

安全 安全 丛书

标 准

国际电离辐射防护 和辐射源安全的 基本安全标准

由 FAO、IAEA、ILO、OECD/NEA、PAHO、WHO 共同倡议



国际原子能机构 维也纳 1997

IAEA 安全丛书分类

根据曾采用的等级分类体系,国际原子能机构安全丛书的出版物按如下分类:

安全基本法则(银白色封面)

刊载用以确保安全的基本目标、概念和原则。

安全标准(红色封面)

刊载为确保特定活动或特殊应用领域的安全而必须满足的基本要求。

安全导则(绿色封面)

刊载基于国际经验提出的关于实现基本要求的建议。

安全实践(蓝色封面)

刊载能够用来实施安全标准或安全导则的使用实例和详细方法。

安全基本法则和安全标准是经国际原子能机构理事会核准出版的;安全导则和安全实践是经国际原子能机构总干事批准出版的。

国际原子能机构的其他出版物,特别是会议文集丛书(载有在专题讨论会和会议上发表的论文)、技术报告丛书(重点在工艺方面)和国际原子能机构技术文献丛书(通常载有原始资料)也载有对安全重要的资料。

**国际电离辐射防护
和辐射源安全的基本安全标准**

安全丛书 No. 115

国际电离辐射防护 和辐射源安全的基本安全标准

联合国粮食及农业组织
国际原子能机构
国际劳工组织
经济合作与发展组织核能机构
泛美卫生组织
世界卫生组织
共同倡议

国际原子能机构
维也纳, 1997

国际电离辐射防护和辐射源安全的
基本安全标准

国际原子能机构，维也纳，1997

STI/PUB/996

ISBN 92-0-505196-9

ISSN 1011-257X

序

《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》系国际上在过去数十年里一直为协调辐射防护和安全标准所作出的最终成果。共同倡议制定本标准的国际性组织是联合国粮食及农业组织(FAO)、国际原子能机构(IAEA)、国际劳工组织(ILO)、经济合作与发展组织核能机构(OECD/NEA)、泛美卫生组织(PAHO)和世界卫生组织(WHO)(即“倡议组织”)。

来自倡议组织成员国和专门组织的数百名专家经过国际间的空前努力起草并审订了本标准。52个国家和11个组织的127位专家参加了1993年12月认可本标准的技术委员会会议。另一技术委员会核准了技术编辑及英文译成阿拉伯文、中文、法文、俄文和西班牙文的译本。

国际原子能机构理事会在其1994年9月12日举行的第八百四十七次会议上批准了本标准。继泛美卫生组织执行委员会1994年6月28日举行的第一百一十三次会议提出建议后,第二十四届泛美卫生大会于1994年9月28日认可了本标准。联合国粮食及农业组织的总干事于1994年11月14日确认了该组织对本标准的技术认可。世界卫生组织在第九十五次全会上执行委员会注意到总干事关于此议题的报告之后,于1995年1月27日完成了通过本标准的程序。世界劳工组织的管理机构在其1994年11月17日的会议上批准了本标准的出版。经济合作与发展组织核能机构的程序委员会在其1995年5月2日的会议上批准了本标准。这就完成了所有倡议组织联合出版的批准程序。

与此同时,国际原子能机构以最终出版物的形式出版此标准,以取代1994年12月出版的过渡版本(安全丛书 No. 115- I)。此标准作为最终出版物,用阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文以国际原子能机构安全丛书的形式出版。

编者说明

本标准正文中的主要要求在陈述要求、责任和义务时通常使用“Shall”(必须)。附件中的详细要求在进一步阐明和陈述主要要求时也使用“Shall”(必须),其含义是,除非对防护与安全已作出更加合意的其他选择方案,否则应用这些要求。作为此通则的例外是关于实践和干预正当性的要求或与此正当性有关的要求,有关女工作人员怀孕声明的陈述和有关医疗照射的一些陈述使用“Should”(应该)意味着对防护与安全的合意的选择和一般条件。

本标准的许多主要要求并非是针对任何特殊方,其含义是这些要求应由相应各方来履行。相反,在附件的详细要求中,通常业已说明对这些要求负有责任的相应方。

一览 I 中给出的单位摄入量待积有效剂量和内脏转移因子这些值是基于国际放射防护委员会(ICRP)提供的最新资料,并与 ICRP 的有关出版物相一致。这些值经过了质量保证检查,由此产生了修订版。请注意,这里的值因而不同于本标准过渡版本(安全丛书 NO. 115- I)中发表的那些值。

各国和各地区的特定名称的使用并不意味着出版者(IAEA)对这些国家或地区、他们主管部门和机构或他们边界划定的法律地位作出任何判断。

前 言

背 景

虽然所有的倡议组织均参与国际辐射防护与安全的协调工作,依据国际原子能机构的《规约》条款,特授权 IAEA 与联合国和有关的专门机构磋商,编制保护健康和最大限度减小对生命危害的安全标准。因此,在国际政府性组织的大家庭里,国际原子能机构最先尽力编制辐射防护与安全标准,这是毫不奇怪的。国际原子能机构理事会于 1960 年 3 月首次批准了辐射防护与安全措施^①,当时理事会称,“本机构的基本安全标准……将尽可能基于国际放射防护委员会(ICRP)的建议书”。该理事会于 1962 年 6 月首次批准了基本安全标准;国际原子能机构以安全丛书 No. 9^② 出版了此标准,并于 1967 年出版了此标准的修订本^③。国际原子能机构出版的此标准第三次修订本是安全丛书 No. 9 的 1982 年版^④;该版系由国际原子能机构、国际劳工组织、经济合作与发展组织核能机构和世界卫生组织共同倡议的。

1990 年,向辐射防护与安全的国际协调方面迈出了重要一步:组建了机构间辐射安全委员会(IACRS),作为国际组织间辐射安全事宜的磋商和合作论坛^⑤。起初,机构间辐射安全委员会的成员组织是欧洲共同体委员会(CEC)、经济互助委员会(CMEA)(现已不存在)、联合国粮食及农业组织(FAO)、国际原子能机构(IAEA)、国际劳工组织(ILO)、经济合作与发展组织核能机构(OECD/NEA)、联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)和世界卫生组织(WHO)。后来,泛美卫生组织(PAHO)亦参加了机构间辐射安全委员会。国际放射防护委员会(ICRP)、国际辐射单位与测量委员会(ICRU)、国际电工委员会(IEC)、国际辐射防护协会(IRPA)和国际标准化组织(ISO)均作为 IACRS 的观察员。IACRS 的宗旨是促进与下述共同关心领域相关政策的连贯性和一致性:应用辐射防护与安全的原则、准则及标准并将它们变成规章条款;协调研究与开发;推进教育和培训;促进广泛的信息交流;加速技术及专门技能的转让;以及提供辐射防护与安全的服务。

倡议组织在该机构里设立了联合秘书处,为制定本出版物所刊载的国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准(以下称“本标准”)作准备。国际

① 国际原子能机构,机构的健康和安全措施,INFCIRC/18,国际原子能机构,维也纳(1960);机构的安全标准和措施,INFCIRC/18/Rev. 1,国际原子能机构,维也纳(1976)。

② 国际原子能机构,辐射防护基本安全标准,安全丛书 No. 9,国际原子能机构,维也纳(1962)。

③ 国际原子能机构,辐射防护基本安全标准(1967年版),安全丛书 No. 9,国际原子能机构,维也纳(1967)。

④ 国际原子能机构,辐射防护基本安全标准(1982年版),安全丛书 No. 9,国际原子能机构,维也纳(1982)。

⑤ 见国际原子能机构 1990 年年度报告,IAEA/GC(XXXV)/953, P. 86。

原子能机构负责协调联合秘书处的工作。本标准代替了以前的国际基本标准，并且反映了辐射防护与安全以及相关领域在上一标准发布后获得的知识和取得的进展。

本标准主要是基于 ICRP 的建议书。该委员会成立于 1928 年，系非政府性科学组织，负责编制辐射防护基本原则和建议书；其最新的建议书系 1991 年发行的^⑥。

此外，在安全方面，本标准考虑了国际核安全咨询组 (INSAG) 建议的原则，在国际原子能机构的主持下，该咨询组自 1985 年以来一直在仔细推敲核安全概念，例如其编制的核动力厂的基本安全原则^⑦；其中许多原则系与辐射源和设施 (除核设施以外) 有关。本标准使用的量和单位主要是取自 ICRP 的姊妹组织 ICRU 建议的量和单位。

本标准以 IAEA 安全丛书的形式出版。该出版物丛书包含与核安全和辐射防护 (包括放射性废物管理) 有关的安全基本法则、安全标准、安全导则和安全实施办法^⑧。IAEA 安全丛书包括其他相关的国际标准，诸如核动力厂的核安全标准 (NUSS)、放射性物质安全运输条例和即将出版的放射性废物管理标准 (RADWASS)。联合秘书处的其他组织亦编制各自活动范围内的法规和导则。值得注意的是，ILO 发行了工作人员辐射防护实施法规以及其他相关的出版物；PAHO 和 WHO 发行了许多有关在辐射的医学应用中工作人员及患者安全的文件；FAO 和 WHO 通过营养法典委员会编制了国际贸易中的食品所含放射性物质的指导水平；以及 OECD/NEA 出版了有关辐射防护与安全的专题文件。

目 标

制定本标准的目的在于对电离辐射 (以下称辐射) 照射伴有的危险的防护和可能产生这种照射的辐射源安全提出基本要求。

根据普遍接受的辐射防护与安全原则 (例如 ICRP 年鉴和 IAEA 安全丛书中发表的那些有关原则) 制定了本标准。本标准拟用于保证各种辐射源的安全，正因为如此，本标准还用于补充业已为大型的和复杂的辐射源 (例如核反应堆和放射性废物管理设施) 制定的标准。为了达到可接受的安全水平，通常需要为这些辐射源制定更加专用的标准，例如国际原子能机构所发行的那些标准。一般说来，鉴于这些更加专用的标准与本标准相一致，这些更加复杂的

^⑥ 国际放射防护委员会，国际放射防护委员会 1990 年建议书，第 60 号出版物，Pergamon 出版社，牛津和纽约 (1991)。

^⑦ 国际核安全咨询组，核动力厂的基本安全原则，安全丛书 No. 75-INSAG-3，国际原子能机构，维也纳 (1988)。

^⑧ 在国际原子能机构的辐射防护与辐射源安全中概述了本标准所依据的目标和原则：安全基本法则，安全丛书 NO. 120，国际原子能机构，维也纳 (1996)。

核设施只要遵守这些更加专用的标准,亦就遵守了本标准。

本标准限于规定辐射防护与安全的基本要求,以及关于如何实施这些要求的某些指导。关于实施其中某些要求的一般性指导可以参阅倡议组织的出版物,如果需要,可根据在实施本标准时所获得的经验制定另外的指导。

范 围

本标准包括在涉及辐射照射的各项活动中应履行的基本要求。这些要求具有倡议组织的法定条文所衍生的效力。本标准没有任何要求束缚该组织各成员国的立法符合这些要求,亦无意代替各国法律或条例的规定或实施中的标准。制定本标准的宗旨是作为一个实施导则服务于国家当局和服务部门、雇主和工作人员、专门的辐射防护机构、企业和安全与健康委员会。

本标准规定了基本原则,并说明了一项有效的辐射防护纲要应包括的方方面面。本标准无意要求所有国家和地区均实施这些要求,但是应该根据当地的情况、技术资源、设施规模和决定实施可能性的其他因素来考虑这些要求。

本标准涉及广泛的会引起或可能引起辐射照射的实践和源,因此,对所拟定的许多要求是以一般性措词描述的。而对于不同类型的实践和源,可以根据作业性质和引起照射的可能性有区别地实施任何给定的要求。并非对每种实践或每种源均要实施所有要求,由相应的审管机构确定每种情况下何种要求是适用的。

本标准的范围仅限于保护人类;一般认为,足以满足此目的的防护标准,即使物种个体可能受到伤害,亦可保证不危及作为一个种群的其他物种。此外,本标准仅适用于电离辐射,即 γ 射线和X射线以及 α 粒子、 β 粒子和其他会导致电离的粒子。本标准不适用于非电离辐射,诸如微波、紫外线、可见光和红外辐射;亦不能用于控制危及健康和安全的非放射方面。本标准认为,辐射仅是一生中遇到的多种危险源之一,而且还认为,不仅应该权衡与辐射有关的危险的利弊,还要正确地估计与其他危险有关的危害。

结 构

本标准包括绪论、主要要求、附件和一览。绪论陈述本标准的宗旨和基础,说明所依据的原则和原理,并描述在实施本标准时政府应作出的相应安排。为实现本标准的宗旨,主要要求规定哪些是必须执行的。后附的详细要求系对主要要求的补充并以附件形式列出。一览提供定量标准和导则。本标准还包括术语、参与起草和审订工作的专家名单,以及1993年12月认可本标准并于1994年8、9月间核准本标准译文和技术编辑的技术委员会的参与国和组织的代表名单。最后,扼要地介绍了倡议组织。

目 录

绪论:原则和基本目标	1
主要要求	9
1. 一般要求	11
定义	11
目的	11
范围	11
排除	11
责任方	11
检查	12
不符合要求	12
生效	13
冲突的解决	13
解释	13
通信	14
2. 对实践的要求	15
应用	15
基本义务	16
行政管理要求	17
辐射防护要求	18
管理要求	20
技术要求	21
安全认证	23
3. 对干预的要求	24
应用	24
基本义务	24
行政管理要求	25
辐射防护要求	26

附件:详细要求.....	27
附件 I :职业照射	29
职责	29
从事服务工作的条件	31
区域划分	31
本单位规则和监督	33
个人防护用具	34
雇主、注册者和许可证持有者之间的合作.....	34
个人监测和照射评价	34
工作场所的监测	35
保健监护	36
记录	36
特殊情况	37
附件 II :医疗照射	39
职责	39
医疗照射的正当性	39
医疗照射防护的最优化	40
指导水平	46
剂量约束	47
接受治疗的患者出院时体内的最大容许活度	47
医疗事故照射的调查	47
记录	48
附件 III :公众照射	49
职责	49
对来访者的控制	50
外辐照源	50
封闭场地中的放射性污染	51
放射性废物	51
放射性物质向环境的排放	51
公众照射的监测	52
消费品	53
附件 IV :潜在照射:源的安全	55
职责	55

安全评价	55
对设计的要求	56
对运行的要求	58
质量保证	60
附件 V : 应急照射情况	61
职责	61
应急计划	61
对应急照射情况的干预	62
事故后的评价和监测	64
事故后干预的停止	64
从事干预的工作人员的防护	64
附件 VI : 慢性照射情况	67
职责	67
补救行动计划	67
慢性照射情况的行动水平	67
一览	69
一览 I 豁免	71
一览 II 剂量限值	79
一览 III 医疗照射的剂量、剂量率和放射性活度的指导水平	265
一览 IV 在任何情况下预期要进行干预的剂量水平	271
一览 V 应急照射情况下的干预水平和行动水平导则	273
一览 VI 慢性照射情况下的行动水平导则	275
术语	277
索引	297
参与起草、审订、认可和核准的人员	307

绪论： 原则和基本目标

自早期研究 X 射线和放射性矿物以来，人们已经认识到，高水平辐射照射可以引起人体组织的临床损伤。此外，对受到辐射照射的群体、特别是对 1945 年日本广岛和长崎的原子弹爆炸幸存者进行的长期流行病学研究已经证明，辐射照射也具有延迟诱发恶性肿瘤的可能性。因此，涉及辐射照射的活动（例如辐射源及放射性物质的生产和使用，核设施的运行，包括放射性废物的管理）应遵守某种安全标准是极为重要的，以保护那些受到辐射照射的人员。

辐射和放射性物质的存在是环境的天然与永久特性。因此，对辐射照射伴有的危险只能加以限制，而不能完全予以消除。此外，人造辐射的应用范围日趋广泛。辐射源对现代保健监护是必不可少的；用强辐射消毒的一次性医用物品已成为与疾病斗争的重要手段；放射学是极为重要的诊断工具；而放射疗法是治疗恶性肿瘤的常用方法之一。核能的利用和核能副产品（即辐射和放射性物质）的应用在世界范围内持续增加。核技术在工业、农业、医学和许多研究领域中的应用正在增长，使上亿人受益，并为数百万人在有关职业中提供了就业机会。辐照已在世界范围内用于食品保鲜和减少损失，灭菌技术已用于消灭携带疾病的昆虫和害虫。工业射线照相术的使用已极为平常，例如用于检查焊接点和探测裂缝，并有助于防止构筑物建造的断裂。

社会接受辐射伴有的危险的条件是从辐射应用中获益。然而，这些危险必须通过实施辐射安全标准加以限制和防止。为此，本标准提供为了这一目的的国际间满意的一致性意见。

本标准利用国家和国际间的科学和工程组织从广泛研究与开发工作中取得的关于辐射的健康效应和辐射源的安全设计与运行技术方面的资料，并得到了众多国家在辐射与核技术应用方面的经验。联合国在 1955 年建立的联合国原子辐射效应科学委员会(UNSCEAR)汇集、评价和传播有关辐射的健康效应和由不同的源所产生的辐射照射水平的资料；在制定本标准时参考了这些资料。然而纯科学的角度考虑只能作为对防护与安全决策的部分依据，本标准无疑鼓励决策者对各种不同危险的相对重要性以及对危险和利益的平衡作出有价值的判断。

辐射效应

大剂量辐射照射可引起例如恶心、皮肤变红的效应，在严重的情况下，受

照的个人在受照射后的短期内临床表现出更多的急性综合症。这类效应称为“确定性”效应,其理由是如果剂量超过某一阈值水平,则这种效应就一定会产生。辐射照射也可诱发诸如各种恶性肿瘤的躯体效应,这种效应经过潜伏期后才表现出来,并且可从流行病学在群体中观察到;假定这种效应的诱发发生在全部剂量范围内并且是无阈值的。从统计学上已在其他哺乳动物群体中观察到辐射照射产生的遗传效应,并且假定也会发生在人类群体中。从流行病学观察到的效应(即恶性肿瘤和遗传效应)因其具有随机性,故称为“随机性”效应。

确定性效应是由高水平辐射照射导致的细胞死亡和细胞延缓分裂的各种不同过程的结果。如果涉及的范围很广,则这些效应会损害受照组织的功能。受照个人的某一特定确定性效应的严重程度,在超过该效应的发生阈值时,会随剂量而增加。

如果仅改变而不杀死受辐照的细胞,则可能发生随机性效应。被改变的细胞经长期延迟过程后可能发展成一种癌。在小剂量的情况下,人体的恢复和防御机制使其不大可能会产生这种后果;但是,现在尚无证据,在低于阈剂量时不会致癌。剂量越大,癌症发生几率越高,但是可能由照射所致的任何一种癌的严重程度与剂量大小无关。如果受辐射照射损伤的细胞是某种能把遗传信息传递给后代的生殖细胞,可以设想,不同的遗传效应可能在受照个体的后代中发生。根据推测,随机性效应的可能性正比于所受的剂量,即无剂量阈值。

除上述的健康效应外,由于胚胎或胎儿受到照射,也可能对婴儿产生其他的健康效应。这些效应很可能导致白血病,而在某些孕期里超过不同阈剂量值的照射,还会导致严重的智力迟钝和先天性畸形。

鉴于假定即使在最小剂量时也存在可能性很小的随机性效应,本标准适用于全部剂量范围,其目的是约束可能发生的任何辐射危害。从辐射危害概念的诸方面来看,不希望选择任何单一的量来表示这种危害。因此,本标准是基于ICRP建议的危害概念,其随机性效应的危害概念包括下述诸方面:辐射照射导致的致死癌症的几率;非致死癌症的加权几率;严重遗传效应的加权几率;以及如果受到损害,寿命缩短的时间。

实践和干预

人们通常受到本底辐射照射,而增加其辐射照射或增加引起照射可能性的人类活动在本标准中称为“实践”。谋求减少现有的辐射照射或引起照射的现有可能性的但却不属于某一受控实践部分的人类活动,称为“干预”。

本标准适用于涉及或可能涉及辐射照射的实践的开始和继续,亦适用于事实上业已存在的情况,此时借助于某些干预可减少或防止照射或其产生的可能性。对于某项实践,在其开始之前可以制定关于辐射防护与安全的规定,

并且从一开始就可以限制伴有的辐射照射和其产生的可能性。在干预情况下，已存在引起照射的情况或照射的可能性，只有通过补救措施或防护行动才能使其减少。

本标准意用于下述实践：涉及辐射源生产的活动；辐射和放射性物质在医学、研究、工业、农业和教学领域中的应用；核能的产生，包括从放射性矿石开采和水冶到核反应堆和核燃料循环设施运行及放射性废物管理的整个核燃料循环相关的所有活动；以及诸如地下开采煤、磷酸盐及其他矿物等活动，而这些活动可能增加天然存在的放射性物质的照射。可能要求进行干预的情况包括：天然存在的辐射源（例如住所中的氡）和以往的活动和事件留下的放射性残存物的慢性照射；和应急照射的情况（例如可能由事故或现有实践中的缺陷导致的情况）。

辐射照射类型

事实上可以肯定，实践的正常实行中将产生某些辐射照射，并且尽管有某种程度的不确定性，其照射量大小是可预期的；本标准把这种预期的照射称为“正常照射”。亦可以设想有可能发生照射的照射情景，但不能肯定事实上将会发生的照射；把这种意外的但却可能发生的照射称为“潜在照射”。如果发生了这种意外情况，则潜在照射会成为实际照射；例如由于设备故障、设计或操作错误，或诸如放射性废物处置场的环境条件发生了不可预测的变化所致。如果这类事件的发生是可以预测的，则它们发生的几率和导致的辐射照射是可以估计的。

本标准规定的控制正常照射的方法是限制所产生的剂量。控制潜在照射的主要方法是很好的设计装置、设备和操作程序；使用这种方法意在限制可能导致非计划照射事件发生的几率，以及如果真的发生了这类事件，则限制可能产生的照射量大小。

本标准所涉及的相关辐射照射包括工作人员在其岗位上所受的、患者在接受诊断和治疗中所受的和可能受实践或干预影响的公众成员所受的正常照射和潜在照射。就干预情况而言，照射可以是慢性的，或在某些应急情况下，可以是暂时性的。因此，把这些照射分为：“职业照射”，它是在工作中遭受的并且主要是由于工作引起的；“医疗照射”，它主要是患者在接受诊断和治疗中所受的照射；和“公众照射”，它包括所有其他照射。

本标准意在用于所有可能受到辐射照射的人，包括那些可能受现行实践或干预影响的后代。

基本原则

本标准所依据的辐射防护与安全的原则是由 ICRP 和国际核安全咨询组 (INSAG) 制定的。这些原则的详细阐述可参见上述两个机构的出版物, 而要不失其原意的解释其含义却是不容易的。但是, 这些原则可简要地概括如下: 只有在某种实践给受照个人和社会带来的利益足以超过该实践引起的或可能引起的辐射危害时, 才会实施这种会引起或可能引起辐射照射的实践(也就是实践必须是正当的)^①; 个人从所有相关实践的综合照射中所受的剂量不应超过规定的剂量限值; 应该为辐射源和核设施提供在通常情况下最有效的防护与安全措施, 以致在考虑到经济和社会因素之后, 照射大小和可能性以及受照人数应保持在可以合理达到的尽量低水平上, 并且照射产生的剂量和带来的危险应加以限制(也就是防护与安全应是最优化的); 只要干预是正当的, 就应该通过干预减少非实践部分的辐射源的辐射照射, 并且干预措施应该是最优化的; 授权从事涉及辐射源的某种实践的法人应该承担防护与安全的主要责任; 应该反复灌输用以支配所有与辐射源有关的个人和组织机构对防护与安全的态度和行为的安全文化; 纵深防御措施应该纳入辐射源的设计和运行程序中, 以弥补防护或安全措施中的可能失误; 以及应该通过优质管理和良好的工程、质量保证、对人员的培训和资格审查、对安全的综合评价和注意从经验与研究中吸取教训来确保防护与安全。

量和单位

尽管本标准的多数要求是定性的, 但本标准亦确定了定量限值和指导水平。为此, 本标准使用的主要物理量是放射性核素的核转变率(活度)和受辐射照射的物质的单位质量吸收的能量(吸收剂量)。活度单位是秒的倒数, 表示每秒核转变数(或衰变数), 称为贝可(勒尔)(Bq)。吸收剂量单位是焦耳每千克, 称为戈(瑞)(Gy)。

吸收剂量是本标准使用的剂量测定用基本物理量。但是, 它不能完全满足辐射防护的目的, 因为不同类型的电离辐射对人体组织的损伤效应是不同的。因此, 按某种组织或器官平均的吸收剂量乘以辐射权重因子, 以考虑给定类型的辐射在诱发健康效应中的效能; 由此获得的量称为当量剂量。在单个器官或组织受辐照时, 使用当量剂量这个量, 但由给定的当量剂量产生有害随机性效应的可能性是随器官和组织而异。因此, 每个器官和组织所受的当量剂量乘以组织权重因子, 以考虑器官的辐射敏感性。个人所有受照组织的加权当量剂量

^① 通常, 就一种活动而言, 依据专门关于此种活动的现行规章或通过制定这种规章足以证实是否符合正当性原则。

之和称为有效剂量。当量剂量和有效剂量的单位与吸收剂量的单位相同,即焦耳每千克,但名称可使用希(沃特)(Sv),以避免与吸收剂量单位(Gy)混淆。

当放射性核素被摄入体内时,引起的剂量是这些核素滞留在人体内期间所受的剂量。待积剂量是在此期间内所受的总剂量,并按照剂量的接受率在某一特定时间内的积分计算。任何相关的剂量限制均适用于因摄入放射性核素所受的待积剂量。

由某种给定的实践和源所产生的辐射照射的总影响取决于受照人数和他们所受的剂量。因此,将集体剂量定义为不同的受照人群组所受的平均剂量与每组人数乘积之总和,可以用来表征某种实践或源产生的辐射影响。集体剂量单位是人-希(沃特)(人·Sv)。

政府管理

本标准意在向那些受权实施会引起辐射照射的实践或为减少现有照射而进行干预的法人提出各种要求;这些法人对应用本标准负有主要责任。但是,政府一般通过包括审管机构在内的一个系统负责强行实施本标准,并负责视不同情况制定计划和采取行动。此外,政府通常还提供某些必不可少的辐射防护与安全服务和某些干预,这里所说的干预是指已超出了受权进行实践的法人能力的、或作为对其能力补充的干预。

因此,本标准所依据的假设是国家基础结构已经建立,使政府能履行其对辐射防护与安全的职责。

国家基础结构

国家基础结构必不可少的部分是:法规和条例;受权批准和检查受管制活动并强行实施法规和条例的审管机构;足够的资源和相当数量受过培训的人员。国家基础结构还必须提供超出受权法人进行涉及辐射源实践的法定职责范围的着重于社会事务的方法和手段。例如,国家主管部门保证为通常环境中放射性物质积累的探测、为放射性废物的处置和为准备干预(特别是可能导致公众受到照射的应急期间的干预)作出相应的安排。主管部门也需要控制那些没有其他组织负责的辐射源(例如天然源和来自以往实践的放射性残存物)。

国家基础结构必须为那些负责教育和培训辐射防护与安全方面的专业人员以及在这些专业人员之间交流信息负责的人作出适当安排而作好准备。一项有关的职责是建立相应的手段,以便向公众及其代表和新闻媒介通告关于涉及辐射照射的活动中的健康与安全方面的事宜和管理程序。所提供的信息便于政界确定国家在防护与安全方面的优先项目和分配这方面所需的资源,亦有助于人们更加容易地理解管理程序。

国家基础结构还必须提供辐射防护与安全所必需的但却超出了授权进行实践的法人能力的设施和服务。这类设施和服务包括为进行干预、个人剂量测定和环境监测以及为辐射测量设备的校准和比对所需的设施和服务。服务可包括为集中登记职业照射记录的规定和提供设备可靠性信息的规定。所提供的这类国家级服务并不能减轻授权进行实践的法人对辐射防护与安全应负的最终责任。

审管机构

全面而正确地实施本标准要求政府组建一个审管机构,以审管任何涉及辐射源的实践的引入和实施。为了进行有效的审管,该审管机构必须拥有充分的权力和资源,并且应该独立于负责促进和发展被审管的实践的任何政府部门和机构。审管机构还必须独立于注册者、许可证持有者和实践中使用的辐射源的设计者和建造者。要把审管机构和任何其他方面之间的职责有效而明确地区分开来,从而使审管者作为安全主管部门仍保持其判断和决策的独立性。

本标准所述的审管机构是基于这种假设,即一个国家内仅有一个审管机构负责辐射防护与安全的所有事宜。但是,在某些国家,对不同的实践或辐射防护与安全的不同方面的审管职责可能由不同的主管部门分担。因此,本标准中通常使用的审管机构术语意指负责特定的源或所述辐射安全事宜的相关的审管机构。不论审管职责如何划分,政府必须保证所有方面均包括在内:例如,必须保证,指定某个具体部门负责按条例监督对患者采取的防护与安全措施和对医用辐射设备和技术采取的质量保证措施。

某一国家采用的审管体制类型系与被审管的实践和源的规模、复杂程度和安全含意以及该国家的审管传统有关。执行审管任务的机制可能不同,它是随某些职能机构完全有能力自行承担或把某些检查、评价或其他任务委托给各种政府的、公众的或私人机构而变化。审管机构也可能本身就有足够的具有专门知识的专家或可能与专家顾问和咨询委员会磋商。

审管机构的一般职能包括如下:对允许从事会引起或可能引起辐射照射的实践的申请书进行评价;对需要遵守某些特定条件的这类实践及其伴有的源进行授证;实施定期检查,以确认是否符合这些条件;以及强行实施任何必要的行动,以保证符合条例和标准。为此,需要有负责实践中源的通知、注册和发放许可证的机构,以及在某些条件下从审管要求中排除或豁免源或实践的规定。亦需要对源的监督、监测、审查、认证和检查以及为保证有适当的处理辐射事故和执行应急干预的计划而作出的规定。还需要评价每种授证实践的辐射防护与安全措施的有效性以及该授证实践的总的潜在影响。

审管机构检查员的权力必须明确地加以规定,并且必须始终一贯地予以

强制执行,以及对源的负责人上诉作出规定。必须明确对检查员和被审管法人两者的指令。审管机构可能需要为不同的实践如何履行某些审管要求提供指导,例如以审管指导文件加以指导。必须鼓励被审管的法人和检查员之间坦诚与合作的态度,包括为检查员从事前述事宜和获得信息提供方便。

审管机构的另一项职责是要求所有有关方发展安全文化,这包括:工作人员、管理部门和管理人员的个人和集体的安全承诺;所有个人包括高层管理人员对防护与安全履职查究;以及为鼓励对安全事宜采取深思探究和虚心学习的态度,并为反对固步自封采取措施。

审管机构和被审管的法人双方均需要对源的辐射防护与安全方面的一般经验和新的进展予以应有的考虑。

主 要 要 求

1. 一般要求

定 义

1.1. 必须按本标准术语汇编中的定义解释术语。

目 的

1.2. 本标准规定了对人员所受电离辐射照射的防护和对辐射源安全(以下称防护与安全)的基本要求。

范 围

1.3. 本标准适用于实践(包括实践中的任何源)和干预,它们系:

- (a) 在选用本标准或请求任何倡议组织考虑采用本标准的某一成员国中实施的;
- (b) 在 FAO、IAEA、ILO、PAHO 或 WHO 的帮助下,由各成员国依据本国的有关规定和条例加以实施的;
- (c) 由 IAEA 实施的,或涉及到使用 IAEA 提供的材料、服务、设备、设施和 非出版的资料或在该机构的要求下或在其控制或监督下实施的;或
- (d) 在各方请求 IAEA 考虑采用本标准时,在双边或多边安排下实施的。

排 除

1.4. 照射大小或照射可能性基本上不是本标准的要求所能控制的任何照射被认为是排除在本标准之外^②。

责任方

1.5. 审管机构和在干预情况下的干预组织必须负责贯彻实施本标准。

1.6. 对本标准应用负主要责任的主要方是:

- (a) 注册者或许可证持有者;和
- (b) 雇主。

1.7. 其他各方必须对本标准的应用负次要责任。凡适用时,他们可能包括:

- (a) 供方;
- (b) 工作人员;

^② 例如体内⁴⁰K 照射、地面宇宙辐射的照射和大多数原材料中浓度未经改变的放射性核素的照射。

- (c) 辐射防护官员；
 - (d) 从业医生；
 - (e) 保健医务人员；
 - (f) 合格专家；
 - (g) 伦理审议委员会；和
 - (h) 由主要方授予特定职责的任何其他方。
- 1.8. 各方必须负有本标准中列出的一般职责和特定职责。
- 1.9. 在监管机构规定的要求中，主要方的一般职责是：
- (a) 确立符合本标准相关要求的防护与安全目标；和
 - (b) 在其职责范围内，制定、实施一个与实践和干预有关的危险的性质和程度相适应的并足以保证遵守本标准要求的防护与安全纲要并使其形成文件，在该纲要中：
 - (i) 确定为达到防护与安全目标所需的措施和资源，并保证这种资源得以提供和这些措施得以正确实施；
 - (ii) 保持对这些措施和资源经常加以审查，并定期核实是否达到防护与安全目标；
 - (iii) 鉴别防护与安全措施和资源方面的任何失效或缺，并对其采取纠正步骤和防止其再次发生；
 - (iv) 作出促进同防护与安全有关的所有各方间进行咨询和合作的各种安排(适当时，可通过代表)；和
 - (v) 保存关于履行其职责的相应记录。

检 查

1.10. 主要方必须允许由监管机构和在合适时由相关倡议组织正式授权的代表检查其防护与安全的记录，并对其授证的活动进行相应的检查。

不符合要求

- 1.11. 在发生违反本标准的任何可适用的要求时，凡适用，主要方必须：
- (a) 调查此违规行为及其原因、情况和后果；
 - (b) 采取相应的行动，以纠正导致这种违规的情况和防止再次发生类似的违规事件；
 - (c) 向监管机构和相关的倡议组织(在合适时)通报关于该违规事件的原因和已采取的或拟采取的纠正行动和防护行动；和
 - (d) 按照本标准的要求采取任何其他必要的行动。

1.12. 必须及时通报违反本标准的事件,并且无论已经形成或正在形成这种照射情况时,均必须立即通报。

1.13. 如果不能在合理时间内按照国家的条例采取纠正行动或防护行动,则理所当然地必须修改、中止或撤销业已由审管机构或有关的倡议组织(在合适时)授予的任何授证。

1.14. 故意违反、试图违反或共谋违反本标准的任何要求,将按照成员国的相应法规、审管机构或相关倡议组织(在合适时)对这种违反行为所作出的规定行事。

生效

1.15. 本标准自相关的倡议组织正式通过或认可(凡适用时)之日起一年后开始生效。

1.16. 如果某一成员国选用本标准,则本标准应该在该成员国正式通过时指定的时间生效。

1.17. 如果审管机构或相关的倡议组织(在合适时)要求修改现有的实践或源,以符合本标准的某些要求,如果这种修改需要有一个期限,则这种要求应在被批准的期限内生效。

冲突的解决

1.18. 本标准的要求并不附属于亦不能代替其他诸如具有约束力的有关规定和各国条例的可适用的要求。

1.19. 在本标准的要求与其他可适用的要求之间发生冲突时,审管机构必须决定执行何种要求。

1.20. 本标准绝对不应该被解释为对防护与安全可能另外必需采取任何行动的限制。

解释

1.21. 除由相关的倡议组织的法定管理机构专门授权外,该倡议组织的任何官员或雇员均不能解释本标准,而只有该倡议组织的总干事的书面解释才对该倡议组织具有约束力。

通 信

1. 22. 本标准确定的相应的责任方必须报告是否遵守本标准的要求。
1. 23. 关于是否遵守本标准的报告和关于本标准的官方解释的其他通信必须寄往审管机构或在合适时寄往相关的倡议组织。

2. 对实践的要求

应 用

实践

2.1. 必须应用本标准的实践包括：

- (a) 源的生产和辐射或放射性物质在医学、工业、兽医或农业,或在教育、培训或研究中的应用,包括与涉及或可能涉及辐射或放射性物质的照射应用有关的任何活动；
- (b) 核能的生产,包括涉及或可能涉及辐射或放射性物质的照射的核燃料循环中的任何活动；
- (c) 涉及由审管机构规定的需加以控制的天然源照射的实践；和
- (d) 由审管机构规定的任何其他实践。

源

2.2. 必须应用本标准对实践的要求的任何实践中的源包括：

- (a) 放射性物质和含放射性物质或产生辐射的器件,包括消费品、密封源、非密封源,以及包括移动式射线照相设备在内的辐射产生器；
- (b) 含放射性物质的装置和设施,或产生辐射的器件,包括辐照装置、放射性矿石的矿冶设施、放射性物质处理装置、核装置和放射性废物管理设施；和
- (c) 由审管机构规定的任何其他源。

2.3. 本标准的要求必须应用于某一装置或设施中的每个单个辐射源,按照审管机构的要求,必要时应用于被视为一个源的成套的装置或设施。

照射

2.4. 应用本标准要求的照射是由任何相关的实践或实践中的源产生的任何职业照射、医疗照射或公众照射,包括正常照射和潜在照射。

2.5. 受天然源的照射通常被认为是一种慢性照射,必要时,必须遵守对干预

的要求,但下述情况除外^③:

- (a) 除非由涉及天然源的实践产生的流出物排放或放射性废物的处置所引起的公众照射被排除或该实践或源被豁免,否则这种照射必须遵守这里给出的对实践的要求;和
- (b) 如果天然源产生下述情况,则工作人员受这种天然源的职业照射必须遵守本节中给出的对实践的要求:
 - (i) 受氡的照射系工作人员的工作所要求的或与他们的工作直接有关,而不论这种照射是高于或低于与涉及工作场所中氡的慢性照射情况有关的补救行动的行动水平^④,除非这种照射被排除或该实践或源被豁免;或
 - (ii) 工作人员的工作偶然使其受氡的照射,然而,这种照射却高于与涉及工作场所中氡的慢性照射情况有关的补救行动的行动水平^④,除非这种照射被排除或该实践或源被豁免;和
 - (iii) 审管机构规定的照射应遵守这类要求。

2.6. 对职业照射、医疗照射、公众照射和潜在照射的详细要求分别在附件 I、II、III 和 IV 中作了说明。除非审管机构或相关的倡议组织(在合适时)对防护与安全规定了更为合意的其他要求,否则这些详细要求必须被视为对本节所规定的那些要求所作的相应补充。

基本义务

一般义务

2.7. 如果不按照本标准的相应要求行事,则不应采纳、引入、实施、中断或停止任何实践,适用的话,实践中的任何源不应开采、水冶、处理、设计、制造、建造、装配、采购、进口、出口、销售、出售、借出、租用、接受、选址、定位、调试、持有、使用、运行、维护、修理、转移、退役、拆卸、运输、贮存或处置,除非这类实践或源产生的照射被排除在本标准的要求之外,或该实践或源已被本标准的要求(包括通知和授证要求)豁免。

2.8. 在本标准的要求应用于任何实践或某种实践中的任何源或第 2.7 条所规定的任何行动时,必须与该实践或源的特性以及照射的大小和可能性相适应,这种应用也必须遵守审管机构或相关的倡议组织(在合适时)规定的任何

^③ 在本标准得到认可时,ICRP 就防护天然源照射提出的定量建议仅限于氡照射。因此,人们决定,对于有关防护天然源的实践的一般义务将是,受天然源的照射(通常是一种慢性照射情况)应该遵守对于干预的要求,而对实践的要求通常应该限于氡照射,现有其他天然源的照射预期按照源的排除或源的豁免处理,或由审管机构自行处理。

^④ 见一览表 VI,慢性照射情况下的行动水平准则(VI-3)。

要求。并非全部要求都与每种实践或源有关，与第 2.7 条所规定的所有行动也不全都有关。

2.9. 放射源的运输必须遵守 IAEA 放射性物质安全运输条例^⑤ 和任何可适用的国际公约。

行政管理要求

通知

2.10. 意在执行本标准关于实践的一般义务(见第 2.7 条和第 2.8 条)中规定的任何行动的任何法人必须向审管机构提交这种意图的通知书^⑥。对消费品的通知,只要求有关制造、装配、进口和销售等内容。

授证:注册或颁发许可证

2.11. 负责任何密封源、非密封源或辐射产生器的法人必须向审管机构申请必须采用注册^⑦ 或许可证形式的授证,除非该源被豁免。

2.12. 负责任何辐照装置、放射性矿石的矿冶设施、放射性物质处理装置、核设施或放射性废物管理设施,或负责审管机构尚未指明适合注册的源的任何应用的法人必须向审管机构申请采取许可证形式的授证。

2.13. 任何申请授证的法人必须:

- (a) 向审管机构和相关的倡议组织(在合适时)呈送支持这种申请所必需的相关资料;
- (b) 在授予注册证或授予许可证(在合适时)之前,不得进行本标准关于实践的一般义务(见第 2.7 条和第 2.8 条)中描述的任何行动;
- (c) 评价源所产生的照射的性质,大小和可能性,并为工作人员和公众的防护与安全采取一切必要的步骤;
- (d) 如果照射的可能性大于审管机构所规定的某一水平,则应进行安全评价,并将其作为申请书的一部分呈送审管机构。

2.14. 负责医疗照射用源的法人必须在授证申请书中包括:

^⑤ 见 IAEA 放射性物质安全运输条例的最新版本(是作为 IAEA 安全丛书 No. 6(1990)出版的;1996 年版待发行)。

^⑥ 假如实践或行动伴生的正常照射量不太可能超过审管机构所规定的相关限值的一个很小份额,并且潜在照射的可能性和预计的潜在照射量以及任何其他危害后果均可以忽略不计,则仅发出通知就足够了。

^⑦ 有义务注册的典型实践是:(a)设施和设备的设计在很大程度上可以保证安全;(b)运行程序简单易行;(c)对安全培训的要求很少;和(d)运行史上几乎无安全问题。注册最适于那些操作不会发生重大变化的实践。

- (a) 从业医生在辐射防护方面的资格证书,并在注册证或许可证上注明从业医生的姓名;或
- (b) 声明只有具备有关条例中规定的或要在注册证或许可证中规定的辐射防护方面的资格证书的从业医生才允许开具使用已授证的源进行医疗照射的处方。

授证的法人:注册者和许可证持有者

2.15. 注册者和许可证持有者必须负责提出和实施为保证被授证的源的防护与安全所需的技术措施和组织措施,他们可以指定其他人进行与这些职责有关的行动或任务,但他们自己仍应该对这些行动和任务负责。注册者和许可证持有者尤其必须弄清个人为保证符合本标准应负的责任。

2.16. 注册者和许可证持有者应该向审管机构通报他们有意更改被授证的任何实践或源,而只要这种更改可能具有重要的防护或安全意义,除非审管机构专门授证,否则不得进行任何这类更改。

豁免

2.17. 实践或实践中的源有可能被本标准的要求豁免,其前提是这类源遵守:

- (a) 一览 I 中规定的豁免要求;或
- (b) 审管机构依据一览 I 规定的豁免准则所确定的任何豁免水平。

2.18. 对于被认为不正当的实践不得予以豁免。

清洁解控

2.19. 已通知或已授证的实践中的源(包括物质、材料和物体),如果已符合审管机构批准的清洁解控水平,则今后可以从本标准的要求释放出来。除非审管机构另作批准^⑧,否则此清洁解控水平应该考虑一览 I 中规定的豁免准则,并且不得高于一览 I 中规定的或审管机构根据一览 I 规定的准则所确定的豁免水平。

辐射防护要求

实践的正当性

2.20. 除非实践对受照个人或社会带来的利益足以弥补该实践可能引起的

^⑧ 对于放射性浓度低于一览 I 中表 I-1 规定的豁免指导水平的批量材料的清洁解控,可能要求审管机构作进一步考虑。

辐射危害；也就是说，除非在考虑了社会的、经济的和其他相关因素后，该实践是正当的，否则绝不应为该实践或实践中的源授证。

2. 21. 附件 I 中给出对涉及医疗照射的实践正当性的详细要求。

2. 22. 除涉及医疗照射的正当实践外，下述实践，只要因故意添加放射性物质或活化而使有关的日用品或产品中的放射性活度有所增加，则被认为是不正当的：

- (a) 涉及到要由人食入、吸入或经皮肤摄入或敷贴在体表的食品、饮料、化妆品或任何其他日用品或产品的实践；和
- (b) 涉及在日用品或产品（例如玩具、个人用珠宝饰物或装饰品）中毫无意义地应用辐射或放射性物质的实践。

剂量限制

2. 23. 个人所受的正常照射应该加以限制，以致来自已授证的实践照射可能的总和对相关的器官或组织所造成的总的有效剂量或总的当量剂量均不超过一览 II 中规定的任何相关的剂量限值，附件 I 中给出的特殊情况除外。剂量限值不适用于已授证的实践的医疗照射。

防护与安全的最优化

2. 24. 关于某种实践中任何特定的源产生的照射，除治疗用的医疗照射外，防护与安全必须是最优化的，以使个人剂量的大小、受照射人数以及引起照射的可能性，在考虑了经济和社会因素之后，并限制该源产生的个人剂量要在剂量约束之内，均保持在可以合理达到的尽量低水平。

2. 25. 防护与安全措施最优化的过程可能包括使用决策辅助技术进行的直观定性分析到定量分析，但应该充分考虑相关方法中的一切有关因素，以帮助达到下列目标：

- (a) 在考虑了可利用的防护与安全选择方案以及照射的性质、大小和可能性之后，确定通常情况下的最优化的防护与安全措施；和
- (b) 根据在最优化的结果基础上制定通过采取预防事故和减轻其后果的措施限制照射大小及受照概率的准则。

剂量约束

2. 26. 除医疗照射外，某种实践中任何特定源相应的防护与安全措施的最优化必须遵守下述剂量约束：

- (a) 既不得超过审管机构为该源所制定的或同意的相应值，也不得超过会

导致超过剂量限值的值；

- (b) 对能向环境释放放射性物质的任何源(包括放射性废物管理设施),应该保证对该源每年释放的累积效应加以限制,以致任何公众成员(包括远离该源的人员及其后代)在任何一年里所受的有效剂量,在考虑了预期各种其他有关的受控源和实践引起的累积释放和照射之后,也不大可能超过任一相关的剂量限值。

医疗照射用指导水平

2.27. 为了对从业医生进行指导,必须制定医疗照射指导水平。这些指导水平意在:

- (a) 对中等身材的患者是一种合理的剂量指征;
- (b) 它是由相关的专业团体在与审管机构磋商后并遵照附件Ⅱ医疗照射的详细要求和一览Ⅲ中给出的指导水平制定的;
- (c) 对以现行良好的实践可达到的而不是对被认为最佳作业条件提供指导;
- (d) 如果可靠的临床判断指明要求采用更大的照射,则可以灵活地加以应用;和
- (e) 随着工艺与技术的改进加以修订。

管理要求

安全文化

2.28. 必须培养和保持一种安全文化,以鼓励对防护与安全事宜采取深思探究和虚心学习的态度,并反对固步自封,这就必须保证:

- (a) 制定把公众和工作人员的防护与安全视为高于一切的政策和程序;
- (b) 及时查清和纠正影响防护与安全的问题,采用的方法视其重要性而定;
- (c) 明确规定每个人(包括高级管理人员)对防护与安全的职责,并且每个人都要接受适当的培训和具有相应的资格;
- (d) 规定对防护与安全决策的明确权限;和
- (e) 从组织上作出安排和建立通信渠道,以致能在注册者或许可证持有者的各级组织中和各级组织之间相应地交流防护与安全方面的信息。

质量保证

2.29. 必须制定质量保证大纲,按情况该大纲可以包括:

- (a) 提供充分的保证,以满足同防护与安全有关的具体要求;和
- (b) 建立审查和评价防护与安全措施总有效性的质量控制机制和程序。

人为因素

2.30. 必须制定尽实际可能减少由于人为错误导致事故和可能引起照射的其他事件的规定,为此要保证做到:

- (a) 所有同防护与安全有关的人员均应受过相应的培训和具有相应的资格,以致他们能理解其职责并能根据所确定的程序作出相应的判断,以履行其责任;
- (b) 在设计设备和制定运行程序时,要遵循适用的有据的人机工程学原理,以利于安全运行或设备使用,以便尽可能减少导致事故的误操作的可能性和减少对正常工况和异常工况迹象产生误解的可能性;和
- (c) 提供相应的设备、安全系统和程序要求并作出其他必要的规定,以便:
 - (i) 尽实际可能减少导致任何人受到偶然或无意照射的人为错误的可能性;
 - (ii) 提供用于发现人为错误和纠正或弥补这种错误的手段;和
 - (iii) 利于在安全系统或其他防护措施失效时进行干预。

合格专家

2.31. 必须指定一些合格专家,并使其就遵守本标准事宜提供咨询。

2.32. 注册者和许可证持有者必须向审管机构通报为获取就遵守本标准事宜提供意见所需专家评价作出的安排。所提供的信息必须包括任何指定的合格专家的职能范围。

技术要求

2.33. 有关的主要方必须保证,除核设施和放射性废物管理设施之外,对他们负责的实践和源采取的防护与安全措施应执行第 2.34~2.36 条给出的相关的技术要求。必要时,并在某种程度上与实践或源预期产生照射的大小和可能性相当时,必须采用这些技术要求。核设施和放射性废物管理设施(包括处置设施)通常要遵守更加具体的技术要求和其他要求,例如 IAEA 发行的核安全标准(NUSS)^⑨ 计划和放射性废物安全标准(RADWASS)^⑩ 计划以及倡议组织的其他有关要求。因为这些更加具体的技术要求和其他要求通常是与本标准的要求相一致的,若遵守了这些具体要求,则这种更复杂的设施通常也会遵守本标准。

^⑨ IAEA 的 NUSS 计划出版物,安全丛书 No. 50。

^⑩ IAEA 的 RADWASS 计划内的出版物,安全丛书 No. 111。

源的保安

2.34. 必须始终注意源的保安工作,以防被窃和损坏,并且要防止任何未认证的法人从事在本标准关于实践的一般义务(见第2.7~2.9条)中规定的任何行动,为此要保证做到:

- (a) 如果不遵守注册证或许可证中规定的全部有关要求,并且未把源的任何失控、丢失、被盗或失踪的信息立即通知审管机构和相关的倡议组织(在合适时),则不能转让对源的控制;
- (b) 除非接收者具有有效的授证,否则不能转移源;和
- (c) 在适当的时间间隔内定期盘点可移动的源的库存,以证实这些源仍在指定的位置并且是安全的。

纵深防御

2.35. 对于源必须采用与所涉潜在照射的大小和可能性相称的为防护与安全所考虑的多层(纵深防御)系统,以致当某一防御层失效时,可由下一个防御层予以补偿或纠正,为此:

- (a) 防止可能引起照射的事故;
- (b) 减轻发生的任何这种事故的后果;和
- (c) 在发生任何这种事故后,把源恢复到安全状态。

良好的工程实践

2.36. 应根据可靠的工程计划视实际情况确定实践中源的选址、定位、设计、建造、装配、调试、运行、维修和退役,它必须酌情:

- (a) 考虑已批准的法规和标准以及其他相应的成文文件;
- (b) 从可靠的管理和组织方面获得支持,旨在保证在整个源的寿期内的防护与安全;
- (c) 考虑到质量、多重性和可检查性,特别是在考虑到预防事故、减轻事故后果和限制未来的任何照射等因素后,要为源的设计和建造以及涉及该源的运行留有充分的安全余量,从而保证在正常运行期间的可靠性能;和
- (d) 考虑在技术准则方面的有关进展,以及防护与安全的任何有关研究成果和经验教训。

安全认证

安全评价

2.37. 必须在下述不同阶段对实践中源的防护与安全措施进行安全评价,这些阶段视情况可以包括选址、设计、制造、建造、安装、调试、运行、维修和退役,其目的是:

- (a) 在考虑到外部事件对源的影响和直接涉及此源及其相关设备的事件的影响后,要鉴别引起正常照射和潜在照射的途径;
- (b) 确定正常照射的预期大小,合理而又切实可行地估计潜在照射的概率及大小;和
- (c) 评价防护与安全规定的质量和限度。

遵章的监测与核查

2.38. 必须进行用以核查是否遵守本标准的要求所需参数的监测和测量。

2.39. 为了监测与核查遵章情况,必须提供适宜的设备 and 采用核查程序。该设备必须正确地加以维修和检验,而且必须在适当的时间间隔用可溯源到国家或国际标准的各种标准进行校准。

记录

2.40. 必须保存遵章的监测和核查结果的记录,包括按照本标准要求进行设备检验和校准的记录。

3. 对干预的要求

应 用

3.1. 本标准适用的干预情况是：

- (a) 要求采取防护行动以减少或防止暂时性照射的应急照射情况，包括：
 - (i) 事故和已执行应急计划或应急程序的应急情况；和
 - (ii) 被监管机构或干预组织视为正当干预的任何其他暂时性照射情况；和
- (b) 要求采取补救行动以减少或防止慢性照射情况，包括：
 - (i) 天然照射，例如建筑物和工作场所中氡的照射；
 - (ii) 以往事件中产生的放射性残存物的照射（例如，在要求防护行动的情况已经终止后事故产生的放射性污染的照射），以及在不受通知和授权制度约束进行的实践及使用源所产生的放射性残存物的照射；和
 - (iii) 被监管机构或干预组织视为正当干预的任何其他慢性照射情况。

3.2. 关于应急照射情况和慢性照射情况的详细要求分别载于附件 V 和 VI。必须将其视为对本节规定的重要补充要求，除非监管机构或相关的倡议组织（在合适时）为防护与安全制定更加合意的其他选择方案。

基本义务

3.3. 为了减少或防止干预情况下产生的照射，无论何时实施防护行动或补救行动均是正当的。

3.4. 任何这类防护行动或补救行动的形式、规模及持续时间均必须是最优化的，以致在通常的社会和经济情况下（从广义上理解）产生最大的净利益。

3.5. 在应急照射情况下，除非超过了或可能超过干预水平或行动水平^①，否则通常不太可能需要采取防护行动。

^① 干预水平和行动水平是用于保护公众成员并且是针对不同的防护行动和补救行动分别规定的。通常选用的正当干预的最优化水平包含在应急计划和补救行动计划中，而在事故情况下，实施时要根据当时情况重新加以评估。

3.6. 在慢性照射情况下,除非超过了有关的行动水平^④,否则通常不太可能需要采取补救行动。

行政管理要求

职责

3.7. 对于因工作人员实施干预而引起的职业照射,按照审管机构的要求,附件 V 中陈述的职责必须由注册者或许可证持有者、雇主和干预组织来履行。

3.8. 对于干预情况下的公众照射,由政府认定或指定的关于不同组织安排的职责和为确保有效干预所必需的职能必须:

- (a) 由相应的国家、地区或地方干预组织履行;和
- (b) 如果涉及到已注册或发放许可证的某种实践或源,则由注册者或许可证持有者履行。

3.9. 负责可能要求及时干预的源的每个注册者和许可证持有者,必须确保有一项应急计划,它规定了适合于源的场内职责并考虑了适合于源的场外职责,以及为实施每种防护行动作出准备,如附件 V 中所述。

3.10. 相关的干预组织必须为协调和实施行动制定一项总的计划或多项计划,它们是注册者和许可证持有者的应急计划中为支持防护行动所要求的,也是为可能要求及时干预的其他情况而制定的。它包括涉及这种照射源的情况,例如非法带入国内的源、装有源的坠落卫星或境外事故中释放的放射性物质。

3.11. 对于慢性照射,在补救行动的有关行动水平被超过或可能被超过时,相关的干预组织必须保证根据需要,制订通用的或场址专用的补救行动计划。当打算采取补救行动时,负责实施该补救行动的法人必须保证按照通用的补救行动计划行事,或保证已制定、批准和实施了专用的补救行动计划。

通知要求

3.12. 当已出现或预期会出现需要采取防护行动的情况时,注册者和许可证持有者必须立即通知审管机构和相关的干预组织,并必须及时向他们报告下述情况:

- (a) 事态的发展和预期的发展趋向;
- (b) 为工作人员和公众成员的防护所采取的措施;和
- (c) 已产生的或预期产生的照射。

辐射防护要求

3.13. 考虑到健康、社会和经济因素,如果预期利大于弊时,干预才是正当的。如果剂量水平接近或预期接近一览Ⅳ中规定的水平,则防护行动或补救行动几乎在任何情况下均是正当的。

3.14. 在干预情况的计划中,应该依据一览Ⅴ和Ⅵ中给出的准则,规定最优化的干预水平和行动水平,并在考虑当地的和国家的条件后作出修改,例如:

- (a) 拟通过干预防止个人照射和集体照射;和
- (b) 这种干预伴有的放射的和非放射的健康危险以及财政和社会的代价与利益。

3.15. 在对事故作出响应期间,必须在计及下列因素后重新考虑干预的正当性和预定的干预水平的最优化:

- (a) 这些因素对实际情况是独特的,例如释放特性、气候条件和其他有关的非放射的因素;和
- (b) 未来的条件可能不确定时,防护行动带来净利益的可能性。