

完善定期检验确保密封源的安全使用

李俊雯¹, 苏 琼¹, 冯玉水¹, 许同林²

中图分类号: R142 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2001)01-0016-02

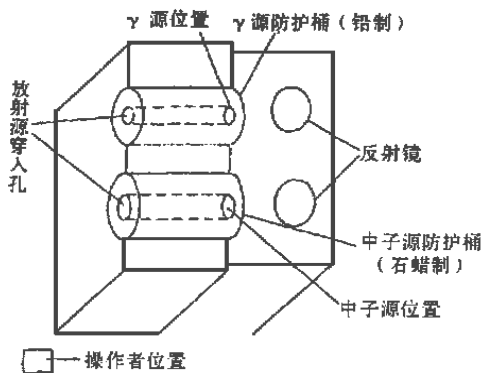
【摘要】阐述了石油测井用密封型放射源的污染与泄漏检验的重要性;介绍了作者参与的检验方法和结果。实践证明,为了保证测井的放射卫生防护安全,强化和完善密封源(定期)检验制度,是大有可为和十分必要的。

【关键词】密封型放射源;污染检验;泄漏检验;擦拭;γ谱测试法

随着石油测井技术应用的飞速发展,同位素中子源及γ放射源在油气田开发中被广泛应用。测井用放射源在长期使用中,由于多种原因可能会导致不同程度的自身泄漏或被外来污染源所污染。如果不及时检测,做到早发现早处理,则会对工作场所与周围环境造成放射性污染,并且会使工作人员和(或)公众受到不必要的辐射危害和影响测井数据的质量。为确保密封源的安全使用,保证放射性测井工作及工作人员和公众的健康与辐射安全,在具有高辐射输出量率的密封型强中子源和γ源应用实践中的放射卫生防护工作中,首先是确保密封源的表面污染(沾染)水平符合国家相应的检验标准,另一项则是对密封源及时与定期的泄漏检验^[1,2]。在密封源的污染与泄漏检验,搞好密封源在测井工作中的放射卫生防护,确保其安全使用方面,胜利石油管理局测井公司与有关管理部门,一起开展了测井用密封放射源的污染与泄漏检验工作调查研究。这里对有关方法作一介绍。

1 检验方法

1.1 辐射防护安全措施 由于需要检验的密封源数量多、活度大,为了减少辐射对操作者的照射危害,专门制做了检验工作台,异型中子源防护桶和异型γ源防护桶,观测反射镜等装置,组装成强密封源检验擦拭取样台,见附图。操作者每人除左胸部和右手腕各佩带一只热释光剂量计(γ混合辐射场剂量计)外,并佩带一只直读式剂量笔,以便及时掌握操作者的当时受照水平,避免超标准照射。为确保辐射安全,在工作现场还用中子剂量仪和γ剂量仪进行巡回监督检测,以了解辐射剂量的分布情况,按代价利益分析的原则避免一切不必要的照射。



附图 简易擦拭取样工作台布置图

1.2 擦拭取样与样品初检 受检的密封源主要包括²⁴¹Am—Be同位素中子源及¹³⁷Cs γ源和²²⁶Ra γ源。通过检验以上密封源的擦拭样品是否有超过相关标准规定的放射性水平,以判断相关的源是否有污染或泄漏。为了提高污染物的载带擦拭采

样效率,我们采用蘸有乙二胺四乙酸二钠去污剂的超细合成纤维滤布对密封源进行擦拭。每个源的擦拭样及时用XWY-1型便携式表面污染仪进行测试。若 $(\alpha+\beta)$ 活度不高于本底,则视为没有污染及泄漏,并进行下一个源的采样擦拭;若 $(\alpha+\beta)$ 活度高于本底,则要进行第二次,甚或更多次擦拭取样和测量,若多次擦拭的测试结果屡屡高于本底,那么该源发生严重污染甚至泄漏的可能性增加。因此该源需暂时封存,待进一步细查和处理,并进行下一个源的擦拭取样和初检。所有的²⁴¹Am—Be中子源的擦拭滤布及初检时超过本底值的¹³⁷Cs γ源和²²⁶Ra γ源的擦拭滤布都分别编号并分别装入塑料自封袋内,待用γ能谱仪做沾染核素的具体分析检测。

1.3 沾染核素的具体分析检测 在密封源表面污染或泄漏的检验方面,针对不同的辐射类型和检测目的,应采用不同的测试手段。对于测井用²⁴¹Am—Be同位素中子源及¹³⁷Cs γ源和²²⁶Ra γ源,由于它们不同程度地伴有特征γ辐射,因此,采用具有核素识别能力的γ谱分析技术进行污染泄漏检测。这不仅因为它比总α、总β测试法具有具体污染或泄漏核素的鉴别能力,同时还因γ谱分析技术有试样制备简便及一次测量可以同时观测多种污染源等优点,鉴于所探测的对象还包括²⁴¹Am的能量为59.6 keV的低能γ辐射,为了克服通常普通常规探测器γ谱仪低能区本底干扰大给低能弱样品测试带来的困难,我们采用的谱仪是一台具有反符合屏蔽和康普顿抑制的超低本底的HPGe γ谱仪^[3]。它不仅有良好的能量分辨率、康普顿散射抑制因子,而且其50 keV~2000 keV内的积分本底小于10 cpm。鉴于该系统良好的性能,使得它具有较好的检测灵敏度。

由于密封源擦拭样没有完全相同的样品形状,我们依据具体测试条件而分别按点源、面源和体源测试效率处理所获取的谱数据,以便估算污染核素的活度水平。

2 检测结果

1995年共擦拭放射源72枚,其中²⁴¹Am—Be同位素中子源41枚,¹³⁷Cs γ源24枚,²²⁶Ra γ源7枚。对AB-2066号中子源进行了煮沸检验。共有43个样品进行了γ谱测试,其中擦拭滤布40个,煮沸水样2个,毛巾抹布1个。检验结果表明,上述源均未见²⁴¹Am沾染,而AB-2066号源的擦拭布和煮沸水样有¹³¹I、¹³¹Ba、和¹³³Ba沾染,活度分别为:¹³¹I: 32.4, 57.731 Bq; ¹³¹Ba: 24.9 Bq; ¹³³Ba: 14.7 Bq。17号¹³⁷Cs γ源擦拭布有明显沾染,3次擦拭样品的γ谱测试活度分别为41, 378 Bq和403 Bq。经过更仔细地分析查找原因后,发现AB-2066号源虽然没有²⁴¹Am沾染,但其超标的¹³¹I等放射性沾染是由于此前曾被有关不当操作引入交叉沾染所致。其经过去污处理后,现已启封恢复使用。17号源的详细检测结果表明,该源出现了泄漏。

1996年共擦拭了36枚源,全部作了γ谱检测。结果表明:11个样品低于系统检测限,25个样品存在未超过密封源检验标准的微沾染。

1997年对近40个擦拭样的检测结果表明,所有的源均未发生泄漏和活度水平较高的沾染。但60%以上的样品有不同程度的微沾染,其主要为¹³¹I及¹³⁷Cs等核素。

连续数年的检测告诫人们,应该强化避免放射源操作中的

作者单位: 1 卫生部工业卫生实验所, 北京 100088 2 胜利石油管理局测井公司, 山东 东营 257000

作者简介: 李俊雯(1953~), 女, 北京市人, 助理研究员, 主要研究方向: 辐射防护剂量学。

交叉污染。为此,从设施到人员方面,都采取了相应的措施。

1999 年共擦拭取样 36 枚源,经 γ 谱检测表明:有部分样品有轻微 ^{241}Am 及 ^{137}Cs 污染。但均未见 I 或 Ba 等放射性同位素的污染。

3 结论及展望

从以上坚持密封源的检验及检验结果可以看出,定期和及时的对所使用的密封源进行污染和泄漏检测是十分必要的。检测结果不仅帮助安防工作判明密封源是否发生严重污染或泄漏提供实验依据,而且,即使是微污染等测试结果对搞好放射卫生防护也是很有意义的检验数据依据。它们都为进一步做好源的储存、运输、使用等各个环节的管理、操作,为及时发现泄漏或污染以及防止交叉污染和污染扩散等提供了实际上必不可少观测数据。在多年检测中,采用具有核素鉴别能力的高灵敏度的 γ 谱测试技术,为我们判断或寻找污染来源、及时采取必要的放射卫生防护措施提供了坚实有力的科学依据。

在可能的情况下,应及时对密封型放射源进行泄漏检测,延误或时滞检测都应该尽量避免。在新的使用前对污染泄漏

检验样品及时测试,是能达到污染泄漏检测目的的最基本前提。

附图所示的密封源擦拭设备为减轻操作者的剂量负担做出了明显的贡献。但是,它仍有很多局限。为了极大地降低擦拭者的受照剂量,及把擦拭取样的人员数量尽量减少,在胜利油田测井公司的资助下,我们正研制着一个自动的密封源擦拭取样装置。该自动取样装置其具有减少参与人员数量和参与人员的受照剂量的优点,它的使用便利可以使密封源的污染或泄漏检验更加及时。

参考文献:

- [1] GB 8922—1988, 油气田测井用密封型放射源放射卫生防护标准[S].
- [2] GB 16354—1996, 使用密封放射源的放射卫生防护要求[S].
- [3] 苏琼, 钟志兆, 罗素明, 等. 低本底反康普顿谱 γ 谱仪[J]. 核电子学与探测技术, 1988, 8(5): 257.

(收稿日期: 2000—02—23)

【工作报告】

定西地区放射卫生监督管理中的问题及对策

漆可发

中图分类号: R141 文献标识码: D

为了贯彻执行《放射性同位素与射线装置放射防护条例》及《医用 X 射线诊断放射卫生防护及影像质量保证管理规定》(以下简称《条例》和《规定》),全面推动放射卫生防护工作,现就我区放射卫生监督管理工作中存在的问题进行分析,并提出相应的管理对策。

1 基本情况

定西地区地处甘肃省中部,属经济欠发达地区,目前全区共有放射工作单位 103 个,放射工作人员 188 人,射线装置主要是医用诊断 X 射线机,共 136 台。

2 存在问题

2.1 放射卫生监督部门管理不严

2.1.1 监督执法力度不够 放射卫生监督部门虽然每年要对放射工作单位进行一次放射卫生监督监测检查,但这些检查有的不够深入,对查出问题虽有监督意见书下达,但大多未见改正,不了了之。

2.1.2 预防性卫生监督不够 有些放射工作单位在新改建机房时,未经卫生监督部门进行预防性卫生监督,导致机房面积、房高和布局、周围环境及候诊区的防护均不符合国家标准要求。

2.2 放射卫生监督体系不健全 监督管理人员少,技术结构不合理,仪器设备不齐全或陈旧落后,使监测、体检等工作不能顺利进行。

2.3 放射工作单位的领导对防护工作重视不够 某些放射工作单位的领导对国家的放射防护法规不甚了解,以工作繁忙、难以顾及等为理由搪塞责任,使存在的问题一拖再拖,监督部门提出的改进意见得不到落实。

2.4 有些医疗单位为了经济效益,不重视购置、更新必要的防护用具。有些临床医生只权衡医疗照射给诊断或治疗带来的利益,不考虑可能带来的辐射危害,随意开放射检查、治疗单。有些单位将透视作为对相关职业人群的常规体检项目,甚至把胸透当作一般患者的常规检查项目,使患者接受不必要的照

射。

2.5 放射工作人员防护意识淡薄

2.5.1 个别放射工作人员专业素质较低,操作技术欠熟练,忽视对患者非检部位的防护;甚至出现反复照射的情况。医疗单位放射检查透视所占比重明显高于摄影,全区 1998 年透视占 59.2%,摄影占 29.7%。

2.5.2 有些工作人员未接受任何培训,未获得《放射工作人员证》,即上岗工作,违反了《条例》及《规定》的有关要求。

3 管理对策

3.1 加强放射卫生监督机构建设,加大监督执法力度加强放射卫生监督体系建设 增设、更新设备、仪器,改善监督监测工作条件,充实监督队伍,培训监督员,不断提高专业素质,进一步增强放射卫生监督执法力度。放射卫生监督部门要做到执法必严违法必究以及监督管理的科学化、程序化。如对违反规定或监督监测不合格者要进行限期改进,必要时停机整顿,直至达到防护要求后,方可工作。

3.2 放射卫生监督部门要严把预防性卫生监督关 严格新建、改建和扩建机房的审批手续,使其机房面积、房高、布局、门窗、候诊区、机房通风等达到防护要求。

3.3 做好常规监督监测工作 采取定期、不定期的监督监测方式,对射线装置每年至少检查一次,同时将工作人员和受检者的防护列入监督管理的范畴。

3.4 将放射防护工作纳入放射工作单位领导的议事日程 定期研究放射防护存在的问题,切实解决所需设备或经费。

3.5 加强对放射工作人员防护管理 健康体检工作必须规范化 做好就业前及就业后定期体检工作,力争体检建档率达到 100%。个人剂量监测工作必须正常化 深入贯彻《放射工作人员个人剂量监测规定》,每季度监测一次。防护培训工作必须制度化,加强对放射工作人员的法规教育和防护知识培训,实行防护培训合格上岗制度。

3.6 严格放射事故管理 主要采取预防措施,加强监督监测检查,严格许可登记制度等。

(收稿日期: 2000—03—20)