

2006年河南省地下水总 α、总 β  
放射性抽查结果及分析

武 丽,秦文华

中图分类号: R145 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0326-01

【摘要】 目的 分析 2006年河南省地下水总 α、总 β放射性水平。方法 采用《生活饮用水卫生规范》和《饮用天然矿泉水检验方法》等国家标准。结果 地下水按《生活饮用水卫生标准》总 α超标 66.6%,总 β超标 2.2%。结论 全省地下水作为生活饮用水使用,必须按国家生活饮用水卫生标准或规范来检测,符合标准或规范的可作为生活饮用水使用,否则不宜作为生活饮用水使用。

【关键词】 地下水; 饮用水; 总 α放射性; 总 β放射性

为了更好的了解河南省地下水水质状况,2006年河南省地质环境监测院对河南省 17个地市 45个县(乡)进行了抽样调查监测,地下水中放射性指标的检测委托河南省职业病防治研究所。现将地下水中总 α、总 β放射性水平检测结果总结如下,并对相关问题进行讨论。

- 1 方法
- 1.1 采样 按《饮用天然矿泉水检验方法》(GB/T8538-1995)中要求,用聚乙烯塑料桶采集 5~10L水样进行检测。采样由河南省地质环境监测院负责。
- 1.2 样品处理及测量 取水 1L加入 2.5mL浓硫酸,加热蒸至约 20mL左右,然后转入已恒重瓷蒸发皿中,缓慢蒸干,在 450℃~500℃下灼烧 0.5h左右,取出在干燥器中冷却至室温。称其灰重,取灰样制作成几何形状和质量厚度与标准源相同的

- 样品源进行相对测量。
- 1.3 仪器与试剂
- 1.3.1 仪器 BH-1216型低本底 α、β测量装置,该测量仪器定期由中国计量科学研究院检定并发给检定证书。
- 1.3.2 试剂 氯化钾(标准源购于中国计量科学研究院)镭-241(标准源购于中国计量科学研究院)浓硫酸(分析纯)。

- 2 结果与分析
- 2.1 地下水中总 α、总 β放射性水平 抽查结果总 α、总 β放射性浓度检测结果分布见表 1。由表 1可见,45个抽检样品总 α算术平均值为 0.165 Bq/L比几何平均值 0.128高 1.3倍,算术平均值与中位数比较接近;总 β的算术平均值为 0.132 Bq/L比几何平均值 0.092高 1.4倍,几何平均值与中位数比较接近。

表 1 地下水中总 α、总 β放射性浓度(Bq/L)

浓度 分段	总 α						总 β					
	频数	频率(%)	中位数	算术平均值	标准差	几何平均值	频数	频率(%)	中位数	算术平均值	标准差	几何平均值
0~	6	13.3	0.035	0.033	0.013	0.030	6	13.3	0.032	0.033	0.012	0.032
0.05~	9	20.0	0.088	0.079	0.016	0.077	25	55.5	0.078	0.076	0.011	0.075
0.10~	7	15.6	0.127	0.127	0.014	0.127	7	15.6	0.125	0.121	0.014	0.121
0.15~	9	20.0	0.165	0.172	0.018	0.171	0	0	0	0	0	0
0.20~	6	13.3	0.219	0.219	0.017	0.218	2	4.4	0.232	0.232	0.002	0.232
0.25~	4	8.9	0.275	0.272	0.012	0.271	2	4.4	0.282	0.282	0.011	0.281
0.30~	4	8.9	0.428	0.416	0.051	0.413	3	6.7	0.505	0.653	0.319	0.607
总计	45	100	0.152	0.165	0.108	0.128	45	100	0.080	0.132	0.167	0.092

- 2.2 2006年地下水中总 α、总 β放射性水平 与 1993-2003<sup>[1]</sup>年结果比较见表 2。由表 2可见,2006年和 1993~2003年总 α、总 β放射性浓度的算术平均值无明显差别。
- 2.3 地下水中总 α、总 β放射性水平与国家标准和规范比较结果(表 3)。从表 3可见,总 α按现行《生活饮用水卫生标准》超标率为 66.6%,按《生活饮用水卫生规范》要求无超标;总 β按现行《生活饮用水卫生标准》超标率为 2.2%,按《饮用

天然矿泉水》要求无超标。

表 2 2006年地下水中总 α、总 β放射性水平(Bq/L)

年份	总 α			总 β		
	n	范围	$\bar{x} \pm s$	n	范围	$\bar{x} \pm s$
1993~2003	596	0.01~1.38	0.20±0.19	648	0.01~0.59	0.13±0.15
2006	45	0.01~0.46	0.17±0.11	45	0.02~1.02	0.13±0.17

表 3 地下水总 α、总 β放射性检测结果与标准比较

总 α				总 β			
≥0.1 Bq/L <sup>[2]</sup> 的样品数	超标率(%)	≥0.5 Bq/L <sup>[3]</sup> 的样品数	超标率(%)	≥1 Bq/L <sup>[2]</sup> 的样品数	超标率(%)	≥1.5 Bq/L <sup>[4]</sup> 的样品数	超标率(%)
30	66.7	0	0.0	1	2.2	0	0.0

作者单位: 河南省职业病防治研究所, 河南 郑州 450052  
作者简介: 武丽(1970~), 女, 河南郑州人, 主管技师, 从事环境放射性监测工作。

- 2.4 地下水各单位分布情况及所占比例(表 4)。由表 4可见,其他企事业单位所占比例最多 28.9%,医院所占比例最少 2.2%。但在这些单位中除了宾馆是作为洗浴、水疗用,其余 35

参考文献:

[1] 《室内空气质量标准》实施指南编写组.《室内空气质量标准》实施指南[M].北京:中国标准出版社,2003:36

[2] 吴自香,刘彦兵.广东省居民住宅室内氡浓度检测与评价[J].中国辐射卫生,2005,14(3):188-189

[3] 联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR).1993年报告电离辐射与效应[M].北京:原子能出版社,1995:50-54

[4] GB/T16146-1995 住房内氡浓度控制标准[S].

(收稿日期:2007-02-28)

医用电子设备电磁发射对医疗环境影响的分析

严红剑, 徐秀林, 胡秀枋, 张东衡, 徐 军

中图分类号: R549 8 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2007)03-0327-03

**【摘要】** 目的 依据测试医用电子设备的电磁发射性能数据, 分析医用电子设备电磁发射对医疗环境的危害。  
方法 按照 YY0505标准对心电图机、B型超声诊断仪进行电磁发射项目的测试。结果 电磁发射不符合 YY0505标准的要求。结论 对在用医用电子设备必须采取措施, 以减少电磁发射对人们的危害。  
**【关键词】** 医用电子设备; 电磁辐射; 测试; 防护措施

随着科学技术的快速发展, 人类空间中呈指数级增长的电磁强度使电磁辐射成为继大气污染、水污染和噪声污染之后的第四大污染[1]。由于医疗环境中使用了大量的采用了高新技术的医用电子设备, 其产生的电磁发射对人类和环境亦产生了不利的影响, 有害的电磁辐射不仅影响了医用电子设备的正常工作, 也污染了人们赖以生存的环境, 直接威胁到医生和患者的健康。笔者随机抽取了在用的部分医用电子设备进行了电磁发射项目的测试, 目的是测量医用电子设备向外发出电磁能的电子是否超出有关标准的规定值。通过测试, 可以了解在用医用电气设备的电磁辐射现状, 探讨降低医用电气设备的电磁辐射应采取的措施, 提高医用电子设备的安全有效性。

1 仪器与方法

- 1.1 仪器来源 随机抽取了目前普遍使用的、输出功率较小的、在用的功能正常的诊断仪器和治疗仪器: ECG—1B心电图机一台; B型超声诊断仪一台。
- 1.2 检测标准 按照中华人民共和国医药行业标准《YY0505—2005/IEC60601—1—2 2001医用电气设备第1~2部分: 安全通用要求 并列标准: 电磁兼容 要求和试验》(以下简称YY0505标准)进行电磁发射项目的测试。
- 1.3 测试仪器和测试场地

基金项目: 上海市教育委员会基金资助项目, 编号: 科 05EZ54  
作者单位: 上海医疗器械高等专科学校, 上海 200093  
作者简介: 严红剑(1950~), 女, 高级工程师, 研究方向: 医疗器械质量与安全, 有源医疗器械检测。

- 1.3.1 电磁发射测试仪器 R70203LG001H接收机, 超宽带天线, 电磁辐射测试是在 10<sup>m</sup>电波暗室中进行测试。
- 1.3.2 电磁发射测试场地 电磁发射测试是在 10<sup>m</sup>半电波暗室中进行测试。
- 1.4 电磁发射测试方法 按照 YY0505标准附录 CCC中的 GB4824《工业、科学和医疗(ISM)射频设备电磁骚扰特性限值和测量方法》中分类指南的要求, ECG—1B心电图机应为“仅为其内部功能的需要而产生或使用 RF 能量, 因此属于 1 组”[2], 按照 GB4824RF 发射 1 组 A 类设备电磁发射方法测试, B 型超声诊断仪是按照 GB4824RF 发射 2 组 A 类设备电磁发射方法测试。测试频率范围都是 30MHz~1GHz。测试方法是分别将 ECG—1B心电图机和 B 型超声诊断仪接上电源, 处于待机状态, 然后分别放在可旋转 360°的转台上进行旋转, 天线从 1~4m 高度来回上升下降, 以测试不同高度和角度的电磁辐射强度, 天线位置分别为垂直方向和水平方向, R70203LG001H 接收机找寻 ECG—1B心电图机和 B 型超声诊断仪的最大辐射值。

2 结果

2.1 ECG—1B心电图机测试基本情况 ECG—1B心电图机电磁发射测试数据如表 1 所示, 图 1 和图 2 表示的分别是 ECG—1B心电图机电磁发射垂直方向测试结果显示图和电磁发射水平方向测试结果显示图。从测试结果可以看出, ECG—1B心电图机的电磁发射天线位置处于垂直时, 测试结果显示多点不合格。

家单位都是用于日常生活饮用。这样可以看出, 把地下水作为生活饮用水使用的单位占此次抽查的 77.8%。

表 4 地下水各单位分布情况

单位	单位个数(个)	所占比例(%)
自来水公司	5	11.1
学校	6	13.3
宾馆	10	22.2
村、乡	10	22.2
医院	1	2.2
其他企事业单位	13	28.9

3 讨论

(1)目前,《生活饮用水卫生标准》(GB5749—1985)正在进行修订, 标准号为 GB5749—2005(网上征求意见稿), 对总  $\alpha$  限值修订为 0.5 Bq/L。此次抽查的结果, 总  $\alpha$  按此标准判断是完全符合标准要求。

(2)因为地下水中含有的大量微量元素有益于健康, 所以地下水的开发利用日益广泛。此次抽查结果 77.8%的单位, 将地下水用于居民日常生活饮用水, 由于地下水在其形成过程

中, 要溶入一定量的天然放射性物质。在 1993 年—2003 年河南省地下水的检测中, 总  $\alpha$  放射性浓度最高达到 9.40 Bq/L, 总  $\beta$  达到 8.59 Bq/L[1]。如果居民大量的饮用了超标的水源, 将会造成居民所受内照射剂量增加。所以, 仍要加强对地下水放射性检测。

(3)对送检样品的单位或开发商, 放射卫生防护部门在收样时一定要问清楚水样的用途, 然后再确定检测哪些放射性指标, 国标要求对于生活饮用水检测总  $\alpha$ 、总  $\beta$ [2]; 矿泉水检测总  $\beta$ 、<sup>226</sup>Ra[4]。对于居民生活饮用水的地下水, 应该按照国家生活饮用水卫生标准或规范来判断其放射性浓度是否符合限值。

参考文献:

[1] 武丽, 秦文华, 王建华, 等. 河南省地下水总  $\alpha$ 、总  $\beta$  放射性水平及放射性质量评价[J]. 中国辐射卫生, 2004, 13(2): 121—122  
[2] GB5749—1985 生活饮用水卫生标准[S].  
[3] 卫法监发[2001]161号, 生活饮用水卫生规范[S].  
[4] GB8537—1995 饮用天然矿泉水[S].

(收稿日期: 2007—06—21)