子仪器厂生产的FD-3013A型辐射仪,在各个调查点内近地5cm与离地1m处现场直接测量,三次读数,取均值。

1.3.2 氡浓度 用活性炭法采样,现场暴露约5d在8192道高纯锗(HPGe)γ谱仪测量。系统技术指标:相对效率为40%[对7.62cm×7.62(3吋×3吋)]分辨率为1.9keV(对⁶⁰Co-1332keV峰);本底为1.8计数/s(10keV~2MeV能量范围内);测量时间7200s左右;探测下限为1.9Bq·m⁻³。

2 结果与分析

2.1 城区居民室内γ辐射与氡浓度 城区住宅墙体材料均为钢筋混凝土及红砖室内γ辐射照射量率(μGy·h⁻¹):客厅的波动范围为0.21~0.29,均值为0.24;卧室相应水平稍低于客厅的水平,其波动范围为0.20~0.24,均值为0.23(表1)。室内空气中氡浓度(Bq·m⁻³),客厅亦稍高于卧室,前者波动范围为32.6~109.7,均值为70.8;后者波动范围为22.8~100.6,均值为68.4(表1)。

2.2 乡镇住宅室内γ辐射与氡浓度 乡镇住宅墙体材料均为钢筋混凝土和红砖室内γ辐射照射量率(μGy·h⁻¹):客厅的波动范围为0.18~0.26,均值为0.23;卧室γ辐射水平稍低于客厅的对应值,其波动范围为0.19~0.28,均值为0.22(表2)。室内空气中氡浓度(Bq·m⁻³)与γ辐射水平不相一致,客厅空气中该种放射性核素平均含量稍低于居室相应值,前者为56.6后者58.8(表2)。

表1 中山市城区室内γ辐射水平与空气氡-222浓度

序 号	建筑装饰材料	客 厅			卧 室		
		γ 外照射 ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)		氡-222 ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)	γ 外照射 ($\mu\text{Gy}\cdot\text{h}^{-1}$)		氡-222 ($\text{Bq}\cdot\text{m}^{-3}$)
		5cm	1m		5cm	1m	
	墙面料: 涂料						
1	地面: 抛光耐磨砖(厅) 耐磨砖(房)	0.22	0.21	58.4	0.21	0.20	22.8
	墙面料: 抹漆						
2	地面: 花岗岩(厅) 木地板(房)	0.29	0.27	78.2	0.22	0.21	75.3
	墙面料: 抹漆+ICI						
3	地面: 抛光耐磨砖(厅)	0.26	0.25	109.7	0.24	0.22	100.6
	墙面料: 抹漆+ICI						
4	地面: 抛光耐磨砖(厅) 木地板(房)	0.22	0.23	76.4	0.22	0.22	85.8
	墙面料: 抹漆+ICI						
5	地面: 花岗岩(厅) 木地板(房)	0.21	0.22	32.6	0.21	0.21	40.1
	墙面料: 抹漆+ICI						
6	地面: 花岗岩(厅) 耐磨砖(房)	0.27	0.25	69.5	0.26	0.24	85.8
	平均值	0.24	0.24	70.8	0.23	0.22	68.4

表2 中山市乡镇室内γ辐射水平与空气氡-222浓度

序号	建筑装饰材料	客 厅			卧 室		
		γ外照射 (μGy·h ⁻¹)		氡-222 (Bq·m ⁻³)	γ外照射 (μGy·h ⁻¹)		氡-222 (Bq·m ⁻³)
		5cm	1m		5cm	1m	
7	地面: 抛光耐磨砖(厅) 抛光耐磨砖(房)	0.26	0.26	57.8	0.28	0.27	61.5
8	地面: 抛光耐磨砖(厅) 木地板(房)	0.24	0.24	69.0	0.23	0.22	70.4
9	地面: 抛光耐磨砖(厅) 木地板(房)	0.24	0.23	30.5	0.23	0.22	47.2
地面: 抛光耐磨砖(厅) 抛光耐磨砖(房)							
10		0.23	0.22	82.9	0.21	0.21	68.2
地面: 花岗岩(厅) 木地板(房)							
11		0.18	0.18	45.3	0.20	0.19	47.5
地面: 花岗岩(厅) 木地板(房)							
12		0.20	0.19	52.4	0.20	0.19	63.2
地面: 花岗岩(厅) 木地板(房)							
13		0.20	0.20	58.4	0.19	0.19	53.7
平均值		0.23	0.22	56.6	0.22	0.21	58.8

注: 序号除11外墙面料为抹漆+ICI

作者单位: 中山市疾病预防控制中心, 广东 中山
作者简介: 关康年(1950~), 男, 广东中山人, 主管医师, 从事放射卫生工作。

2.3 不同地区室内空气 中氡浓度比较 为分析本市居室内氡浓度处于何种水平, 将文献[1, 2] 报道邻近的珠海市和广州市有关检测数据与本检测结果并列(表 3), 结果显示, 中山市室内氡浓度与珠海市对应水平相接近, 但与广州市对应水平有所不同, 显著高于广州市住宅内地面为瓷砖的空气中氡浓度。

表 3 不同地区住宅内氡浓度比较		
地 区	地面用建材	氡浓度(Bq·m ⁻³)
广州市	瓷砖、花岗岩	4. 8±14. 2
		104. 5±74. 7
珠海市	瓷砖	58. 7±30. 0
中山市	耐磨砖、花岗岩	69. 6±26. 6(城区)
		57. 7±13. 1(乡镇)

3 小结
(1)我国国家标准《住房内氡浓度的控制标准》^[3]规定, 住宅室内氡浓度限值为 200 Bq·m⁻³。本次调查, 中山市 13 户住宅均未超过国家标准限值, 但高于邻近的珠海市及广州市相应水平。

(2)按γ 辐射与氡浓度综合评价。序号 2 与序号 6 厅用花岗岩所含放射性水平稍高些。在条件许可的情况下予以更换较低放射性的装饰材料。序号 3(厅与卧室)、序号 4(卧室)、序号 6(卧室)及序号 10(厅与卧室)应加强自然通风换气, 每日门窗打开一段时间, 最好临睡前卧室开窗门 0. 5~1 h。

(3)我们经济发展与生活水平的提高, 人们日益关心居室内生活质量。开展此项调查是十分必要的。最佳的预防措施是对装修材料在购买时予以检测, 选用低放射性含量的产品。

(4)此次调查是预调查性质, 从获得结果来看, 很有必要开展较大范围的调查, 然后根据调查结果, 采取相应的防护措施, 保障居民健康, 减少居民肺癌的发生率。

参考文献:
[1] 张林, 尚兵. 广州市室内²²²Rn、²²⁰Rn 浓度调查[J]. 全国天然辐射照射与控制研讨会, 北京, 2000; 172.
[2] 陈斌, 黄炳球, 练海泉. 珠海市室内²²²Rn、²²⁰Rn 浓度调查[J]. 全国天然辐射照射与控制研讨会, 北京, 2000; 181.
[3] GB/T16146—1995 住房内氡浓度的控制标准 S.
(收稿日期: 2006—04—01)

【工作报告】

放射免疫实验室的放射性防护

张 瑞, 延 红

中图分类号: X591 文献标识码: D

放射免疫实验室是医院检验科主要的实验室, 放射免疫室放射免疫试剂的管理, 放射免疫分析工作人员的防护, 放射性污染以及放射性废物的处理就显得尤为重要。现将我科室多年来积累的一些放射性防护的经验介绍如下。

1 放射性污染的危害

空气污染使工作人员受到外照射; 由于污染物质的沉降或被各种表面吸附而形成表面污染, 这种污染范围较大, 工作人员吸入放射性物质又造成内辐射。表面污染使工作人员受到外照射, 当手部污染时用手取食进餐又导致内照射的危害, ¹²⁵I 同位素可以通过无损伤的皮肤进入体内, 表面污染转变成空气污染是导致放射性工作人员摄入放射性物质的重要途径, 这些放射性物质会变成气溶胶悬浮在空气中, 造成更大的危害。

2 源的管理

2.1 试剂 ①每月寄来的放免试剂必须专人登记包装盒的数量, 有无破损溢漏; 专人负责管理试剂的用两。②每天操作人员检测完毕后登记¹²⁵I 消耗量。③每月统计的¹²⁵I 用量和剩余量, 并对剩余的¹²⁵I 进行严格统一的处理。

2.2 废物处理 ①废气 主要是通过换气扇等排气口排出, 确保门窗, 走廊的通气性。②废水 ¹²⁵I 废液、剩余¹²⁵I 溶液、沉淀后的上清液和洗涤液直接进入单位储藏的衰变池统一处理。③作为¹²⁵I 的固体废物集中收集在标有放射性垃圾的特殊标记的医用红色塑料袋内, 存放在特制的铅柜中, 10 个半衰期后经过放射性检测达豁免要求后再按一般医用废物深埋处理。

2.3 放免分析去污的一般原则 ①要尽早去污, 因为污染时间较短的放射性物质容易达到较高的单次去污效率, 也可以减少污染的扩大。②要配制合适的去污剂。被¹²⁵I 污染时先用 5% 硫代硫酸钠或 5% 亚硫酸钠洗涤, 再以 10% 碘化钾或碘化钠为载体帮助去污; 也可以用普通肥皂去污, 这时清洗的次数应适当的多一些。

3 放免分析工作人员的个人防护

(1)放免实验室通风换气应良好, 避免空气中有粉尘, 应采用湿式操作的方法, 可使污染降低到最低。

(2)打开放免药盒应有专门的场所, 打开标记物瓶盖时要防止标记溶液溢漏出来污染手指, 如果手指接触到标记物应立即洗手, 如果洒到桌面, 地面上应立即处理。

(3)操作完毕应将桌面擦干净, 及时测量设备、工具表面、工作人员的衣物和手确定是否有污染, 如果污染水平超过相应的导出限应及时采取去污染措施。

(4)在有伤口的情况下, 不要进行直接接触手的操作, 养成良好的操作习惯。

(5)在实验室内不得进食、饮水、吸烟; 不得进行无关的工作和存放无关的物品。

(6)养成良好的个人卫生习惯, 离开实验室必须用洗涤剂或肥皂反复洗手 3~5 次。

(7)打开标记物的冻干品时需要特别小心, 在冻干品的瓶内由于呈负压状态, 必须采取以下步骤可以避免放射性物质的飞溅和溢出, 先将瓶塞稍微启开一点, 待瓶内外达到大气平衡之后, 再打开瓶塞, 这样就很安全了。

4 讨论

目前有关国际组织和各国均在普及和发展应用放射性核素与射线的同时, 采取各种有效的措施来降低操作人员的受照剂量, 关心放射工作者及广大居民的健康安全。但是, 在部分公民和放射工作人员以及少数领导者中, 一谈到放射线就胆战心惊; 或者又认为射线的危害眼下看不出问题, 不像非典那样明显死人, 也不像其他职业人群多, 影响面广, 所以对射线防护认为无关紧要, 满不在乎, 不认真对待。作为我们放免工作人员来说, 首先要按照放射卫生防护条例严格要求自己, 接受放射防护知识的培训, 接受一年一次的体格检查, 学习和掌握当代放射卫生防护的基础知识, 管理好实验室的放射线物质, 确保人民的健康和安全。

(收稿日期: 2006—03—17)