

## 某放射化学实验室的质控工作概况

覃家光, 杨 刚

中图分类号: TL75 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2010)02-0159-01

**【摘要】** 目的 保证实验室的检测质量, 提高检测水平及检测能力。方法 制订质控措施, 严格质量管理, 参加全国盲样比对工作, 并进行实验室间相互比对。结果 通过了实验室国家认可及国家级计量认证, 比对结果表明, 检测数据真实可靠。结论 实验室的质量控制应常抓不懈, 持之以恒。

**【关键词】** 质量控制; 测量; 比对

进行实验室内部质控工作是保证检测数据准确可靠的一个重要环节。为了保证我们实验室的检测质量, 确保我们实验室的质量体系的持续发展, 以不断提高自己的检测水平和能力, 我们非常重视实验室的质控工作, 尤其是从 2004 年, 广西壮族自治区疾病预防控制中心通过实验室国家认可后, 每年都编写有质控工作计划和总结, 十几年来本实验室质控工作情况如下。

### 1 检测仪器设备的质量控制

检测设备的质控是检测工作中的一项重要内容之一。为了对检测使用的检测设备随时进行监控, 在正常情况下, 我们除定期经计量部门检定合格外, 还对使用频率较高, 并且工作电压容易发生漂移, 会引起检测结果误差值增大的 BH1216 型低本底  $\alpha$ 、 $\beta$  测量装置、改装式 FD125/SR5 室内氡钍分析器和 BS210 型电子天平每季度进行核查 1 次。对使用频率较低的 722N 型分光光度计每半年进行期间核查 1 次。对 BH1216 测量装置核查的内容是效率比和效率稳定度; 对 FD125/SR5 室内氡钍分析器核查的内容为闪烁室响应系数的稳定度。BS210 型电子天平核查的内容是标准砝码的测量不确定度, 722N 型分光光度计是核查其线性度。当发现仪器不正常时, 就及时进行维修、校正, 以保证所用的检测仪器始终都能处在良好的状态。

### 2 测量仪器各参数的质控图(或质控数据表)绘制

建立测量仪器的本底和探测效率质控图表, 是监控测量仪器正常工作的有效方法。这类质控图表, 我们基本上每三年

绘制一次。应用质控图表, 在测量中很容易发现某一测量值偏离控制限, 从而及时发现并采取措施, 对存在的问题及时进行纠正。

### 3 实验室检测的其他质控问题

3.1 检测人员 我室的检测人员均为大学文化, 具有较高的专业理论知识和丰富的检测经验, 能够很好地制订出一系列质控措施, 既能保证检测程序“国标”化, 又能熟练处理各种复杂的检测问题。

3.2 标准放射源的应用 标准放射源是放射化学检测中进行质控的一个关键环节, 它的量值“标准”与否, 将会直接影响到检测结果的准确性。因此, 为使量值传递的准确可靠, 我室所用的标准放射源均是经国家计量部门检定为一级的标准源或一级标准物。

### 4 次级标准放射源溶液及载体溶液的使用

4.1 标准溶液配制 在某些情况下, 直接使用标准源, 由于浓度太大, 会产生较大误差。为此必须将其进行适当稀释, 配制成适用的次级标准源溶液。这种次级标准源溶液都是由实验室内检测技术水平较高的人员严格按程序小心操作配制而成的。盛装标准源溶液的容器是采用塑料瓶或经防吸附处理过的玻璃瓶, 每次启用后都及时用蜡密封好, 所以其浓度是准确、稳定的。为确保质量, 对每一次程序示踪源的测量, 我们都采用同核素的电镀标准源(监督源)进行相对测量, 并给予必要的校正。

4.2 标准载体溶液 标准载体溶液也是由实验室内具有检测工作经验丰富的人员来配制。因作为微量组分放射物质的载体通常是稳定的、常量的金属元素, 一年内变化不会太大。所

作者单位: 广西壮族自治区疾病预防控制中心 广西 南宁 530028  
作者简介: 覃家光(1954~), 男, 壮族, 广西来宾人, 副主任技师, 主要从事放射卫生监测工作。

及乡镇级单位, 说明区县及乡镇防护设施(措施)有待加强; 误照射 33 人, 故意照射 2 人, 6 名延期人员均为区县及乡镇级单位。因此, 绝大部分剂量(61.4%)数据是不真实的, 说明放射工作单位放射防护管理人员不够重视导致个人剂量计遗忘在辐射场, 更换不及时延期; 受检人员在佩戴个人剂量剂过程中, 态度不严肃, 操作不认真, 缺乏责任心, 遗忘在辐射场、佩戴在铅衣外。更为严重的是故意照射。出现这样的结果, 需要我们重复监测、核查, 既增大了工作量, 又增加了管理难度, 也为本人的剂量值贡献误差。

3.2 建议 ①由于大量异常超受照剂量限值的人员是非实际受照, 多数是人为造成。因此, 加强宣传放射卫生法律、法规, 提高放射工作单位对个人剂量管理工作的认识, 强化组织协调, 使个人剂量管理工作环环相扣, 各项措施落到实处; 宣传放射卫生标准、技术规范, 及时更新观念, 使个人剂量管理工作更规范、全面地开展个人剂量监测工作的管理, 各级主管部门对剂量监测工作的重要性和必要性要有充分的认识, 对不按规定要求佩戴剂量剂人员要加强教育。在完善规章制度的同时, 还

应制定相应的惩罚措施。②加强基层放射卫生监督执法力度, 对故意照射、人为照射, 弄虚作假者, 对不听劝告, 拒不按规定进行个人剂量监测者, 给予必要的行政处罚, 及时纠正个人剂量管理工作中存在的问题, 为个人剂量监测工作长期、规范开展, 提供法律保障。③对超剂量人员进行医学健康监护。④对于剂量异常非受照人员的个人剂量数据报告的出具, 以同一单位同工种同周期其他放射工作人员的平均剂量作为异常人员该监测周期的名义剂量; 对于没有其他同事的剂量异常人员, 以其上几个监测周期的平均剂量作为他的名义剂量。⑤密切关注剂量异常人员下一监测周期的个人剂量水平, 验证本周期的剂量异常原因和防护改造效果, 确保放射工作人员的健康安全。

### 参考文献:

- [1] GBZ128-2002 职业性外照射个人监测规范[S].
- [2] GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].

(收稿日期: 2010-01-12)

## 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。

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。

(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  $5\text{mSv}$ 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。

## 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  $\gamma$ 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  $\gamma$ 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)