

须范围宽且成线性,方能达到较为准确的测量。其次由于医用加速器的照射时间一般都大于 10 s,故 X 射线能量在 10 MV 和电子能量在 10 MeV 以下的医用加速器,采用 BABYLINE-31 型和 FJ-347A 型此类仪器以及热释光剂量计法测量比较合理。若能量在 10 MeV 以上的医用加速器,应采用能量响应适合的测量装置或热释光剂量计法(经过能量刻度)测量比较理想,而表 1 中的仪器性能均达不到该场所测量的要求。

3.3 测量 γ 放射源的工业探伤和医用放射治疗场所 由于放射源的能量都是已知和固定的,且照射(曝光)时间不受限制,故测量仪器只要达到能量响应和量程范围的要求即可测量;测量 X 射线的工业探伤和医用放射治疗场所时,因照射(曝光)时间也比较长,常用仪器的时间响应不成问题,只要能量响应在 100 keV ~ 1 MeV 之间有较好的线性,均能达到要求。

3.4 热释光剂量计 用经过能量刻度的热释光剂量计法测量各种辐射场所应当是比较准确的,但在一个场所需要布放若干测量点才能了解剂量分布情况,且现场不能反映测量结果以采取及时的防护措施,需将剂量计带回实验室测量后方可作出评价。另外,在不同时间、不同条件下的测量也给计算带来很大

麻烦,故此法工作量大、效率低,除能量在 10 MeV 以上的医用加速器和特殊环境下的测量外,一般现场很少采用。

正确选择测量仪器是准确评价放射工作场所安全性的质量保证。目前,相关国家标准对放射工作人员和公众的受照剂量都给出剂量限值^[2],但并没有对所有的辐射场所规定检测仪器的性能指标^[3],假如测量仪器选择使用不当,数据测量不准确,如何对放射工作场所以及放射工作人员和公众作出正确的辐射剂量估算。纵观近几年的相关文献报道,时常有一些由于仪器选择不合理而出现不规范的检测数据和不准确的评价。故建议相关国家标准中,应明确测量仪器的使用范围和性能指标,为正确评价各类放射性场所的安全性提供科学规范依据。

参考文献:

[1] 欧向明,赵士安. FD71A 型 γ 辐射仪的性能及正确使用[J]. 中华放射医学与防护杂志, 2002, 22(4): 238.
[2] GB18871-2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
[3] GBZ117-2002, 工业 X 射线探伤卫生防护标准[S].

(收稿日期: 2005-01-16)

【工作报告】

承德外八庙氡水平

贾立芳¹, 刘风霞¹, 曾 强¹, 唐 辉², 张晓民¹, 王 勇², 白志军², 付学峰¹, 刘美霞¹

中图分类号: R145 文献标识码: D

承德外八庙是享誉中外的游览圣地,是我国重要文物保护单位,其中罗汉堂、安远寺与涌仁寺由于种种原因未能向游客开放,其他五座庙宇每年接待游客近百万人次。由于承德地处山区,外八庙周围多岩石分布,如通风不畅,易引起建筑内氡浓度过高,在以往的测量中,我们发现这些场所中氡浓度有超过由 ICRP 从职业照射最大允许值导出非职业人员最大允许值 37 Bq/m³^[1]的情况。经改善通风条件等措施后,我们进一步测量了这些景点及服务区氡浓度水平,以保证游客及工作人员的身体健康。

1 研究对象及研究方法

1.1 研究对象 本次调查了承德外八庙中的 5 个,每个庙宇至少选 3 个点进行测量,如发现各监测点少且结果相差较大,增加监测点数直到测量结果能均匀分布。
1.2 研究方法 采用美国 1027 连续测氡仪,在景点正常工作时间进行,高度距地面 1 m,选取工作人员及游客经常出现的位置作为测量点。仪器经计量部门认证合格。

2 监测结果

各庙宇氡浓度监测结果见表 1。

表 1 各景点氡浓度监测结果(Bq/m³)

景点	氡浓度范围	均值	标准差	测量点数
普宁寺	3.7~18.5	11.1	4.5	12
普陀宗胜之庙	3.7~7.4	4.4	1.6	5
须弥福寿之庙	3.7~18.5	10.5	6.6	15
普乐寺	3.7	3.7	0	4
普佑寺	3.7~11.1	6.8	2.8	6

3 结论及分析

本次监测结果明显低于 20 世纪 90 年代初期测量值,当时须弥福寿之庙办公室氡浓度值高达 58.4 Bq/m³,最低浓度位于须弥福寿之庙内,氡浓度值为 22.6 Bq/m³^[1],其最低浓度仍高于本次测量最高值 18.5 Bq/m³,说明景点通风措施明显改善。根据我国放射卫生防护基本标准 GB18871—2002 规定,公众中个人全身受到的年有效剂量当量应低于 1 mSv,按文献提供的数据,假定工作人员年工作时间为 2 000 h,呼吸率为 20 L/min (1.25 m³/h, 10 m³/d 或 2 500 m³/a),当吸入 1 Bq/m³ 的等效平衡浓度氡时,一年内吸入的氡子体 a 潜能为 1.4×10⁻⁵ Ja⁻¹,当受照为 1 WLM 时,吸入的氡子体 a 潜能为 4.4×10⁻³ Ja⁻¹,根据 UNSCEAR1982 年报告给出的建议值,吸入氡子体释放的 a 潜能 1J 使呼吸系统受到的剂量当量,职业人员为 2.5 SvJ⁻¹,当氡子体产生的照射为 1 Bq/m³ 或 1 WLM 时,职业人员吸入氡子体使肺部受到的剂量当量分别为 3.5×10⁻⁵ Sv 及 10×10⁻³ Sv^[2],估算出外八庙工作人员的年有效剂量当量,见表 2。

表 2 外八庙工作人员的年有效剂量(mSv/a)

景点	普宁寺	普陀宗胜之庙	须弥福寿之庙	普乐寺	普佑寺
剂量	0.15	0.06	0.15	0.05	0.09

由表 2 可见外八庙工作人员所受照射年有效剂量当量范围为 0.09~0.15 mSv/a,该值为正常辐射水平,对于只作短暂停留的公众来说,在公共场所受到的剂量当量要远低于 0.15 mSv/a,承德外八庙游览区氡浓度不会给工作人员及游客造成健康危害。

参考文献:

[1] 周连江,杨彦文,周开建,等. 用核径迹法测定承德风景游览区的氡[J]. 中国辐射卫生, 1993, 2(2): 69-70.
[2] 王作元. 氡及其子体的特性及其剂量估算考虑[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1984, 4(3): 67.

(收稿日期: 2004-10-01)