

## 关于职业照射个人剂量监测认证、数据管理系统 与管理模式的讨论

郭子军<sup>1</sup>, 丘丹圭<sup>2</sup>, 姚小丽<sup>2</sup>

中图分类号: TL75 文献标识码: B 文章编号: 1004-714X(2010)04-0427-04

【摘要】 目的 分析讨论个人剂量管理中存在的监测认证问题、数据管理系统编制中应注意的事项、管理的责任与管理模式等问题。方法 从个人剂量监测、认证、数据管理及管理模式中存在的问题入手, 详细分析问题来源。结果 分析了这些问题的核心并探讨了解决这类问题的途径。结论 实验室技术能力建设是保证个人剂量监测质量的基础, 完善三级数据管理体制, 完善职业分类等是数据管理的重要保证, 监管不力是个人剂量管理工作中存在的一个重要问题。

【关键词】 个人剂量; 数据管理; 管理模式; 认证

国际放射防护委员会 (ICRP) 以在人体组织和器官中的辐射沉积能量为基础推荐了用于评价人体照射剂量的剂量学量如当量剂量和有效剂量等。但定义在人体组织中的这些量是不能被直接测量的量<sup>[1]</sup>。为此, 国际辐射单位与测量委员会 (ICRU) 推荐了 4 个可以实际测量的外照射监测实用量, 用于对人体接受的外照射当量剂量或有效剂量进行评估<sup>[2]</sup>。对放射防护目的而言, 在常规监测中, 外照射监测实用量提供了对有效剂量和皮肤剂量足够精确的评价, 特别是当个人剂量计佩戴在对其照射具有代表性的部位、在低于防护限值照射的情况下。ICRP 目前仍然没有定义用于内照射剂量当量或有效剂量评价的实用量。内照射剂量的评估仍比较复杂, 需要采用不同方法如直接测量、间接测量或环境测量的方法测定人体内滞留的放射性核素, 同时采用有关生物动力学模型估计人体放射性核素的摄入量。可以认为, 在基于放射性核素摄入的内照射剂量评价体系中, 放射性核素摄入量是内照射剂量评价的一种实用量<sup>[1]</sup>。

根据国家有关法规和标准的规定<sup>[3,4]</sup>, 我国各核与辐射相关事业单位均开展了职业照射的个人剂量监测工作, 同时产生了大量的监测数据。笔者探讨我国个人剂量管理工作中存在的监测、评价和数据管理问题, 给出具体讨论和建议。

作者单位: 1 台山核能联营有限公司, 广东 台山 529200 2 中国辐射防护研究院  
作者简介: 郭子军 (1966~), 男, 山西长治人, 从事剂量管理与辐射监测工作

受的有效剂量是相当困难的”<sup>[4]</sup>。这是由于辐射场不均匀或随实践而变, 因此工作场所的监测结果不可能给出每个人在不同位置上的不同姿势和取向时各个器官的当量剂量。为安全与方便, 假定工作人员整个工作时间都处于受照射剂量率最高的那一点, 而无须考虑工作人员在工作场所中的活动情况, 按照用这种方法估计的照射剂量如不超过按国家防护标准中按防护与安全的最优化设定的项目剂量约束值, 工作人员实际上受到的照射剂量必然低于确定的项目剂量约束值, 这无疑是一种偏安全的设定。

正因如此, 时至今日, 《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》和各项放射诊疗卫生防护标准中, 对实践项目机房辐射屏蔽防护要求, 如: 医用 X-CT 按离机房外表面 0.3m 处空气比释动能率  $< 7.5 \mu\text{Gy}/\text{h}$ <sup>[5]</sup>; 放射诊疗机房是在距治疗机房屏蔽墙外、防护门外 0.3m 处的周围剂量当量率  $\leq 2.5 \mu\text{Sv}/\text{h}$ <sup>[6]</sup>; 对医用 X 射线诊断机的是“具体评价结合每位工作人员实际工作负荷进行”<sup>[7]</sup>作为屏蔽效果的评价依据。可理解为, 国家标准对屏蔽防护效果的评价时, 按这种偏安全的设定, 对监测结果均没有特别注明要扣除天然本底。为此笔者认为, 在对放射诊疗项目 (无论是放射性同位素或是射线装置使用) 防护监测时, 将监测结果扣除天然本底的确值得商榷, 乃至完全没有必

### 1 个人剂量认证问题

个人剂量监测单位普遍对个人剂量监测的质量保证工作有着足够的重视和认识, 这可以从近几年参加全国比对的数量得到反映<sup>[5]</sup>。这几年, 个人剂量监测的质量保证工作在强化管理、改善监测条件、提高人员素质和开展质量认证方面有一定的进步。但工作中需要引起我们注意的是, 对个人剂量监测的质量认证工作应该有一个恰当的认识, 切忌树立“认证万能”的思想。一方面, 质量认证并不能完全代替实验室的质量控制工作, 认证工作也很难对实验室的专业监测能力有全面的改善或提升, 而这些恰恰是监测技术与质量保证的核心。另一方面, 应该充分认识到认证工作的商业属性, 认证工作应该建立在实验室拥有完善的监测技术与质量控制技术的基础之上, 是实验室在此技术基础之上希望获得的一种能力和信用认证, 更偏重于管理层面。反过来, 企图通过获得认证来改进实验室监测能力的思路是不恰当的, 可能改变不了实验室的某些技术缺失, 也是对认证工作本意的误解, 是一种本末倒置的认识。这里丝毫没有贬低认证工作的意思, 而是希望提醒个人剂量监测工作者和剂量管理人员, 实验室监测工作质量保证的重点更多的应该放在监测技术研究、实验室监测能力建设和监测质量控制方面。

在我国, 个人剂量监测实验室可以考虑开展的认证工作主要有计量认证、剂量认证和实验室认可三类。计量认证是按照

要。只需按国家有关卫生防护标准规定, 按工作人员实际工作负荷, 或距离机房外 0.3m 处检测的剂量率作为屏蔽防护效果的依据, 最多把现在当地辐射水平列出作为参考水平, 不仅是偏安全的设定, 也是符合辐射防护与安全最优化的原则。

### 参考文献:

- [1] 张丹枫, 赵兰才. 辐射防护技术与管理 [M]. 南宁: 广西民族出版社, 2003: 97
- [2] GB18871-2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准 [S].
- [3] GB6566-2001 建筑材料放射性核素含量 [S].
- [4] 李德平, 潘自强. 辐射防护手册 [M]. 第二分册, 辐射防护监测技术, 北京: 原子能出版社, 1988: 178
- [5] GBZ/T180-2006 医用 X 射线 CT 机房的辐射屏蔽规范 [S].
- [6] GBZ/T201.1-2006 放射治疗机房的辐射屏蔽规范. 第一部分: 一般原则 [S].
- [7] GBZ138-2002 医用 X 射线诊断卫生防护监测规范 [S].

(收稿日期: 2010-05-12)

《中华人民共和国计量法》在中国实行的一项中国特色的认证制度, 凡向社会出具公证数据的产品质检机构应该进行计量认证。获得计量认证同时要求取得国家计量行政认可。剂量监测实验室的计量认证要求监测单位为独立法人单位, 而且计量认证有一定的强制性和规划性, 不是普通剂量监测实验室可以追求的。

卫生部组织的剂量认证工作始于 2007 年。卫生部 55 号令要求个人剂量监测服务机构应开展个人剂量监测认证工作, 并发布了具体实施办法。剂量认证属于一种强制性认证制度。对于多数个人剂量监测实验室来说, 考虑参加剂量认证比较适宜。但是目前在我国开展的剂量认证仍不成熟。一方面剂量认证尚缺乏自己的技术一些特色, 另一方面也存在一些技术问题, 比如技术范围主要限于  $\gamma$ 、X 射线监测, 对于中子剂量监测<sup>[6]</sup>、内照射剂量监测、氡及其子体剂量监测方面尚有待加强。如何做好我国的剂量监测认证工作还需要一定的路程。

实验室认可是由中国实验室国家认可委员会 (CNAL) 管理的一项颇具国际水准的认证制度, 是依据国家相关法律法规和国际规范开展的一种自愿性认证。实验室认可需要建立一套质量体系, 侧重于对实验室的标准化管理方面, 并以此推动实验室监测技术的能力水准。实验室认可尽管比较复杂, 但应该看到, 实验室认可体现了计量认证和剂量认证的实验室基础要求。如果一个剂量监测实验室能达到实验室认可的条件, 并且保持了良好的量值溯源能力, 我们有理由相信该实验室的技术水准和数据的准确度。

企业个人剂量监测单位开展认证工作存在有一些现实问题。第一, 一些认证工作要求监测单位为独立法人单位, 但不少监测单位尤其核电站可能难以满足这样的要求; 第二, 各监测单位规模不等, 监测能力不同, 开展质量认证工作不仅有一定难度, 而且浪费资源。比较现实的工作思路可能是, 由行业或集团级的机构研究制定相应的认证制度和政策, 统一协调国家监管部门与集团内部各企业的监测机构的认证工作; 或者在核电基地或研究院所建立专业化的个人剂量监测实验室, 积极推进集中测量, 推进专业化测量, 加强监测实验室的能力建设和技术服务能力, 在此基础上稳步推进认证工作的开展, 可能对今后一段时间个人剂量监测工作的开展有一定的指导意义。

我国目前个人剂量监测的模式基本上是各单位自行测量, 优点是现场结合紧密、管理方便、灵活, 但缺点也是显而易见的。比如监管不力, 各监测单位监测质量参差不齐等。有些单位监测规模很小, 不具备深厚的专业基础和专业研究能力, 解决监测工作中出现的问题的能力和持续保证监测质量的能力。随着管理的加强和认证工作的开展, 可能到了个人剂量监测模式酝酿变革的年代。

## 2 个人剂量监测数据管理系统

长期以来, 我国逐步建立起了三个层次的个人剂量数据管理模式, 即“单位—行业或集团—国家”三级管理体系。随着核事业的发展 and 市场经济的发展, 这种管理模式可能会得到进一步强化。

对大量产生的个人剂量监测数据建立信息化管理系统的意义是明显的, 数据记录的保持有助于证明是否符合剂量限值和相关法规的要求, 有助于开展剂量数据分布分析和趋势研究, 开展集体剂量统计, 提供用于医学、法律目的的剂量数据等。不少涉核单位编制有剂量数据管理系统管理本单位的个人剂量数据<sup>[7-8]</sup>; 核工业、环境系统等行业也编制有自己行业的数据管理系统<sup>[9-10]</sup>; 卫生部目前正在试用推广他们编制的国家级个人剂量监测数据登记报告系统<sup>[11]</sup>, 并为此配合国内的 TLD 读出仪研制单位开发了能与此数据管理系统兼容的剂量读出仪接口。这些不同版本的数据管理系统各有特色, 从技术角度看, 基本上参照国家标准<sup>[4]</sup>规定的一些要求和格式, 结合各单位具体需求, 实现一些基本的剂量数据统计和分析, 比如数据录入和管理、平均剂量计算、单位或行业的集体剂量计算、

剂量分布分析、人数分布统计等, 实现对单位、行业剂量监测数据的信息化管理。这里对不同层次的数据管理系统的编制目的、侧重点、统计分析功能的深度开发等展开深入讨论, 目的在于对剂量数据管理系统的研制工作给出一些初步意见, 提示剂量管理人员关注并思考这些问题, 推动剂量数据管理系统功能的深层次开发。

2.1 国家级个人剂量数据管理系统或登记报告系统 国家级数据管理系统开发的目的在于开展对我国国民经济各行业职业辐射剂量的宏观统计、评估和比较分析, 向国际组织提供我国的放射卫生基本数据, 开展不同职业群体受照剂量的评估, 为法律、医学目的提供剂量数据和职业照射信息, 为开展国民剂量评价奠定数据基础等。侧重于“国情数据”评价和法律、医学目的的管理。

国家级剂量数据管理系统的编制可以依据相关的国家标准<sup>[4]</sup>和 UNSCEAR 报告<sup>[12]</sup>等, 在数据登记内容、统计方法、统计指标、职业分类、统计输出格式等方面完全可以参照。迄今为止我国还没有一个有关内照射数据的统计规范, 目前版本的国家级剂量数据管理系统也没有考虑内照射剂量数据的登记和统计分析问题。前核工业总公司曾经在 1995 年颁行过一份行业标准<sup>[13]</sup>涉及内照射数据的登记管理, 可以参照执行。

国家级个人剂量数据管理系统的特色或者说其不同于行业版和企业版之处在于, 数据处理规模巨大, 所以特别需要注意数据处理的质量问题。应该向用户提供规范的数据处理原则和要求, 比如数据精度要求、进位原则、小于探测限数据的处理原则、不同测量方法的不确定度问题等。因为数据规模巨大, 原则上的微小变动其结果可能会带来意想不到的数值差异。其特色之处也在于, 国家级数据管理系统是远离现场的、宏观意义上的剂量评估, 其评价内容和统计方法可能更接近 UNSCEAR 的形式, 包括采用的职业分类和数据统计方式等。统计分析侧重于对宏观职业类别、某一个经济类型或生产阶段的全局分析。国家级数据管理系统深入分析企业微观领域比如企业内职业类别剂量统计分析看来是困难的, 也是没有必要的。

2.2 行业个人剂量监测数据管理系统 这里, 行业指国家的专业管理部门或国民经济运行中的大型行业实体或集团。行业剂量数据统计管理目的乃基于行政管理和安全管理需要, 向管理者提供全行业职业剂量现状评价和趋势分析, 全行业辐射安全评估、行业内不同单位辐射剂量评价、行业内不同经济运行阶段辐射剂量评价、超限照射和异常照射的调查分析等, 为管理者进行经济规划、安全规划和安全管理提供决策依据和基本数据。侧重于“安全管理”目的。

行业版个人剂量监测数据管理系统编制完全可以依据国家标准和行业标准, 数据登记内容、统计方法、统计指标、职业分类、统计输出格式等完全可以参照执行; 另外需要依据的是行业安全管理的一些规定和一些特殊要求。因此在数据管理系统的登记信息方面和统计指标方面很可能与国家级数据管理系统有不同之处。比如在中核集团升级版的个人剂量数据管理系统的开发中, 我们尝试将超限照射调查分析、异常照射调查分析、行业内职业类别的统计分析等纳入统计信息和管理系统中, 并进一步改进完善内照射剂量数据的登记、统计分析和报告内容。

2.3 企业版个人剂量监测数据管理系统 企业版个人剂量监测数据管理系统的编制目的除了向单位管理者和上级管理部门提供本单位的剂量信息和剂量评价内容外, 侧重于现场辐射防护管理的目的; 用于证明现场辐射控制的有效性、阐述最优化的有效性、验证是否符合有关的剂量限值、经验反馈、向被监测人员公布辐射剂量信息为目的。企业版个人剂量数据管理系统的特色体现在辐射控制的目的, 以及管理信息较为丰富、统计分析任务具体等方面。

企业版个人剂量监测数据管理系统的研制除需参照国家标准关于数据登记内容、统计指标要求、统计输出格式的要求

外, 另外还需参考企业内部统计管理的一些规定, 在数据登记信息和统计指标方面紧密结合现场辐射防护管理的需求。比如, 更详细的人员信息、部门剂量统计、专项作业人员剂量统计、专项作业各时段剂量统计、职业分类剂量统计、剂量统计指标、剂量分布分析、记录水平、图标显示、监测方法、监测时间、超管理目标值调查分析内容、异常照射调查分析、个人剂量数据公示、承包商工作人员剂量统计管理等内容, 均需要纳入剂量数据管理系统中。

需要说明的是, 企业内部有电子剂量计剂量统计和热释光剂量计剂量统计两项内容。由于企业内部辐射防护管理时效性的需要, 剂量日报、专项作业个人剂量数据统计、作业各时段剂量统计以及承包商剂量数据统计大多依据电子个人剂量计的监测数据; 剂量月报、季度报和年报的统计数据依据热释光剂量数据。这里需要关注两个问题, 如果存在电子剂量计剂量监测数据与热释光剂量计监测数据差别, 那么差别程度判断依据和如何开展原因调查; 如何理顺核电站承包商工作人员的热释光个人剂量统计管理问题。

2.4 关于职业分类 任何一级职业照射数据管理系统的研制均涉及到职业分类的考虑, 实际上涉及了统计指标的设置问题。只有合适的职业分类, 统计分析结果才更有可能显示出辐射防护方面的指导意义, 对辐射防护工作起到促进作用, 特别对企业版辐射剂量数据管理系统而言。国家标准<sup>[4]</sup>规范的职业分类作为一级职业分类, 着眼于国家层面的宏观职业照射分类。在企业内部和行业个人剂量数据管理中, 如何具体结合本单位工艺流程和辐射防护的特点, 恰当的划分二级乃至三级职业分类, 对完善辐射防护剂量统计工作有重要意义。当前的数据管理系统, 大多只考虑了从工作岗位也就是工作部门角度进行个人剂量的统计工作, 这就是 UNSCEAR所说的难以清楚的从职业角度分析剂量数据的原因。

不论什么类型的数据管理系统开发, 关键在于数据管理系统包含的信息内容和统计指标的确定, 其他的统计分析基本上建立在这一基础上。规范个人剂量数据管理标准应该会有一些的意义, 以此规范输入项和输出项及其格式, 规范统计信息和统计指标等内容, 简化数据管理系统的编制难度, 为不同目的的剂量数据管理系统的开发、为剂量数据信息共享创造条件。

### 3 个人剂量监测与数据管理模式

明确个人剂量管理的责任问题, 可能需要回答以下 10 个方面的问题, 这些问题大体囊括了个人剂量管理的主要内容:

- (1) 谁负责 (总负责, 安排监测、安排费用) 即谁行政负责;
- (2) 谁负责实施监测和质量控制、剂量评价和出具剂量证明, 即谁技术负责;
- (3) 谁负责统计评价, 并负责编制评价报告, 是技术负责的另一部分;
- (4) 谁负责记录、保管剂量数据, 实际上是谁负责档案管理;
- (5) 谁负责向主管部门和监管部门报告剂量数据;
- (6) 谁负责接收报告的剂量数据, 即向谁报告, 也是谁是监管、谁是主管的问题;
- (7) 谁负责组织实施调查, 特别是对超限值剂量、异常剂量的调查、评价;
- (8) 谁负责执行评价结果, 即对剂量评价结果执行国家标准规定或单位管理目标值的规定;

(9) 谁负责组织对被监测人员的培训;

(10) 谁负责监督以上工作。

对上述十个问题的分析、解答如下。

(1) 国家标准规定职业照射的监测和评价工作应由注册者、许可证持有者和用人单位负责安排。通俗地讲就是由业主负责, 具体就核电站的工作而言, 核电站聘用工作人员的剂量监测和评价由核电站管理者负责安排, 承包商聘用工作人员的剂量监测和评价由承包商管理者负责安排。这一点在认识上和管理上均不存在异议。

(2) 具体组织实施剂量监测、剂量评价和出具剂量证明的部门, 现在的通行做法, 核电站配备有先进的测量设备, 安排有专职机构和人员负责监测; 对于核电站不具备监测能力的项目, 多通过签约方式外包给专业实验室监测并提供评价数据。核电站的承包商由于规模不等、技术条件等原因, 一般通过签约方式委托有资质的专业监测机构负责。目前这种模式对外照射剂量监测是顺畅的, 但对内照射剂量监测存在一定困难。由于内照射剂量监测成本较高、技术相对复杂、国内监测机构较少等原因, 对承包商内照射剂量监测的实际执行情况尚不理想。核电站承包商的內照射剂量监测目前多由核电站负责, 以改善和加强承包商工作人员的內照射剂量监测。

(3) 负责对监测结果进行统计分析和定期编制评价报告的部门, 核电站仍由安防处的专职人员负责, 并有一套审阅评价规定。由于承包商人数少、规模小以及重视程度不够等原因, 尚处于模糊管理阶段, 主要依靠承包商的自觉和核电站的要求。这个问题其实不难解决, 甲方 (核电站) 可以在签约中要求承包商设置专人统一负责核电站项目工作人员的剂量数据统计分析、编制定期评价报告报送核电站。

(4) 工作人员的剂量监测数据、监测信息、作业信息和人员信息的档案管理等, 核电站的管理质量没有疑义, 但对于承包商, 这方面工作不尽完善。主要因为承包商的人员雇佣灵活、流动性强, 包括重视不够等原因, 完善的信息统计和建立档案、档案维护工作还有待加强。

特别是对在不同核设施流动的人员个人监测总剂量统计, 似乎还没有更好的执行办法。以前曾有人提议对频繁流动人员的剂量监测数据采用配备个人剂量电子卡的方式予以管理, 但这需要各用工单位购置必要的设备并制定相应的管理规范等, 没有起到预计的作用。我们认为, 如果全部核电站甚至全国核设施能建立一套联网的用工管理数据管理系统, 登记较为详尽的人员信息和剂量信息, 用工单位可以据此对不符合剂量管理条件的雇员强行采取干预措施, 可能是一条不错的解决途径。如果能落实数据管理系统建立和维护单位, 预计此办法会有一定的管理效能。

(5) 由行政责任单位即业主负责向主管部门和监管部门报告监测和评价数据, 从道理上是讲得通的。核电站聘用工作人员的剂量监测和评价报告由电站安防处负责, 承包商聘用工作人员的剂量监测和评价报告由承包商管理机构负责。但问题是, 分别向不同的主管部门和监管部门报送割裂的数据, 可能会使主管部门和监管部门难以了解核电站整体剂量和全方位的个人剂量数据, 难以了解真实的辐射水平, 特别是难以对核电站的真实辐射防护水平和辐射控制状况有一个正确的评估。因此, 核电站辐射安全管理部门负有向其主管部门和监管部门报送要求统计时间段内的全部个人剂量监测数据和统计分析结果的責任, 这样才能全面正确的反映核电站在该时间段内的运行安全状况和辐射防护状况。也即是说, 核电站安防处负有向上级主管领导和监管机构报送核电站一定时间段内 (如上年

度)的全部工作人员剂量数据(包括电站聘用人员 and 承包商聘用人员)的责任。至于执行中的问题等,完全可以通过核电站制定有关管理办法和承包商与监测方的合同规定等方式予以规范。

(6)接下来就是谁负责接收剂量数据报告,即谁是主管、谁是监管的问题。以中核集团的核电站为例,目前的管理现状,剂量监测的主管部门是核电站的管理层,剂量监测的监管部门是中核集团安质部。但对于承包商,恰恰这里存在一些问题。承包商驻电站项目部的主管部门是承包商管理层,但承包商驻电站项目部的辐射安全监管部门应该由哪个机构负责?现实情况是,承包商可能没有这个监管机构或根本无力监管。地方卫生行政部门也应该是行使监管职责的合适主体,但对承包商的辐射安全监管仍存在一定困难,说明这一问题目前并没有完全理顺,更重要的是监管职责的内容可能没有完全厘清,或许也还有地方卫生行政部门有没有精力监管的问题。其实,核电站对承包商也有一定的安全监管责任,因为核电站有负责监督核电站从业人员辐射安全责任和向上级主管机关和监管机关上报电站完整的剂量数据的义务。因此,承包商有向核电站管理部门报送剂量数据的责任,包括报送承包商的剂量监测数据报告等。那种认为这属于电站过度管理的认识是没有根据的。当然,承包商的剂量数据管理不太容易,但这属于问题的另一个方面。因此,从这个意义上说,甲方即核电站安防部门应完善履行其对承包商的部分监管职责,有利于弥补目前承包商在个人剂量监测与评价工作中监管不力的一环。

(7)谁负责组织实施调查,特别是对超限值剂量、异常剂量的调查、评价。这是主管部门和监管部门的共同职责。在核电站方面,管理者授权安防处负责此项工作的开展并给出评价意见。在承包商方面,承包商的主管部门大多没有能力组织和开展这项工作,监管部门又没有这方面的技术优势。一般情况下,实际由核电站辐射防护部门承担着这一责任。

(8)被监测工作人员的主管部门根据剂量评价结果对相关工作人员适用法律或标准规定的责任,核电站工作人员由电站管理层负责,电站承包商由承包商管理层负责。但剂量信息不全、不能在全国统一管理以及监管不力等是很大障碍。

(9)对被监测人员的培训应该由业主负责,业主可以以签约方式委托有资质的培训机构开展有关个人剂量监测与管理知识培训,有关数据管理、统计分析、报告编制知识培训以及相关法规标准培训等。

(10)对个人剂量管理工作的监督,无论核电站或承包商,都应该由各主管部门的辐射安全部门并通过辐射安全部门向国家监管机构负责。他们负有随时了解、规划和监督有关工作的开展并及时协调、解决出现问题的责任。

从以上论述不难看出,核电站对本单位工作人员的剂量管理基本是合格的,尽管还有进一步完善的空间。问题多出在对核电站承包商工作人员的个人剂量管理方面,客观原因是有的,比如流动性强,管理条件不完善等,主观重视程度不够也是重要因素之一。更为核心的问题在于,对承包商的辐射安全监管存在一定的问题。因此有必要提醒甲方即核电站管理层,由核电站代行某些监管功能可能是必要的,从管理角度来说也是可行的。这并不意味着核电站对此应负什么法律或经济的责任,但是确实可以考虑担起督促、审核和代行部分监管任务的

职责。最好主管部门能给出一个明晰的管理规定。

#### 4 结束语

在个人剂量监测与数据管理中存在的问题是多方面的,需要改进和完善的内容也不少。本文以核电站为例,探讨了其中为个人剂量管理工作所关注的个人剂量监测的认证问题、数据管理系统编制中应注意的一些事项以及对个人剂量管理责任和管理模式的分析。对认证问题,介绍了三种认证制度和认证工作中存在的错误认识,着重阐述了实验室技术能力建设的重要性。对于个人剂量数据管理系统,重点讨论了各级版本数据管理系统的侧重点,强调了考虑职业分类的重要性。对剂量管理模式进行了详尽讨论,分析了整个剂量管理流程中存在问题的多个环节和问题所在,认为困扰当前剂量管理的主要原因来自于对承包商工作人员个人剂量管理的监管力度不够所致,提出了由核电站代行部分监管职责的可能性和必要性,同时提出了建立网络版的用工管理数据管理系统这一解决方案。相信对这些问题的讨论,对存在同样问题的其他核设施的个人剂量管理工作有一定的借鉴意义。

#### 参考文献:

- [1] 国际放射防护委员会. 国际放射防护委员会 2007年建议书[R], ICRP103号报告. 原子能出版社, 2008年.
- [2] ICRU Determination of dose equivalents resulting from external radiation sources[R], ICRU Report 39, 1985.
- [3] GB18871—2002 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [4] 职业性外照射个人监测规范[S]. GBZ128—2002 中华人民共和国卫生部. 北京: 中国标准出版社, 2002.
- [5] 胡爱英. 2008年组织全国放射工作人员个人剂量监测系统比对结果分析总结[A]. 全国个人剂量监测技术研讨会论文集[C], 乌鲁木齐, 2009.
- [6] 郭子军, 曾进忠, 姚小丽. 辐射防护用中子剂量仪器的监测原理和使用中应注意的一些问题[J]. 中国辐射卫生, 2010 19(1): 39.
- [7] 魏熙晔, 雷家荣, 袁永刚. 中物院职工个人剂量监测与剂量信息管理系统[J]. 辐射防护, 2007 27(1): 58.
- [8] 弟利民, 李睿荣, 罗惠勇. 大亚湾核电站个人受照信息管理系统[J]. 辐射防护, 1998 25(4): 251.
- [9] 安永锋, 王芸芳. 职业性辐射照射个人剂量数据管理系统[J]. 辐射防护, 1987 7(4): 286.
- [10] 杨连珍, 马如维. 中国核工业总公司职业性照射个人剂量数据微机管理系统[J]. 辐射防护, 1996 16(3): 186.
- [11] 于海涛, 牛昊巍, 孙全富, 等. 国家个人剂量监测登记报告系统的建立[A]. 全国个人剂量监测技术研讨会论文集[C], 乌鲁木齐, 2009.
- [12] UNSCEAR 中国核学会辐射防护学会译. 电离辐射源与效应[R]. 山西科学技术出版社, 2002.
- [13] 中国核工业总公司. 辐射工作人员个人监测管理规定[S]. EJ43—95.

(收稿日期: 2010—06—07)