

国际原子能机构 安全标准

保护人类与环境

排除、豁免和解控概念的 适用

安全导则

第 RS-G-1.7 号



IAEA

国际原子能机构

国际原子能机构安全相关出版物

国际原子能机构（原子能机构）安全标准

根据原子能机构《规约》第三条的规定，原子能机构授权制定或采取旨在保护健康及尽量减少对生命与财产的危险的安全标准，并规定适用这些标准。

原子能机构借以制定标准的出版物以**国际原子能机构安全标准丛书**的形式印发。该丛书涵盖核安全、辐射安全、运输安全和废物安全以及一般安全（即涉及上述所有安全领域）。该丛书出版物的分类是**安全基本法则、安全要求和安全导则**。

安全标准按照其涵盖范围编码：核安全（NS）、辐射安全（RS）、运输安全（TS）、废物安全（WS）和一般安全（GS）。

有关原子能机构安全标准计划的信息可访问以下原子能机构因特网网址：

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

该网址提供已出版安全标准和安全标准草案的英文文本。也提供以阿拉伯文、中文、法文、俄文和西班牙文印发的安全标准文本、原子能机构安全术语表以及正在制订中的安全标准状况报告。欲求详细信息，请与原子能机构联系（P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria）。

敬请原子能机构安全标准的所有用户将其使用方面的经验（例如作为国家监管、安全评审和培训班课程的基础）通知原子能机构，以确保原子能机构安全标准继续满足用户需求。资料可以通过原子能机构因特网网址提供或按上述地址邮寄或通过电子邮件发至 Official.Mail@iaea.org。

其他安全相关出版物

原子能机构规定适用这些标准，并按照原子能机构《规约》第三条和第八条 C 款之规定，提供和促进有关和平核活动的信息交流并为此目的充任各成员国的居间人。

核活动的安全和防护报告以其他出版物丛书的形式特别是以**安全报告丛书**的形式印发。安全报告提供能够用以支持安全标准的实例和详细方法。原子能机构其他安全相关出版物丛书是**安全标准丛书适用规定、放射学评定报告丛书**和**国际核安全咨询组丛书**。原子能机构还印发放射性事故报告和其他特别出版物。

安全相关出版物还以**技术报告丛书、国际原子能机构技术文件丛书、培训班丛书、国际原子能机构服务丛书**的形式以及作为**实用辐射安全手册**和**实用辐射技术手册**印发。保安相关出版物则以**国际原子能机构核保安丛书**的形式印发。

排除、豁免和解控概念的适用

安全标准调查

国际原子能机构欢迎您回复。请访问网址：

<http://www-ns.iaea.org/standards/feedback.htm>

下述国家是国际原子能机构的成员国：

阿富汗	希腊	挪威
阿尔巴尼亚	危地马拉	巴基斯坦
阿尔及利亚	海地	巴拿马
安哥拉	教廷	巴拉圭
阿根廷	洪都拉斯	秘鲁
亚美尼亚	匈牙利	菲律宾
澳大利亚	冰岛	波兰
奥地利	印度	葡萄牙
阿塞拜疆	印度尼西亚	卡塔尔
孟加拉国	伊朗伊斯兰共和国	摩尔多瓦共和国
白俄罗斯	伊拉克	罗马尼亚
比利时	爱尔兰	俄罗斯联邦
贝宁	以色列	沙特阿拉伯
玻利维亚	意大利	塞内加尔
波斯尼亚和黑塞哥维那	牙买加	塞尔维亚和黑山
博茨瓦纳	日本	塞舌尔
巴西	约旦	塞拉利昂
保加利亚	哈萨克斯坦	新加坡
布基纳法索	肯尼亚	斯洛伐克
喀麦隆	大韩民国	斯洛文尼亚
加拿大	科威特	南非
中非共和国	吉尔吉斯斯坦	西班牙
乍得	拉脱维亚	斯里兰卡
智利	黎巴嫩	苏丹
中国	利比里亚	瑞典
哥伦比亚	阿拉伯利比亚民众国	瑞士
哥斯达黎加	列支敦士登	阿拉伯叙利亚共和国
科特迪瓦	立陶宛	塔吉克斯坦
克罗地亚	卢森堡	泰国
古巴	马达加斯加	前南斯拉夫马其顿共和国
塞浦路斯	马来西亚	突尼斯
捷克共和国	马里	土耳其
刚果民主共和国	马耳他	乌干达
丹麦	马绍尔群岛	乌克兰
多米尼加共和国	毛里塔尼亚	阿拉伯联合酋长国
厄瓜多尔	毛里求斯	大不列颠及北爱尔兰联合王国
埃及	墨西哥	坦桑尼亚联合共和国
萨尔瓦多	摩纳哥	美利坚合众国
厄立特里亚	蒙古	乌拉圭
爱沙尼亚	摩洛哥	乌兹别克斯坦
埃塞俄比亚	缅甸	委内瑞拉
芬兰	纳米比亚	越南
法国	荷兰	也门
加蓬	新西兰	赞比亚
格鲁吉亚	尼加拉瓜	津巴布韦
德国	尼日尔	
加纳	尼日利亚	

原子能机构《规约》于1956年10月23日在纽约联合国总部召开的国际原子能机构规约会议上通过，于1957年7月29日生效。原子能机构总部设在维也纳。原子能机构的主要目标是“加速和扩大原子能对全世界和平、健康及繁荣的贡献”。

国际原子能机构安全标准丛书第 RS-G-1.7 号

排除、豁免和解控概念的适用

安全导则

国际原子能机构
维也纳·2006年

版权说明

国际原子能机构的所有科学和技术出版物均受 1952 年（伯尔尼）通过并于 1972 年（巴黎）修订的《万国版权公约》之条款的保护。自那时以来，世界知识产权组织（日内瓦）已经扩大了这一版权，以包括电子形式和虚拟形式的知识产权。必须获得许可而且通常需要签订版税协议方能使用原子能机构印刷形式和电子形式出版物中所载全部或部分内容。欢迎有关非商业性翻印和翻译的建议并将在个案基础上予以考虑。询问事宜应通过电子邮件地址 sales.publications@iaea.org 发至原子能机构出版科或按以下地址邮寄：

Sales and Promotion Unit, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna
Austria
传真：+43 1 2600 29302
电话：+43 1 2600 22417
网址：<http://www.iaea.org/books>

© 国际原子能机构 • 2006 年
国际原子能机构印制
2006 年 3 月 • 奥地利

排除、豁免和解控概念的适用

国际原子能机构，奥地利，2006 年 3 月
STI/PUB/1202
ISBN 92-0-502106-7
ISSN 1020-5853

序

总干事

穆罕默德·埃尔巴拉迪

国际原子能机构《规约》授权原子能机构制定旨在保护健康及尽量减少对生命与财产的危险的安全标准。原子能机构必须使这些标准适用于其本身的工作，而且各国通过其对核安全和辐射安全的监管规定能够适用这些标准。原子能机构对这样的一整套安全标准定期进行审查并协助实施这些安全标准已经成为全球安全体制的一个关键要素。

在 20 世纪 90 年代中期，原子能机构开始对其安全标准计划进行大检查，包括修改监督委员会的结构和确定旨在更新整套标准的系统方案。已经形成的新标准具有高标准并且反映成员国的最佳实践。在安全标准委员会的协助下，原子能机构正在努力促进全球对其安全标准的认可和使用。

诚然，只有对这些安全标准在实践中加以适当应用，它们才会是有效的。原子能机构的安全服务——其范围包括工程安全、运行安全、辐射安全、运输安全和废物安全，直至监管事项和组织中的安全文化——协助成员国适用安全标准和评价其有效性。这些安全服务能够有助于共享真知灼见，因此，我继续促请所有成员国都能利用这些服务。

监管核安全和辐射安全是一项国家责任。目前，许多成员国已经决定采用原子能机构的安全标准，以便在其国家条例中使用。对于各种国际安全公约缔约国而言，原子能机构的安全标准提供了确保有效履行这些公约所规定之义务的一致和可靠的手段。世界各地的设计者、制造者和运营者也适用这些标准，以加强电力生产、医学、工业、农业、研究和教育领域的核安全和辐射安全。

原子能机构认真对待世界各地用户和监管者正在面临的挑战，这就是确保世界范围内的核材料和辐射源在使用中的高水平安全。必须以安全的方式管理核材料和辐射源的持续利用以造福于全人类，原子能机构安全标准的目的正是要促进实现这一目标。

编者按

如果列入附录，该附录可被视为标准的一个不可分割的组成部分并具有与主文本相同的地位。如果列入附件、脚注和文献目录，它们可被用来为用户提供可能是有用的补充信息或实例。

英文文本系权威性文本。

援引其他组织的标准不应被解释为国际原子能机构认可这些标准。

国际原子能机构安全标准

通过国际标准实现安全

虽然安全是国家的责任，但是国际安全标准和安全方案可以促进协调一致，有助于确保核和辐射相关技术的安全使用，并有利于国际技术合作和贸易。

安全标准也为各国履行其国际义务提供支持。一项一般的国际义务是一国不得从事可对另一国造成损害的活动。在国际安全相关公约中为缔约国规定了更具体的义务。经国际商定的原子能机构安全标准为各国表明其本国正在履行这些义务提供了依据。

原子能机构的标准

原子能机构的安全标准享有原子能机构《规约》确定的地位。该《规约》授权原子能机构制定适合于核和辐射相关设施和活动的安全标准并规定适用这些标准。

安全标准反映了有关保护人类和环境的高水平安全在构成要素方面的国际共识。

这些安全标准以原子能机构安全标准丛书的形式印发，该丛书分以下3类：

安全基本法则

- 阐述防护和安全的目标、概念和原则以及为安全要求提供依据。

安全要求

- 制定为确保当代和未来人类和环境受到保护所必须满足的要求。这些要求用“必须”来表述，并遵循安全基本法则中提出的目标、概念和原则。如果不能满足这些要求，则必须采取措施以达到或恢复必要的安全水平。安全要求使用监管性语言，以便能将其纳入国家法律和条例。

安全导则

- 就如何遵守安全要求提出建议和指导性意见。安全导则中的建议用“应当”来表述。建议采取规定措施或等效的可替代措施。安全导则介绍国际良好实践并且不断反映最佳实践，以帮助用户努力实现高水平安全。每一安全要求出版物均以若干安全导则作为补充，在制定国家监管导则时可以利用这些安全导则。

原子能机构安全标准需要辅以工业标准，并且必须在适当的国家监管基础结构范围内加以实施，以期充分发挥有效作用。原子能机构印发了广泛的技术出版物，目的是帮助各国制订国家标准和发展国家基础结构。

标准的主要用户

除监管机构及政府部门、政府当局和政府机构外，还有以下单位使用这些标准：核工业当局和营运组织；设计、设备制造和应用核与辐射相关技术的组织，包括各种设施的营运组织；医学、工业、农业、研究和教育领域涉及辐射和放射性物质的用户和其他单位；以及工程师、科学家、技术人员和其他专家。原子能机构本身在其安全评审工作中以及为了编制教育和培训课程也要使用这些标准。

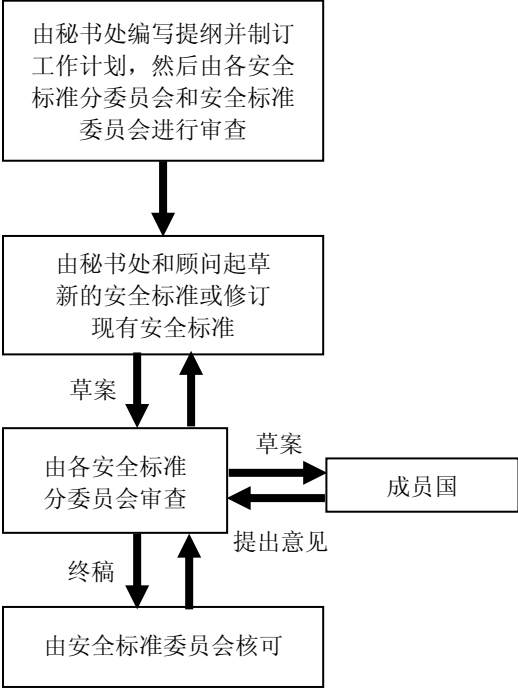
标准的制定过程

编写和审查安全标准的工作涉及原子能机构秘书处及分别负责核安全、辐射安全、放射性废物安全和放射性物质安全运输领域安全的 4 个安全标准委员会（核安全标准委员会、辐射安全标准委员会、废物安全标准委员会和运输安全标准委员会），和 1 个负责监督整个安全标准计划的安全标准委员会。原子能机构所有成员国均可指定专家参加 4 个安全标准委员会的工作，并可就标准草案提出意见。安全标准委员会的成员由总干事任命，并包括负责制订国家标准的政府高级官员。

就安全基本法则和安全要求而言，经安全标准委员会核可的草案须提交原子能机构理事会核准后方可出版。安全导则经总干事核准后出版。

在经历这一过程后，标准已经能够反映出原子能机构成员国的一致意见。在制定标准过程中考虑了联合国原子辐射效应科学委员会的结论和国际专家机构特别是国际放射防护委员会的建议。一些标准的制定是在联合国系统的其他机构或其他专门机构的合作下进行的，这些机构包括联合国粮食及农业组织、国际劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织和世界卫生组织。

为了不断更新安全标准，在标准出版 5 年后将对其进行审查，以确定是否有必要进行修订。



新安全标准的制定或现有安全标准的修订程序。

标准的适用和范围

原子能机构《规约》规定原子能机构在实施本身的工作方面安全标准对其有约束力，并且在实施由原子能机构援助的工作方面安全标准对国家有约束力。任何希望与原子能机构缔结有关任何形式的原子能机构援助协定的国家均须遵守安全标准中与协定所涵盖活动有关的要求。

国际公约中也载有与安全标准中所载相类似的要求，这些要求对缔约国有约束力。安全基本法则已被作为制定《核安全公约》和《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》的基础。《核或放射紧急情况准备和响应的安全要求》反映了各国按照《及早通报核事故公约》和《核事故或辐射紧急情况援助公约》应承担的义务。

纳入国家法律和条例并由国际公约和详细的国家要求作为补充的安全标准为保护人类和环境奠定了基础。然而，也将有一些需要在国家一级逐案加以评定的特殊安全问题。例如，有许多安全标准特别是那些涉及安全规划或设计的安全标准意在主要适用于新设施和新活动。原子能机构安全标准中所规定的要求和建议在按照早期标准建造的设施中可能没有得到充分满足。对这类设施如何适用安全标准应由各国自己作出决定。

文本的解释

安全标准在确定国际达成共识的要求、责任和义务时采用“必须”这一表述形式。许多要求并不针对某一特定方，但表明适当的一方或多方应当负责履行这些安全要求。建议则采用“应当”来表述，它表明这样一种国际共识，即为了遵守这些要求，有必要采取所建议的措施（或等效的可替代措施）。

将按照原子能机构《安全术语表》中所述对安全相关术语进行解释（<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>）。在其他情况下，则采用最新版《简明牛津词典》中赋予明确拼写和意义的词语。就安全导则而言，英文文本系权威性文本。

安全标准丛中每一标准的背景和范畴及其目的、范围和结构均在每一出版物第 1 节的引言中加以说明。

在主文本中没有适当位置的资料（例如对正文起辅助作用或独立于正文的资料；为支持主文本中的陈述而列入的资料；或叙述计算方法、实验程序或限值和条件的资料）以附录或附件的形式列出。

如列有附录，该附录被视为标准一个不可分割的组成部分。附录中所列资料具有与主文本相同的地位，而且原子能机构承认其作者身份。主文本中如列有附件和脚注，这些附件和脚注则被用来提供实例或补充信息或解释。附件不是主文本不可分割的组成部分。原子能机构发表的附件资料并不一定以作者身份印发；在标准中发表的列于其他作者名下的资料可以附件形式列出。必要时将摘录和改编附件中所列外来资料，以使其更具通用性。

前 言

2000年9月，国际原子能机构大会要求秘书处制定商品尤其是食品和木制品中的长寿命放射性核素的放射学准则（GC(44)/RES/15号决议）。秘书处被要求利用原子能机构的辐射防护咨询机制并与联合国主管机关和有关的专门机构合作完成这项任务。

本安全导则是为部分地满足这一要求而编写的。它提供的指导可以适用于除食品和饮用水之外的所有商品。为了遵守与食品有关的要求，已请联合国粮食和农业组织与世界卫生组织的食品规范委员会审查其用于食品的放射学准则。

上述决议所载的一般要求已通过对《国际电离辐射防护和辐射源安全的基本安全标准》（基本安全标准；国际原子能机构第115号安全丛书）中讨论的排除、豁免和解控这些概念的审查和扩展而加以解决。本安全导则中提供的指导完全符合“基本安全标准”的这些概念，并且在作为安全标准审查和修订过程的一部分对“基本安全标准”进行修订时，预期本指导将被考虑纳入到修订的“基本安全标准”中。

目 录

1. 引言	1
背景 (1.1~1.5)	1
目的 (1.6)	3
范围 (1.7~1.9)	3
结构 (1.10)	4
2. 各种概念	4
总则 (2.1~2.2)	4
排除 (2.3~2.5)	5
豁免 (2.6~2.11)	5
解控 (2.12~2.14)	7
3. 导出活度浓度值的依据	7
总则 (3.1)	7
排除 (3.2~3.3)	8
豁免与解控 (3.4~3.7)	9
4. 活度浓度值	10
总则 (4.1)	10
天然放射性核素 (4.2~4.3)	10
人工放射性核素 (4.4~4.5)	11
多种放射性核素混合物 (4.6~4.8)	11
5. 这些值的适用	16
天然放射性核素 (5.1~5.4)	16
人工放射性核素 (5.5~5.7)	16
贸易 (5.8~5.10)	17
分级方案 (5.11~5.13)	18
这些值的核实 (5.14~5.18)	19
稀释 (5.19)	20

参考文献 21

参与起草和审定的人员 23

安全标准核可机构 27

1. 引言

背景

1.1. 《国际电离辐射防护和辐射源安全的暨本安全标准》（基本安全标准）[1]规定了有关保护人体免受电离辐射（以下简称“辐射”）照射危害的要求，以及有关辐射源安全的要求。“基本安全标准”除了以国际放射防护委员会（放射防护委员会）[3]的建议为基础，还以联合国原子辐射效应科学委员会（辐射科委会）[2]提供的归因于辐射照射的有害效应资料为基础，目的在于为“实践”¹和“干预”²的监管提供依据。在“基本安全标准”中，假定国家的辐射防护基础结构已经存在。《核安全、辐射安全、放射性废物安全和运输安全的法律和政府的基础结构》安全要求出版物[4]制定了对于有效实施“基本安全标准”所必需的法律和政府的基础结构的要求。这种法律和政府的基础结构的一个基本要素是建立一个有权制定或通过条例的国家监管机构（参考文献[4]第 2.2 段）。此外，“为了履行其主要责任，监管机构必须制定一个处理各种申请的程序，如颁发批准书、接受通知或者同意豁免或撤消监管控制”（参考文献[4]第 3.3 段）。“基本安全标准”[1]建立了排除、豁免和解控的机制。

1.2. 人免不了会受到由放射性核素的照射引起的辐射剂量，放射性核素可从体外直接照射人体，或是被摄入人体后引起内照射。有些放射性核素是原生的，有些则是由宇宙射线与大气的不断相互作用产生的。这两类都

¹ 实践是指任何引入新的照射源或照射途径、或扩大受照人员范围、或改变现有源的照射途径网络，从而使人们受到的照射或受到照射的可能性或受到照射的人数增加的人类活动。

² 干预是指任何旨在减小或避免不属于受控实践的或因发生事故而失控的源所致的照射或照射可能性的行动。

被称之为“天然放射性核素”³。本“安全导则”适合于天然放射性核素，但重点在原生放射性核素。放射性核素也可借助人工手段产生。

1.3. 天然放射性核素在环境中是很普遍的，尽管它们的活度浓度差别很大。铀和钍可以从含量相对较高的矿石中提取，因而“基本安全标准”明确认为这类开采活动属于实践要求的范畴。但是，无法通过“基本安全标准”的要求进行控制的那些照射，诸如由“大多数原材料中未改变放射性核素浓度”引起的照射（参考文献[1]脚注 2），“被认为是排除在本标准之外”（参考文献[1]第 1.4 段）。

1.4. 人工放射性核素是在实践中产生和使用的。因此，同样可以适用“基本安全标准”[1]附件 I 中有关中等量⁴材料的豁免的规定和“基本安全标准”中给出的有关解控的规定。

1.5. “基本安全标准”给出了“排除”、“豁免”和“解控”这些术语的定义，并解释了如何使用这些概念来确定监管控制的范围。就“排除”来说，“基本安全标准”仅提供了这一概念的定性描述，而将大部分的解释工作留给了国家监管者。就“豁免”来说，“基本安全标准”陈述了“豁免”的放射学依据，并提供了通用的豁免水平，这些水平可被国家监管者用于确定哪些源或哪些实践可以豁免于监管控制。然而，在“基本安全标准”中，已经得到公认的是，豁免水平仅适用于“中等”数量的材料。当材料数量较大时，需要进一步的考虑。就“解控”来说，“基本安全标准”给出了这一概念的定义和将用作确定解控水平的依据的放射学准则，而将制定解控水平的工作留给了国家主管部门。

³ 术语“天然放射性核素”系指地球上以显著数量天然存在的那些放射性核素。该术语通常用于指原生的放射性核素钾-40、铀-235、铀-238 和钍-232（原生的铀-236 的衰变产物），以及它们的放射性衰变产物，但也可以包括氚和碳-14（它们是由天然活化过程产生的低浓度放射性核素）。

⁴ 术语“中等量”系指材料“最多为 1 吨左右”的数量[5]。大于这个量的情况被视为“大量”。

目 的

1.6. 本“安全导则”的目的是就“基本安全标准”[1]中规定的“排除”、“豁免”和“解控”⁵这些概念的适用向包括监管机构在内的国家主管部门和营运单位提供指导。本“安全导则”给出了天然和人工放射性核素的活度浓度确定值，这些值可用于大量材料的“排除”或“豁免”。它还详细说明了这些值对“解控”的可能适用。

范 围

1.7. 本“安全导则”提供的活度浓度值可在实际应用“基本安全标准”中规定的“排除”、“豁免”和“解控”的概念时使用。“排除”与基本上不易接受控制的照射有关，本出版物给监管机构提供了将这个概念适用于来自天然存在的放射性物质的照射方面的定量指导。“豁免”系指免除“基本安全标准”中概述的实践要求。“解控”与“豁免”类似，但具体来说与使获准的实践范围内的放射性物质不再受监管机构的进一步控制有关。解控时或许涉及大量材料，为此监管机构或许希望采用比“基本安全标准”附件 I 中给出那些活度浓度值（这些值仅适用于中等量材料的豁免）更加严格的值。本“安全导则”提供监管机构可以用于决定什么时候不要对大量材料进行控制或不再需要此类控制的活度浓度值。

1.8. 本“安全导则”中提供的活度浓度值不适用于以下情况：

⁵ “排除”系指某一特定类别的照射由于被认为不应受到讨论中的监管文件的控制因而故意不包括在监管控制文件的范围之内。此类照射被称作“被排除的照射”。“豁免”系指监管机构根据某个源或某项实践引起的照射（包括潜在照射）太小以致没有正当理由适用监管控制的方面，因而判定该源或该项实践不必受监管控制的某些和所有方面的支配。“解控”系指使获准的实践范围内的放射性物质或放射性物体不再受监管机构的任何进一步监管控制。本导则中所讲的撤消控制指的是适用于辐射防护的目的那些控制。

- 食品、饮用水、动物饲料和打算在食物或动物饲料中使用的任何材料；与饮用水有关的具体水平见参考文献[6]，与食品有关的具体水平（发生事故后至多一年之内是可适用的）见参考文献[7]。
- 空气中的氦，与空气中氦浓度有关的行动水平见“基本安全标准”[1]。
- 体内的钾-40，它不包括在“基本安全标准”中。
- 按照国际原子能机构的《运输条例》[8]运输的材料。

1.9. 本“安全导则”提供的活度浓度值，并不打算用于来自获准的实践的液体和气载流出物之类放射性排放物和环境中的放射性残留物的控制。有关液体和气载流出物之类的排放物的批准问题和被污染土地的重新使用办法的指导见参考文献[9, 10]。

结 构

1.10. 第 2 节描述“基本安全标准”中给出的各种概念。第 3 节介绍用于导出活度浓度值的依据，并得到了描述导出这些值时所使用的方法的一份“安全报告”[11]的支持。第 4 节给出各种活度浓度值。第 5 节提供这些活度浓度值的应用指导。

2. 各种概念

总 则

2.1. 在本节中，对来自“基本安全标准”的排除、豁免和解控这些概念进行解释和阐述，以建立比“基本安全标准”提供的更加广泛的定量指导基础。

2.2. “基本安全标准”[1]规定了防止与辐射照射相关的各种危险的要求。“基本安全标准”涵盖实践和干预两个方面，并介绍了排除、豁免和解控这些概念。此处简要地描述这些概念和它们之间的关系。

排 除

2.3. “基本安全标准”规定：“照射大小或照射可能性不适合通过本标准的要求来控制的任何照射被认为是排除在本标准之外”（参考文献[1]第1.4段）。

2.4. “基本安全标准”中给出的被排除的照射的例子是：“体内钾-40 照射、地面宇宙射线的照射和大多数原材料中未改变放射性核素浓度的照射”（参考文献[1]脚注 2）。所有这些例子都是关于天然辐射源的照射，尽管没有明确地要求把本概念限于此类照射。

2.5. 从上述第 2.3 段和第 2.4 段明显看出，“基本安全标准”有关照射的排除的指导仅限于定性说明。以下各节将解释把此类指导展开成对各种材料的定量指导的依据。

豁 免

2.6. “基本安全标准”仅在实践和实践中的源的范围范围内使用豁免概念。豁免就是在实践和实践中的源符合某些标准时，推论哪些实践和实践中的源可以不受对实践要求的约束。就其本质而言，豁免可以被看作是监管机构准予的一种普通认可，这种认可一旦发出，就是允许该实践或源免除本来应该适用的那些要求的约束，特别是与通知和批准有关的那些要求。

2.7. 在准予豁免时，应当考虑“基本安全标准”对于实践和源的正当性要求。“除非实践对受照个人或社会带来的利益足以弥补该实践或实践中的源可能引起的辐射危害，也就是说，除非在考虑了社会的、经济的和相关的其它因素后，该实践是正当的，否则不能批准该实践或实践中的源”

（参考文献[1]第 2.20 段）。被认为是不正当的实践包括，例如，故意往食物和饮料中添加放射性物质的实践，或在日用品或产品（如玩具和个人用珠宝或装饰品）中毫无意义地使用辐射或放射性物质的实践（参见参考文献[1]第 2.22 段）。

2.8. 如果监管机构确信，已证明是正当的实践或实践中的源，满足“基本安全标准”附件 I 中规定的豁免原则和豁免准则、“基本安全标准”附件 I 中规定的豁免水平或由监管机构根据“基本安全标准”附件 I 中规定的豁免准则规定的其它豁免水平，则可以准予豁免。豁免准则是：“（a）预计任何公众成员在一年内受到的、来自被豁免的实践或源的年有效剂量小于或等于 $10 \mu\text{Sv}$ ；以及（b）或者从事该实践一年的待积集体有效剂量不大于约 $1 \text{人} \cdot \text{Sv}$ ，或者防护最优化评价表明豁免是最佳选择”（参考文献[1]第 I-3 段）。

2.9. 正如参考文献[5]和本出版物第 3.4 段中所描述的，“基本安全标准”附件 I 中规定的放射性核素的活度浓度和总活度，是通过设定一组代表性的照射方案然后求出有可能给相应的关键人群组带来剂量的活度浓度和总活度后导出的，对于关键人群组的剂量符合“基本安全标准”附件 I 中列出的实践豁免的剂量准则，但为了考虑低概率照射事件作了修改。导出的这些放射性核素具体值，是以假定在其中只存在中等量材料的计算为基础的。“基本安全标准”附件 I 的脚注指出，“对于活度浓度低于表 I-I 的指导性豁免水平的大量材料，它的豁免问题也许仍然需要[监管机构]做进一步的考虑”（参考文献[1]脚注 36）。

2.10. 因此，“基本安全标准”中给出的豁免水平的定量指导仅限用于“中等量”材料，也就是说“最多 1 吨左右”的材料[5]。有些场合，明显多于 1 吨的材料的豁免可能是合适的，但“基本安全标准”中提供的定量指导或许不适合于这些场合。在以下几节中，将描述提供这种附加指导所采用的方法。

2.11. 豁免概念既可以适用于天然放射性核素，也可以适用于人工放射性核素。

解 控

2.12. 豁免被用作确定监管控制体系的性质和适用范围这一过程的一部分，解控则旨在确定受到监管控制的哪些材料能够撤消这种控制。如同豁免一样，将材料免于实践控制的解控，可以由监管机构准予。

2.13. “解控”被定义为撤销监管机构对批准的实践中的放射性材料或放射性物体的进一步监管控制。此外，“基本安全标准”表明，解控水平“必须考虑附件 I 中规定的豁免准则，并不得高于附件 I 中规定的或监管机构确定的豁免水平”（参考文献[1]第 2.19 段）。“基本安全标准”的一个脚注指出，“对于活度浓度低于附件 I 表 I-I 中规定的指导性豁免水平的大量材料的解控，可能需要监管机构做进一步考虑”（参考文献[1]脚注 8）。

2.14. 总之，“基本安全标准”提供了导出解控水平用的放射学准则，但没有提供有关解控水平的明确定量指导。在下一节中展开说明的、供做出大量材料的豁免决定时使用的活度浓度值，可以被监管机构用作此类材料解控的依据。

3. 导出活度浓度值的依据

总 则

3.1. 产生本出版物中提供的、供做出排除、豁免或解控决定时使用的活度浓度值时，采用了两种不同的方法。第一种方法应用排除概念导出适用于天然放射性核素的活度浓度值。第二种方法利用豁免概念导出人工放射性核素的活度浓度值⁶。这种策略是“基本安全标准”中描述的那种方法的

⁶ 应该注意，本节中使用的这种排除和天然放射性核素之间的关系，以及豁免和人工放射性核素之间的关系，是为导出放射性核素的浓度水平而安排的。例如，一些人工放射

简化，但两者是一致的。这种策略便于推导一组涵盖所有放射性核素的活度浓度值。在支持性的“安全报告”[11]中，对所使用的这些方法进行了充分的讨论。

排 除

3.2. 正如“基本安全标准”中所描述的，“排除”与监管控制的照射的可接受性有关，而不是与照射的实际量有关。对控制的可接受性是一个相对概念；它是一个可行性问题，并意味着承认行使监管控制的费用和这样做将获得的净利益。“基本安全标准”中给出的被排除的照射类型的例子包括“大多数原材料中未改变放射性核素浓度”（参考文献[1]脚注 2）的照射。提及未经改变的浓度针对以下事实：某些原材料（可能具有典型的天然放射性核素的浓度）的加工，可以生成较高放射性核素浓度的产品或废物，或引起不该排除在监管控制之外的照射。来自大多数原材料照射的参考资料表明，某些原材料的照射不该被排除。因此，无论引起照射的原因是哪一种——不管它是由材料的化学形态或物理形态的改变从而使其放射性核素含量在加工处理过程中增加所引起的，还是仅是由材料本身具有相对较高的放射性核素含量所引起的——监管机构应该认识到存在一些需要考虑和控制的照射情况（例如，操作或使用含有天然放射性核素的材料因而那里的照射可归因于其加工处理的工业中的照射情况）。有关或许由此种材料的操作或使用引起的职业照射的指导见“安全导则”[12]。

3.3. 表 I 中列出的天然放射性核素的活度浓度值，是在考虑联合国原子辐射效应科学委员会[2]提供的全世界土壤中的活度浓度分布的上限值的基础上选定的。由这些活度浓度引起的个人剂量，不算来自氡析出的贡献，估计一年之内不大可能超过约 1 mSv。在“基本安全标准”中，氡析出的情况单独处理。

性核素（诸如核武器试验的落下灰）的照射可以被监管机构排除。同样，被天然放射性核素污染的一些材料，如果在某项实践内使用，可以酌情作为豁免或解控的候选对象。

豁免与解控

3.4. 制定供大量材料的豁免用活度浓度值和解控用活度浓度值的主要放射学依据，是个人年有效剂量小于等于 $10 \mu\text{Sv}$ 。考虑能导致较高辐射照射的低概率事件的发生，使用了一项附加准则，即由此种低概率事件引起的年有效剂量应当不超过 1 mSv 。在这种情况下，还考虑了皮肤的剂量；为此使用了皮肤的当量剂量标准 50 mSv/年 。这一方法与建立“基本安全标准”附件 I 中豁免值（参见参考文献[1]）时所用的方法相一致。

3.5. “基本安全标准”附件 I 中列出的与豁免有关的第二个放射学准则，涉及与某一实践相关的集体有效剂量（参见本“安全导则”第 2.8 段）。在一些研究中[5, 13]，评价了可能与材料的豁免和解控相关的这种集体有效剂量。普遍的结论是，个人剂量标准几乎总是起限制作用的，而且来自该实践一年的待积集体有效剂量值通常肯定比 $1 \text{ 人} \cdot \text{Sv}$ 低。

3.6. 国家级的和国际级的许多研究成果，已经导出了固体物料的豁免和解控的放射性核素指定水平[13~19]。本“安全导则”中提供的活度浓度值，吸收了进行这些研究时获得的大量经验，并利用了原子能机构的主持下完成的各种独立计算结果[11]。这些计算以选定的一套对各种材料的典型照射情景的评价为基础，包括外照射、粉尘吸入和摄入（直接的和间接的）。这些选定的值是从这些情景中获得的最低值。考虑了食物和饮用水的各种摄入途径，以酌情考虑各种放射学后果，但用于使这些物品豁免的值在本“安全导则”中没有提出。

3.7. 对于许多短寿命放射性核素而言，这些计算[11]导出的水平高于“基本安全标准”中给出的豁免水平。这归因于用于提出这些值的情景与在设施（例如反应堆、加速器和实验室）内生产的材料在设施外运输、贸易、使用或存放有关，并考虑了这种照射开始之前可能已经经历的时间。在豁免水平所依据的模型中，考虑在这些设施内直接装卸材料，因此它们并未顾及放射性核素在开始照射前的任何放射性衰变。对这些放射性核素而言，所选定的值就是“基本安全标准” [1]附件 I 中的豁免水平。

4. 活度浓度值

总 则

4.1. 本节提供各种活度浓度值，在考虑分级方案（参见第 5.11~5.13 段）的情况下，可供与天然放射性核素和含有人工放射性核素的大量材料的照射有关的排除、豁免和解控使用。产生这些值的详细计算见“安全报告”[11]。

天然放射性核素

4.2. 使用排除概念（第 3.2~3.3 段）导出的天然放射性核素的活度浓度值见表 1。

4.3. 这些值是在考虑这些放射性核素的活度浓度在世界范围内的分布的基础上确定的。因此，它们对于处在长期平衡条件下的天然衰变链是有效的；也就是说，对于以 ^{238}U 、 ^{235}U 或 ^{232}Th 为首的那些衰变链，给出的值可适用于该衰变链的母体。这些值也可以单独用于这些衰变链中的每一种衰变产物，或用于这些链的子链的首个同位素，诸如以 ^{226}Ra 为其母体的子链。

表 1 天然放射性核素的活度浓度值（参见第 4.2 段）

放射性核素	活度浓度 (Bq/g)
^{40}K	10
所有其它的天然放射性核素	1

人工放射性核素

4.4. 使用豁免概念（第 3.4~3.7 段）导出的、含人工放射性核素的大量材料的活度浓度值见表 2。

4.5. 对于惰性气体，应当使用“基本安全标准”[1]附件 I 中提供的豁免水平。更多的论述见参考文献[11]。

多种放射性核素混合物

4.6. 对于多种天然放射性核素的混合物，每种放射性核素的浓度应当低于表 1 中给出的活度浓度的相应值。

4.7. 对于含多种人工放射性核素混合物的材料，应当使用下列公式：

$$\sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(\text{活度浓度})_i} \leq 1$$

式中 C_i 是材料中第 i 种人工放射性核素的浓度 (Bq/g)， $(\text{活度浓度})_i$ 是材料中第 i 种放射性核素的活度浓度值， n 则是存在的放射性核素数目。

4.8. 对于既含天然放射性核素又含人工放射性核素的混合物，应当同时满足第 4.6 段和第 4.7 段中的两个条件。

表 2. 大量人工放射性核素的活度浓度值 (参见第 4.4 段)

放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)
H-3	100	Mn-56	10 *	Se-75	1
Be-7	10	Fe-52	10 *	Br-82	1
C-14	1	Fe-55	1000	Rb-86	100
F-18	10 *	Fe-59	1	Sr-85	1
Na-22	0.1	Co-55	10 *	Sr-85m	100 *
Na-24	1 *	Co-56	0.1	Sr-87m	100 *
Si-31	1000 *	Co-57	1	Sr-89	1000
P-32	1000	Co-58	1	Sr-90	1
P-33	1000	Co-58m	10000 *	Sr-91	10 *
S-35	100	Co-60	0.1	Sr-92	10 *
Cl-36	1	Co-60m	1000 *	Y-90	1000
Cl-38	10 *	Co-61	100 *	Y-91	100
K-42	100	Co-62m	10 *	Y-91m	100 *
K-43	10 *	Ni-59	100	Y-92	100 *
Ca-45	100	Ni-63	100	Y-93	100 *
Ca-47	10	Ni-65	10 *	Zr-93	10 *
Sc-46	0.1	Cu-64	100 *	Zr-95	1
Sc-47	100	Zn-65	0.1	Zr-97	10 *
Sc-48	1	Zn-69	1000 *	Nb-93m	10
V-48	1	Zn-69m	10 *	Nb-94	0.1
Cr-51	100	Ga-72	10 *	Nb-95	1
Mn-51	10 *	Ge-71	10000	Nb-97	10 *
Mn-52	1	As-73	1000	Nb-98	10 *
Mn-52m	10 *	As-74	10 *	Mo-90	10 *
Mn-53	100	As-76	10 *	Mo-93	10
Mn-54	0.1	As-77	1000	Mo-99	10

续表 2. 大量人工放射性核素的活度浓度值 (参见第 4.4 段)

放射性核素	活度浓度 (Bq/g)		放射性核素	活度浓度 (Bq/g)		放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	
Mo-101	10	*	Sn-125	10		Cs-129	10	
Tc-96	1		Sb-122	10		Cs-131	1000	
Tc-96m	1000	*	Sb-124	1		Cs-132	10	
Tc-97	10		Sb-125	0.1		Cs-134	0.1	
Tc-97m	100		Te-123m	1		Cs-134m	1000	*
Tc-99	1		Te-125m	1000		Cs-135	100	
Tc-99m	100	*	Te-127	1000		Cs-136	1	
Ru-97	10		Te-127m	10		Cs-137	0.1	
Ru-103	1		Te-129	100	*	Cs-138	10	*
Ru-105	10	*	Te-129m	10		Ba-131	10	
Ru-106	0.1		Te-131	100	*	Ba-140	1	
Rh-103m	10000	*	Te-131m	10		La-140	1	
Rh-105	100		Te-132	1		Ce-139	1	
Pd-103	1000		Te-133	10	*	Ce-141	100	
Pd-109	100		Te-133m	10	*	Ce-143	10	
Ag-105	1		Te-134	10	*	Ce-144	10	
Ag-110m	0.1		I-123	100		Pr-142	100	*
Ag-111	100		I-125	100		Pr-143	1000	
Cd-109	1		I-126	10		Nd-147	100	
Cd-115	10		I-129	0.01		Nd-149	100	*
Cd-115m	100		I-130	10	*	Pm-147	1000	
In-111	10		I-131	10		Pm-149	1000	
In-113m	100	*	I-132	10	*	Sm-151	1000	
In-114m	10		I-133	10	*	Sm-153	100	
In-115m	100	*	I-134	10	*	Eu-152	0.1	
Sn-113	1		I-135	10	*	Eu-152m	100	*

续表 2. 大量人工放射性核素的活度浓度值 (参见第 4.4 段)

放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)
Eu-154	0.1	Ir-192	1	Pa-230	10
Eu-155	1	Ir-194	100	Pa-233	10
Gd-153	10	Pt-191	10	U-230	10
Gd-159	100	Pt-193m	1000	U-231	100
Tb-160	1	Pt-197	1000	U-232	0.1
Dy-165	1000	Pt-197m	100	U-233	1
Dy-166	100	Au-198	10	U-236	10
Ho-166	100	Au-199	100	U-237	100
Er-169	1000	Hg-197	100	U-239	100
Er-171	100	Hg-197m	100	U-240	100
Tm-170	100	Hg-203	10	Np-237	1
Tm-171	1000	Tl-200	10	Np-239	100
Yb-175	100	Tl-201	100	Np-240	10
Lu-177	100	Tl-202	10	Pu-234	100
Hf-181	1	Tl-204	1	Pu-235	100
Ta-182	0.1	Pb-203	10	Pu-236	1
W-181	10	Bi-206	1	Pu-237	100
W-185	1000	Bi-207	0.1	Pu-238	0.1
W-187	10	Po-203	10	Pu-239	0.1
Re-186	1000	Po-205	10	Pu-240	0.1
Re-188	100	Po-207	10	Pu-241	10
Os-185	1	At-211	1000	Pu-242	0.1
Os-191	100	Ra-225	10	Pu-243	1000
Os-191m	1000	Ra-227	100	Pu-244	0.1
Os-193	100	Th-226	1000	Am-241	0.1
Ir-190	1	Th-229	0.1	Am-242	1000

续表 2. 大量人工放射性核素的活度浓度值（参见第 4.4 段）

放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	放射性核素	活度浓度 (Bq/g)	
Am-242m	0.1	Cm-248	0.1	Cf-253	100	
Am-243	0.1	Bk-249	100	Cf-254	1	
Cm-242	10	Cf-246	1000	Es-253	100	
Cm-243	1	Cf-248	1	Es-254	0.1	
Cm-244	1	Cf-249	0.1	Es-254m	10	
Cm-245	0.1	Cf-250	1	Fm-254	10000	*
Cm-246	0.1	Cf-251	0.1	Fm-255	100	*
Cm-247	0.1	Cf-252	1			

*半衰期小于 1 天。

5. 这些值的适用

天然放射性核素

5.1. 对于活度浓度低于表 1 中给出值的放射性材料，通常无需进行监管。然而，对于某些情况（诸如使用含天然放射性核素的某些建筑材料）来说，监管机构仍有必要考虑采取某些类型的监管控制措施，以便对材料中活度浓度低于表 1 中给出值的放射性核素引起的照射进行控制。监管机构应当保留调查此类情况并采取它认为必要的任何行动的权力。

5.2. 如果放射性核素的活度浓度超过表 1 中给出的活度浓度值，则监管机构应当对“基本安全标准” [1]中列出的监管要求应当适用的范围做出决定。可以应用第 5.11~5.13 段中描述的分级方案。

5.3. 此外，表 1 中的这些活度浓度值可用于判断实践中的哪些材料能解除监管控制。

5.4. 将这些值纳入国家的监管要求时所用的方法将取决于所采用的特定监管方案。一种方案是在监管的范围的定义内使用这些值。另一种方案是以监管为目的使用这些值去定义放射性材料。

人工放射性核素

5.5. 在本“安全导则”中，豁免和解控这些概念已被应用于含人工放射性核素的大量材料。这些概念尤其与监管机构认为是正当的那些实践有关⁷。

⁷ 应该注意，正当性原则适用于整个实践，而不是各别地用于实践的组成部分，诸如废物的处置。这意味着作为一个实践的结果受到污染的材料，要按照防护最优化而不是正当性原则加以处置。制定活度浓度值的目的之一，是允许大量材料从正当的实践中“豁免”或“解控”，而不必进一步考虑。

如果材料中放射性核素的活度浓度低于表 2 中给出的活度浓度值，则可以认为这部分材料的加工和使用能豁免于对实践的监管要求。

5.6. “基本安全标准”在附件 I（参考文献[1]第 I-6 段）中指出，除非监管机构另有规定，否则由获准的实践或源产生的、已批准可以排入环境的放射性物质，可以豁免于任何新的通知、登记或许可方面的要求。由于豁免和解控本质上是一般性的批准，因而“基本安全标准”的这一规定意味着应当允许在不附加更多的限制的情况下使用“被豁免的”或“被解控的”材料；这意味着不应当让被豁免的或被解控的材料重新进入实践防护系统，除非监管机构特别要求这样做。

5.7. 将这些水平值纳入国家监管要求时所用的方法，取决于所采用的特定监管方案。在第 5.4 段中针对天然放射性核素提出的任何一种方案都可以使用。天然放射性核素和人工放射性核素所用的方案不必一样。注意的是，许多监管机构已经在其国家要求中采用了“基本安全标准”[1]附件 I 中给出的活度浓度豁免水平。在这种情况下，一种可能性是在给出有关大量材料的豁免和解控要求的特定监管文件中列出这些值。

贸 易

5.8. 如果如上面所指出的那样使用本“安全导则”中提供的这些活度浓度值，应当不必对含放射性核素活度浓度低于这些值的材料采取任何进一步的行动（例如采取减少照射的行动）。特别是，对于含放射性核素的活度浓度低于表 1 和表 2 中所提供值的商品，在进行国内和国际贸易时不应当受到以辐射防护为目的的监管控制。

5.9. 应当在贸易一开始就确认活度浓度值没有超过⁸表 1 和表 2 中给出的值。这并不意味着需要系统地对材料进行监测，但出口国家的主管部门应当确保，已建立防止活度浓度较高材料不受限制贸易的各种系统。通常，

⁸ 贸易不可避免地会涉及材料的运输。但是，对材料运输中活度浓度的限制要求，在原子能机构的《运输条例》[8]而不在本“安全导则”中规定。

每个进口国家仅仅为了监测这些商品而建立其自己的例行测量计划是没有必要的，特别是如果出口国实施的控制措施是可信赖的。

5.10. 当有合理的理由认为这些活度浓度值可能被超过时，则有关监管机构应当协调他们的活动和共同关注辐射防护问题，以利于材料的移动。通常，为了避免在边界转运站产生不必要的贸易障碍，各国应当与其邻国协调他们的监管策略和这些策略的实施，包括商品的监测方案。应当就如何确定材料中的实际活度浓度做出安排，或者从它们的供应者那里获得信息，或者通过由监管机构组织的测量确定。任何测量都应当借助合适的技术并使用能测量所规定的活度浓度值的设备进行。

分级方案

5.11. 当活度浓度超过本“安全导则”表 1 和表 2 中给出的值时，可以采取符合最优化原则的分级方案。这样一种方案“……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，并且还须遵守监管机构或[“基本安全标准”的]相关的倡议组织（在合适时）规定的任何要求。”（参考文献[1]第 2.8 段）。

5.12. 对于活度浓度超过表 1 或表 2 中的有关值数倍（例如达到 10 倍）时，监管机构可以决定（如果国家监管框架允许这样做）最优监管方案是不将监管要求应用于对该材料负有责任的法人。使这种决定生效的机制取决于国家监管基础结构的性质。在很多情况下，将由监管机构在收到通知后逐例地决定是否豁免，以及豁免的形式。在某些情况下，监管机构可以规定，由某些涉及这样高的活度浓度的人类活动引起的照射不必加以监管。

5.13. 在监管机构已经决定必须适用监管控制的场合，监管措施的严格程度应当与该材料的风险水平相称。当认为涉及该种材料的人类活动构成一项实践时，适用的监管措施应当与“基本安全标准”中规定的实践要求（参考文献[1]第 2 节）相一致。最低要求是将此类实践通知监管机构。对于涉及中低级风险的某些实践来说，“基本安全标准”中定义的注册也许足够

了。其它的实践也许需要得到许可，许可证条件的严格程度要反映风险的水平。

这些值的核实

5.14. 应该认识到，表 2 中给出的活度浓度值是由大量均质材料导出的，而且应当按这种考虑取平均值。取平均值的程序应当是这种核实方案的不可分割的一部分，它们需要按照材料的类型加以挑选。还应当考虑在材料的表面或表面附近活度已被浓缩的区域。原子能机构正在编写这方面的指导。

5.15. 这些值的核实应当以事先批准或正在申请的某种程序为基础，这种程序可以包括对材料的直接测量、对代表性样品的实验室测量、使用适当导出的放射性核素关系、足够的材料可追溯性（包括其产地），或者监管机构可接受的其它手段。

5.16. 根据存在的放射性核素，通过适当选择的样品进行实验室分析补充对该材料的直接测量也许是必要的。

5.17. 在作出测量策略的决定时，应当考虑以下步骤：

- 把正在考虑材料分组，以便在材料和产地这两方面（以及随之而来的放射性核素谱和活度水平）尽可能是均匀的；
- 借助于对样品的分析，同时考虑有关这些材料的使用历史的一切相关信息，估计正在考虑的这种材料的放射性核素谱。

5.18. 以这些信息为基础，就能挑选出测量方法、选取合适的仪器并对其进行恰当地校准。

稀 释

5.19. 与不考虑放射性时的常规操作中的稀释相反，故意地稀释材料以符合第 4 节中给出的活度浓度值的这种做法，在没有得到监管机构事先批准的情况下是不容许的。

参考文献

- [1] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).
- [2] UNITED NATIONS, Sources and Effects of Ionizing Radiation (Report to the General Assembly), Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR), UN, New York (2000).
- [3] INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION, 1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection, ICRP Publication 60, Pergamon Press, Oxford (1991).
- [4] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety, Safety Standards Series No. GS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [5] COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES, Principles and Methods for Establishing Concentrations and Quantities (Exemption Values) below Which Reporting is not Required in the European Directive, RP-65, CEC, Luxembourg (1993).
- [6] WORLD HEALTH ORGANIZATION, Guidelines for Drinking-water Quality, Volume 1: Recommendations, WHO, Geneva (1993); and Addendum to Volume 1 (1998).
- [7] JOINT FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS/WORLD HEALTH ORGANIZATION FOOD STANDARDS PROGRAMME, Codex Alimentarius Commission, Codex Alimentarius, Vol. 1, Section 6.1 (1991).
- [8] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 1996 Edition (As amended 2003), Safety Standards Series No. TS-R-1, IAEA, Vienna (2004).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulatory Control of Radioactive Discharges to the Environment, Safety Standards Series No. WS-G- 2.3, IAEA, Vienna (2000).

- [10] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Cleanup of Areas Contaminated by Past Activities and Accidents, Safety Standards Series No. WSR- 3, IAEA, Vienna (2003).
- [11] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Derivation of Activity Concentration Levels for Exclusion, Exemption and Clearance, draft report, IAEA, Vienna, 2004.
- [12] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY/INTERNATIONAL LABOUR OFFICE, Occupational Radiation Protection, Safety Standards Series No. RS-G-1.1, IAEA, Vienna (1999).
- [13] HARVEY, M.P., MOBBS, S.F., PENFOLD, J.S.S., Calculations of Clearance Levels for the UK Nuclear Industry, NRPB-M986, National Radiological Protection Board, Chilton (1998).
- [14] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Application of Exemption Principles to the Recycle and Reuse of Materials from Nuclear Facilities, Safety Series No. 111-P-1.1, IAEA, Vienna (1992).
- [15] UNITED STATES NUCLEAR REGULATORY COMMISSION, Radiological Assessment for Clearance of Equipment and Materials from Nuclear Facilities, NUREG-1640, USNRC, Washington (2003).
- [16] EUROPEAN COMMISSION, Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption (Part I), RP-122, EC, Belgium (2001).
- [17] EUROPEAN COMMISSION, Practical Use of the Concepts of Clearance and Exemption (Part II), RP-122, EC, Belgium (2002).
- [18] HEALTH PHYSICS SOCIETY, Surface and Volume Radioactivity Standards for Clearance, ANSI/HPS N13.12, HPS, McLean (1999).
- [19] HILL, M.D., THORNE, M.C., WILLIAMS, P., LEYSHON-JONES, P., Derivation of UK Unconditional Clearance Levels for Solid Radioactively Contaminated Materials, Department of the Environment, Transport and the Regions, Rep. No. DETR/RAS/98.004, April 1999, DETR, HMSO, London (1999).

参与起草和审定的人员

Ahier, B.	加拿大卫生部辐射防护局
Averous, J.	法国核安全与辐射防护总局
Azad, S.	伊朗原子能组织
Badulin, V.	保加利亚国家放射生物学与辐射防护中心
Baekelandt, L.	比利时国家核管理机构
Balonov, M.	国际原子能机构
Bilbao, A.	国际原子能机构
Boal, T.	国际原子能机构
Borrás, C.	泛美卫生组织
Clarke, R.	英国国家放射防护委员会
Cool, D.	美国核管理委员会
Cooper, J.	英国国家放射防护委员会
Fawaris, B.	阿拉伯利比亚民众国 Tajoura 核研究中心
Foster, P.	国际劳工局
Goldammer, W.	德国咨询公司
Gomaa, M.	埃及原子能局
González, A.J.	国际原子能机构
Greeves, J.	美国核管理委员会
Hänninen, R.	芬兰辐射与核能安全机构
Hedemann Jensen, P.	丹麦里索国家实验室
Holahan, P.	美国核管理委员会
Janssens, A.	欧洲委员会
Jova Sed, L.	古巴辐射防护与卫生中心

Kenigsberg, Y.	白俄罗斯国家辐射防护委员会
Landfermann, H.	德国联邦环境、自然保护与反应堆安全部
Lecomte, J.	法国辐射防护与核安全研究所
Likhtarev, I.	乌克兰辐射防护研究所
Linsley, G.	国际原子能机构
Lobach, B.	俄罗斯联邦原子能部
Maldonado, H.	墨西哥国家核安全和保障委员会
Mason, C.	国际原子能机构
Meck, R.	美国核管理委员会
Melbourne, A.	澳大利亚辐射防护和核安全机构
Merta, A.	波兰国家原子能机构
Mobbs, S.	英国国家放射防护委员会
Niu, S.	国际劳工局
Owen, D.	国际劳工局
Pather, T.	南非国家核管理局
Piechowski, J.	法国原子能委员会
Potiriadis, K.	希腊原子能委员会
Reisenweaver, D.	国际原子能机构
Repacholi, M.	世界卫生组织
Rigney, C.	世界粮农组织
Risica, S.	意大利高等卫生研究所
Robinson, I.	英国卫生与安全部
Rochedo, E.	巴西国家核能委员会
Salava, J.	捷克国家核安全部
Savkin, M.	俄罗斯联邦国家研究中心
Sjöblom, K.	芬兰辐射和核安全机构

Steiner, M.	德国联邦辐射防护局
Sundararajan,A.	印度原子能管理委员会
Thierfeldt, S.	德国 Brenk 系统规划机构
Van der Steen, J.	荷兰核研究顾问组
Weinmueller, K.	欧洲照明公司联合会
Wilson, C.	英国环境交通区域部
Wrixon, A.	国际原子能机构
Wymer, D.	南非矿产部

安全标准核可机构

带星号(*)者为通讯成员。通讯成员收到征求意见稿和其他文件,但一般不参加会议。

安全标准委员会

阿根廷: Oliveira, A.; 巴西: Caubit da Silva, A.; 加拿大: Pereira, J.K.; 法国: Gauvain, J.; Lacoste, A.-C.; 德国: Renneberg, W.; 印度: Sukhatme, S.P.; 日本: Tobioka, T.; Suda, N.; 大韩民国: Eun, S.; 俄罗斯联邦: Malyshev, A.B.; Vishnevskiy, Y.G.; 西班牙: Azuara, J.A.; Santoma, L.; 瑞典: Holm, L.-E.; 瑞士: Schmocker, U.; 乌克兰: Gryschenko, V.; 英国: Hall, A.; Williams, L.G. (主席); 美利坚合众国: Travers, W.D.; 国际原子能机构: Karbassioun, A. (协调员); 国际放射防护委员会: Clarke, R.H.; 经合组织核能机构: Shimomura, K.

核安全标准委员会

阿根廷: Sajaroff, P.; 澳大利亚: MacNab, D.; *白俄罗斯: Sudakou, I.; 比利时: Govaerts, P.; 巴西: Salati de Almeida, I.P.; 保加利亚: Gantchev, T.; 加拿大: Hawley, P.; 中国: Wang, J.; 捷克共和国: Böhm, K.; *埃及: Hassib, G.; 芬兰: Reiman, L. (主席); 法国: Saint Raymond, P.; 德国: Feige, G.; 匈牙利: Vöröss, L.; 印度: Kushwaha, H.S.; 爱尔兰: Hone, C.; 以色列: Hirshfeld, H.; 日本: Yamamoto, T.; 大韩民国: Lee, J.-I.; 立陶宛: Demcenko, M.; *墨西哥: Delgado Guardado, J.L.; 荷兰: de Munk, P.; *巴基斯坦: Hashimi, J.A.; *秘鲁: Ramírez Quijada, R.; 俄罗斯联邦: Baklushin, R.P.; 南非: Bester, P.J.; 西班牙: Mellado, I.; 瑞典: Jende, E.; 瑞士: Aberli, W.; *泰国: Tanipanichskul, P.; 土耳其: Alten, S.; 英国: Hall, A.; 美利坚合众国: Mayfield, M.E.; 欧洲委员会: Schwartz, J.-C.; 国际原子能机构: Bevington, L. (协调员); 国际标准化组织: Nigon, J.L.; 经合组织核能机构: Hrehor, M.

辐射安全标准委员会

阿根廷: Rojkind, R.H.A.; 澳大利亚: Melbourne, A.; *白俄罗斯: Rydlevski, L.; 比利时: Smeesters, P.; 巴西: Amaral, E.; 加拿大: Bundy, K.; 中国: Yang, H.; 古巴: Betancourt Hernandez, A.; 捷克共和国: Drabova, D.; 丹麦: Ulbak, K.; *埃及: Hanna, M.; 芬兰: Markkanen, M.; 法国: Piechowski, J.; 德国: Landfermann, H.; 匈牙利: Koblinger, L.; 印度: Sharma, D.N.; 爱尔兰: Colgan, T.; 以色列: Laichter, Y.; 意大利: Sgrilli, E.; 日本: Yamaguchi, J.; 大韩民国: Kim, C.W.; *马达加斯加: Andriambololona, R.; *墨西哥: Delgado Guardado, J.L.; *荷兰: Zuur, C.; 挪威: Saxebol, G.; *秘鲁: Medina Gironzini, E.; 波兰: Merta, A.; 俄罗斯联邦: Kutkov, V.; 斯洛伐克: Jurina, V.; 南非: Olivier, J.H.I.; 西班牙: Amor, I.; 瑞典: Hofvander, P.; Moberg, L.; 瑞士: Pfeiffer, H.J.; *泰国: Pongpat, P.; 土耳其: Uslu, I.; 乌克兰: Likhtarev, I.A.; 英国: Robinson, I. (主席); 美利坚合众国: Paperiello, C.; 欧洲委员会: Janssens, A.; 国际原子能机构: Boal, T. (协调员); 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际劳工局: Niu, S.; 国际标准化组织: Perrin, M.; 国际辐射防护协会: Webb, G.; 经合组织核能机构: Lazo, T.; 泛美卫生组织: Jimenez, P.; 联合国原子辐射效应科学委员会: Gentner, N.; 世界卫生组织: Carr, Z.

运输安全标准委员会

阿根廷: López Vietri, J.; 澳大利亚: Colgan, P.; *白俄罗斯: Zaitsev, S.; 比利时: Cottens, E.; 巴西: Mezrahi, A.; 保加利亚: Bakalova, A.; 加拿大: Viglasky, T.; 中国: Pu, Y.; *丹麦: Hannibal, L.; 埃及: El-Shinawy, R.M.K.; 法国: Aguilar, J.; 德国: Rein, H.; 匈牙利: Sáfár, J.; 印度: Nandakumar, A.N.; 爱尔兰: Duffy, J.; 以色列: Koch, J.; 意大利: Trivelloni, S.; 日本: Saito, T.; 大韩民国: Kwon, S.-G.; 荷兰: Van Halem, H.; 挪威: Hornkjøl, S.; *秘鲁: Regalado Campaña, S.; 罗马尼亚: Vieru, G.; 俄罗斯联邦: Ershov, V.N.; 南非: Jutle, K.; 西班牙: Zamora Martin, F.; 瑞典: Pettersson, B.G.; 瑞士: Knecht, B.; *泰国: Jerachanchai, S.; 土耳其: Köksal, M.E.; 英国: Young, C.N. (主席); 美利坚合众国: Brach, W.E.; McGuire, R.; 欧洲委员会: Rossi, L.; 国际空运协会: Abouchaar, J.; 国际原子能机构: Wangler, M.E. (协调员); 国际民用航空组织: Rooney, K.; 国际民航驾驶员协会联合会: Tisdall, A.; 国

际海事组织: Rahim, I.; 国际标准化组织: Malesys, P.; 联合国欧洲经济委员会: Kervella, O.; 世界核运输协会: Lesage, M.

废物安全标准委员会

阿根廷: Siraky, G.; 澳大利亚: Williams, G.; *白俄罗斯: Rozdjalovskaya, L.; 比利时: Baekelandt, L. (主席); 巴西: Xavier, A.; *保加利亚: Simeonov, G.; 加拿大: Ferch, R.; 中国: Fan, Z.; 古巴: Benitez, J.; *丹麦: Øhlenschlaeger, M.; *埃及: Al Adham, K.; Al Sorogi, M.; 芬兰: Ruokola, E.; 法国: Averous, J.; 德国: von Dobschütz, P.; 匈牙利: Czoch, I.; 印度: Raj, K.; 爱尔兰: Pollard, D.; 以色列: Avraham, D.; 意大利: Dionisi, M.; 日本: Irie, K.; 大韩民国: Song, W.; *马达加斯加: Andriambololona, R.; 墨西哥: Aguirre Gómez, J.; Delgado Guardado, J.; 荷兰: Selling, H.; *挪威: Sorlie, A.; 巴基斯坦: Hussain, M.; *秘鲁: Gutierrez, M.; 俄罗斯联邦: Poluektov, P.P.; 斯洛伐克: Konecny, L.; 南非: Pather, T.; 西班牙: López de la Higuera, J.; Ruiz López, C.; 瑞典: Wingefors, S.; 瑞士: Zurkinden, A.; *泰国: Wangcharoenroong, B.; 土耳其: Osmanlioglu, A.; 英国: Wilson, C.; 美利坚合众国: Greeves, J.; Wallo, A.; 欧洲委员会: Taylor, D.; 国际原子能机构: Hioki, K. (协调员); 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际标准化组织: Hutson, G.; 经合组织核能机构: Riotte, H.

通过国际标准实现安全

“国际原子能机构的标准已经成为促进有益利用核和辐射相关技术全球安全机制中的一项重要内容。

“国际原子能机构安全标准正在适用于核电生产以及医学、工业、农业、研究和教育，以确保对人类和环境的适当保护。”

国际原子能机构
总干事
穆罕默德·埃尔巴拉迪

国际原子能机构
维也纳
ISBN 92-0-502106-7
ISSN 1020-525X