

我国放射防护新基本标准的一般要求和主要要求

郑钧正

中图分类号: R141 文献标识码: C 文章编号: 1004-714X(2003)03-0144-05

我国第四代放射防护基本标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)于 2003 年 4 月 1 日起正式实施了^[1], 此项全部技术内容均为强制性的新基本标准的实施, 不仅对放射防护有重大影响, 而且关系到促进核科学技术及其在各行各业广泛应用的发展。本文在扼要说明新基本标准内容框架的基础上, 就新基本标准前五章内容评述关于防护与安全的一般要求和主要要求。

1 新基本标准的内容框架

20 世纪 90 年代, 国际放射防护领域的新进展突出体现在: 国际放射防护委员会(ICRP)发表第 60 号出版物提出放射防护新建议书^[2], 以及国际原子能机构(IAEA)115 号安全丛书发表 6 个权威国际组织联合倡议制定的“国际电离辐射防护与辐射源安全基本安全标准”(IBSS)^[3]。ICRP 第 60 号出版物的发表和 IBSS 的问世, 加速了我国联合研究制定统一的第四代放射防护新基本标准^[4]。我国放射防护新基本标准 GB 18871-2002 以 ICRP 第 60 号出版物为主要依据, 结合我国实际等效采用 IBSS, 并吸纳 ICRP 和 IAEA 有关新出版物原则, 与国际放射防护领域新进展接轨。同时, 按我国国家标准规范制定的 GB 18871-2002 保留了既往国家标准实施中证明行之有效又与新原则相符合的内容, 因而又具有我国特色^[5]。这是今后一个历史时期内指导放射防护工作的指南。

新基本标准《电离辐射防护与辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)由前言、十一章和九个附录组成。标准的前言、第 1 章范围和第 2 章定义等三部分是按照标准化工作导则中标准编写的基本规定(GB/T 1.1)要求的格式, 给出每个标准都应有的概述要素, 明确主题内容及适用范围, 并定义本标准中所采用主要术语。由于新基本标准有 126 条术语, 第 2 章仅写一句导言, 详见附录 J。

GB 18871-2002 规定的内容按一般要求、主要要求和详细要求三个层次逐层深入。标准的第 3 章一般要求和第 4 章对实践的主要要求、第 5 章对干预的主要要求, 从一般要求和主要要求这两个层次上概述对电离辐射防护与辐射源安全基本要求的总原则。

标准的第 6 章至 11 章, 分别针对 6 种照射对象与情况提出详细要求, 展开实质性内容。第 6、7、8 章分别专门较具体规定职业照射、医疗照射和公众照射的控制原则。第 9 章潜在照射的控制, 强调重视辐射源的安全。第 10 章和第 11 章分别就应急照射情况和持续照射情况的干预提出具体要求。属标准第三个层次详细要求的这六章是标准的重点。

标准的主要定量要求以及实施标准的有用资料均列为附录。9 个附录中有 7 个是标准的(规范性)附录。附录是各章实质内容的必要补充, 与对应各章内容合成一个有机联系密切关联的整体。图 1 新基本标准的内容框架结构图揭示了标准各部分之间的关系。附录 A 豁免、附录 F 电离辐射的标志和警告标志、附录 J 术语和定义都是通用的。附录 B 剂量限值与表面污染控制水平、附录 C 非密封源工作场所的分级、附录 D

放射性核素的毒性分组等三个附录相互联系成为第 6 章控制职业照射和第 8 章控制公众照射正文的附加条款。附录 E 任何情况下预期应进行干预的剂量水平和应急照射情况的干预水平与行动水平是第 10 章的具体补充。附录 G 放射诊断和核医学诊断的医疗照射指导水平从属于第 7 章。附录 H 持续照射情况下的行动水平则从属于第 11 章。在标准实施中, 针对某一具体问题往往要注意把前后相应章条(包括有关附录)联系起来理解贯彻。

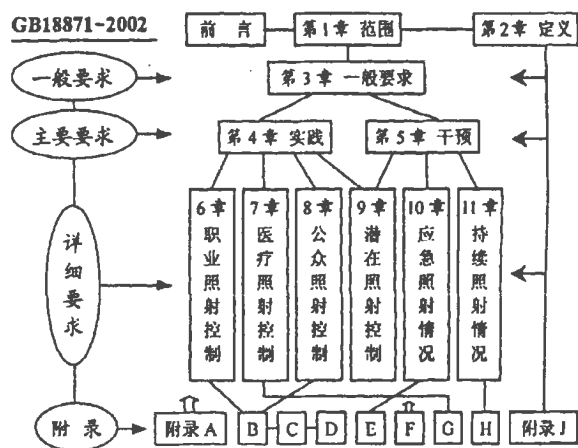


图 1 新基本标准 GB 18871-2002 的内容框架

顺便指出, 按照更新的《标准化工作导则第 1 部分: 标准的结构和编写规则》(GB/T 1.1-2000), 它取代了 GB/T 1.1-1993。国家标准的结构和编写原则有了新的规范^[6]。但由于 GB 18871-2002 报批稿是 2000 年按 GB/T 1.1-1993 形成的, 历史原因发布出版时未再重新更改格式等, 例如标准的附录和提示的附录现在应该是规范性附录和资料性附录。特提请留意此格式上的不足。

2 新基本标准的适用范围

GB 18871-2002 第 1 章范围首先明确标准的主题内容即“规定了对电离辐射防护与辐射源安全的基本要求”。其适用范围是“实践和干预中人员所受电离辐射照射的防护和实践中的源的安全”。同时新基本标准明确指出“不适用于非电离辐射对人员可能造成的危害的防护”^[1]。

随着我国标准化工作的进步, 国家标准编写的基本规定 GB/T 1.1 已经参照采用国际标准化组织(ISO)和国际电工技术委员会(IEC)有关导则中关于国际标准的结构和起草规则 1997 年版^[6]。国家标准的第 1 章范围是标准必备要素, 要求用简洁文字明确表明标准的对象与适用界限。新基本标准第 1 章的表述比 IBSS 更明确。并且参照 IAEA 120 号安全丛书^[7], 清楚界定不适用于诸如微波、紫外线、可见光及红外辐射等非电离辐射可能对人员造成危害的防护。

把“电离辐射防护”与“辐射源安全”并列是新基本标准不同于历代标准的一个特点。从标准名称和第 1 章范围就明确

强调辐射源的安全是放射防护的重要内涵^[8]。过去通称的“电离辐射防护”术语扩展为新的专门术语“防护与安全”。新基本标准的适用范围包括实践中源的安全,这里“源”指的是照射的来源,包括可以通过发射电离辐射或释放放射性物质而引起电离辐射的一切物质或装置,既可以是天然的,也可以是人工的。第 1 章范围点明的这一指导思想在第 3 章一般要求、第 4 章与第 5 章对实践及对干预的主要要求中还进一步具体展开说明,并在第三层次详细要求中专门一章规定潜在照射的控制—源的安全^[9]。

3 新基本标准的术语和定义

适用于新基本标准的术语和定义,是正确理解和实施标准的基础。根据我国实际需要,新基本标准对 IBSS 的术语作了删减、合并、增加和部分修改,共列 126 条。由于术语数量多,在第 2 章仅留一句引导语,而集中于附录 J 给出。术语和定义这个附录是标准的规范性要素^[9]。

附录 J 的术语按概念体系进行分类。共分为 7 类:J1 基本定义(6 条),J2 辐射与源(22 条),J3 辐射的生物效应(4 条),J4 辐射量和单位(22 条),J5 实践中的防护与安全(37),J6 干预中的辐射防护(12 条),J7 防护与安全管理(23 条)。

为了读懂并理解新基本标准,首先应掌握电离辐射、辐射源、照射、实践、干预、防护与安全、审管部门、许可、注册、职业照射、医疗照射、公众照射、潜在照射、持续照射、应急、限值、行动水平、事故、豁免、被排除的、解控等最基础术语的含义。

在附录 J 术语中,概念比较新的如 J1.2 辐射源, J1.6 防护与安全, J3.4 危险, J5.1 剂量约束, J5.2 纵深防御, J5.7 安全文化素养, J5.27 医疗照射指导水平, J6.3 持续照射, J7.1 审管部门, J7.2 干预组织等。有些术语虽已熟知,但其定义有了新内容,例如 J5.10 职业照射, J5.5 控制区, J5.6 监督区等。术语与标准各章及其实施密切相关,务必结合在各章条的应用中正确理解与使用。

4 防护与安全的一般要求

GB 18871—2002 第 3 章作为覆盖整个标准的第一层次(见图 1),提出总的防护与安全的一般要求。实际上也是第 1 章范围的进一步展开,规定了新基本标准的具体适用对象(包括排除)、实施的责任方与责任、实施的监督管理等三方面原则。

4.1 适用范围 新基本标准的具体适用范围是实践和干预两类活动中的防护与安全。前一类包括实践、实践中的源、由实践或实践中源所引起的各种照射、以及某些天然辐射照射;后一类包括应急照射情况的干预和持续照射情况的干预。

实践(practice)作为放射防护领域专业术语,特指能使人们受到的电离辐射照射,或者受到照射的可能性,以及受到照射的人数增加的人类活动。此类活动包括任何引入新的照射源或照射途径、或扩大受照射人员范围、或者改变现有源的照射途径网络等。

GB 18871—2002 第 3.1.1 条把适用基本标准的实践归为四类,第 3.1.2 条把适用基本标准对实践的要求的源归为三类。这些涵盖了所有生产与各个领域应用电离辐射或放射性物质的各种活动,不仅是人工的,而且涉及天然的。需要说明的是,基本标准的要求适用于每一个辐射源,既可以是一个小的密封放射源,也可以是一个能产生电离辐射的器件或装置,还可以是一个大型的核设施。例如位于同一场所或厂址的复杂设施或有多个装置,在某些情况下应用标准时有可能被视为单一源。

适用基本标准对实践要求的电离辐射照射,包括由有关实践或实践中源引起的职业照射、医疗照射和公众照射。除了在源或设施的正常运行条件下产生的实在(正常)照射外,还包括

可以预计其出现但不能肯定其一定发生的一类潜在照射(potential exposure)。潜在照射可能由辐射源的事故或者由具有偶然性质的事件或事件序列(含设备故障和操作失误)所引起。

天然辐射照射涉及面广,情况复杂。通常情况下应将天然辐射照射视为一种持续照射。但新基本标准明确规定第 3.1.3.2 条的几种情况,如未被排除或未被豁免,应纳入实践的防护要求。例如涉及天然辐射的实践所产生的流出物的排放或放射性废物的处置所引起的公众照射;工作人员因工作需要或因其工作直接有关而受到的氡的照射;还有喷气飞机高空飞行过程中机上工作人员所受天然辐射照射等。随着科技进步和认识的发展,对可控天然辐射照射需要综合权衡社会及经济条件,故在标准中还规定一款“由审管部门规定的需遵循本标准对实践的要求的其他天然源照射”(见第 3.1.3.2 条 c)项)。

任何本质上不能通过实施基本标准的要求加以控制的情况,例如人体内的钾-40、到达地球表面的宇宙射线所引起的照射,均被排除在标准适用范围之外(见第 3.2 条排除)。

适用基本标准干预要求的具体对象包括第 3.1.4.1 条规定的要求采取防护行动的应急照射情况和要求采取补救行动的持续照射情况。前者如已执行应急计划或应急程序的事故情况与紧急情况;后者如建筑物和工作场所内氡的照射等天然源照射,以及以往事件所造成的放射性残存物的照射,或者未受通知与批准制度控制的以往的实践和源的利用所造成的放射性残存物的照射。当然,审管部门或干预组织确认有正当理由进行干预的其他任何应急照射情况或持续照射情况应分别包括在两类照射情况中。这两类情况在第 10 章和第 11 章又分别展开提出详细要求,并由附录 E“在任何情况下预期应进行干预的剂量水平和应急照射情况下的干预水平与行动水平”和附录 H“持续照射情况下的行动水平”加以具体补充。

4.2 责任方与责任 第 3 章一般要求第二个要点是规定本标准实施的责任方与责任,比过去基本标准更明确强调各负其责。特别指出对标准的实施承担主要责任的责任方是“注册者或许可证持有者”,还有“用人单位”。许可证持有者或注册者是对其所申请实践或源,经审管部门批准颁发或准予注册的法人。法人负责是我国放射防护与安全管理的重要原则。《中华人民共和国职业病防治法》第十八条规定,“国家对从事放射、高毒等作业实行特殊管理”^[10]。中华人民共和国国务院发布的《放射性同位素与射线装置放射防护条例》第五条规定,“国家对放射工作实行许可登记制度,许可登记证由卫生、公安部门办理”^[11]。卫生部 2001 年 10 月发布,于 2002 年 7 月 1 日起施行的《放射工作卫生防护管理办法》第四条规定,“国家对放射工作实行卫生许可制度”^[12]。因此,新基本标准与我国现行法律、条例和部门规章的规定是一致的。至于许可与注册的区分在于对具有较高风险实践和对低、中等风险实践的批准方式有所不同(详见许可与注册各自的定义 J7.9 与 J7.7)。需要说明的是主要责任方增加了用人单位(employer)。用人单位是依据相互同意的关系,对受聘用的工作人员在他们受聘用期间负有确定的责任、承诺和义务的任何法人(自聘人员被认为既是法人又是工作人员)。针对 GB18871—2002,例如有关航空公司,他们并不是作为应用辐射实践或源法人注册或许可的,然而航空公司的工作人员可能受到属于职业照射的天然辐射照射,这部分应遵照基本标准有关规定进行防护控制。仅就对其有些工作人员的职业照射控制负主要责任考虑,有关航空公司亦应属于基本标准规定的用人单位。

第 3 章明确规定主要责任方和其他各责任方应承担由基本标准有关条款所规定的一般责任和特定责任。主要责任方必须确立符合标准要求的防护与安全目标;同时制定并实施成文的防护与安全大纲,该大纲应与其所负责实践和干预的危险的性质和程度相适应,并足以保证符合标准要求。

4.3 监督管理 除了强调主要责任方和有关各责任方应对防护与安全负责外,第 3 章还明确规定实施标准的监督管理。防护与安全不仅要靠良好的防护技术措施,而且必须通过有效的防护管理要求去实现。防护技术要求与防护管理要求并重,这也是与过去基本标准不同的特点。

IBSS 指出,国家基础结构建设是实施基本标准的条件^[3],政府审管是确保防护与安全的关键。审管部门(regulatory authority)即为实施对防护与安全的监督管理,由政府指定或认可的一个或几个机构。审管部门受权批准和检查受管制的有关活动并强行实施有关法规标准。第 3.4.1 条规定的监管主体除了审管部门外,对干预情况还有干预组织(intervening organization)。干预组织是政府指定或认可的,负责管理或实施某一方面干预事宜的组织。

第 3 章“一般要求”规定的监管主体是泛指,由国家有关法律条例去确定。但监督管理的职能是明确的,包括发生违反标准事件的处理。主要责任方应认真遵照标准要求接受审管部门的审评、批准、监督、检查等,并及时报告违反标准规定的事件。如发生违反标准的事件,主要责任方还应注意及时做好调查工作,并采取相应行动加以纠正,防止再发生违反事件。审管部门为保证防护与安全符合有关规定,可酌情修改、中止或撤销原先已颁发的注册证、许可证或其他批准文件。

5 对实践的主要要求

GB 18871—2002 第 4 章和第 5 章属标准的第二层次(见图 1),把第一层次第 3 章规定本标准所适用的两类活动—实践和干预分别展开,提出主要要求。

第 4 章对实践的主要要求有六个要点。首先提出关于实践的基本原则,然后规定管理要求、辐射防护要求、营运管理要求、技术要求和安全的确认等五方面主要要求。

5.1 基本原则 第 4.1.1 条把辐射实践归纳为 4 大行动和 29 种活动。除有关实践或源产生的照射是被排除或豁免的,任何实践的引入、实施、中断或停止行动,以及实践中任何源的 29 种活动,都应按照基本标准的有关要求。29 种活动可以划分为任何源的生产制造、销售流通、安装使用、用后处理等四大环节。生产制造包括有关放射性物质的开采、选冶、处理,以及各种辐射源的设计、制造、建造、装配等活动;销售流通包括各种放射性物质和射线装置等辐射源的采购、进口、出口、销售、出卖、出借、租赁等活动;安装使用包括各种辐射源的接受、设置、定位、调试、持有、使用、操作、维护、修理等活动;用后处理包括转移、退役、解体、运输、贮存或处置等活动;对不同行动和不同活动,基本标准的具体要求是不同的。第 4 章在基本原则中只能原则性指出,任何活动的要求应与该实践或源的特性及其所致照射的大小和可能性相适应,并且应符合审管部门的规定。至于基本标准没具体包容的放射性物质的运输,应遵照国家有关法规与标准执行。

5.2 管理要求 区别对待是放射防护工作的重要原则。防护与安全应认真区分通知、批准(注册或者许可)、豁免、解控等四类不同要求。

通知(notification)是法人的一种书面文件的形式向审管部门说明其拟进行某项实践或活动的目的与计划。这是拟进行某项实践或上述第 4.1.1 条所述任何活动应进行的最低管理要求。如果实践或活动满足①所引起的正常照射不大可能超过审管部门规定的有关限值的某一很小份额;②所伴随的潜在照射的可能性与大小可能忽略;③所伴随的任何其他可能的危害后果也可以忽略。并且经审管部门确认,则可只履行通知程序。

批准(authorization)比通知的管理要求高。而批准又区分为注册(registration)和许可(licensing)两种形式。采用注册或者许可方式,应由审管部门根据源或利用该源的实践的性质,以

及所致照射的大小与可能性决定。一般来说,如果①通过设施与设备的设计可在很大程度上保证安全;②运行程序简单易行;③对安全培训的要求极低;④运行历史上几乎没有安全问题。则此类实践可用注册方式批准。而应采用许可方式批准的是指:①辐照装置;②放射性矿石的开采或选冶设施;③放射性物质加工设施;④核设施;⑤放射性废物管理设施;⑥非豁免的、审管部门尚未指明适于以注册方式批准的其他任何源。我国新基本标准明确规定对施行医疗照射必须强制实行许可制度。注册或许可均应按基本标准规定的具体要求提交内容齐全的申请,而且在审管部门颁发注册或许可证之前不能进行相应活动。符合要求而获准的法人—注册者和许可证持有者承担主要责任方责任,拟对其获批准的实践或源进行修改,应报送修改计划并得到审管部门认可。

豁免(exemptions)是管理要求的特殊形式。区分管与不管的豁免准则是明确的,可是由准则导出的豁免水平(放射性核素的豁免活度浓度与豁免活度)是对应于一定情景和假设条件的。因此不允许自动豁免,新基本标准规定符合附录 A 豁免条件的源或实践,需经审管部门确认和同意才可豁免。对于尚未被证明是正当的实践不应豁免。

解控(clearance)是审管部门按规定解除对已批准进行的实践中的放射性材料或物品的管理控制。拟解控的物质、材料和物品,应经确认符合审管部门规定的清洁解控水平,此水平一般不应高于附录 A 规定的豁免水平。

5.3 辐射防护要求 基本标准针对实践的防护体系即遵循放射防护三原则:实践的正当性,剂量限制和潜在照射危险限制,防护与安全的最优化。第 4 章第 4.3 条对此有明确规定。放射防护三原则已为大家所熟知,这里不再占篇幅说明。需要指出的是,与 ICRP 第 60 号出版物相比,基本标准表述的防护三原则不仅顺序有改变,而且内涵扩大为防护与安全,包括潜在照射危险限制等。这与新基本标准制订原则和主要特点是相适应的。同时,考虑到潜在照射的控制,提出了保护公众的有关剂量约束和潜在照射危险约束的原则要求^[13]。并且针对不适用剂量限值的医疗照射,提出建立医疗照射指导水平^[14]。这些原则要求在第三层次的各有关章和相关附录中又进一步具体展开提出详细要求。

5.4 营运管理要求 基本标准在营运管理方面强调培植和保持良好的安全文化素养。提高全员安全文化素养是确保防护与安全的重要基础。在总结前苏联切尔诺贝利核事故经验教训后,培植安全文化素养受到国际社会普遍重视^[15]。事实与惨重教训表明,防护与安全乃至防范事故,必须从深层次上解决人为因素问题。即不停留于一般防护与安全知识和技术、技能的培训,而是从决策层、管理层到全体员工,致力于提高防护与安全观念和态度等基本人文素质。新基本标准在第 4.4.1 条提出良好安全文化素养的 5 方面原则:①制订把防护与安全视为高于一切的方针和程序;②及时查清和纠正影响防护与安全的问题,所采用的方法应与问题的重要性相适应;③明确规定每个有关人员(包括高级管理人员)对防护与安全的责任,并且每个有关人员都经过适当培训并具有相应的资格;④明确规定进行防护与安全决策的权责关系;⑤做出组织安排并建立有效的通信渠道,保持防护与安全信息在注册者或许可证持有者各级部门内和部门间的畅通。

以培植安全文化素养为纲,同时具体要求制订和执行质量保证大纲,该大纲不仅应为满足涉及防护与安全的各项具体要求提供充分保证,而且应为审查和评价防护与安全措施的有效性提供质量控制机制和程序。还应采取行之有效的各种措施尽可能减小人为失误因素,其中不应忽视有关人员的资格审查和适当培训,以及设置适当的设备、安全系统和控制程序。此外,应根据需要选聘合格专家加强咨询与指导来保证更好实

施基本标准,达到防护与安全目标。

5.5 技术要求 基本标准第 4 章针对所有实践和源,在诸多防护与安全技术中,强调源的实物保护、纵深防御和良好的工程实践等三条通用技术要求。对于核设施和放射性废物管理设施,还应符合国家有关法规标准所规定的更为专门的技术要求。

标准要求确保辐射源始终处于受保护状态,防止被盗、丢失、损坏以及非法转让;对可移动的源应定期进行盘存,确认它们处于指定位置并有可靠的保安措施。近几年国际反恐斗争中,辐射源的安全与保安日益受到社会各界强烈关注^[19],IAEA 还专门召开有关国际会议加强辐射安全保障^[17]。我国不仅有大型核设施,还有数百座辐照装置和数万台射线装置,而且各种大小放射源(含废弃源)约 7 万多枚。通过实施新基本标准,必将有力推动做好影响面颇广的辐射源安全工作。

纵深防御是指针对给定的安全目标运用多种防护措施,使得即使其中一种防护措施失效,可由其他防御措施予以弥补或纠正,从而仍能达到该安全目标。纵深防御是重要的防护与安全技术要求。对源运用与其潜在照射的大小和可能性相适应的纵深防御技术,可有效防止可能引起照射的事故;减轻可能发生的任何这类事故的后果;一旦发生事故,将源恢复到安全状态。

实践中的源的选址、定位、设计、建造、安装、调试、运行、维修和退役,都必须按照标准要求,实施良好的工程实践。这是基本标准在技术要求中强调的又一原则。

5.6 安全的确认 安全的确认这个环节对检验并确保防护与安全十分重要,基本标准对实践的主要要求在第 4.6 条规定此环节的具体要求。主要要求进行不同阶段的安全评价,加强必要的监测与验证,并保存监测与验证(含设备检验与校准)的记录。这个环节是实施标准中应大力加强的工作。在选址、设计、制造、建造、安装、调试、运行、维修和退役等不同阶段,对实践中源的防护与安全应分别进行安全评价,以确保防护与安全措施的质量和完善程度。同时进行监测与验证的检测设备应注意定期用可溯源到国家基准的计量标准进行校准。

6 对干预的主要要求

新基本标准第 5 章对干预的主要要求有三个要点:基本原则、管理要求和辐射防护要求。

6.1 基本原则 干预(intervention)是指任何旨在减小或避免不属于受控实践的或因事故而失控的源所致的照射或照射可能性的行动。干预是新基本标准适用的两大类活动之一,ICRP 关于干预的防护体系是做好包括核安全在内的各种放射应急准备与响应的指南^[23]。

干预的基本原则即应满足正当性与最优化原则。在干预情况下,为减少或避免照射,只要采取防护行动或补救行动是正当的,就应采取相应行动。同时任何此类行动的形式、规模和持续时间均应是最优化的,以使在通常的社会和经济情况下,从总体上考虑能获得最大的净利益。因此,在应急照射情况下,除非超过或可能超过旨在保护公众成员的干预水平或行动水平(见附录 E),否则一般不需要采取防护行动。在持续照射情况下,除非超过有关行动水平(见附录 H),否则一般不需要采取补救行动。

新基本标准关于干预的基本原则增加了第 5.1.5 条,强调“对于任何特定干预情况,本标准各项有关要求的应用应与该干预情况的性质、严重程度和所涉及的范围相适应”。这是强调区别对待不同具体情况,恰当解决相应问题又不浪费资源。

6.2 管理要求 关于干预的管理要求需要说明的是:①每一注册者或许可证持有者,如果其所负责的源可能发生需要紧急干预的情况,就应制订相应的应急计划或程序。②区分场内

应急与场外应急职责,场内应急是注册者或许可证持有者负责,场外应急由相应的干预组织负责。③场内应急计划与场外应急计划要相互协调,并且都需经审管部门认可。此外,针对诸如源非法入境、带源的卫星坠入事故释放的放射性物质进入境内等各种可能要求紧急干预的意外情况,有关干预组织还应为应付此类意外情况做出安排。

对于超过或可能超过有关行动水平的持续照射情况,有关干预组织应按需要制定经有关部门认可的通用或场址专用补救行动计划。采取补救行动应按经认可的计划进行。

实施干预应注意按标准有关章条规定有效保护有关工作人员和有关公众成员。

发生或预计可能发生需要采取防护行动的应急照射情况时,主要责任方应立即向有关干预组织和审管部门报告;有关事态的发展和预计趋势,为保护工作人员和公众成员所采取的措施,已经造成的和预计可能造成的照射。

6.3 辐射防护要求 干预的辐射防护要求就是具体遵循干预的正当性和最优化原则。在第 10 章、第 11 章和附录 E、附录 H 中将进一步提出详细要求。需要说明的是,在对事故进行响应过程中,应注意根据实际情况特有的因素,例如释放的性质、气候条件和其他有关非放射性因素;还有未来条件不确定时,防护行动带来净利益的可能性等,重新考虑干预的正当性和预定的干预水平的优化程度。这样可确保所实施的干预是符合辐射防护宗旨的。

综上所述,我国放射防护新基本标准 GB 18871—2002 以 ICRP 第 60 号出版物的放射防护体系为主要依据,结合我国实际需要,比较全面和系统地规定了电离辐射防护与辐射源安全的基本要求。新基本标准与国际放射防护领域新进展是合拍的^[18]。同历代基本标准相比,不仅涵盖面广、系统性强,而且有许多特点^[9]。从图 1 所揭示的基本标准各部分相互关系可见,第 1 章至第 5 章从第一和第二层次上提出了防护与安全的一般要求和主要要求。这些是后面六章和相应附录具体展开详细要求的总原则。因此,正确理解并掌握这些原则,是贯彻实施新基本标准的重要基础。

参考文献:

- [1] GB 18871—2002, 电离辐射防护与辐射源安全基本标准[S].
- [2] ICRP. ICRP Publication 60[M]. Oxford: Pergamon press 1991. 中文译本:李德平等译.北京:原子能出版社,1993.
- [3] FAO, IAEA, ILO, NEA/ OECD, PAHO, WHO. International basic safety standards for protection against ionizing radiation and for the safety of radiation sources (IBSS)[Z]. IAEA Safety series 1996 No. 115..
- [4] 郑钧正. 研制我国统一的辐射防护基本标准[J]. 中华放射医学与防护杂志, 1995, 15(4): 286—288.
- [5] 郑钧正. 我国电离辐射防护基本标准的沿革与进展[J]. 辐射防护通讯, 2003, 23(2): 1—9.
- [6] 标准化工作导则第 1 部分: 标准的结构和编写规则[M]. 北京: 中国标准出版社, 2001.
- [7] FAO, IAEA, ILO, OECD/ NEA, PAHO, WHO. Radiation protection and the safety of radiation sources[Z]. IAEA Safety series No. 120, 1996.
- [8] ICRP. Protection from potential exposures: a conceptual framework[Z]. ICRP Publication 64, 1993.
- [9] 吴德强. 对国际基本安全标准转化为我国标准有关潜在照射防护的某些问题的讨论[J]. 辐射防护, 1996, 16(5): 330—337.
- [10] 中华人民共和国主席令第 60 号. 中华人民共和国职业

病防治法[S] .

- [11] 中华人民共和国国务院令 第 44 号. 放射性同位素与射线装置放射防护条例[S] .
- [12] 中华人民共和国卫生部令 第 17 号. 放射工作卫生防护管理办法[S] .
- [13] ICRP. Protection from potential exposures; application to selected radiation sources[Z] . ICRP Publication 76 1997.
- [14] 郑钧正. 国际基本安全标准关于医疗照射防护的新要求[J] . 辐射防护, 1996 16(6): 401— 413.

- [15] IAEA. Safety culture[Z] . IAEA Safety series No. 75— INSAG — 4, Vienna, 1991.
- [16] Gonzalez A J. Security of radioactive sources[Z] . IAEA Bulletin, 2001, 43(4): 39— 48.
- [17] Goldschmidt P. Strengthened safeguards[Z] . IAEA Bulletin, 2001, 43(4): 6— 11.
- [18] 郑钧正. 我国电离辐射防护新基本标准研制进展[J] . 中国辐射卫生, 1999 8(2): 70— 75.

(收稿日期 2003— 04— 08)

【工作报告】

在室外使用放射装置的防护措施探讨

林朝杰, 姚仕平, 何祥金, 刘 军, 王忠建

中图分类号: R142 1 文献标识码: D

许多放射性工作单位, 因工作需要, 需在室外使用放射源或射线装置(以下简称放射装置) 进行现场作业, 如野外容器、管道无损探伤、地质石油井下探测等, 而野外使用放射装置面广、无遮挡、难保管, 管理不善或应用不当极易发生放射事故或放射源被盗, 因而, 加强放射装置在野外使用过程中的防护管理, 防止意外事故发生, 是放射卫生管理工作中的重要内容之一。本文仅就放射源和射线装置在野外使用过程中如何加强放射卫生监督管理, 防止放射事故发生讨论如下。

1 加强企业内部自身管理

野外使用放射装置, 管理不善或使用不当, 极易发生意外放射事故或放射源被盗。为此, 放射卫生监督机构必须督促放射性工作单位加强企业内部自身管理, 提高企业内部自身管理水平, 使放射卫生管理工作落到实处。

1.1 组织落实 凡放射性工作单位均应成立由分管领导及有关安全、保卫、卫生、设备、环保、使用等有关职能部门组成的专兼职放射防护领导小组, 配有专兼职人员, 组织落实, 分工明确, 责任到人; 要建立健全管理制度, 做到有章可循, 定期督促检查落实情况; 要抓好基础档案的建设, 放射性工作单位必须建立起一整套有关放射源、射线装置、设备、人员健康、个人剂量等基础档案资料。

1.2 加强宣传, 重视培训 放射性工作单位要加强放射防护的宣传, 放射防护工作要由企业领导亲自抓, 亲自督促检查, 在经费上要给予大力支持; 企业要重视对职工防护意识的培训, 提高自我防护意识。

1.3 抓好各个环节的管理 施工现场用放射源时, 由使用单位提出申请, 经领导同意后, 由专人到源库办理领源手续, 领取放射源, 经核实后装入专用运输车, 且迅速运源到使用现场, 在途中不得随意停放, 要防止意外事故和被盗, 确保放射源安全到达目的地。由于野外施工条件较差, 要妥善保存放射源, 防止被盗, 要测定铅罐外放射源的照射剂量, 确保存放点与看护人员的距离是否属安全范围, 防止施工人员近距离接触的危害。每次现场使用完放射源后要验收, 确保放射源已收回铅罐内。在室外作业时, 要选择人流量少的时间, 要设立安全防护区, 拉警戒绳、设置危险警戒牌, 并设有专人警戒, 才能有效地防止意外误照发生; 操作人员必须穿戴防护衣, 戴防护眼镜, 佩戴个人剂量仪, 报警器, 要保持有足够的距离, 有隔离屏障; 操作人员要采用间断、轮换操作, 不能延时加班操作。

2 加强放射卫生监督管理, 确保放射工作的正常进行

在依据《放射性同位素与射线装置放射防护条例》以及有关法律法规, 充分调动发挥放射性工作单位自身管理工作的同时, 放射卫生监督管理机构必须加强监督管理。

2.1 严格许可证制度 放射性工作单位必须取得许可证后方可从事许可范围内的工作, 无证者, 一律不得从事放射工作, 严禁违法违章超范围从事放射工作。

2.2 严格放射工作人员证制度 从事放射工作的人员必须经健康体检和放射卫生法律法规专业知识培训, 取得放射工作人员上岗证后, 方可从事放射工作, 严禁无证上岗。

2.3 严格执行先期报告制度 施工单位需在室外使用放射源或和射线装置时, 在使用前必须向单位所在地和施工现场所在地的放射卫生监督机构报告, 由单位所在地的监督机构审查放射源的基本情况、包装情况, 符合要求后才能领源运源。施工现场所在地的放射卫生监督机构要到施工现场验收放射源, 查验许可证、上岗证和运源批件等证件, 检查放射源的存放条件是否符合要求, 施工现场是否具备使用放射源或射线装置的条件, 由监督机构结合实际情况, 提出作业时的具体要求, 作业时段、安全警戒线的范围等。

2.4 加强施工期间的监督检查 施工现场所在地的监督机构要经常检查施工单位是否按要求进行作业, 从而确保放射工作顺利进行, 所查情况要及时反馈给施工单位所在地的监督机构。

2.5 放射源回库 工作任务结束后, 放射源应及时收回库房, 要向施工现场所在地监督机构报告, 核查放射源后才准启运。源回库后要由施工单位所在地监督机构验收入库。加强室外使用放射源和射线装置的管理, 就是要认真贯彻执行《放射性同位素与射线装置放射防护条例》, 在充分调动放射性工作单位的主观能动性, 发挥其积极性的基础上, 开展监督管理工作, 从而形成放射性工作单位自我管理为主, 监督管理为辅的管理模式, 达到有效管理。因为, 目前我国地、市、县级放射卫生监督机构大多是兼职管理, 与职业卫生监督在一起, 因而, 放射卫生监督每年只能到各放射工作单位监督、监测一次或两次, 而大量的日常工作, 均要靠放射工作单位加强自身管理, 纠正或避免违规操作, 积极主动支持配合放射卫生监督机构的工作, 有效地防止放射源丢失、防止误照、防止放射事故发生。从而更好地保护放射工作人员及广大公众的身体健康与安全, 促进社会经济的发展。

(收稿日期: 2002— 08— 26)