

国际原子能机构 安全标准

保护人类与环境

放射性废物的处置前管理

一般安全要求第五部分

第 GSR Part 5 号



IAEA

国际原子能机构

国际原子能机构安全相关出版物

国际原子能机构安全标准

根据《国际原子能机构规约》第三条的规定，国际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之危险的安全标准，并规定适用这些标准。

国际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。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**。

有关国际原子能机构安全标准计划的资料可访问以下因特网网站：

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

该网站提供已出版安全标准和安全标准草案的英文文本。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；国际原子能机构安全术语以及正在制订中的安全标准状况报告也在该网站提供使用。欲求进一步的信息，请与国际原子能机构联系（PO Box 100, 1400 Vienna, Austria）。

敬请国际原子能机构安全标准的所有用户将使用这些安全标准的经验（例如作为国家监管、安全评审和培训班课程的依据）通知国际原子能机构，以确保这些安全标准继续满足用户需求。资料可以通过国际原子能机构因特网网站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

国际原子能机构规定适用这些标准，并按照《国际原子能机构规约》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成员国的居间人。

核活动的安全和防护报告以《安全报告》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。

国际原子能机构其他安全相关出版物以《放射学评定报告》、国际核安全组的《核安全组报告》、《技术报告》和《技术文件》的形式印发。国际原子能机构还印发放射性事故报告、培训手册和实用手册以及其他特别安全相关出版物。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。

放射性废物的处置前管理

下列国家是国际原子能机构的成员国：

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

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 GSR Part 5 号

放射性废物的处置前管理

一般安全要求

本出版物随附一张只读光盘,其中收录了 2007 年版《国际原子能机构安全术语》和 2007 年版《基本安全原则》,并分别提供了阿拉伯文、中文、英文、法文、俄文和西班牙文文本。亦可单独购买只读光盘。
见: <http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/publications.asp>

国际原子能机构
2009 年·维也纳

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《世界版权公约》之条款的保护。自那时以来，世界知识产权组织（日内瓦）已将版权的范围扩大到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国际原子能机构印刷形式或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。垂询应按以下地址发至国际原子能机构出版科：

Sales and Promotion, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Vienna International Centre
PO Box 100
1400 Vienna, Austria
传真：+43 1 2600 29302
电话：+43 1 2600 22417
电子信箱：sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

© 国际原子能机构 • 2009 年
国际原子能机构印制
2009 年 11 月 • 奥地利

放射性废物的处置前管理

国际原子能机构，奥地利，2009 年 11 月
STI/PUB/1368
ISBN 978-92-0-514109-1
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的安全标准。这些标准是原子能机构在其本身的工作中必须使用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的标准。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适用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水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。

然而，安全标准只有在实践中加以适当应用才能有效。原子能机构的安全服务有助于成员国适用安全标准并评价其有效性。这些安全服务范围从工程安全、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。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、制造者和营运者也适用这些标准，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。

原子能机构认真看待世界各地用户和监管者正在经历的挑战，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。

国际原子能机构安全标准

背景

放射性是一种自然现象，因而天然辐射源的存在是环境的特征。辐射和放射性物质具有许多有益的用途，从发电到医学、工业和农业应用不一而足。必须就这些应用可能对工作人员、公众和环境造成的辐射危险进行评估，并在必要时加以控制。

因此，辐射的医学应用、核装置的运行、放射性物质的生产、运输和使用以及放射性废物的管理等活动都必须服从安全标准的约束。

对安全实施监管是国家的一项责任。然而，辐射危险有可能超越国界，因此国际合作的目的就是通过交流经验和提高控制危险、预防事故、应对紧急情况和减缓任何有害后果的能力来促进和加强全球安全。

各国负有勤勉管理义务和谨慎行事责任，而且理应履行其各自的国家和国际承诺与义务。

国际安全标准为各国履行一般国际法原则规定的义务例如与环境保护有关的义务提供支持。国际安全标准还促进和确保对安全建立信心，并为国际商业与贸易提供便利。

全球核安全制度已经建立，并且正在不断地加以改进。对实施有约束力的国际文书和国家安全基础结构提供支撑的原子能机构安全标准是这一全球性制度的一座基石。原子能机构安全标准是缔约国根据这些国际公约评价各缔约国履约情况的一个有用工具。

原子能机构安全标准

原子能机构安全标准的地位源于原子能机构《规约》，其中授权原子能机构与联合国主管机关及有关专门机构协商并在适当领域与之合作，以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，并对其适用作出规定。

为了确保保护人和环境免受电离辐射的有害影响，原子能机构安全标准制定了基本安全原则、安全要求和安全措施，以控制对人类的辐射照射和放射性物质向环境的释放，限制可能导致核反应堆堆芯、核链式反应、放射源或任何其他辐射源失控的事件发生的可能性，并在发生这类事件时减轻其后果。这些标准适用于引起辐射危险的设施和活动，其中包括核装置、辐射源和放射源利用、放射性物质运输和放射性废物管理。

安全措施和保安措施¹具有保护生命和健康以及保护环境的目的。安全措施和保安措施的制订和执行必须统筹兼顾，以便保安措施不损害安全，以及安全措施不损害保安。

原子能机构安全标准反映了有关保护人类和环境免受电离辐射有害影响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，该丛书分以下三类（见图 1）。

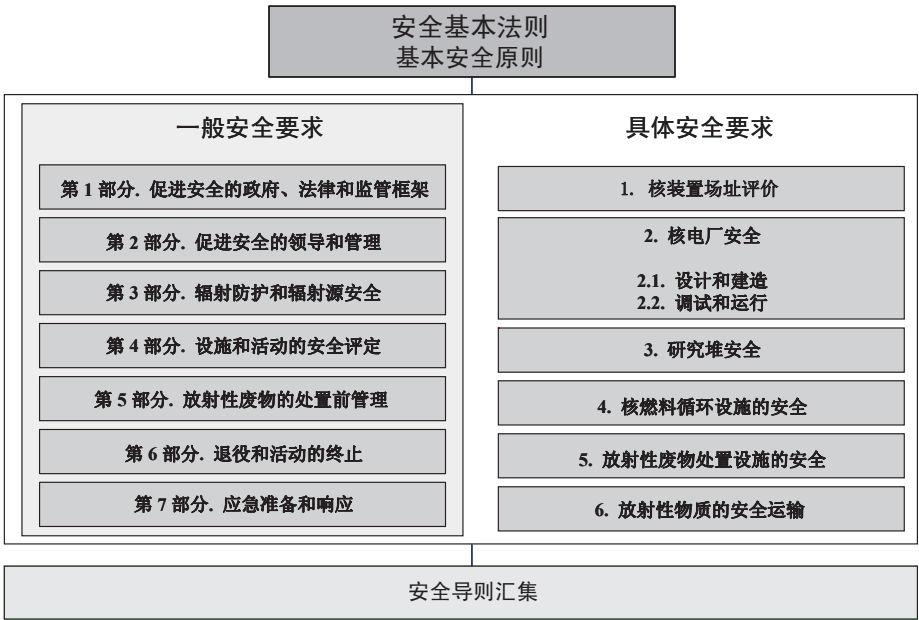


图 1. 国际原子能机构《安全标准丛书》的长期结构。

¹ 另见以原子能机构《核保安丛书》形式印发的出版物。

安全基本法则

“安全基本法则”阐述防护和安全的基本安全目标和原则，以及为安全要求提供依据。

安全要求

一套统筹兼顾和协调一致的“安全要求”确定为确保现在和将来保护人与环境所必须满足的各项要求。这些要求遵循“安全基本法则”提出的目标和原则。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。这些要求的格式和类型便于其用于以协调一致的方式制定国家监管框架。这些安全要求用“必须”来表述连同拟满足的相关条件的表述。许多要求并不针对某一特定方，暗示的是相关各方负责履行这些要求。

安全导则

“安全导则”就如何遵守安全要求提出建议和指导性意见，并表明需要采取建议的措施（或等效的可替代措施）的国际共识。“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。“安全导则”中的建议用“应当”来表述。

原子能机构安全标准的适用

原子能机构成员国中安全标准的使用者是监管机构和其他相关国家当局。共同发起组织及设计、建造和运行核设施的许多组织以及涉及利用辐射源和放射源的组织也使用原子能机构安全标准。

原子能机构安全标准在相关情况下适用于为和平目的利用的一切现有和新的设施和活动的整个寿期，并适用于为减轻现有辐射危险而采取的防护行动。各国可以将这些安全标准作为制订有关设施和活动的国家法规的参考。

原子能机构《规约》规定这些安全标准在原子能机构实施本身的工作方面对其有约束力，并且在实施由原子能机构援助的工作方面对国家也具有约束力。

原子能机构安全标准还是原子能机构安全评审服务的依据，原子能机构利用这些标准支持开展能力建设，包括编写教程和开设培训班。

国际公约中载有与原子能机构安全标准中所载相类似的要求，从而使其对缔约国有约束力。由国际公约、行业标准和详细的国家要求作为补充的原子能机构安全标准为保护人类和环境奠定了一致的基础。还会出现一些需要在国家一级加以评定的特殊安全问题。例如，有许多原子能机构安全标准特别是那些涉及规划或设计中的安全问题的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在一些按照早期标准建造的现有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。

原子能机构安全标准所依据的科学考虑因素为有关安全的决策提供了客观依据；但决策者还须做出明智的判断，并确定如何才能最好地权衡一项行动或活动所带来的好处与其所产生的相关辐射危险和任何其他不利影响。

原子能机构安全标准的制定过程

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的四个安全标准委员会（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）以及一个负责监督原子能机构安全标准计划的安全标准委员会（见图2）。

原子能机构所有成员国均可指定专家参加四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。

已经为原子能机构安全标准的规划、制订、审查、修订和最终确立过程确定了一套管理系统。该系统阐明了原子能机构的任务；今后适用安全标准、政策和战略的思路以及相应的职责。

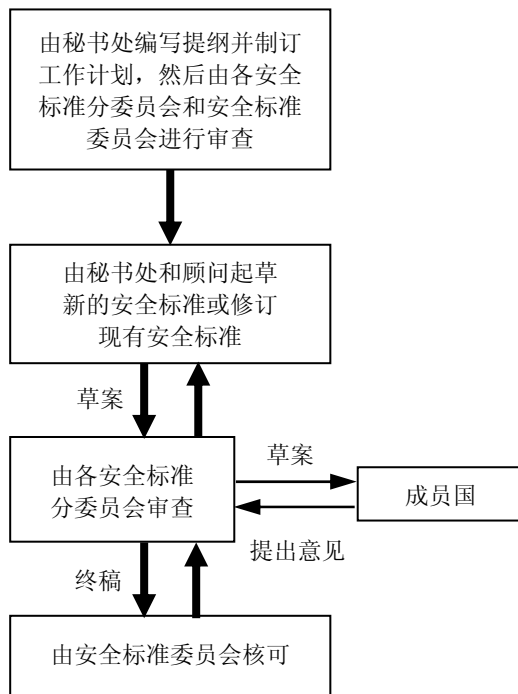


图 2. 制订新安全标准或修订现行标准的过程。

与其他国际组织的合作关系

在制定原子能机构安全标准的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、联合国环境规划署、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。

文本的解释

安全相关术语应按照《国际原子能机构安全术语》（见 <http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>）中的定义进行解释。就“安全导则”而言，英文文本系权威性文本。

原子能机构《安全标准丛书》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一章“引言”中加以说明。

在正文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；为支持正文中的陈述而列入的资料；或叙述计算方法、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，该附录被视为安全标准的一个不可分割的组成部分。附录中所列资料具有与正文相同的地位，而且原子能机构承认其作者身份。正文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。附件和脚注不是正文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；列于其他作者名下的资料可以安全标准附件的形式列出。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。

目 录

1. 导言	1
背景 (1.1-1.9)	1
目的 (1.10-1.11)	3
范围 (1.12-1.17)	3
结构 (1.18)	4
2. 保护人体健康和环境	4
放射性废物管理 (2.1-2.4)	4
辐射防护 (2.5-2.9)	5
环境关切 (2.10)	6
3. 与放射性废物处置前管理有关的责任	6
一般要求 (3.1-3.3)	6
法律、监管和政策框架	7
要求 1: 法律和监管框架 (3.4)	7
要求 2: 国家放射性废物管理政策和战略 (3.5-3.6)	7
要求 3: 监管机构的责任 (3.7-3.10)	8
营运者	9
要求 4: 营运者的责任 (3.11-3.18)	9
综合安全方案	11
要求 5: 对保安措施的要求 (3.19-3.20)	11
要求 6: 相互依赖关系 (3.21-3.23)	11
要求 7: 管理系统 (3.24)	12
4. 放射性废物处置前管理的步骤	12
一般要求 (4.1-4.5)	12
放射性废物的产生	13
要求 8: 放射性废物的产生和控制 (4.6-4.9)	13
要求 9: 放射性废物的表征和分类 (4.10-4.12)	14
放射性废物的加工处理	15
要求 10: 放射性废物的加工处理 (4.13-4.18)	15
放射性废物的贮存	16
要求 11: 放射性废物的贮存 (4.19-4.23)	16

放射性废物接受标准	17
要求 12: 放射性废物接受标准 (4.24-4.26).....	17
5. 放射性废物处置前管理设施的建设和运行 以及开展有关活动.....	17
一般要求 (5.1-5.2)	17
安全方案	18
要求 13: 编写安全论证文件和辅助安全评定报告 (5.3-5.4).....	18
要求 14: 安全论证文件和辅助安全评定报告的范围 (5.5-5.7).....	18
要求 15: 如何编写安全论证文件和辅助安全评定 报告 (5.8-5.10).....	19
要求 16: 定期安全审查 (5.11-5.12).....	19
放射性废物处置前管理设施的建设和运行	20
要求 17: 设施的地点和设计 (5.13-5.14).....	20
要求 18: 设施的建造和调试 (5.15-5.18).....	20
要求 19: 设施的运行 (5.19-5.20).....	21
要求 20: 设施的关闭和退役 (5.21-5.23).....	22
其他规定	22
要求 21: 核材料衡算和控制制度 (5.24).....	22
要求 22: 现有设施 (5.25).....	22
参考文献	25
附件: 放射性废物的处置前管理和“基本安全原则”	27
参与起草和审定的人员	31
国际原子能机构安全标准核可机构	33

1. 导 言

背景

1.1. 含有放射性核素或被放射性核素污染的废物产生于涉及使用放射性物质的一些活动。这类活动包括核设施的运行和退役；放射性核素在医学、工业、农业、研究和教育领域的使用；受各种作业或事故产生的放射性残留物影响的场址恢复；以及含有天然存在的放射性核素的原材料加工。这种放射性废物的性质可能会达到为了对其进行安全管理而必须进行辐射安全考虑的程度。人们长久以来就认识了放射性废物安全管理在保护人类健康和环境方面的重要性，并且在该领域已经取得了一定的经验。

1.2. 在本“安全要求”出版物中作为术语使用的放射性废物处置前管理一词涵盖从放射性废物产生直至处置的放射性废物管理的所有步骤，包括加工（预处理、处理和整备）、贮存和运输。¹

1.3. 在题为《基本安全原则》[2]的“安全基本法则”出版物中已经确定了安全管理放射性废物的一般原则。《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》（联合公约）[3]与《基本安全原则》[2]是一致的。本出版物涉及将这些原则适用于放射性废物处置前管理。以下各段简要叙述放射性废物处置前管理的总体方案和技术步骤。在有可能产生放射性废物的设施设计和活动规划中须采取防止或限制放射性废物产生的措施。放射性废物在满足清洁解控标准的情况下可解除监管控制，而运行期间产生的排出流经监管机构批准后则可进行排放。作为最大程度地减少活动或设施产生的放射性废物量的一种手段，有时要对材料进行复用和再循环。来自各种来源

¹ “处置前（活动）”是“放射性废物处置前（活动）的管理”的缩写，不是一种处置形式。本出版物中使用的术语在《国际原子能机构安全术语》[1]中已有定义和解释（见<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>）。

的未经解控、排放或复用的剩余放射性废物需要在整个寿期内进行安全管理，因此，有必要制订国家关于放射性废物安全管理的政策和战略[3]。

1.4. 放射性废物的加工包括放射性废物预处理、处理和整备，其主要目的是生产与选定或预期处置方案相适应的废物体。对放射性废物在其管理过程的基本步骤间和基本步骤内还将进行装卸和可能进行贮存，因而还必须具有适合于这种装卸和贮存以及适合于任何运输的形式。

1.5. 或许对于特定类型的放射性废物不一定要采取所有的加工步骤。必要的加工类型将取决于具体的废物类型、废物体和特征以及废物管理的总体方案，包括考虑二次废物的产生问题。在适当情况下，加工产生的废料可以复用或再循环或根据既定条例解除监管控制。

1.6. 依照第 1.4 段所述方法对废物进行处置准备。但在许多情况下，并没有可以利用的处置设施，因而在处置设施建成之前可能有必要贮存相当长一段时间。

1.7. 在一些情况下，在废物处置前管理方面会存在若干潜在的相互冲突的需求，因而，需要详细考虑这些需求，以确定最佳的综合方案。这些考虑因素包括工作人员和（或）公民的照射量平衡、不同废物管理战略的短期和长期影响、可利用的技术方案和有关成本。

1.8. 在处置设施未建成之前，为了选择最适当的放射性废物预处理、处理和整备类型，必须设想好可能的处置方案。有必要处理废物管理过程每个作业步骤要求之间的相互依赖关系和潜在冲突情况，同时确保在非能动和安全的条件下包容和贮存废物。为了使选择方案与保持灵活性之间达到平衡，有必要确保在作业要求之间避免发生可能损害安全的冲突情况[2]。

1.9. 本出版物替代原子能机构《安全标准丛书》第 WS-R-2 号《包括退役在内的放射性废物处置前管理》中涉及有关放射性废物处置前管理要求的部分。参考文献[4]替代原子能机构《安全标准丛书》第 WS-R-2 号中涉及有关设施退役的部分。

目的

1.10. 本“安全要求”出版物的目的是根据参考文献[2]中规定的有关原则，确定在放射性废物处置前管理方面必须满足的要求。这些要求包括以粗体表示的带编号的“必须”表述和对相应亦需满足的相关条件的表述。

1.11. 本出版物确定了适用于放射性废物处置前管理设施的选址、设计、建造、调试、运行和关闭的目标、标准和要求，以保护人类和环境；并确定了为确保这类设施和活动的安全而必须满足的要求。

范围

1.12. 本“安全要求”出版物适用于所有类型放射性废物的处置前管理，并涵盖从放射性废物产生直至处置的放射性废物管理的所有步骤，包括加工（预处理、处理和整备）、贮存和运输。这类废物可能产生于核设施的调试、运行和退役；放射性核素在医学、工业、农业、研究和教育领域的使用；含有天然存在的放射性核素的原材料加工；以及受污染区域的恢复。

1.13. 本出版物确定了适用于涉及放射性废物处置前管理的所有设施和活动的安全要求。

1.14. 虽然本出版物不具体论述非放射学危害或常规工业健康和安全问题，但各国当局还是必须考虑这些危害或问题。这样做不仅是适当的，也是因为这些危害或问题可能影响放射学后果。

1.15. 本“安全要求”出版物没有重复有关法律和政府基础结构、辐射防护和安全或应急准备与响应的安全要求，因为这些安全要求在涉及这些主题领域的有关“安全要求”出版物[5—7]中已经确定。本出版物所依据的前提是，通常将作出安排以确保这些要求得到满足。不过，它的确确定了与这些主题领域密切相关的一些要求，目的是强调对于放射性废物处置前管理设施和活动的安全具有特别意义的要求。

1.16. 本出版物主要针对核燃料循环产生的放射性废物处置前管理设施中那些典型的复杂情况。但是，监管机构须根据危害情况、设施和活动的复杂性以及废物的特点考虑对放射性废物处置前管理适用有关要求的分级方案，并须确定在必要时酌情适用这些要求。

1.17. 放射性废物的处置前管理可在单独的专用废物管理设施上或在为其他目的运行的较大型设施内进行，如在核电厂或乏燃料后处理厂等。在本出版物中，“设施”一词用于系指在上述两种设施中可能进行放射性废物处置前管理的任何一种设施。

结构

1.18. 本出版物第 2 节考虑对人体健康和环境的保护。第 3 节确定对放射性废物处置前管理相关责任的要求。第 4 节确定对放射性废物处置前管理的主要方案和有关要素的要求。第 5 节确定对安全建设和运行放射性废物处置前管理设施以及安全开展有关活动的要求。附件讨论本出版物中确定的安全要求与“基本安全原则” [2]的一致性问题的。

2. 保护人体健康和环境

放射性废物管理

2.1. 参考文献[2]确定的安全目标和“基本安全原则”适用于产生或管理放射性废物的所有设施和活动及设施的整个寿期，包括设施的规划、选址、设计、制造、建设、调试、运行、关闭和退役。这包括相关的放射性物质运输和放射性废物管理。

2.2. 第 4.1 段论述了放射性废物管理的主要可选方案。为实现安全目标，在考虑放射性废物管理的可选方案时，须对保护工作人员、公众（包括后代人）和环境给予适当考虑。

2.3. 参考文献[8]要求监管机构和营运者均建立管理系统,综合处理安全、健康、环境、保安、质量和经济等方面的要求。在一个组织中,这种系统的一个关键组成部分是强有力的安全文化。

2.4. 在控制与放射性废物相关的放射学危害和非放射学危害时,还需考虑以下问题:常规的健康和安全问题;可能跨越国境的辐射危险;以及放射性废物的长期贮存给后代人带来的潜在影响和负担[6]。

辐射防护

2.5. 辐射防护考虑应受实践的正当性、防护的最优化和限制个人剂量与风险这些原则的支配[2、6、9—11]。在国际放射防护委员会(国际放射防护委)的建议[9]和《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)[6]的范畴内,放射性废物管理被认为是产生废物的整个“实践”的一个组成部分,因此不需要单独证明其合理性。

2.6. 辐射防护要求须在国家一级制订,并对“基本安全标准”[6]给予适当考虑。特别是,“基本安全标准”要求对由于放射性废物处置前管理活动而受到照射的任何人员的辐射防护加以优化,并对剂量约束给予适当考虑,还要求将个人的照射量保持在规定的剂量限值以内。

2.7. 国家条例将规定正常条件下工作人员和公众受到的照射剂量限值。有关这些限值的国际认可值载于“基本安全标准”表 II [6]。除了对以上各段所述正常运行所产生的照射防护措施作出规定外,还须对潜在照射的防护措施作出规定。“基本安全标准”[6]中也规定了关于防止潜在照射的要求。它们包括防止发生事件或事故的管理要求和技术要求以及在一旦发生此类事件或事故时减轻其后果的规定。

2.8. 在选择放射性废物处置前管理方案时,须同时考虑对工作人员和公民的短期和长期放射学影响;例如,在对放射性核素弥散至环境所造成的目前照射量与放射性废物处置将来可能产生的潜在照射量之间达成平衡[2、10]。

2.9. 管理放射性废物运输相关剂量和危险的方式须与管理任何放射性物质运输相关剂量和危险的方式相同。通过遵守原子能机构《放射性物质安全运输条例》[12]来确保放射性废物的运输安全。

环境关切

2.10. 与放射性废物处置前管理有关的环境保护要求须由相关国家监管机构制订，并同时考虑可以合理预期的所有潜在环境影响[2、6]。

3. 与放射性废物处置前管理有关的责任

一般要求

3.1. 明确划分责任对确保放射性废物处置前管理的安全至关重要。原子能机构“安全标准”[5、6]确定了国际认可的关于划分此种责任的要求，特别是对监管机构的要求。而以下则概述了有关各方对放射性废物处置前管理所负有的部分特定责任。

3.2. 制订安全要求的目的是确保第 2 节中确定和讨论的目标得到实现，有关原则得到适用。虽然安全是营运者²的主要责任，而且大多数安全要求都适用于营运者，但确保安全和树立对安全的更广泛信心还需要在定义明确的法律框架内制订有效的监管过程[5]。

3.3. 放射性废物处置前管理可能涉及将放射性废物从一个营运者运到另一个营运者，甚至有可能在另一个国家加工处理放射性废物。在此情况下，安全责任的连续性自始至终不可或缺。如果放射性废物的转移超越了国界，

² 包括从事退役活动组织在内的放射性废物产生者和放射性废物处置前管理设施的营运者都被认为是从事放射性废物管理的活动者。在本“安全要求”出版物中它们被统称为“营运者”。

则《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》第 27 条 1 款应适用于“联合公约”[3]缔约方，遵守该条款被认为是所有国家的良好实践。该条款涉及需要事先通知目的地国并征得目的地国的同意、目的地国需要具备适当技术和行政管理能力，以及跨境转移经过过境国时需要遵守相关国际义务。

法律、监管和政策框架

要求 1：法律和监管框架

政府须提供适当的国家法律和监管框架，以便能够在此框架内规划和安全实施放射性废物管理活动。这种框架须包括明确清晰的责任划分、确保财政资源和其他资源以及规定独立的监管职能。还须在必要时酌情为可能受到影响的邻国提供跨境保护。（见参考文献[5]。）

3.4. 政府须考虑的事项包括：

- 为参与放射性废物处置前管理活动的组织规定明确的法律、技术和财政责任；
- 设立有效和独立的监管机构并为其提供充足的人力和财政资源；
- 通过监管控制（如通过许可证审批制度）确保安全责任在包括废物转移在内的废物管理不同步骤之间的连续性；
- 确定和实施关于设施建设、运行和关闭或退役的总体过程，包括每一步骤的法律要求、决策过程和有关各方的参与过程；
- 确保不断提供必要的科学和技术专门知识，以支持独立监管职能和国家一级的其他审查职能。

要求 2：国家放射性废物管理政策和战略

为确保对放射性废物的有效管理和控制，政府须确保制订关于放射性废物管理的国家政策和战略。这种政策和战略须适合本国放射性废物的性质和数量，须说明所需的监管控制，并须考虑相关的社会因素。它们还须

符合“基本安全原则” [2]和国家已批准的有关国际文书、公约和准则。国家政策和战略须构成制订放射性废物管理决策的依据。（见参考文献[5]。）

3.5. 国家放射性废物管理政策须规定放射性废物管理的优选方案，须反映国家优先事项和可得资源，并须建立在对当前和今后所要管理的废物的了解（如对存量和废物流的了解）基础之上，还须分派有关放射性废物管理各方面的责任，包括进行监管检查。

3.6. 国家放射性废物管理战略须对确保国家政策得到执行的安排作出概述，须就责任的协调作出规定，并须符合相关战略，例如核安全战略和辐射防护战略。

要求 3：监管机构的责任

监管机构须制订关于放射性废物管理设施的建设和开展有关活动的要求，并须公布满足许可证审批过程各阶段要求的程序。监管机构须审查和评定营运者在获得授权前编写的和在运行期间定期编写的关于放射性废物管理设施和活动的安全论证文件³及这类设施和活动的环境影响评定报告。监管机构须就任何必要条件下许可证的颁发、修改、中止或撤销作出规定。监管机构须开展活动，核实营运者是否满足了这些条件。如果营运者偏离了或不遵守有关要求和条件，监管机构须酌情采取执法行动。（见参考文献[5]。）

3.7. 保护人体健康和环境的一般要求通常以国家政策和法律的形式颁布。监管机构须根据国家政策和法律并适当考虑第 2 节所述目标和原则制订针对放射性废物处置前管理的监管要求。

3.8. 为促进遵守监管要求，监管机构须：

- 就如何解释考虑到运行复杂性和与设施和运行有关的危险严重性的国家标准和监管要求提供必要的指导；

³ “安全论证文件”系为支持设施或活动的安全性而收集的论据和证据。“安全论证文件”通常包括安全评定的结论和关于安全评定的全面性和可靠性及其所作假设的资料（包括辅助证据和论据）[1]。

- 鼓励营运者与其他相关各方之间的对话并参与与营运者和其他相关各方的对话；
- 制订放射性废物的适当定义和（或）分类[13]；
- 根据国家政策制订解除对材料监管控制的标准；
- 制订用于评价安全性和审查适用情况的过程并向营运者说明这些过程；
- 将希望营运者在许可证审批过程中加以遵循的程序编制成文件；
- 将适用于遵守核实和执法机制的程序编制成文件；
- 建立将有关安全重要事件的资料传播给有关各方的机制；
- 酌情与负责相关领域监管工作的其他政府机构达成一致，以确定责任领域或合作领域；
- 确保在放射性废物处置前管理的整个期间对非放射学危害给予适当考虑。

3.9. 监管机构须开展必要活动，核实营运者是否满足了安全和环境保护要求。这些活动需以有效的管理系统为支持，包括建立和维持强有力的安全文化[8]。

3.10. 为履行监管职能，监管机构可酌情开展研究，获得独立评定能力及参加国际合作活动。

营运者

要求 4：营运者的责任

营运者须负责放射性废物处置前管理的设施或活动的安全⁴。营运者须开展安全评定，须编写安全论证文件，并须确保依照法律和监管要求开展有关选址、设计、建造、调试、运行、关闭和退役的必要活动。

⁴ “基本安全标准” [6]就保护人员免受辐射照射责任和辐射源安全责任的划分规定了一般和具体要求。

3.11. 营运者须根据运行的复杂性及与有关设施或活动相关危险的严重性，通过各种办法确保适当的防护和安全水平，包括：

- 通过编写安全论证文件的方式验证安全性，对于现有设施或活动，则通过定期进行安全审查的方式验证安全性；
- 通过进行环境影响评定对环境保护措施加以验证；
- 提出运行限值、条件和控制，包括废物接受标准，帮助确保放射性废物处置前管理设施的运行按照安全论证文件实施；
- 制订和实施适当的运行程序，包括进行监测；
- 适用良好工程实践；
- 确保工作人员受过培训并且合格和称职，在适用的情况下，还应持有监管机构颁发的执照；
- 建立并实施管理系统[8]；
- 按照监管机构的要求保持记录和提出报告，包括那些旨在确保在整个放射性废物管理不同过程期间对放射性废物进行衡算和跟踪的必要记录和报告；
- 建立和维持为营运者履行责任提供和确保适当财政资源的机制；
- 制订应急准备和响应计划；
- 考虑非放射学危害和常规的健康和安全问题。

3.12. 营运者需通过建立起有效的管理系统并且使高级管理部门表现出对安全的恪尽职守来建立和维持强有力的安全文化[8、14]。

3.13. 营运者需制订和维持与放射性废物设施和活动相关危害相称的应急准备和响应计划，并将安全重要事件及时报告监管机构和酌情报告其他有关各方[7]。

3.14. 在适当时，营运者可将与上述责任有关的工作委托给其他组织，但营运者须保留总的责任和控制。

3.15. 营运者负责实施有关确保适当保安水平的措施。

3.16. 营运者负责将管理系统适用于放射性废物处置前管理的所有步骤和要素[8、14]。

3.17. 营运者负责制订和执行对所产生的废物实施总体管理的战略，并提供必要的财政保障，同时考虑到废物管理所有步骤之间的相互依赖关系、现有可选方案和国家废物管理政策。

3.18. 须向监管机构提供废物所有权变更资料或所有人与许可证持有者关系的变更资料。

综合安全方案

要求 5：对保安措施的要求

须实施旨在确保在放射性废物处置前管理中采取综合安全和保安方案的措施。

3.19. 在需要采取保安措施防止人员擅自接触和擅自转移放射性废物的情况下，采取综合安全和保安方案[2、8、15]。

3.20. 保安水平需与废物的放射学危害水平和性质相称[16]。

要求 6：相互依赖关系

须适当考虑放射性废物处置前管理所有步骤之间的相互依赖关系和预期处置方案的影响。

3.21. 由于放射性废物处置前管理各步骤之间的相互依赖关系，从包括其处理在内的放射性废物的产生到处置的所有活动均被视为一个大型实体活动的一部分，对每个步骤中管理要素的选择均须与其他步骤相一致。这须主要通过政府及监管要求和方案来实现。特别重要的是，应当考虑既定的废物处置接受标准或者最可能的处置方案预计将采用的标准。

3.22. 另外，放射性废物处置前管理的各个步骤与产生放射性废物和能够再循环或复用之材料的运行之间也存在着关联性。负责放射性废物处置前

管理特定步骤的人员或负责产生废物的运行人员应充分认识到它们之间的相互影响和关联性，以便能够综合考虑放射性废物处置前管理的安全性和有效性。这包括考虑废物流的确定、废物的表征及废物运输和处置的影响。特别需要处理两个问题：一致性（即采取有助于其他步骤的行动，从而避免在一个步骤中作出将对另一个步骤中可供选择的方案产生不利影响的决定）和最优化（即在评定废物管理总体方案时考虑所有的相互依赖关系）。利用管理良好的高质量信息对这两个方面都至关重要。

3.23. 在考虑处理废物的可能方案时须谨慎从事，以避免提出可能损害安全的相互冲突的要求。对放射性废物处置前管理中的一个步骤进行优化但会导致后续步骤受到严重限制或可行方案受到阻碍的作法不符合统筹兼顾的方案。

要求 7：管理系统

管理制度须适用于放射性废物处置前管理的所有步骤和要素。

3.24. 为确保放射性废物处置前管理设施的安全和满足废物接受标准，管理系统须适用于这类设施的选址、设计、建造、运行、维护、关闭和退役以及废物处理、装卸和贮存的所有方面。根据安全论证文件和环境影响评定报告确定与安全运行关系重大并考虑纳入管理系统的特性[2、8、14]。需要以能够建立和维持强有力的安全文化的有效管理系统为这些活动提供支持[8、14]。

4. 放射性废物处置前管理的步骤

一般要求

4.1. 放射性废物处置前管理的主要方案通常被称为“延迟和衰变”、“浓缩和包容”以及“稀释和弥散”。“延迟和衰变”涉及将废物贮存起来，直至其活度通过废物中所含放射性核素的放射性衰变发生所希望的减少。“浓

缩和包容”系指通过整备过程缩小废物的体积和将放射性核素内容物密封起来，以防止或显著减少其在环境中的弥散。“稀释和弥散”系指以下述方式排放排出流，即环境条件和过程能够确保环境中放射性核素的浓度被降低到可使释放物质的放射学影响达到可接受的程度。

4.2. “延迟和衰变”和“浓缩和包容”这两种方案常常涉及将废物保存在贮存设施中或将废物放置于处置设施中。因此，如有必要，须对放射性废物加以处理，以使其能够安全放置和保存在贮存设施或处置设施中。

4.3. “稀释和弥散”方案是放射性废物管理中的一种合法实践，但只能在监管机构确定的管理限值内实施[2]。

4.4. 在决定放射性废物处置前管理的方案时，要考虑到各种因素，包括放射性废物的性质和数量、职业和公众照射、环境效应、人体健康、安全以及社会和经济因素。但实际合理的优选方案是浓缩和包容废物，以便将其与生物圈隔离。

4.5. 在放射性废物处置前管理中，往往不得不在没有处置设施可供使用和废物接受标准仍然不明的情况下作出决定。在出于安全原因或其他原因打算长期贮存放射性废物时，也会出现类似情形。无论哪种情况，都必须本着安全目的，考虑放射性废物是以原始形式、处理后的形式还是整备后的形式加以贮存。在就废物的处理作出决定时，须尽可能考虑放射性废物管理预计将需要采取的任何步骤。

放射性废物的产生

要求 8：放射性废物的产生和控制

须确定和控制所有的放射性废物。放射性废物的产生量须保持在实际可能的最少程度。

4.6. 须从设计阶段开始，在设施建造前及其整个寿期期间就一直考虑从体积和放射性含量两方面控制放射性废物产生量的措施，办法是：对于于

建造设施的材料加以选择；在设施的整个运行和退役期间对材料进行控制以及对所用的工艺过程、设备和程序进行选择。一般情况下，应按以下顺序适用控制措施：减少废物的产生量；按原有预定用途重复利用有关物项；对材料进行再循环；最后是考虑作为废物加以处置。

4.7. 须对产生废物的设施的选址、设计、建造、调试、运行、关闭和退役进行仔细的规划，以便将所产生废物的体积和放射性含量保持在实际可能的最少程度[2]。

4.8. 在满足防护目的的条件下，须对材料进行复用和再循环，以便将放射性废物产生量保持在实际可能的最少程度。

4.9. 在进行适当的处理和（或）足够长时间的贮存后，通过采取经批准将排出流加以排放和解除材料的监管控制以及对材料进行复用和再循环，可以有效地减少需要进一步处理或贮存的放射性废物的数量。营运者须确保所实施的这些管理方案符合有关条例或监管机构确定的条件和标准。监管机构还须确保营运者在实施此类方案时对非放射学危害给予适当考虑。

要求 9：放射性废物的表征和分类

须在放射性废物处置前管理的各种步骤中根据监管机构制订或批准的要求对放射性废物进行表征和分类。

4.10. 须从放射性废物的物理学、机械学、化学、放射学和生物学特征方面对放射性废物进行表征。

4.11. 表征有助于提供与过程控制有关的资料，还有助于提供废物或废物货包将满足关于废物处理、贮存、运输和处置的接受标准的保证。须记录废物的相关表征，以便利对废物的进一步管理。

4.12. 可出于不同的目的对放射性废物进行分类，并在废物管理的各相继步骤中采用不同的分类方案。最常见的分类是从废物未来处置的角度进行的分类[13]。

放射性废物的加工处理

要求 10：放射性废物的加工处理

须对预期不作进一步利用和其表征使其不适合进行管理排放、经批准的使用或解除监管控制的放射性物质作为放射性废物加以处理。在加工处理放射性废物时须适当考虑废物的表征及其不同管理步骤（预处理、处理、整备、运输、贮存和处置）所提出的要求。须将废物货包设计和生产成能在正常运行期间和废物装卸、贮存、运输和处置过程中可能发生的事件工况下具备适当包容放射性物质的能力。

4.13. 对放射性废物进行加工处理的主要目的是通过将废物生产成能够满足关于废物安全处理、运输、贮存和处置的接受标准的包装或非包装的废物体，以提高废物的安全。须尽快将废物转变成安全和非能动形式，以便加以贮存或处置。放射性废物的加工处理可产生适合管理排放的排出流或适合经批准的使用或解除监管控制的材料。

4.14. 须在加工处理废物时适当确保正常运行期间的安全，应采取措施防止发生事件或事故，并应作好一旦发生事故减轻其后果的准备。加工处理办法须符合废物的类型、可能的贮存需要、预计的处置方案及安全论证文件和环境影响评定报告中所确定的限值、条件和控制。

4.15. 须采用不同的方法处理不同类型的放射性废物。须考虑找出适当的可选方案并评定它们的适当性。须在放射性废物处置前管理总体方案的范畴内就废物需要加工处理的程度作出决定，同时考虑将要加工处理的放射性废物的数量、活度及物理和（或）化学性质、可用技术、贮存容量和有无可用的处置设施。

4.16. 对放射性废物的加工处理须使生产的废物体能够进行安全贮存并能从贮存设施中回取，直至其最终处置。

4.17. 对于达不到对其进行安全装卸、运输、贮存和（或）处置所需的工艺规格和要求的废物和（或）废物货包，营运者须就如何确定、评定和处理它们作出规定。

4.18. 须考虑到需要处理在加工过程中产生的任何二次废物（放射性废物和非放射性废物）的后果问题。

放射性废物的贮存

要求 11：放射性废物的贮存

对废物的贮存须采取能够对废物进行检查、监测、回取和以适合其后续管理的条件实施保存的方式进行。须适当考虑预计的贮存期，并须尽可能利用非能动安全特性。特别是对长期贮存而言，须采取措施防止废物包容系统的降质。

4.19. 在放射性废物管理的范畴内，贮存系指将放射性废物暂时放置在一个配备有适当隔离和监测手段的设施中。贮存须发生在放射性废物处置前的基本管理步骤之间和之内。贮存被用来为放射性废物管理的下一个步骤提供便利；作为废物管理步骤之间和之内的缓冲措施；留出时间让放射性核素衰变到直至解控或进行管理排放之时；或保留紧急情况期间所产生的废物，等待就其以后的管理作出决定。

4.20. 贮存设施的设计取决于放射性废物的类型、特点与相关危害、放射性存量和预计的贮存期。

4.21. 贮存就其定义而言是一种临时措施，但也可能长达几十年之久。对废物加以贮存是为了以后可以对废物进行回取，以便于解控、处理和（或）处置，就排出流而言，则是为了进行管理排放。

4.22. 须就废物和贮存设施的监测、检查和维护作出规定，以确保它们的持续完整性。须定期审查贮存容量的充足性，同时考虑正常运行和可能的事件情况下预计的废物产生量、贮存设施的预期寿命和处置方案的可用性。

4.23. 在拟议对放射性废物进行长期贮存时，须根据“基本安全原则”（原则 7）[2]考虑对当代人和后代人的保护。

放射性废物接受标准

要求 12：放射性废物接受标准

已接受进行处理、贮存和（或）处置的废物货包和未包装废物须符合与安全论证文件相一致的标准。

4.24. 须制订废物接受标准，明确说明将处理、贮存或处置的废物货包和未包装废物的放射学、机械学、物理学、化学和生物学特征，例如其放射性核素含量或活度限值、热功率以及废物体和包装的特性。

4.25. 遵守废物接受标准对于废物货包和未包装废物在正常运行期间的安全装卸和贮存、可能的事故工况期间的安全和随后的废物处置的长期安全都必不可少。

4.26. 营运者接受废物的程序须包括例如通过采取补救行动或退回废物的办法安全管理那些没有达到接受标准的废物之规定。

5. 放射性废物处置前管理设施的建设和运行 以及开展有关活动

一般要求

5.1. 营运者、监管机构和其他有关各方的密切沟通与合作有助于确定放射性废物处置前管理的权限以及限值、条件和控制。

5.2. 监管机构有责任明确清晰地制订监管决策过程所依据的标准并将其编制成文件。重要的是，监管机构提供的任何补充导则均应考虑可能建设的广泛的放射性废物处置前管理设施和这些设施可能开展的广泛活动。

安全方案

要求 13：编写安全论证文件和辅助安全评定报告

营运者须编写安全论证文件和辅助安全评定报告。如果是分步建设设施或开展活动，或如果对设施进行改造或对活动进行变更，则须对安全论证文件及其辅助安全评定报告进行必要的审查和更新。

5.3. 营运者须在设施建设之初即编写安全论证文件，以此作为监管决策和核准过程的依据。安全论证文件须随项目的进展逐步编写和完善。这样做可确保技术计划和相关决策的质量。对营运者而言，安全论证文件提供了一个可在设施建设的每一阶段建立对设施技术可行性和安全置信度的框架。随着项目的进展，反复进行的设计和安全研究须促进和加强这种置信度。这种分步方案须有助于收集、分析和解释相关技术数据；制订设计和运行计划；以及编写关于运行安全的安全论证文件。

5.4. 营运者有责任根据监管机构的要求编写安全评定报告，并将此作为安全论证文件的组成部分。

要求 14：安全论证文件和辅助安全评定报告的范围

放射性废物处置前管理设施的安全论证文件须包括对设施的场址、设计、运行、关闭和退役的所有方面及管理控制是如何满足监管要求的情况作出说明。安全论证文件及其辅助安全评定报告须证明所提供的防护水平，并须向监管机构提供将满足安全要求的保证。

5.5. 安全论证文件须审议并证明设施设计、运行管理安排和采用的系统和过程的合理性。这须涉及确定废物产生量和制订最优废物管理计划，以最大程度减少所产生的废物数量和确定有关排出流处理、排放控制和解控程序的设计基准和运行基准。安全论证文件的主要目的是确保满足监管机构规定的安全目标和标准。

5.6. 安全论证文件须涉及运行安全及设施和活动的所有安全问题。安全论证文件须包括关于正常运行期间和可能的事故工况下减少对工作人员、公民和环境造成危害的考虑因素。

5.7. 安全论证文件和安全评定报告的范围和详细程度须与运行的复杂性和与设施和活动相关危害的严重性相称。

要求 15：如何编写安全论证文件和辅助安全评定报告

须按以下要求编写安全论证文件及其辅助安全评定报告，即文件的详细程度和质量应足以证明安全性；对每个阶段的决定提供支持；并有助于对安全论证文件和安全评定报告进行独立的审查和核准。文件须条理清晰，并须包括能够以具有可追溯性的资料为依据对安全论证文件中所采用方案的合理性进行证明的论据。

5.8. 对合理性的证明须包括解释作出特定选择的原因以及赞同和反对所作决定特别是那些涉及安全论证文件中所采用的主要方案之决定的理由。

5.9. 可追溯性系指对文件中提供的和用于编写安全论证文件的资料进行追踪的可能性。为了进行合理性证明和使资料具有可追溯性，需以文件形式全面记载设施建设和运行期间作出的决定和假设，以及在安全论证过程中为得出成套结果而采用的模型和数据。良好的可追溯性对于技术审查和监管审查以及建立公众信心都颇为重要。

5.10. 条理清晰系指文件结构良好且表述的详尽程度适当，能使人理解安全论证文件中所包括的论据。这要求文件中对工作的表述能够使其所针对的有关各方很好地理解安全论据及其依据。根据材料所针对的受众，可能需要文件具有不同的风格和详尽程度。

要求 16：定期安全审查

营运者须开展定期安全审查并须实施监管机构继此种审查后所要求的任何安全改进。定期安全审查的结果须反映在设施安全论证的更新文件中。

5.11. 须定期对安全评定报告加以审查，以确认需要遵守的任何输入假设仍然在总体安全管理控制的范围内得到适当控制。

5.12. 须根据监管要求按预先确定的时间间隔定期对安全评定报告和据以开展安全评定的管理系统进行审查。除了开展这种预先确定的定期审查外，还须在以下情况下对安全评定报告加以审查和更新：

- 在发生了可能影响设施或活动安全的任何重要变更时；
- 在对情况的了解和认识有了重要发展时（如通过研究或运行经验反馈实现的发展）；
- 在由于监管关切或某一事件而出现新的安全问题时；
- 在评定技术如进行安全分析所用的计算机程序或输入数据有了重要改进时。

放射性废物处置前管理设施的建设

要求 17：设施的地点和设计

放射性废物处置前管理设施的地点和设计必须能够确保设施在预计运行寿期期间正常工况下和可能的事故工况下的安全以及退役期间的安全。

5.13. 设计中纳入的特点主要取决于将要管理的放射性废物的特性、总存量和与之相关的潜在放射学和非放射学危害以及监管机构的要求。

5.14. 须从概念设计阶段起就处理有关运行维护、试验、检查和视察的需要。

要求 18：设施的建造和调试

须根据安全论证文件中所述且经监管机构核准的设计建造放射性废物处置前管理设施。须对设施加以调试，以核实设备、结构、系统和部件及整个设施是否按计划运行。

5.15. 营运者有责任根据经批准的设计建造设施，包括实施需要进行的任何核实试验（如焊接或基础构件试验）。监管机构须负责监督这些建造和核实活动。

5.16. 调试可分若干阶段进行，各阶段均应由监管机构审查和核准。对于较大型、较复杂的设施，调试通常须分以下阶段进行：完成建造和核实；

安装和检测设备；验证性能；冷调试（即不装入放射性废物）和热调试（即装入放射性废物）。

5.17. 调试完成后，营运者通常编写一份最后调试报告。报告须记录设施的竣工状况，竣工状况除了提供便于实施运行的资料外，还对在将来考虑对设施进行可能的修改和考虑其关闭和退役时具有重要意义。报告须描述所有的试验并提供能够证明试验的成功完成以及对设施或调试程序所作的任何修改的证据。报告须提供已满足所有核准条件的保证。营运者须保留这种报告，将其作为实施运行和制订退役计划所需文件的组成部分。监管机构须评定这种报告以确保在同意运行设施前所有条件和要求均已得到满足。对安全论证文件须进行必要的更新，以反映设施的竣工状况和调试报告的结论。

5.18. 对设施进行具有重要安全影响并需修订安全论证文件的修改，须适用于新设施的同样监管控制和核准条件的约束。

要求 19：设施的运行

须根据国家条例和监管机构规定的条件运行放射性废物处置前管理设施。设施的运行须按照成文程序进行。须对设施的维护给予适当考虑，以确保设施的安全性能。应急准备和响应计划如系营运者制订，则须由监管机构核准[7]。

5.19. 运行限值、条件和控制并非总是在核准文件中规定，它们也可由核准文件所述的另外一份文件规定（有时称为安全相关技术要求）。所有具有安全重要性的运行和活动均须遵守文件规定的限值、条件和控制，并须由训练有素、合格和称职的人员实施。

5.20. 须向监管机构提交它所要求的具体针对设施的所有安全相关标准和已成文的运行程序，供监管机构核准。此类程序可包括对安全运行至关重要的系统的定期维护、试验和视察计划。

要求 20：设施的关闭和退役

营运者须在设计阶段制订放射性废物处置前管理设施的关闭和退役的初步计划，并须在整个运行期间定期对其进行更新。须根据监管机构核准的最终退役计划实施设施的退役。此外，还须确保将为实施关闭和退役提供充足的资金[4]。

5.21. 须在设计阶段就考虑放射性废物处置前管理设施的退役，其目的是限制职业照射、废物产生量和退役期间发生事故的可能性。

5.22. 更新退役计划的时间间隔取决于设施类型和运行历史，并须经监管机构同意。

5.23. 须根据监管机构规定的条件实施设施的关闭和退役，其目的是通过减少职业照射、最大程度减少废物产生量和降低退役期间发生事故的可能性，便于将来的拆除活动。须特别考虑在这一阶段设施责任可能发生的任何转移[4]。

其他规定

要求 21：核材料衡算和控制制度

对于须遵守核材料衡算协定的设施，须在设计和运行放射性废物处置前管理设施时执行核材料衡算和控制制度，以使设施的安全不受到损害[17—19]。

5.24. 核材料衡算和控制制度依赖于积极的监测和控制，而这需要接触材料和设施，因而会给辐射照射造成影响并有可能需要减少有关包容和隔离的规定。在设施的设计和运行阶段均须考虑这些问题。

要求 22：现有设施

须审查现有设施的安全，以核实遵守有关要求的情况。营运者须根据国家政策和监管机构的要求进行安全相关改进。

5.25. 本出版物中确定的要求旨在适用于所有设施。鉴于现有设施可能不符合全部要求，因此，须根据国家政策就这些设施的安全问题作出决定。在这种情况下，须利用监管机构发起审查的机会确定那些不符合全部要求和需要进行补充修改或实施运行限制或需要关闭的设施。

参 考 文 献

- [1] 2007 年版《国际原子能机构安全术语》(核安全和辐射防护系列), 国际原子能机构, 维也纳(2007 年)。
- [2] 欧洲原子能联营、联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工组织、国际海事组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、联合国环境规划署、世界卫生组织《基本安全原则》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 SF-1 号), 国际原子能机构, 维也纳(2006 年)。
- [3] 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》*(国际原子能机构《国际法丛书》第 1 号), 国际原子能机构, 维也纳(2006 年)。
- [4] 《利用放射性物质的设施的退役》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 WS-R-5 号), 国际原子能机构, 维也纳(2006 年)。
- [5] 《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》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-1 号), 国际原子能机构, 维也纳(2000 年)。
- [6] 联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、世界卫生组织《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》第 115 号), 国际原子能机构, 维也纳(1996 年)。
- [7] 联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、联合国人道主义事务协调厅、世界卫生组织《核或放射紧急情况的应急准备与响应》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-2 号), 国际原子能机构, 维也纳(2002 年)。

* 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》中文文本可见 1997 年印发的国际原子能机构 INFCIRC/546 号文件。

- [8] 《设施和管理活动的管理系统》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-3 号), 国际原子能机构, 维也纳 (2006 年)。
- [9] 《国际放射防护委员会 1990 年建议书》(国际放射防护委员会第 60 号出版物), 培格曼出版公司, 牛津和纽约 (1991 年)。
- [10] 《放射性废物处置的放射防护政策》(国际放射防护委员会第 77 号出版物), 培格曼出版公司, 牛津和纽约 (1997 年)。
- [11] 《适用于长寿命固体放射性废物处置的放射防护建议》(国际放射防护委员会第 81 号出版物), 培格曼出版公司, 牛津和纽约 (2000 年)。
- [12] 2005 年版《放射性物质安全运输条例》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 TS-R-1 号), 国际原子能机构, 维也纳 (2005 年)。
- [13] 《放射性废物分类》(《安全丛书》第 111-G-1.1 号), 国际原子能机构, 维也纳 (1994 年)。
- [14] 《设施和活动管理系统的适用》(国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-3.1 号), 国际原子能机构, 维也纳 (2006 年)。
- [15] 《放射源安全和保安行为准则》, 国际原子能机构, 维也纳 (2004 年)。
- [16] 《核材料和核设施的实物保护》(INFCIRC/225/Rev.4 号文件 (更正本)), 国际原子能机构, 维也纳 (1999 年)。
- [17] 《国际原子能机构的保障体系》(INFCIRC/66/Rev.2 号文件), 国际原子能机构, 维也纳 (1968 年)。
- [18] 《各国和国际原子能机构关于实施保障的协定的附加议定书范本》(INFCIRC/540 号文件 (更正本)), 国际原子能机构, 维也纳 (1997 年)。
- [19] 《根据〈不扩散核武器条约〉的要求国际原子能机构与各国之间的协定的结构和内容》(INFCIRC/153 号文件 (更正本)), 国际原子能机构, 维也纳 (1972 年)。

附 件

放射性废物的处置前管理和“基本安全原则”

A-1. 正如下文所讨论的那样,在若干基本安全原则[A-1]中已经纳入放射性废物管理概念,并需采取措施确保其与本出版物中规定的要求在整体上的相容性和一致性。

A-2. 经过精心设计和有效实施的放射性废物管理计划将保护人类和环境免遭与放射性废物有关的危害。这符合基本安全目标,就此而言,本出版物第 2 节对保护人类健康和环境进行了讨论。所确定的原则规定了现在和将来对人类健康和环境的保护水平(原则 4 至原则 7)。这些原则应对国家边界适用,这符合原则 7。

A-3. 在本出版物第 4 节中确定了一项与原则 7 相符合的具体要求,根据该要求,需要以不给后代人造成不适当负担的方式对放射性废物进行管理。第 3 节论述了对适当的国家政策、战略和法律框架的具体规定和要求,从而将按照原则 1 至原则 3 为政府、监管机构和营运者明确分配责任。

A-4. 本出版物第 4 节中关于放射性废物处置前管理各要素的要求规定,需要按照原则 5、原则 6 和原则 8 将所产生的废物保持在实际可行的最低数量,并需要按照这些原则考虑所有步骤之间的相互依赖关系和废物接受标准的适用。

A-5. 本出版物在第 5 节中确定了与原则 3 相符合的标准和要求,以确保放射性废物处置前管理设施和安全活动的安全。

国际原子能机构的安全目标和基本安全原则 [A-1]

安全目标

基本安全目标是保护人类和环境免于电力辐射的有害影响。

原则 1：安全责任

对引起辐射危险的设施和活动负有责任的人或组织必须对安全承担主要责任。

原则 2：政府的作用

必须建立和保持有效的法律和政府安全框架，包括独立的监管机构。

原则 3：对安全的领导和管理

必须在与辐射危险有关的组织内以及在引起辐射危险的设施和活动中确立和保持对安全的有效领导和管理。

原则 4：设施和活动的合理性

引起辐射危险的设施和活动必须能够产生总体效益。

原则 5：防护的最优化

必须实现防护的最优化，以提供合理可行的最高安全水平。

原则 6：限制对个人造成的危险

控制辐射危险的措施必须确保任何个人都不会承受无法接受的伤害危险。

原则 7：保护当代人和后代人

必须保护当前和今后的人类和环境免于辐射危险。

原则 8：防止事故

必须做出一切实际努力防止和减轻核事故或辐射事故。

原则 9：应急准备和响应

必须为核事件或辐射事件情况下的应急准备和响应做出安排。

原则 10：采取防护行动减少现有或未受监管控制的辐射危险

必须证明为减少现有或未受监管控制的辐射危险而采取的防护行动的合理性并对这些行动实施优化。

附件参考文献

- [A-1] 欧洲原子能联营、联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工组织、国际海事组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、联合国环境规划署、世界卫生组织《基本安全原则》（国际原子能机构《安全标准丛书》第 SF-1 号），国际原子能机构，维也纳（2006 年）。

参与起草和审定的人员

Alexiev, A.	科兹洛杜伊核电站（保加利亚）
Backelandt, L.	联邦核管制机构（比利时）
Fitzsimons, P.	球床模块式反应堆有限公司（南非）
Giacomelli, M.	斯洛文尼亚核安全局
Guy, S.	个体顾问（南非）
Hedberg, B.	瑞典核动力检查团
Jova Sed, L.	国际原子能机构
Kinker, M.	国际原子能机构
Lavrinovich, A.	联邦环境、工业和核监督服务局（俄罗斯联邦）
Maloney, C.	澳大利亚核科学和技术组织
Metcalf, P.	国际原子能机构
Palmai, I.	波克什核电站（匈牙利）
Sanhueza Mir, A.	智利核能委员会
Selling, H.	住房、空间规划和环境部（荷兰）
Sørensen, A.	丹麦退役公司
Thomas, G.	原子能管理局（印度）
Vaidotas, A.	放射性废物管理机构（立陶宛）
Zavazanova, A.	斯洛伐克核管理局

国际原子能机构安全标准核可机构

带星号 (*) 者为通讯成员。通讯成员接收征求意见稿和其他文件, 但一般不参加会议。带两个星号 (**) 者为候补成员。

安全标准委员会

阿根廷: González, A.J.; 澳大利亚: Loy, J.; 比利时: Samain, J.-P.; 巴西: Vinhas, L.A.; 加拿大: Jammal, R.; 中国: Liu Hua; 埃及: Barakat, M.; 芬兰: Laaksonen, J.; 法国: Lacoste, A.-C. (主席); 德国: Majer, D.; 印度: Sharma, S.K.; 以色列: Levanon, I.; 日本: Fukushima, A.; 大韩民国: Choul-Ho Yun; 立陶宛: Maksimovas, G.; 巴基斯坦: Rahman, M.S.; 俄罗斯联邦: Adamchik, S.; 南非: Magugumela, M.T.; 西班牙: Barceló Vernet, J.; 瑞典: Larsson, C.M.; 乌克兰: Mykolaichuk, O.; 英国: Weightman, M.; 美利坚合众国: Virgilio, M.; 越南: Le-chi Dung; 国际原子能机构: Delattre, D. (协调员); 核保安咨询组: Hashmi, J.A.; 欧洲委员会: Faross, P.; 国际核安全组: Meserve, R.; 国际放射防护委员会: Holm, L.-E.; 经合组织核能机构: Yoshimura, U.; 安全标准分委员会主席: Brach, E.W. (运输安全标准委员会); Magnusson, S. (辐射安全标准委员会); Pather, T. (废物安全标准委员会); Vaughan, G.J. (核安全标准委员会)。

核安全标准委员会

阿尔及利亚: Merrouche, D.; 阿根廷: Waldman, R.; 澳大利亚: Le Cann, G.; 奥地利: Sholly, S.; 比利时: De Boeck, B.; 巴西: Gromann, A.; *保加利亚: Gledachev, Y.; 加拿大: Rzentkowski, G.; 中国: Jingxi Li; 克罗地亚: Valčić, I.; *塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克共和国: Šváb, M.; 埃及: Ibrahim, M.; 芬兰: Järvinen, M.-L.; 法国: Feron, F.; 德国: Wassilew, C.; 加纳: Emi-Reynolds, G.; *希腊: Camarinopoulos, L.; 匈牙利: Adorján, F.; 印度: Vaze, K.; 印度尼西亚: Antariksawan, A.; 伊朗伊斯兰共和国: Asgharizadeh, F.; 以色列: Hirshfeld, H.; 意大利: Bava, G.; 日本: Kanda, T.; 大韩民国: Hyun Koon Kim; 阿拉伯利比亚民众国: Abuzid, O.; 立陶宛: Demčenko, M.; 马来西亚: Azlina Mohammed Jais; 墨西哥: Carrera, A.; 摩洛哥: Soufi, I.; 荷兰: van der Wiel, L.; 巴基斯坦: Habib, M.A.; 波兰:

Jurkowski, M.; 罗马尼亚: Biro, L.; 俄罗斯联邦: Baranaev, Y.; 斯洛伐克: Uhrik, P.; 斯洛文尼亚: Vojnovič, D.; 南非: Leotwane, W.; 西班牙: Zarzuela, J.; 瑞典: Hallman, A.; 瑞士: Flury, P.; 突尼斯: Baccouche, S.; 土耳其: Bezdegumeli, U.; 乌克兰: Shumkova, N.; 英国: Vaughan, G.J. (主席); 美利坚合众国: Mayfield, M.; 乌拉圭: Nader, A.; 欧洲委员会: Vigne, S.; 欧洲原子工业公会: Fourest, B.; 国际原子能机构: Feige, G. (协调员); 国际电工技术委员会: Bouard, J.-P.; 国际标准化组织: Sevestre, B.; 经合组织核能机构: Reig, J.; *世界核协会: Borysova, I.

辐射安全标准委员会

*阿尔及利亚: Chelbani, S.; 阿根廷: Massera, G.; 澳大利亚: Melbourne, A.; *奥地利: Karg, V.; 比利时: van Bladel, L.; 巴西: Rodriguez Rochedo, E.R.; *保加利亚: Katzarska, L.; 加拿大: Clement, C.; 中国: Huating Yang; 克罗地亚: Kralik, I.; *古巴: Betancourt Hernandez, L.; *塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克共和国: Petrova, K.; 丹麦: Øhlenschläger, M.; 埃及: Hassib, G.M.; 爱沙尼亚: Lust, M.; 芬兰: Markkanen, M.; 法国: Godet, J.-L.; 德国: Helming, M.; 加纳: Amoako, J.; *希腊: Kamenopoulou, V.; 匈牙利: Koblinger, L.; 冰岛: Magnusson, S. (主席); 印度: Sharma, D.N.; 印度尼西亚: Widodo, S.; 伊朗伊斯兰共和国: Kardan, M.R.; 爱尔兰: Colgan, T.; 以色列: Koch, J.; 意大利: Bologna, L.; 日本: Kiryu, Y.; 大韩民国: Byung-Soo Lee; *拉脱维亚: Salmins, A.; 阿拉伯利比亚民众国: Busitta, M.; 立陶宛: Mastauskas, A.; 马来西亚: Hamrah, M.A.; 墨西哥: Delgado Guardado, J.; 摩洛哥: Tazi, S.; 荷兰: Zuur, C.; 挪威: Saxebol, G.; 巴基斯坦: Ali, M.; 巴拉圭: Romero de Gonzalez, V.; 菲律宾: Valdezco, E.; 波兰: Merta, A.; 葡萄牙: Dias de Oliveira, A.M.; 罗马尼亚: Rodna, A.; 俄罗斯联邦: Savkin, M.; 斯洛伐克: Jurina, V.; 斯洛文尼亚: Sutej, T.; 南非: Olivier, J.H.I.; 西班牙: Amor Calvo, I.; 瑞典: Almen, A.; 瑞士: Piller, G.; *泰国: Suntarapai, P.; 突尼斯: Chékir, Z.; 土耳其: Okyar, H.B.; 乌克兰: Pavlenko, T.; 英国: Robinson, I.; 美利坚合众国: Lewis, R.; *乌拉圭: Nader, A.; 欧洲委员会: Janssens, A.; 联合国粮食及农业组织: Byron, D.; 国际原子能机构: Boal, T. (协调员); 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际电工技术委员会:

Thompson, I.; 国际劳工局: Niu, S.; 国际标准化组织: Rannou, A.; 国际放射源供应商和生产商联合会: Fasten, W.; 经合组织核能机构: Lazo, T.E.; 泛美卫生组织: Jiménez, P.; 联合国原子辐射效应科学委员会: Crick, M.; 世界卫生组织: Carr, Z.; 世界核协会: Saint-Pierre, S.。

运输安全标准委员会

阿根廷: López Vietri, J.; **Capadona, N.M.; 澳大利亚: Sarkar, S.; 奥地利: Kirchnawy, F.; 比利时: Cottens, E.; 巴西: Xavier, A.M.; 保加利亚: Bakalova, A.; 加拿大: Régimbald, A.; 中国: Xiaoqing Li; 克罗地亚: Belamarić, N.; *古巴: Quevedo Garcia, J.R.; *塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克共和国: Ducháček, V.; 丹麦: Breddam, K.; 埃及: El-Shinawy, R.M.K.; 芬兰: Lahkola, A.; 法国: Landier, D.; 德国: Rein, H.; *Nitsche, F.; **Alter, U.; 加纳: Emi-Reynolds, G.; *希腊: Vogiatzi, S.; 匈牙利: Sáfár, J.; 印度: Agarwal, S.P.; 印度尼西亚: Wisnubroto, D.; 伊朗伊斯兰共和国: Eshraghi, A.; *Emamjomeh, A.; 爱尔兰: Duffy, J.; 以色列: Koch, J.; 意大利: Trivelloni, S.; **Orsini, A.; 日本: Hanaki, I.; 大韩民国: Dae-Hyung Cho; 阿拉伯利比亚民众国: Kekli, A.T.; 立陶宛: Statkus, V.; 马来西亚: Sobari, M.P.M.; **Husain, Z.A.; 墨西哥: Bautista Arteaga, D.M.; **Delgado Guardado, J.L.; *摩洛哥: Allach, A.; 荷兰: Ter Morshuizen, M.; *新西兰: Ardouin, C.; 挪威: Hornkjøl, S.; 巴基斯坦: Rashid, M.; *巴拉圭: More Torres, L.E.; 波兰: Dziubiak, T.; 葡萄牙: Buxo da Trindade, R.; 俄罗斯联邦: Buchelnikov, A.E.; 南非: Hinrichsen, P.; 西班牙: Zamora Martin, F.; 瑞典: Häggblom, E.; **Svahn, B.; 瑞士: Krietsch, T.; 泰国: Jerachanchai, S.; 土耳其: Ertürk, K.; 乌克兰: Lopatin, S.; 英国: Sallit, G.; 美利坚合众国: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (主席); 乌拉圭: Nader, A.; *Cabral, W.; 欧洲委员会: Binet, J.; 国际原子能机构: Stewart, J.T. (协调员); 国际航空运输协会: Brennan, D.; 国际民用航空组织: Rooney, K.; 国际民航驾驶员协会联合会: Tisdall, A.; **Gessl, M.; 国际海事组织: Rahim, I.; 国际标准化组织: Malesys, P.; 国际放射源供应商和生产商联合会: Miller, J.J.; **Roughan, K.; 联合国欧洲经济委员会: Kervella, O.; 万国邮政联盟: Bowers, D.G.; 世界核协会: Gorlin, S.; 世界核运输协会: Green, L.。

废物安全标准委员会

阿尔及利亚: Abdenacer, G.; 阿根廷: Biaggio, A.; 澳大利亚: Williams, G.; *奥地利: Fischer, H.; 比利时: Blommaert, W.; 巴西: Tostes, M.; *保加利亚: Simeonov, G.; 加拿大: Howard, D.; 中国: Zhimin Qu; 克罗地亚: Trifunovic, D.; 古巴: Fernandez, A.; 塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克共和国: Lietava, P.; 丹麦: Nielsen, C.; 埃及: Mohamed, Y.; 爱沙尼亚: Lust, M.; 芬兰: Hutri, K.; 法国: Rieu, J.; 德国: Götz, C.; 加纳: Faanu, A.; 希腊: Tzika, F.; 匈牙利: Czoch, I.; 印度: Rana, D.; 印度尼西亚: Wisnubroto, D.; 伊朗伊斯兰共和国: Assadi, M.; *Zarghami, R.; 伊拉克: Abbas, H.; 以色列: Dody, A.; 意大利: Dionisi, M.; 日本: Matsuo, H.; 大韩民国: Won-Jae Park; *拉脱维亚: Salmins, A.; 阿拉伯利比亚民众国: Elfawares, A.; 立陶宛: Paulikas, V.; 马来西亚: Sudin, M.; 墨西哥: Aguirre Gómez, J.; *摩洛哥: Barkouch, R.; 荷兰: van der Shaaf, M.; 巴基斯坦: Mannan, A.; *巴拉圭: Idoyaga Navarro, M.; 波兰: Wlodarski, J.; 葡萄牙: Flausino de Paiva, M.; 斯洛伐克: Homola, J.; 斯洛文尼亚: Mele, I.; 南非: Pather, T. (主席); 西班牙: Sanz Aludan, M.; 瑞典: Frise, L.; 瑞士: Wanner, H.; *泰国: Supaokit, P.; 突尼斯: Bousselmi, M.; 土耳其: Özdemir, T.; 乌克兰: Makarovska, O.; 英国: Chandler, S.; 美利坚合众国: Camper, L.; *乌拉圭: Nader, A.; 欧洲委员会: Necheva, C.; 欧洲核装置安全标准: Lorenz, B.; *欧洲核装置安全标准: Zaiss, W.; 国际原子能机构: Siraky, G. (协调员); 国际标准化组织: Hutson, G.; 国际放射源供应商和生产商联合会: Fasten, W.; 经合组织核能机构: Riotte, H.; 世界核协会: Saint-Pierre, S.。

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 978-92-0-514109-1

ISSN 1020-5853