

# 国际原子能机构安全标准

保护人类与环境

## 核装置的许可证 审批过程

特定安全导则

第 SSG-12 号



**IAEA**

国际原子能机构

# 国际原子能机构安全标准和相关出版物

## 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国际原子能机构因特网网站：

[www.iaea.org/zh/shu-ju-ku/an-quan-biao-zhun](http://www.iaea.org/zh/shu-ju-ku/an-quan-biao-zhun)

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（Vienna International Centre, 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](mailto:Official.Mail@iaea.org)。

## 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《应急准备和响应》出版物、《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。

安保相关出版物以国际原子能机构《核安保丛书》的形式印发。

国际原子能机构《核能丛书》由旨在鼓励和援助和平利用原子能的研究、发展和实际应用的资料性出版物组成。它包括关于核电、核燃料循环、放射性废物管理和退役领域技术状况和进展以及经验、良好实践和实例的报告和导则。

## 核装置的许可证审批过程

## 国际原子能机构的成员国

阿富汗	德国	阿曼
阿尔巴尼亚	加纳	巴基斯坦
阿尔及利亚	希腊	帕劳
安哥拉	格林纳达	巴拿马
安提瓜和巴布达	危地马拉	巴布亚新几内亚
阿根廷	圭亚那	巴拉圭
亚美尼亚	海地	秘鲁
澳大利亚	教廷	菲律宾
奥地利	洪都拉斯	波兰
阿塞拜疆	匈牙利	葡萄牙
巴哈马	冰岛	卡塔尔
巴林	印度	摩尔多瓦共和国
孟加拉国	印度尼西亚	罗马尼亚
巴巴多斯	伊朗伊斯兰共和国	俄罗斯联邦
白俄罗斯	伊拉克	卢旺达
比利时	爱尔兰	圣基茨和尼维斯
伯利兹	以色列	圣卢西亚
贝宁	意大利	圣文森特和格林纳丁斯
多民族玻利维亚国	牙买加	萨摩亚
波斯尼亚和黑塞哥维那	日本	圣马力诺
博茨瓦纳	约旦	沙特阿拉伯
巴西	哈萨克斯坦	塞内加尔
文莱达鲁萨兰国	肯尼亚	塞尔维亚
保加利亚	大韩民国	塞舌尔
布基纳法索	科威特	塞拉利昂
布隆迪	吉尔吉斯斯坦	新加坡
柬埔寨	老挝人民民主共和国	斯洛伐克
喀麦隆	拉脱维亚	斯洛文尼亚
加拿大	黎巴嫩	南非
中非共和国	莱索托	西班牙
乍得	利比里亚	斯里兰卡
智利	利比亚	苏丹
中国	列支敦士登	瑞典
哥伦比亚	立陶宛	瑞士
科摩罗	卢森堡	阿拉伯叙利亚共和国
刚果	马达加斯加	塔吉克斯坦
哥斯达黎加	马拉维	泰国
科特迪瓦	马来西亚	多哥
克罗地亚	马里	汤加
古巴	马耳他	特立尼达和多巴哥
塞浦路斯	马绍尔群岛	突尼斯
捷克共和国	毛里塔尼亚	土耳其
刚果民主共和国	毛里求斯	土库曼斯坦
丹麦	墨西哥	乌干达
吉布提	摩纳哥	乌克兰
多米尼克	蒙古	阿拉伯联合酋长国
多米尼加共和国	黑山	大不列颠及北爱尔兰联合王国
厄瓜多尔	摩洛哥	坦桑尼亚联合共和国
埃及	莫桑比克	美利坚合众国
萨尔瓦多	缅甸	乌拉圭
厄立特里亚	纳米比亚	乌兹别克斯坦
爱沙尼亚	尼泊尔	瓦努阿图
斯威士兰	荷兰	委内瑞拉玻利瓦尔共和国
埃塞俄比亚	新西兰	越南
斐济	尼加拉瓜	也门
芬兰	尼日尔	赞比亚
法国	尼日利亚	津巴布韦
加蓬	北马其顿	
格鲁吉亚	挪威	

国际原子能机构的《规约》于1956年10月23日经在纽约联合国总部举行的原子能机构《规约》会议核准，并于1957年7月29日生效。原子能机构总部设在维也纳，其主要目标是“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 SSG-12 号

# 核装置的许可证审批过程

特定安全导则

国际原子能机构  
2022 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处：

Marketing and Sales Unit  
Publishing Section  
International Atomic Energy Agency  
Vienna International Centre  
PO Box 100  
1400 Vienna, Austria  
传真：+43 1 26007 22529  
电话：+43 1 2600 22417  
电子信箱：sales.publications@iaea.org  
<https://www.iaea.org/zh/chu-ban-wu>

© 国际原子能机构，2022 年  
国际原子能机构印刷  
2022 年 11 月·奥地利

## 核装置的许可证审批过程

国际原子能机构，奥地利，2022 年 11 月  
STI/PUB/1468  
ISBN 978-92-0-509922-4（简装书：碱性纸）  
978-92-0-510022-7（pdf 格式）  
ISSN 1020-5853

# 前 言

国际原子能机构（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。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制度的一个关键要素。

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。





# 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定，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之危险的安全标准，并对其适用作出规定。

为了确保保护人类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、辐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、辐射和辐射源利用、放射性物质运输和放射性废物管理。

安全措施和安保措施<sup>1</sup>具有保护生命和健康以及保护环境的目的。安全措施和安保措施的制订和执行必须统筹兼顾，以便安保措施不损害安全，以及安全措施不损害安保。

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。

<sup>1</sup> 另见以原子能机构《核安保丛书》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类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所要求的安全水平。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。这些要求包括带编号的“总体”要求用“必须”来表述。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应急准备和响应（应急准备和响应标准委员会）（从 2016 年起）、核安全（核安全标准委员会）、辐射安全（辐射安全标准委员会）、放射性废物安全（废物安全标准委员会）和放射性物质安全运输（运输安全标准委员会）的五个安全标准分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（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这些安全标准分委员会的工作，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。

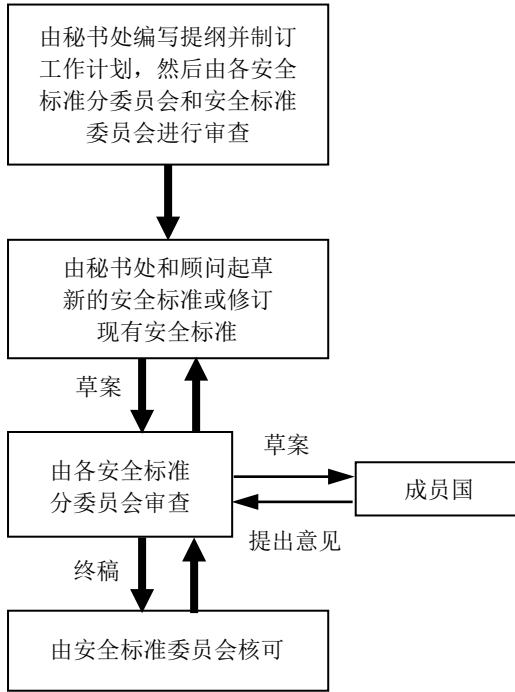


图 2. 制订新安全标准或修订现行标准的过程。

## 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。否则，则采用具有最新版《简明牛津词典》所赋予之拼写和含义的词语。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资料或解释。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

<b>1. 导言</b> .....	<b>1</b>
背景 (1.1-1.3).....	1
目的 (1.4).....	1
范围 (1.5-1.7).....	2
结构 (1.8).....	3
<b>2. 核装置的许可证审批过程总述</b> .....	<b>3</b>
定义 (2.1-2.5).....	3
基本原则 (2.6-2.22).....	4
监管机构的义务、定位和职责 (2.23-2.37).....	8
许可证申请方或许可证持有者的义务、定位和职责 (2.38-2.39).....	11
许可证的主要内容 (2.40-2.41).....	12
公众参与 (2.42-2.45).....	13
分级方法 (2.46-2.50).....	14
<b>3. 许可证审批程序的步骤 (3.1)</b> .....	<b>15</b>
组合许可证的替代监管程序 (3.2).....	15
场址选择和评价 (3.3-3.11).....	17
设计 (3.2-3.35).....	19
建造 (3.36-3.43).....	25
调试 (3.44-3.55).....	27
运行 (3.56-3.81).....	30
退役 (3.82-3.95).....	37
解除监管控制 (3.96-3.100).....	39
<b>附件 需提交给监管机构的文件示例</b> .....	<b>41</b>
<b>参考文献</b> .....	<b>43</b>
<b>参与起草和审订人员</b> .....	<b>47</b>
<b>国际原子能机构安全标准核可机构</b> .....	<b>49</b>





# 1. 引言

## 背景

1.1. 在核装置营运组织进行核装置选址、设计、建造、调试、运行、改造、退役等相关活动时，为达到合理可行的最高安全水平，需要有：健全的法律法规、合格的供应商、制造商和营运组织、配套的政府基础设施，以及职责和职能明确的监管机构。对核装置的核安全监管采用安全许可证制度，这种监管度是国际上有核国家核安全监管的通行做法，也是监管机构的主要职责之一。根据国家的法律法规，监管机构会在核装置整个寿期内颁发一个或多个许可证。

1.2. “特定安全导则”（以下简称本“安全导则”）对满足监管机构的授权要求提出建议并提供补充内容（要求 7、23 和 24），这些要求可见参考文献 [1]。

1.3. 图 1 显示了本“安全导则”中描述的许可证审批程序包络的主要几个阶段。我们以往的经验显示，这些阶段有时会重叠，即在前一个阶段完全结束之前，后一个阶段可能已经开始。而且，在某个特定阶段内可能存在一个或多个“停工待检点”，这些点是按照国家法律及监管要求而确立的。监管机构有权在这些点开展检查，确保核装置及其活动对人类健康和环境所造成的风险在负责核装置及其活动的工作人员或组织的合理控制之下。

## 目的

1.4. 本“安全导则”旨在：

(a) 为监管机构在核装置及其活动颁发执照包括监管控制等方面，即为核装置的许可证审批过程的应用提供依据和建议；

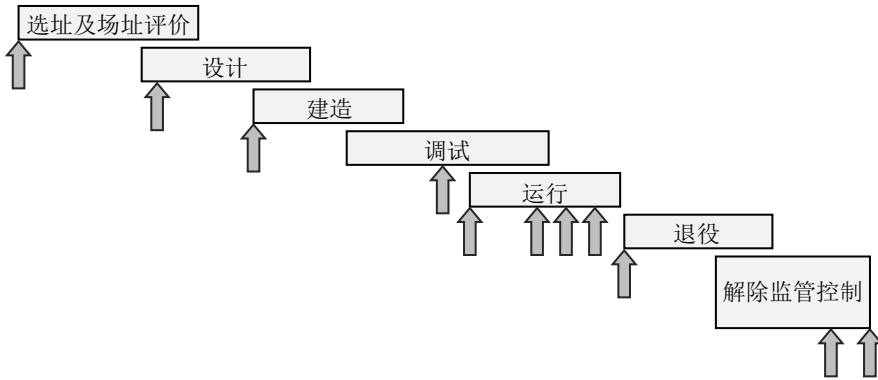


图 1. 核装置寿期的各个阶段；箭头表示监督检查点。

- (b) 在核装置的整个寿期内许可证审批程序贯穿始终，无论核装置营运组织需接受多少次安全监督检查，都应为监管机构提供尽可能多的真实文件和信息。

## 范围

1.5. 本“安全导则”描述了核装置的许可证审批过程如何应用于核装置寿期内的各个阶段，讨论了每个阶段需要考虑的重点和文件（场址选择和评价、设计、建造、调试、运行、退役和解除监管控制）。依照各国的法律法规，某些阶段可以合并在一起。用户可参见原子能机构的其他出版物获得详细补充信息，包括本“安全导则”引用的内容。监管机构如何采用分级方法来应用许可证审批程序的说明也包含在本“安全导则”中。

1.6. 本“安全导则”描述了成员国应遵守的许可证审批程序，以满足法律法规的要求，获得核准建立核装置和开展相关活动。在核装置的寿期内，监管机构和核装置安全许可证许可证持有者之间的互动，会带来一些有助于加强安全的变更或改造。无论是确立许可证过程的要求还是编写程序本身，应考虑采用第 2 节中描述的分级方法。

1.7. 本“安全导则”主要针对的是核装置的安全方面，但监管机构在安全许可证颁发的过程中也要考虑和评价核装置是如何将安全和安保结合在一起的。原子能机构《核安保丛书》的内容包含了授权核装置需要考虑的安保问题。

## 结构

1.8. 第 2 部分主要内容是核装置的许可证审批过程的总述，包括许可证基本原则、许可证内容、公众参与、监管机构的定位和职责、许可证申请和安全许可证许可证持有者的定位和职责；第 3 部分主要内容是对许可证审批程序在核装置寿期各个阶段的建议。

## 2. 核装置的许可证审批过程总述

### 定义

2.1. 许可证是由监管机构颁发的一种法律文件，授权核装置营运组织创建核装置并执行具体的活动。各个国家监管机构的地位可能会存在差别，但监管机构是政府指定的权力机构或政府当局授权的机构，职责是执行监管，包括签发授权等[2]。

2.2. 许可证是授权过程的产物，一般涵盖了核装置寿期的某一个阶段。“许可证审批程序”一词常用于核装置，包括核装置及其活动的所有许可证和授权程序。本“安全导则”中，“执照”、“授权”及“许可证”可视为同义词，授权可存在不同的形式，例如证明、颁发许可证、协议、同意书、监管审批或颁发另一种类似的监管文书，视各个国家的政府和监管框架而定。

2.3. 现行和有效许可证许可证持有者被称为核装置安全许可证许可证持有者。核装置安全许可证许可证持有者是对所运营的核装置及其活动负有全面责任的个人或组织，并应拥有核装置一切活动的必要许可证。按照监管机构规定，核装置安全许可证许可证持有者需要向监管机构申请许可证，用于允许其开始或继续执行某些活动。核装置安全许可证许可证持有者可能会失去运行许可证，但除了监管机构另行规定，不应解除核装置安全许可证许可证持有者对安全和安保所负的责任。

2.4. 核装置安全许可证许可证持有者是向监管机构提出申请，获得授权建立核装置、部分核装置、开展特定活动的个人或组织。

2.5. 按照第 2.2 段的定义，应按照国家法律法规颁发许可证和授权，且覆盖核装置寿期的所有阶段，如场址评价、设计、建造、调试、运行、退役和解除监管控制。

## 基本原则

2.6. 相关各方应该对核装置的许可证审批过程有清晰的了解。应该以系统的方式制定许可证审批程序，以促进监管活动的有效开展。核装置的许可证审批过程应该是按照一定逻辑循序推进的。在开发许可证审批程序的过程中，可以考虑采用或改编“预许可证”程序。例如，预先认证的阶段，为了能尽早获得场址核准和标准电厂设计的预证明，授权核装置开工和运行。这种许可证审批程序将有助于减少不同阶段的重复工作，允许一些阶段并行。“预许可证”程序还规定了各个阶段监管机构、供应商和营运组织之间明确的责任分工，在“预许可证”阶段向公众提供早期参与的机会，确保妥善处理最重要的安全问题。本“安全导则”第 3.2 段还介绍了某些其他方法的详细建议。

2.7. 颁发核装置安全许可证应该：

- (a) 在指定的时间段内（如 10 年、40 年）或核装置寿期中的某个阶段（如建造、运行）。在这种情况下，应建立一种机制，确保即使核装置安全许可证已经过期，核装置及其活动的负责人或组织仍然对该设施的安全和保障担负责任，除非该核装置已经解除监管控制；
- (b) 在不确定的时间段内（永久许可证）某些特定条件下，直到核装置安全许可证被监管机构正式终止；
- (c) 针对核装置特定的活动或特定的情况（如乏燃料临时贮存）。

2.8. 核装置的许可证审批过程包括核装置需要满足的监管要求和核装置安全许可证申请方或组织正式提交的申请。核装置的许可证审批过程亦可包括监管机构与申请方或组织之间所订立的协议和承诺（例如：以交流信函或在技术会议上所作的声明形式）。

2.9. 国家的法律框架应规定颁发许可证的职责或授权责任，特别是确立拥有权力颁发许可证或其他授权的机构。根据不同国家具体的法律体系，不同的权力机关可授予不同的权限。

2.10. 一旦许可证申请被接受并首次颁发许可证，许可证许可证持有者与监管机构之间应开展后续活动并制定计划，包括对后续活动的提出申请，某些国家还需要在核装置场址上建造更多的设施。

2.11. 参考文献[1]规定：

“监管机构的授权，包括对安全必要条件的说明，应是所有未经通知程序明确豁免或核准的设施和活动开展的先决条件。”（要求 23）。

“许可证申请方需要提交充分的证据来证明安全性，作为申请某核装置或活动授权的支持。”（要求 24）。

另外，参考文献[1]规定：

“在安全监管框架内，如果多个部门对安全负有责任，则政府应做出规定，确保有效协调其监管职能，以避免任何遗漏或过度重复，并防止对授权方提出互相矛盾的要求。”（要求 7）。

2.12. 在核装置的许可证审批过程中，颁发授权的目的是便于监管机构对所有安全相关活动和设施进行控制。各个国家针对核装置安全许可证制度的法律和实践也各有不同。许可证、授权、执照和其他监管文书是监管机构颁发的主要文件，这些文件将法律和监管框架与负责核装置及其活动的个人或组织的职责紧密联系。授权使得对核装置及其活动的监管控制发挥作用。

2.13. 监管机构应负责编写针对核装置寿期的各个阶段及各种类型的核装置的授权颁发程序，以确保在授予核装置许可证之前已开展所有必要的工作。

2.14. 许可证条件是具有法律效力的具体附加义务。许可证条件应纳入许可证内，作为一般规定的补充，或必要时通过解释让其更加精确。许可证应明确规定，或通过参考文献或附件说明监管机构强制规定的所有条件。

2.15. 许可证条件应酌情涵盖影响核装置的场址评价、设计、建造、调试、运行、退役以及解除监管控制的安全相关方面，确保各个阶段监管控制的有效性。除其他事项外，这些要求应包括例如设计、辐射防护、维护计划、应急计划和程序、改造、管理系统、运行限值和条件、程序和工作人员授权的

各个重要方面。此外，许可证条件可参考法规但不能和法规重复，避免修订法规时出现偏差或不一致。

2.16. 虽然许可证条件在格式上可能有所不同，但有一些基本的性质和定义决定了许可证条件的特征，让人们可以理解许可证条件并发挥其有效性。每项许可证条件应与所有其他许可证条件保持一致，符合某一项许可证条件不应与另一项或任何其他法规要求相矛盾。如果需要指明许可证条件是属于技术还是管理方面，可将这些条件分成下列几组：

- 设置技术限值和阈值的许可证条件；
- 规定程序和运行模式的许可证条件；
- 与管理事宜相关的许可证条件；
- 与检查和执行相关的许可证条件；
- 与异常情况响应相关的许可证条件。

2.17. 在某个特定的场址，可能存在不同的许可证持有者，对应其处于寿期的不同阶段的核装置，根据国家确定的监管控制类型，授权和许可证的依据也不尽相同。但是，如果需要针对某个特定场址上的不同核设施颁发不同的授权和许可证，应建立一个程序确保上述颁发过程的一致性。如果几个许可证的安全相关特征相同，应合理安排确保总体安全不受损害。

2.18. 在核装置的寿期内，许可证审批程序的框架内提交监管机构的文件应适当更新，如果必要，这些文件应作为许可证的组成部分。向监管机构提交申请书的内容可以分开，并根据监管机制和实际情况合并到不同文件中（如适用）。本“安全导则”的附录包含此类文件的总清单，但是在各个国家，这些文件的内容和名称可能存在差异。安全分析报告是整个许可证过程的重要文件，但是，本“安全导则”重点是许可证内容、验收标准和在许可证审批程序中需要处理的重点，而不是文件的格式。

2.19. 许可证颁发的原则应在监管和监管框架内确定，下文列出了几个颁发原则作为例子：

- (a) 只有当监管机构确认核装置的使用或活动的开展不会对工作人员、公众或环境造成不当风险时，该核装置或活动才可获得授权。授权应包括确认申请单位具有组织能力、组织机构、充足的资源、管理人员和工

作人员具备充分能力、管理安排合理，并履行其作为核装置营运组织的安全义务；

- (b) 处理授权申请的监管框架应明确，特别是许可证或授权适用的程序；
- (c) 许可证审批程序的监管机制（说明性、非说明性或目标设定）应由监管机构的法规明确确立；
- (d) 应根据负责核装置及其活动的个人或组织提交给监管机构预先规定的文件办理核装置的许可证。监管机构应评审这些文件，必要时许可证持有者应按照许可证条件或法规定期更新这些文件；
- (e) 应明确说明许可证过程产生的费用以及缴纳这些费用的个人和组织；
- (f) 法规和监管机构应制定一系列清晰和明确的要求、准则和标准作为许可证办法的依据；
- (g) 应预先规定实物保护和保障要求，并在许可证审批程序中反映出来；
- (h) 在授权或许可证颁发过程中，监管机构应采取分级的方法开展评审、评定或检查。这种方法应反映在法规和导则中，评审、评定或检查的范围应与核装置危害及风险的程度和特征相匹配；
- (i) 许可证审批程序应对公众保持透明；除了安保敏感和商业秘密信息，许可证或授权应公示或以其他方式向公众公布；
- (j) 监管机构应规定许可证的范围（电厂、核装置、部分核装置、活动或授权系列）、有效期和涵盖条件；
- (k) 监管机构应在许可证中说明持有条件，如适用；
- (l) 可根据国家规定转让许可证。但是，只有在监管机构的授权情况下才能转让许可证，监管机构可能会对转让附加条款和条件；
- (m) 许可证申请单位和监管机构应在许可证审批程序中适当参考国际良好实践；
- (n) 应明确规定分析方法，包括使用确定性、概率论方法和分析工具；
- (o) 许可证持有者应定期或按照监管机构的要求进行安全评审，评审结果应提交监管机构审核和评定。如果监管机构认为有必要，随后可能会做出相关监管决定，包括暂停运行的决定；
- (p) 安全的首要责任由负责可能产生辐射风险的核装置或活动的个人或组织承担[3]。遵守法规和监管机构的规定并不视为解除负责核装置或活动的个人或组织所担负的安全首要责任。负责核装置或活动的个人或

组织应向监管机构提供令人满意的证据，证明已经履行并将继续履行担负的安全首要责任；

- (q) 在许可证审批程序中，应建立明确的条件便于公众参与；
- (r) 在许可证中应考虑安全和安保相结合。监管机构应在许可证审批程序中评价持有人整合安全和安保的建议措施；
- (s) 监管机构应在监管框架内明确说明对许可证或部分许可证提出质疑或上诉的方法。

2.20. 法律和监管框架要求，为了颁发许可证和授权，只要与安全相关或视为必要，监管工作人员可不受限制的进出任何设施，观察任何活动和查阅任何文件。

2.21. 在核装置寿期内的各个阶段，场址、核装置、许可证持有者单位组织机构、程序、过程或未来活动的规划（如退役）相关的任何变更或改造可能会要求（取决于变更的性质和包含的风险程度）监管机构开展预评审、评定和核准，并相应地修正许可证或某些授权内容。

2.22. 安全和安保应看作是相辅相成的，因为很多旨在解决其中一项问题的措施也符合另一项的利益。应充分利用在此程序中满足安全和安保要求的协同作用。重要的是，设计和执行安全和安保措施时应全面考虑，使其互不干扰或损害。应在许可证过程中尽早发现由安全和安保产生的相互矛盾的要求，并仔细分析提出两方面均可接受的解决方案。

## **监管机构的义务、定位和职责**

2.23. 本部分介绍监管机构在许可证过程中承担的主要义务、定位和职责；各个阶段的职责见第 3 部分介绍。

2.24. 应公布申请新许可证的规定，以及递交申请的地址。申请应至少包括下列内容：

- (a) 申请方的姓名、地址及任何其他联络资料；
- (b) 正在申请许可证的场址（如需要）；
- (c) 申请方希望从事活动的性质；
- (d) 任何现有许可证的具体信息；



- (e) 国家法律要求的任何环境评价报告；
- (f) 关于核装置或活动是否完全或主要由另一个国家的个人或外国组织拥有或控股的资料，如果是，需要提供所有权结构的具体信息。

2.25. 在许可证申请方提交申请之前，监管机构应开始实施筹备阶段，确立基本安全要求和需要遵守的程序，并明确公示申请方。其中可能包括提交申请书的语言、单位、方法和格式规范。在此阶段，应培训监管机构的工作人员，使他们充分了解申请许可证核装置的拟定设计。在筹备阶段规定的基本安全要求应是设计中立的，以便在建造核装置的项目开始时，若干种设计都可以纳入考虑范围。然而，应在项目的早期阶段制定具体而明确的设计要求。

2.26. 监管机构应制定核装置的许可证审批过程，并针对申请方提供导则，便于在许可证过程中确保清晰和透明度。

2.27. 监管框架应赋予监管机构开展评审、评定和检查的权力：

- (a) 申请方就其核装置及开展有关活动的胜任程度（包括承包商的能力）、能力及安全情况提供的证明和计划，以满足监管要求；
- (b) 申请方或许可证持有者提交文件内的描述和声明；
- (c) 许可证持有者是否遵守法规、安全目标、原则、规定及标准、安全论证文件及安全评定的要求，以及许可证条件；
- (d) 许可证持有者（以及承包商和分包商）是否有能力继续符合实际的授权、许可证或监管规定。

2.28. 这一监管框架还应赋予监管机构权力做出监管决策，并酌情颁发、修订、暂停或撤销许可证、许可证条件或授权。

2.29. 应尽早评定申请方的胜任程度和能力，确保申请方有能力管理项目的后期阶段。应鼓励申请方在项目开工时进行工作人员的编写研究，以评价在不同项目阶段所需的工作人员和相关岗位能力，并考虑如何以及从何处招聘这些工作人员。

2.30. 监管机构应建立正式的管理系统来管理许可证申请，无论是首次申请还是后续申请。该体系应规定，在适当的时间和必要的情况下，要求许可证持有者提供进一步信息、开展对许可证申请的评审、评定及检查的要求。

该系统应界定监管机构的职责，即决定是否接受许可证申请。应按照法律框架，以适当的方式通知许可证申请方或许可证持有者监管机构的决定。所有与颁发许可证或授权有关的文件，均应按照法律规定，在核装置或活动的寿期内，以及超过该期间的指定时间段内予以记录和保存。

2.31. 监管机构开展的评审、评定和检查的性质取决于核装置的类型、开展的活动和核装置在寿期中所处的阶段。

2.32. 如遇到以下情况，监管机构可能会要求对核装置的安全及其活动开展二次评定：

- (a) 在该核装置、类似的核装置和其他相关核装置和非核设施上获取的安全相关经验；
- (b) 来自有关试验、研究和开发项目和新的技术知识信息；
- (c) 监管框架、法规和导则的变更；
- (d) 场址条件的变更。

2.33. 在二次评定后，依照涉及的安全问题，可暂停该核装置的运行或视具体情况而定。只有当监管机构对许可证持有者提供的展示安全性的证明满意时，可授权其继续运行。监管机构设定的具体条件可包括在规定的时间内应采取的措施。

2.34. 在许可证颁发之前，监管机构应监督许可证申请方或许可证持有者，验证是否具备下列条件，如适用：

- (a) 管理系统；
- (b) 将安全放在首位的清晰的程序，其中对任何改造或对安全有影响的改造要求开展分析和审批（包括临时改造）：结构、系统和部件、设计、包括方法论和规范在内的安全分析、运行限值和条件、程序、安全相关软件和文档、管理系统和安全管理（详细信息见参考文献[4]）。
- (c) 充分的责任保险和其他财务保证；
- (d) 所有处于重要岗位或敏感岗位的员工恪尽职守的证明。

2.35. 在许可证审批程序中，监管机构应确保许可证持有者按照其安全重要性对计划的改造进行分类。分类的原则应参考既定的程序，该程序应同监管机构达成一致并通过核准。对安全有重大影响的改造，应提交监管机构评

审核准或征求同意。监管机构应定期检查许可证持有者是否遵守分类程序的要求。

2.36. 在许可证审批程序中，监管机构应确保许可证持有者建立经验反馈体系来学习经验教训（包括技术、人因和组织方面）。监管机构也应考虑开展评审、评定和检查，确认许可证持有者是否建立并践行经验反馈的实践。

2.37. 应建立监管规程，确保如许可证到期，不解除负责核装置的个人或组织所担负的安全责任，直到监管机构决定解除为止。

## 许可证申请方或许可证持有者的义务、定位和职责

2.38. 许可证申请方或许可证持有者负有下列义务：

- (a) 许可证申请方或许可证持有者应编写并向监管机构提交完整的申请书，表明其秉持安全第一的态度；即安全水平取得合理可达的高标准，并确保在核装置的整个寿期维持此安全水平；
- (b) 许可证申请方或许可证持有者必须承担核装置的安全责任，直到监管机构解除监管控制；
- (c) 许可证申请方或许可证持有者应有能力确保其组织内（无论是场址还是整个组织）均充分理解核装置的设计基准和安全分析，以及运行必须面对的限值和条件；
- (d) 许可证申请方或许可证持有者应对承包商的工作进行管理和控制，充分理解承包商工作中安全的重要性（“优质业主”能力）并承担其实施工作的责任；
- (e) 许可证申请方或许可证持有者应依据法令、法规和实践向监管机构提交改造程序或说明改造流程，并获得监管机构的核准。另外一种方式是，改造相关要求以法规的形式确立，监管机构对许可证持有者开展检查，验证其是否满足此类要求；
- (f) 许可证申请方或许可证持有者应具备设计能力，或与原设计单位建立正式而有效的外部关系，或采取其他可以接受的替代方法；
- (g) 许可证申请方或许可证持有者应系统化地定期评定其安全水平；

- (h) 许可证申请方或许可证持有者应确保核装置的实物保护和安保措施的有效性；
- (i) 许可证申请方或许可证持有者应在许可证申请书中展示已经且将继续保持的内容：
  - 充足的财务资源（依据国家法律法规，缴纳监管费用和责任保险，为项目建造、运行、退役阶段，以及维护提供资金）；
  - 充分的人力资源来维持核装置的安全建造、维护、运行和退役，确保符合并继续满足监管要求和安全标准。

2.39. 许可证申请方或许可证持有者应在核装置的各个阶段，通过管理系统执行相关程序，包括征求独立建议的程序。在整个许可证审批程序中，监管机构应确保许可证持有者遵照上述要求来执行程序：

- (a) 控制核装置在监管机构规定的限值和条件内；
- (b) 管理预计运行事件和事故工况；
- (c) 对核或辐射紧急事件做出响应。

应定期评定、评审和升版程序，并将运行经验、改造、国内外的良好实践反映到程序内容中。对管理系统的要求见参考文献[5]，其他建议参考相关的安全导则。

## 许可证的主要内容

2.40. 许可证应当包括（除非法律或法规中另有规定）：

- (a) 唯一的许可证标识；
- (b) 签发机构：颁发许可证所依据的法律法规，被这些法律法规授权发布许可证以及许可证上应当有其签名和盖章的机构官方名称，以及许可证持有者根据许可证条款对其负责的当局；
- (c) 对获得许可证的设施或活动负有法律责任的个人或组织识别号；
- (d) 对核装置、其位置和活动的详细描述，包括对场址边界的清晰描述和说明，以及其他图纸，视情况而定；
- (e) 授权所涵盖的最大允许源库存量；
- (f) 通知监管机构任何对安全具有重大意义改造的要求；

- (g) 许可证持有者对于核装置安全及其部件、放射源、工作人员、公众和环境安全方面的义务；
- (h) 运行限值及应用（例如剂量限值、排放限值、行动水平、以及授权、许可证或许可证期限的限值）；
- (i) 许可证持有者需要从监管机构获得的任何单独的额外授权；
- (j) 报告核装置事件和事故的要求；
- (k) 向监管机构提交例行报告的要求（见第 3.61 段）；
- (l) 负责核装置及其活动的个人或组织保留记录的要求，包括应当保留记录的时间期限；
- (m) 应急准备安排的要求；
- (n) 更改许可证中所述信息的方法和程序；
- (o) 文件依据：支持申请的文件以及监管机构在评审和评定过程中编写和使用的文件，这些文件共同构成了颁发许可证的依据；
- (p) 与其他许可证的关系；也就是说，该许可证是否取决于事先授权或者是未来授权的先决条件。应当建立机制以避免授权到期（如果监管机构规定了有效期）；
- (q) 对许可证或者部分许可证提出质疑的法律框架、程序及资料；
- (r) 涉及核装置及其活动的安全方面的许可证条件。

2.41. 许可证条件（见第 2.14—2.16 段）可能包括或提及：技术限值和条件；向监管机构报告事件、改造和事故的系统；其他要求，取决于风险的大小、核装置的性质、所进行的活动以及核装置寿期的阶段。第 3 部分提供了有关此类其他要求的更详细的建议。

## 公众参与

2.42. 应当酌情让公众有机会在许可证审批程序的某些步骤中提出他们的意见。如果场址靠近国境，则应当与核装置附近的邻国进行适当的合作，包括公众参与。

2.43. 透明度以及公众参与和参加监管程序，增强了监管机构的信誉，提高了当地公众对核监管体制的信心。公众参与的过程应当允许个人或社会团体在发现许可证或授权可能会危害健康或安全时对其提出质疑。

2.44. 在核装置的整个寿期中，公众参与的过程，包括地方、国家和国际相关各方的参与，应该是公开、透明、明确和平衡的，并且应当确保安保敏感和商业秘密信息得到尊重。例如：

- (a) 监管机构和许可证持有者应当提供能够便利访问与安全以及许可证审批程序和许可证活动相关的全面信息。此类信息应当在易于访问的渠道发布，例如在互联网和大众媒体上；
- (b) 定期会议、正式听证会和其他适当的沟通方式应当：
  - (i) 向公众、媒体和其他相关各方开放；
  - (ii) 在会议或听证会开始前的一段合理时间进行公告。
- (c) 应当让公众有机会在会议和正式听证会上以及通过其他适当的沟通方式提出他们的意见；
- (d) 应当在许可证审批程序的所有步骤中处理公众意见。

2.45. 应当在国家法规和导则中确定考虑和解决问题的程序。

## 分级方法

2.46. 《基本安全原则》[3]原则 5 规定，“专用于安全的资源……必须与辐射风险的大小相称”。为了符合这一原则，应当采用分级方法进行安全评定，并为各种类型的核装置及其造成不同程度的潜在危害和风险颁布适当的法规。监管机构采用分级方法，重点关注在风险基础上评定、检查和授权核装置及其活动的方法，而不过度限制核装置的运行或其活动的开展。

2.47. 监管机构应当使用分级方法确定评审、评定和检查的范围、程度和详细程度和所需投入的工作，以及任何特定核装置及其活动的授权数量。

2.48. 在采用分级方法确定监管控制水平时考虑的主要因素应当是与核装置所进行的活动相关的风险程度。应当考虑到运行期间的职业剂量、放射性排放和放射性废物的产生，以及预计运行事件和事故的潜在后果，包括其发生概率、发生具有潜在较严重后果的极低概率事件的可能性以及其有条件的临时发生概率。

2.49. 安全评定的分级方法还应当考虑其他相关因素，例如持有单位的成熟度，以及与核装置及其活动相关的复杂性和老化问题。成熟度与下列内容

相关：在类似的核装置和类似活动中使用经过验证的实践和程序、经过验证的设计和运行经验；此类核装置或活动（业绩、表现）的不确定性；以及有能力的员工、经验丰富的管理人员、承包商和供应商。复杂性与下列内容相关：建造、维护、运行和退役核装置或开展活动所需工作的范围和难度；需要控制的相关流程的数量；放射性物质的物理和化学形式以及放射性物质必须处理的程度；有关放射性核素的半衰期；系统和部件的可靠性和复杂性以及维护检查、试验和维护的可达性。同样，在核装置的寿期各个阶段过程中也应当采用分级方法。

2.50. 随着安全评定的进展，应当重新评定分级方法的应用。由于对核装置及其活动相关的风险有了更好的理解，所以可以对安全评定进行调整。应当相应地修改评审、评定、检查以及相关许可证审批程序的范围、程度和详细程度和所需投入的工作。

### 3. 许可证审批程序的步骤

3.1. 根据国家法律，核装置的许可证审批过程通常包括以下步骤：选址和场址评价（可能包括环境影响评定）、设计、建造、调试、运行、退役和解除监管控制。<sup>1</sup> 许可证过程的每个步骤可以分成几个子步骤，或者可以适当地合并或组合，以促进监管过程。结合授权或许可证（例如，用于建造和运行）还可以为许可证持有者提供更多的过程可预测性。在监管机构或许可证审批程序中规定的每个控制点，可能需要监管机构的授权或许可证。每个步骤授予的许可证上可能附有条件，并且可能要求许可证持有者在进行特定活动之前获得进一步的、更具体的授权或核准。

#### 组合许可证的替代监管程序

3.2. 如本“安全导则”所述，核装置的许可证通常包括不连续的步骤，特别是对于筹划首个特定类型核装置的国家。但是，确实存在替代方法，特别是对于具有核电经验并且已经建造并验证了数个类似核装置的国家。可以在监管体系中采用或调整另一个国家的许可证审批程序，以利用类似的设

---

<sup>1</sup> 在编写本出版物时，正在编写乏燃料贮存设施的安全导则，其中包括关于对此类设施发放许可证的建议。

计，同时要求稍后通过特定场址和特定设施的安全评定（例如环境影响评定、确认场址特征与标准化设计兼容）补充供应商和经验丰富的营运组织的标准化（即非特定场址）安全论证文件。在这种情况下，监管机构可以事先考虑提前核准场址和电厂标准设计认证。设计认证方面的国际合作也会有助于许可证审批程序。然后，申请方可以在适当的时候申请特定的组合许可证授权，例如，建造、调试和运行。通过这种方式，申请方可以引用其申请中的早期场址许可证和经过认证的标准设计。根据国家法律制度，在获得场址或设计许可证之前，应当解决安全和环境问题，并且应当将此类问题的解决视为最终解决。这种替代许可证审批程序的要素可以包括以下步骤：

- (a) 早期场址许可证。在这种许可证审批程序中，建造、调试和运行许可证的潜在申请方可以申请早期场址许可证，尽管建造、调试和运行核装置的许可证申请尚未存档；
- (b) 经过认证的标准设计。在这种许可证审批程序中，尽管根据经过认证的设计进行建造和运行的许可证申请尚未存档，任何合格的公司都可以获得核装置的标准设计认证。法规应当考虑核准整个核装置的基本完整的标准设计。法规应当要求标准设计认证的申请包含足够的信息，以便能够就与设计相关的所有安全问题达成最终结论。这种标准设计的认证可以帮助确保相同设计的两个核装置彼此之间不会发生显著变化，除了因场址要求而产生的变化；
- (c) 组合许可证。在这种许可证过程中，申请方可以申请单一许可证来建造、调试和运行核装置。如果签发了该许可证，并且根据许可证中规定的要求建造核装置，则监管机构应当允许电厂开始运行。在这种监管体系下，监管机构面临相当大的压力，要求对许可证持有者的所有活动保持控制。如果要以这种方式简化许可证审批程序，则检查过程应当足够严格，以确保满足所有安全要求。此外，监管机构需要具有足够的能力和资源来管理自己的检查过程，并在建造、调试和运行阶段监控所有与安全相关的活动。可能会对许可证持有者施加很少的关键控制点，例如：装料、升功率或者其他适当的技术节点。在这种简化的许可证审批程序中，可以允许申请方引用早期场址许可证和标准设计认证，作为其申请核装置建造、调试和运行组合许可证的一部分。然后，监管机构将认为解决了与授予早期场址许可证和标准设计认证有关的所有问题。但是，申请方可以要求免除认证设计的一个或多个要素；如



果监管要求得到满足，并且在监管机构评审和评定后认为安全性足够，则应当给予此类免除。

## 场址选择和评价

3.3. 核装置的选址过程通常包括勘查一个大区域以选择一个或多个优选候选场址，然后对这些候选场址进行详细评价。对于靠近国境的场址，应当与邻国进行磋商。

3.4. 选址之后，监管机构应当参与选定场址可接受性的决策，并且有权为场址建立条件或者根据安全考虑拒绝建议的场址。

3.5. 场址评价是对场址那些可能影响核装置及其活动安全的因素的分析[2]。这包括场址特征描述，并且考虑可能影响核装置或其活动的安全特征、导致放射性物质释放、并可能影响这些物质在环境中扩散的因素。场址评价要经过监管机构的评审、评定和核准，还应当考虑核装置及其活动对环境的潜在影响，并且应当进行初步评定，以核实预计不会出现不一致。

3.6. 核装置在选址之后，场址评价通常包含以下阶段[2]：

(1) 场址表征阶段。这个阶段进一步细分为：

- (i) 场址验证，主要根据预先规定的场址排除标准，验证场址是否适合承载核装置；
- (ii) 场址确认，确定了分析和详细设计所需的场址特征。

(2) 运行前阶段。在场址表征阶段开始的研究和调查应当在建造开始之前完成。可以用获得的场址数据对最终设计中使用的模拟模型进行最终评定；

(3) 运行阶段。在核装置的整个运行寿期，主要通过监督和定期安全评定，进行适当的安全相关场址评价评审活动。

3.7. 在建造开始之前，监管机构应当就场址的可接受性发布正式的监管决定，该决定应当确定如何确保所有相关各方和当局的适当参与。

## 安全评定和环境影响评定

3.8. 在开始对核装置进行调试之前，应当对该区域进行放射性研究，包括适当的本底调查。应当根据既定的监管标准对本研究和调查进行评审和评定，并酌情由监管机构核准。

3.9. 此外，申请方在确定场址的可接受性时应当充分考虑许多因素。这些因素大多数可能会被包含在具体环境影响评定中，由于国家的法律规定，这可能是强制性的。在这种情况下，应当建立这种环境影响评定与许可证审批程序之间的法律关系。应当酌情由监管机构评审、评定和检查核装置的许可证审批过程的下列重要因素：

(a) 处理核装置风险的因素：

- (i) 场址的自然条件、风险和危害范围（例如：地震灾害、地质灾害、水文灾害、气象灾害、地理、地志、洪水灾害、极端天气灾害、海啸灾害和外部火灾危险）；
- (ii) 场址的人因风险和危害范围（例如：相邻的危险工业设施、天然气管道、场址附近的危险货物运输、空中交通和飞机坠毁的可能性）；
- (iii) 如果考虑在单一场址上建造多个核装置，则应当评价整个场址的核装置之间的相互作用，例如：“多米诺骨牌效应”的可能性（即一个核装置的事故影响场址的其他核装置）、共享服务、排放的累积影响和共因故障。在设计阶段也应当考虑这种相互作用；
- (iv) 使用场址边界周围土地所开展的活动或变化，可能对核装置安全和安保产生严重影响。应当在核装置的整个寿期内控制这种土地使用。

(b) 处理人口和环境风险的因素，<sup>2</sup> 包括跨境方面[6]，视情况而定：

- (i) 当地人口和人口密度的位置，以及健康和社会经济方面；
- (ii) 场址对应急准备和响应安排的影响（例如邻近活动、住所、学校、医院、监狱和企业的位置，以及道路和运输路线以及其他类型的交通）；

---

<sup>2</sup> 在编写本出版物时，正在编写设施和活动放射性环境影响分析安全导则。

- (iii) 许可证持有者在使用期的安保和出入权，以及申请方/许可证持有者与场址区域所有者之间的关系；
- (iv) 场址的现有环境条件（例如预先存在的污染；空气、水、地表、动植物的状况；空气、土壤、地下水、地表水和深层水的质量）；
- (v) 海洋或水生生态（例如海洋、湖泊、河流）；
- (vi) 气体、液体和固体排放的影响（例如放射性、毒性）；
- (vii) 排热的可能性（包括最终热阱）。

3.10. 场址评价的要求在参考文献[7]中确定，相关安全导则中提供了进一步的建议。

3.11. 国家法律法规或监管机构应当明确定义许可证持有者在建造核装置时应当遵循的主要步骤。例如，应当定义“场址准备”步骤；这一步骤的定义可能因国家而异，可能包括挖掘、围栏安装、道路和通道准备、供电和供水以及其他基础设施。同样，应当定义“建造启动”步骤；这一步可分为几个授权，如“基石”、“行政办公楼和设施的建造”和“核相关厂房的建造”。

## 设计

3.12. 设计阶段可能包括其他任务，例如“可行性研究”或“预许可证”步骤，具体取决于国家核工业背景（例如，国家是否已经拥有相同类型的核装置）。

3.13. 如果在核装置建造项目早期分别考虑场址和设计，那么监管机构应当建立“通用场址”的定义和“通用设计”的定义。还应当建立确保场址和设计在许可证审批程序中兼容的流程。在选择设计的招标过程之后，应当评审场址评价和环境影响评定，并在必要时进行强化。

3.14. 监管机构应当评审和评定所选设计的可接受性，并且应当有权根据安全考虑在必要时核准、同意、评论、质疑或拒绝此类设计或其部分。

3.15. 拟建核装置的设计基准应当确保根据设计依据能够满足安全要求。设计依据是根据既定标准在核装置设计中明确考虑的条件和事件的范围，使得核装置通过安全系统的预定动作可以在不超过授权限值的情况下经受住这些条件和事件[2]。建造授权申请方应当在建造开始前向监管机构提交设计基准。这种设计基准可以被核准，或者根据监管框架，按照监管机构评

审和评定后的监管手段被冻结（即在没有监管机构的评审和核准的情况下，不得对设计基准进行任何变更）或者部分冻结。

3.16. 在建造期间以及在核装置的整个寿期，详细设计的部分内容可能需要经过核准或可能被冻结。此类核准或冻结详细设计的程序应当通过监管手段进行，并且应当酌情附加条件。如果同时进行建造和运行的许可证申请（即组合许可证），则监管机构应当在申请建造和运行许可证的过程中对部分详细设计进行评审。

3.17. 特别是在设计和建造阶段，重要的是确保结构、系统和部件符合核准或接受的标准、规范和法规要求，包括质量保证要求。还必须确保核装置的建设工程按照设计规范进行，并确保有足够的合格和经验丰富的工作人员进行设计工作，供应和制造以及控制这些活动。监管机构应当确保许可证持有者或申请方针对安全相关活动规定明确清晰的质量要求。监管机构应当通过许可证持有者或直接根据国家法律检查参与设计和建造的所有单位和承包商是否充分贯彻这些要求，并且在必要时采取适当行动。

3.18. 在设计中以及之后的运行中需要考虑纵深防御：

“纵深防御主要是通过多种连续和独立的保护层级相结合来实施的，这些保护层级全部失效才会对人或环境造成危害。如果一级保护或屏障失效了，则后续层级或屏障可用。如果实施得当，纵深防御可以确保任何单一的技术、人因或组织失效都不会导致有害影响，并且可能导致重大有害影响的失效组合概率非常低。各个防御层级的独立有效性是纵深防御的必要因素”[3]。

3.19. 纵深防御的目标是：

- “— 补偿潜在的人因和部件失效；
- 通过避免对[设施]和屏障本身的损害来保持屏障的有效性；
- 以防某些屏障无法完全发挥作用时，保护[工作人员]、公众和环境免受伤害。”[9]

3.20. 国际核安全咨询组[9]定义了纵深防御的五个层级：

- 第1级：防止偏离正常运行及防止系统失效；

- 第2级：检测和纠正偏离正常运行状态，以防止预计运行事件升级为事故工况；
- 第3级：在设计基准内控制事故；
- 第4级：控制严重状态，包括防止事故发展和缓解严重事故的后果；
- 第5级：缓解放射性物质向外部大量释放的放射性后果。

参考文献[8]中提供了有关纵深防御的更多细节。

3.21. 许可证持有者应当核实以下内容，以确保满足安全要求：

- (a) 设计基准分析以及超设计基准分析、故障树分析和概率安全评定（视情况而定）；
- (b) 防止外部和内部危害；
- (c) 辐射防护；
- (d) 日常放射性排放；
- (e) 从运行经验以及人因和组织因素、管理系统的评价计划中学习借鉴的证明；
- (f) 主要安全功能（即反应性控制或临界问题、堆芯冷却和安全壳完整性）以及相关结构、系统和部件的可靠性。

监管机构应当酌情评审和评定这些核实的结果。

3.22. 应当对用于安全的措施以及核装置设计中使用的安全标准和规范进行证实，并且确保适用于其目的。

3.23. 设计的安全分析应当由申请方或许可证持有者按照其管理系统开展或评审，并且应当由申请方或许可证持有者（酌情）用于规定或改进以下内容：

- (a) 调试要求；
- (b) 结构、系统和部件的分类和分级（按照安全、质量、抗震、环境条件等方面）；
- (c) 运行限值和条件、安全限值、规定和运行程序；
- (d) 在役检查和维护的要求；

- (e) 辐射防护要求（适用于工作人员、公众和环境）；
- (f) 应急准备安排；
- (g) 符合国家和地方法规的实物保护和安保要求；
- (h) 人因和组织因素；
- (i) 培训要求；
- (j) 在设计、试验、建造、调试、运行、维护和老化管理活动中记录的验证和确认活动，以确保系统、结构和部件的资质在寿期内有效；
- (k) 运行经验反馈规划；
- (l) 改造管理的程序和要求。

3.24. 这些安全分析可以在许可证审批程序的早期阶段由监管机构进行评审、评定，并在适当情况下提出质疑。如果合适，供应商也可以参与此预许可证步骤。此外，营运组织可以设有一个内部流程（可能包括接收独立建议），以便在提交给监管机构之前评审安全分析，以确保此类分析是适当的。

3.25. 监管机构应当评审、评定和检查申请方或许可证持有者提供的核装置信息，特别是构成初步安全分析报告的文件，包括：

- (a) 预计运行事件和假想始发事件的安全性分析[8]，可能由以下原因引起：
  - (i) 外部危害（例如海啸、洪水、地震事件、火山爆发、飞机坠毁、龙卷风、旋风、飓风、外部火灾、气体或液体爆炸）；
  - (ii) 内部危害（例如火灾、腐蚀性物质溢出、内部水淹）；
  - (iii) 内部事件（例如机械故障、电气故障、人因失误）；
- (b) 分析中使用的假设和近似值；
- (c) 对事件组合的分析；
- (d) 对安全重要的结构、系统和部件的描述、识别、分类和分级；
- (e) 运行限值和条件以及允许的运行状态；
- (f) 一系列屏障及其对放射性物质限值和相关限值的相对贡献；
- (g) 满足纵深防御要求的手段；
- (h) 确定安全指标的计划活动；
- (i) 安全分析中使用的分析方法和计算机代码以及此类代码的验证和确认；

- (j) 在正常运行和事故工况下，对环境的放射性排放和放射性释放，以及工作人员和公众的辐射照射；
- (k) 分析的安全标准，特别是与共因事件、交联作用<sup>3</sup>、单一故障标准、冗余、多样性和实体分隔有关的标准；
- (l) 验证和确认安全分析及其稳健性的证据（例如敏感性研究、试验、其他核装置的运行经验）。

3.26. 这种对安全的证明应当根据监管框架，包括安全标准和适用的国际标准，酌情按照国家有关核装置的要求进行。参考文献[8、10—12]中提供了进一步的细节。

3.27. 监管机构应当确保申请方已经验证了与规定设计基准的安全标准（例如危害防护要求、冷却要求）相关的设计参数和场址特定数据的充分性。

3.28. 申请方或许可证持有者应当制定并建立适当的管理系统，以评审设计工作人员、供应商和制造商所制造的对安全重要的系统、结构和部件的详细设计。监管机构可酌情评审、评定和检查许可证持有者在这方面开展的活动。

3.29. 许可证持有者应当提出放射性废物管理的安排。监管机构应当评审、评定和检查放射性废物的现场处理和贮存建议，包括乏燃料管理（视情况而定），以确保经过处理的废物和废物包装的特征符合国家放射性废物规定、后续废物管理步骤和监管要求的适用废物接受要求。具体而言，监管机构应当确保废物或废物容器：

- (a) 将适当地表征并且与待处理贮存的预期性质和持续时间相一致；
- (b) 可以被定期监督；
- (c) 可以检索后续的预处理废物管理步骤；
- (d) 将被进行管理，使其数量和活动保持在可合理达到的最低水平。

3.30. 许可证持有者应当提出管理放射性排放（液体、气体以及其他排放，包括化学和热排放，视情况而定）的安排，这些安排必须在核装置的整个寿

---

<sup>3</sup> 交叉链接效应是一个系统可能对另一个系统产生的影响。

期内实施。监管机构应当评审、评定和检查这些提议。具体而言，监管机构应当确保放射性排放：

- (a) 将适当地表征并符合国家规定；
- (b) 可以被定期监督；
- (c) 将保持在可合理达到尽量低水平。

3.31. 此外，许可证过程应当确保在设计中考虑以下方面：

- (a) 安全地将放射性物质和核材料运至、运离核装置以及在其范围内运输的能力。
- (b) 在核装置的运行寿期内更换重型和大型部件相关的安全方面（例如，用于核电厂的蒸汽发生器、反应堆压力容器上封头）。设计应当考虑到：
  - (i) 地埋管道和导管；
  - (ii) 进出部件的构筑物中的开口；
  - (iii) 屏障。
- (c) 接近对安全有重要影响部件的通道，以便进行：
  - (i) 维护；
  - (ii) 检查和试验，视情况而定；
  - (iii) 更换；
  - (iv) 退役；
- (d) 在进入结构、系统和部件时，将职业照射最小化；
- (e) 根据国家战略，核装置将退役的方式，以及如何管理运行和退役期间产生的放射性废物；
- (f) 最大限度地减少放射性废物的数量；
- (g) 在适当的情况下处理安全停堆和远程停堆设施的功能；
- (h) 对于反应堆而言，临时贮存乏燃料的适当安排（包括，例如在反应堆场址干式贮存乏燃料的标准）。
- (i) 对核装置寿期内产生的放射性废物和乏燃料的安全管理。

3.32. 在设计和建造阶段还应当解决老化问题，以预测未来适当的老化管理行动。此外，设计过程中的老化考虑还应当包括在退役结束前确保电厂完整性的措施。



3.33. 许可证持有者应当评审、审核并负责对安全功能相关的供应商和承包商进行认证。监管机构可酌情评审、评定和检查此类评审、审核和认证程序。监管机构还可以根据国家监管框架，视情况直接向本国的供应商和承包商颁发证书或许可证。

3.34. 在建造开始之前，许可证持有者应当建立配置管理程序<sup>4</sup>，以更新核装置的设计基准，同时确保其符合最初商定或核准的设计基准。

3.35. 关于核电厂设计的更多要求和建议以及安全分析报告可参见参考文献[8、10]。

## 建造

3.36. 在核准建造核装置的授权或许可证之前，监管机构应当评审、评定和检查：

- (a) 必要时，申请方或许可证持有者和供应商的管理系统[5]；
- (b) 场址评价；
- (c) 对安全和安保具有重要意义的设计特征；
- (d) 有关证明所选设计符合安全目标和标准的文件，包括实验和研究项目的有效结果；
- (e) 退役、放射性废物和乏燃料管理的组织和财务安排。

3.37. 核装置的建造和其结构、系统和部件的安装在通过监管控制等方式被证明满足安全要求之后，才能得到监管机构的授权。

3.38. 许可证持有者应当对具有安全重要意义的结构、系统和部件的制造进行控制，并且监管机构应当酌情对该过程进行评审、评定和检查。在控制其管理系统内的此类制造商的同时，许可证持有者还应当控制其管理系统内的分包商、供应商和厂家。

---

<sup>4</sup> 配置管理是识别和记录设施结构、系统和部件（包括计算机系统和软件）特征的过程，并确保对这些特征的更改得到适当开发、评定、核准、发布、实施、验证、记录并纳入设施文件[2]。

3.39. 在授权建造之前，应当满足一些条件，以确保该阶段能够以确核装置质量和安全运行的方式进行。这些条件应当包括以下内容，并且应当酌情由监管机构进行评审、评定和检查：

- (a) 结构、系统和部件的建造和采购框架和计划应当满足条件；
- (b) 申请方或许可证持有者应当具备足够的财务能力；
- (c) 核装置的设计和建造应当符合申请方确定的并经监管机构同意的相关场址参数，并且应当以合理的方式进行；
- (d) 应根据原始设计意图，对有计划偏离已核准设计方案的情况进行全面分析，并提交至监管机构进行评定和核准；
- (e) 应当落实实物保护措施和防火措施；
- (f) 在放射性物质进入现场之前，应当清晰地确定、安装和运行放射性监测部件和设施；
- (g) 在放射性物质进入现场之前，许可证持有者应当开展/升级该地区和建造所用所有物料的放射性研究，包括建筑混凝土样品；
- (h) 在建造开始之前，应当制定工业规范、标准和规则（包括健康和安全法规）；
- (i) 对于执行与具有安全重要性的结构、系统和部件相关的功能的许可证持有者的承包商和分包商，应当进行监管控制。

3.40. 此外，在授权建造之前，可能会对许可证持有者施加条件，要求其从监管机构获得与核装置某些部分的设计、建造或制造有关的某些额外核准。监管机构还应当：

- (a) 根据商定的计划（可能包括通过设计优化提高安全性的要求），系统地评审、评定和检查申请方或许可证持有者所提交安全文件中所示的核设施的设计开发情况；
- (b) 如果适用，评审和评定与设计论证有关的研究和开发计划的进展情况；
- (c) 评审和评定建造对任何邻近核装置或其他高危工业设施安全运行的潜在影响。

3.41. 如果供应链的一部分在其他国家，则会出现特定的问题。监管机构则应当确保落实具有法律约束力的安排，能够查看必要的文件并进出所有组织的场所；或者，这种安排可以成为许可证条件的一部分。如果监管机构计

划访问另一个国家的场所，则前往访问的监管机构应当通知该场所所在国家的监管机构。其他国家的监管检查可能无法进行，但是监管机构可以与其他国家的监管机构一起访问该国厂家或制造商的场所。当联合监管评审存在限制时，应当通过实际验证来确保供应标准符合要求。监管机构适当时应与具有相同设计核装置许可证申请经验的其他国家监管机构合作、交流从安全评审、评定和检查中获得的信息和经验。但是，这种合作不应影响决策过程的独立性，也不应削弱某一监管机构的责任。在所有情况下，许可证持有者对安全负有主要责任，并且必须确保按照核装置建造所在国家监管机构的要求监督制造。

3.42. 在允许第一批核材料进入现场之前，需要向监管机构提交一份退役计划，包括废物管理计划[13、14]。该计划应当证明：

- (a) 在运行结束时将有足够的资金退役核装置。这应当包括附带成本，如乏燃料管理和放射性废物管理和处置成本；
- (b) 退役核装置的资金总额是基于合理的成本估算。评定的负债应当根据退役计划提交至监管机构时的价格和成本水平进行估算，并且应当定期评审。应当实施管理系统，以便在核装置的预计寿期内积累资金。此外，应当作出规定，以便在核装置在其计划寿期结束之前停运的情况下，可以提供适当的资金；
- (c) 已经制定了一个系统可以进一步提升计划。此外，应当根据新技术和期望，定期地评审该计划。

3.43. 此外，应当有相应的法律条款，以确保退役资金的安全，并且保护资金不被用于其他目的。

## 调试

3.44. 申请方或许可证持有者应当建立并证明调试核装置的计划 and 计划。监管机构应当进行评审、评定和检查，以确定：

- (a) 调试试验计划已完成，包含一组明确定义的运行限值、试验验收标准、条件和程序；
- (b) 可以按照申请方或许可证持有者的建议安全地进行调试试验，并且它们的理由是正当的。

3.45. 在调试过程中有几个步骤，监管机构可能要求许可证持有者事先获得核准，并且可能作出监管决定。监管机构应当考虑在安全相关调试计划的关键步骤中引入此类控制点；例如：希望见证特定试验时，特别是将核材料或者某些类型的放射性物质引入核装置，标志着调试程序中的重要一步，并且通常被认为是作出主要监管决定的时间点。

3.46. 只有经过许可证持有者检查、试验和核准，认为符合监管机构同意的设计要求时，才能将已完成的安全重要结构、系统和部件投入使用。

3.47. 在核准重要步骤（如引入核材料或某些类型的放射性物质、装料、初始临界或升功率）之前，监管机构应当完成以下方面的评审、评定和检查：

(a) 核装置的状态：

- (i) 核装置的竣工设计；
- (ii) 非核调试试验的结果；
- (iii) 核材料的贮存设施。

(b) 管理方面：

- (i) 管理系统和运行计划；
- (ii) 申请方或许可证持有者的组织结构，包括确保工作人员培训和授权的安排，包括法规所规定的工作人员编写水平、岗位能力和某些岗位的工作人员许可证；
- (iii) 定期试验、维护和检查的安排；
- (iv) 处理改造的组织和程序；
- (v) 记录和报告系统，包括运行数据、试验结果以及偏差、事故和事件报告的系统。

(c) 运行规定：

- (i) 核调试期间适用的运行限值和条件；
- (ii) 调试计划及其进展；
- (iii) 管理排放的条件，包括放射性、化学、热和其他排放，视情况而定；
- (iv) 辐射防护的规定；
- (v) 运行说明和程序的充分性，特别是主要的管理程序，以及正常运行、预计运行事件的运行程序和应急运行程序；

- (vi) 厂内应急准备和厂外联络的安排;
- (vii) 对安全至关重要的实物保护措施;
- (viii) 核材料和放射性物质的衡算和控制措施。

3.48. 在建造和调试阶段之间存在一些重叠,因为在整个核装置的建造完成之前,可能已经对单一结构、系统和部件进行了调试。

3.49. 调试可以分为两个主要阶段:非核试验(在引入核材料或某些类型的放射性物质之前)和核试验(在引入核材料或某些类型的放射性物质之后)。

3.50. 作为调试的一部分,进行非核试验,以尽可能地确保核装置的建造,以及部件的制造和安装均正确并且符合设计规范。非核试验还包括证明设计性能的必要试验。如果发生与设计规范的偏差,则应当进行记录,并且应当表明安全分析仍然有效并且安全性没有受到影响。非核试验的结果也应当用于确认核装置的运行特征,并且应当指导申请方或许可证持有者制定详细的指示说明。应当在后续核试验阶段核实非核试验的结果。

3.51. 核试验是许可证审批程序中的一个重要步骤,以确认在进行日常运行之前核装置的性能是安全的。开始核试验可能需要监管机构的授权。如果存在与设计参数的偏差,应当由申请方或许可证持有者进行分析并向监管机构报告,监管机构应当进行必要的评审和评定,并且可酌情核准拟定的偏差处理方式。

3.52. 随着调试的核试验阶段接近完成,评审、评定和检查应当集中于运行能力、核装置的运行和维护方式,以及控制和监测运行以及应对偏差或其他事件的程序。在授权日常运行之前,监管机构应当评审、评定和检查调试试验的结果,以确保一致性。如果监管机构发现这些结果不一致,则应当评定对不符合项的纠正,以及对因调试而产生的设计和运行程序的修改。监管机构应当评审和评定对限值和条件的任何拟定变更。

3.53. 在开始核调试试验之前,承担与安全有关职责的工作人员应在适当的时候进行适当的培训、考核合格并且取得授权,然后才可履行其职责。监管机构可以视情况而定,在调试阶段或以后的运行过程中,对向负责与安全有关的工作人员提供培训和授权的任何组织进行评审、检查和颁发许可证。

3.54. 调试试验的结果应由:

- (a) 许可证持有者进行自评定和内部监查。只要发现与设计参数之间存在偏差，就应采取相应的行动和措施。许可证持有者应对这些行动和措施进行分析并向监管机构报告；
- (b) 监管机构进行评审、评定和检查。这些监管控制的目的是评定试验结果对于确认核装置所有与安全相关特性的适当性是否充分。

3.55. 参考文献[15、16]提供了关于调试的更多建议。

## 运行

3.56. 只有在满足监管要求的情况下才能授权开始运行，包括完成调试试验、记录结果并提交给监管机构核准，视情况而定。

3.57. 在授权或核准进行运行之前，应满足所有监管要求，包括由监管机构对以下各项进行检查、评审和评定：

- (a) 调试试验的结果；
- (b) 运行限值和条件；
- (c) 运行指令和规程以及正确实施所需工作人员配置的适当性，需考虑倒班的情况；
- (d) 应急准备和响应的安排；
- (e) 最终安全分析报告。

3.58. 在开始运行之前和运行过程中，负责核装置及其活动的工作人员或组织应向监管机构展示以下各项已落实并达到监管机构满意的程度：

- (a) 安全期望：
  - (i) 在核装置建立安全需求优先于生产需要的政策；
  - (ii) 安全性能评定计划；
  - (iii) 设置安全目的和目标的机制；
  - (iv) 安全和安保文化的培训计划。
- (b) 管理方面：
  - (i) 与国际标准一致的管理系统，包括由独立评定进行定期监查的系统；

- (ii) 核装置变更控制的流程和程序，包括设计变更及其实施；
  - (iii) 核装置和相关文档的配置管理系统；
  - (iv) 充足的核装置运行工作人员编写，考虑缺勤、培训需要、倒班和加班限制；
  - (v) 正式的承包商雇用和管理安排；
  - (vi) 适当的纠正行动处理流程。
- (c) 能力方面：
- (i) 始终可提供合格工作人员，如有必要需要值班；
  - (ii) 系统有效甄选员工的方法，包括对能力、知识和技能的测验；
  - (iii) 培训设施和工作人员培训计划；
  - (iv) 初始培训、复训和升级培训，包括在适当情况下使用全范围模拟机；
  - (v) 涉及工作时数、健康和药物滥用的适当指引；
  - (vi) 运行、维护、技术和管理工作人员的能力要求和知识管理。
- (d) 运行经验方面：
- (i) 全面、随时可获取和可监查的基准信息及运行和维护历史的记录；
  - (ii) 运行经验反馈计划，包括与人因失效有关的经验反馈；
  - (iii) 相似核装置以及其他核装置和工业设施的安全相关运行经验反馈计划；
  - (iv) 正式的事件报告程序。

3.59. 以下是许可证持有者在运行之前和在运行过程中应该拥有的运行计划。应该根据核装置的类型及其活动对这类计划评审、评定和检查的监管模式进行分级。这类计划可能须酌情经过监管机构的核准：

- (a) 辐射防护；
- (b) 应急准备；
- (c) 运行管理系统（工程设计、采购、维护等等）；
- (d) 消防；
- (e) 安保；
- (f) 出入授权；

- (g) 工作人员胜任评价；
- (h) 需取得工作相应资格证书的培训，如：核装置运行人员、核安全设备焊接工作人员、无损检验工作人员等特种作业工作人员；
- (i) 无需取得资格证书的工作人员培训；
- (j) 维护；
- (k) 核装置的初始试验和调试；
- (l) 役前检查和试验；
- (m) 在役检查和试验；
- (n) 监督；
- (o) 环境监测；
- (p) 设施、程序和组织结构变更的设计、评审和实施以及变更之后的运行鉴定和再鉴定；
- (q) 压力容器的材料监督；
- (r) 安全壳泄漏率试验；
- (s) 流出物监测和取样；
- (t) 乏燃料和放射性废物管理；
- (u) 老化管理；
- (v) 现场周围的环境监测；
- (w) 运行经验反馈。

3.60. 必要时，监管机构应在运行许可证上附上或纳入如下条件：

- (a) 负责核装置及其活动的工作人员或组织不得在超出监管机构授权或核准的运行限值和条件下运行核装置；
- (b) 负责核装置及其活动的工作人员或组织应确保核装置的在役检查、监督和试验计划已就位，并且确保按照可能须经监管机构核准的工作进度表和任何安全技术方面（如果有的话）对被定为安全相关的结构、系统和部件执行这类活动；
- (c) 负责核装置及其活动的工作人员或组织应确保按照可能须经监管机构核准的工作进度表对安全相关的结构、系统和部件执行维护计划；



- (d) 应对可能会影响安全的变更，<sup>5</sup> 包括对程序、管理系统、流程、结构、系统和部件的变更，进行评审、评定和检查，并且视情况而定需在提交至监管机构核准之前取得内部一致；
- (e) 负责核装置及其活动的工作人员或组织应确保，只有在监管机构接受的足够数量的、经正式授权的工作人员的管理和监督下，才能运行核装置；
- (f) 长期停运后的核装置启动标准；
- (g) 换料大修标准或重要维护计划标准。

3.61. 根据监管机构的要求，向监管机构报告与正常运行的任何偏差的相应安排以及向监管机构提供安全性能、遵守监管要求和为加强安全所作努力相关的日常报告的相应安排。

3.62. 许可证持有者应将关于规定、程序、文件和负责收集关于核安全相关经验信息的组织建议的编写和变更的可用信息的分析计划落实到位。如果有的话，应在运行中考虑这类信息。

3.63. 在运行过程中应定期对放射性废物管理和退役计划（包括技术解决方案、废物以及处置和资金的策略框架）进行评审和更新[13、17—19]。

3.64. 在换料大修、重大维护活动、长期停运或其他重要活动之后的核装置恢复运行之前，负责核装置及其活动的工作人员或组织应向监管机构证明核装置能够按照安全要求持续运行。运行的恢复须经监管机构的核准或同意，并且酌情附上条件。

3.65. 参考文献[20、21]规定了有关核装置运行的更多安全要求；参考文献[4、22—26]提供了更多建议。

## 安全评审

3.66. 在核装置的整个运行寿期内，监管机构应该要求负责核装置及其活动的工作人员或组织提供，必要时或每隔一段时间，以安全评审的形式提供

---

<sup>5</sup> 在核电厂运行过程中，由于运行经验反馈、核技术进步、系统、结构或部件改造的需要、负责安装及其活动的人员或组织提出的核电厂改造，可能需要修改运行限值和条件或重大安全相关修改，或新的监管要求。

证明核装置仍然适合继续运行的依据。在许可证审批程序过程中进行安全评审的目的是验证：

- (a) 核装置遵照当前的安全标准和国家规定；
- (b) 许可证基准仍然有效；
- (c) 确定任何必要的安全改进；
- (d) 在下一次安全评审预计完成之前保持所要求的安全等级；
- (e) 执行任何必要的措施，如额外的监测，以确保在整个预计的运行寿期内保持高水平的安全等级。

3.67. 在很多国家，每隔一定时间对核装置进行一次系统性地安全再评定，一般大约十年进行一次。这种再评定通常被称为定期安全评审，但在出现安全问题时，应监管机构的要求可能会在任何时候进行或由许可证持有者发起安全再评定。我们认识到，在一些国家定期安全评审的备选安排是可取的。不过这些备选安排必须要与原子能机构导则（包括参考文献[27]中提供的建议）一致。

3.68. 出于下列原因之一，应定期或应监管机构的要求进行安全评审：

- (a) 如果安全标准或导则、实践和分析方法或从运行经验中获得的重要经验教训有实质性的进展；
- (b) 需要确定设施老化的影响；
- (c) 与安全评审相比，例行安全评定通常范围有限，而且相当具体，安全评审对核装置提供的安全评定更加广泛；
- (d) 如果为了保证安全有必要对核装置进行改进或变更；
- (e) 如果核装置的特性显示和表明寿命有限；
- (f) 解决核装置变更和设施老化的累积效应，包括工作人员配置、能力和管理结构相关的事宜；
- (g) 处理延长运行许可证的申请。安全评审是一项重要关键的监管工具，根据现行的安全标准确保电厂的老化或者实施变更，持续有效提供保障；
- (h) 解决结构、系统和部件的频繁失效问题。

3.69. 安全评审，无论是应监管机构要求的定期评审或许可证持有者发起的定期评审，都应定期更新，以考虑所有的风险和危害，并且在一次评审到另一次评审的过程中应视为“有效”状态。

3.70. 监管机构应确保这类安全评审还涉及可能会使工作人员、公众或环境暴露于辐射风险影响下的各个方面。

3.71. 在安全评审中，监管机构应考虑：

- (a) 与核装置及其活动相关的潜在危害的性质和大小；
- (b) 运行经验；
- (c) 安全或监管标准、标准或目的的显著变化；
- (d) 技术发展和新的相关安全信息；
- (e) 许可证持有者制定的老化管理计划的结果。

3.72. 应该对结构、系统和部件进行详细的检查，以证明核装置仍然符合更新后的设计基准。监管机构应酌情对该详细检查进行评审、评定和检查，以验证许可证持有者已经进行了充分和全面的评审。

3.73. 凡在管理程序规定了定期安全评审，监管机构：

- (a) 应为整个安全评审程序制定要求和指南，包括关于哪些方面应该纳入到评审中（例如，安全、辐射防护、应急计划、环境影响、时间间隔、关于实施计划的协议）；
- (b) 应将定期安全评审划分为若干个任务或“安全要素”，并应为这些任务或要素建立明确的监管要求；
- (c) 应对照当前的安全标准和实践对许可证持有者每个安全系数所作的分析进行评审和评定；
- (d) 如果有的话，应就许可证持有者所使用的方法达成一致；
- (e) 应酌情评审、评定许可证持有者确定的并提交给监管机构的纠正行动、安全改进项和良好实践。如果适当，应给予核准；
- (f) 如果适当，应核准许可证持有者对安全评审的实施计划。在授予这种权利之前，应对该计划进行评审、评定和监查。该计划应包括工作进度表，工作进度表由许可证持有者和监管机构商定。

3.74. 老化管理在定期安全评审中具有关键的作用。作为安全评审的基本要素，监管机构应核查是否存在老化管理计划。

3.75. 参考文献[27]为核电厂提供了关于定期安全评审的建议和信息以及备选方法。

3.76. 老化管理有特定的基本要素，监管机构在评定许可证持有者的安全分析过程中应考虑这些基本要素。这些基本要素包括：

- (a) 对核装置设计基准的理解；
- (b) 严格的部件（设计、建造和变更）鉴定计划；
- (c) 确定实际工作状态（设计、建造、调试和运行阶段过程中要采取的措施）；
- (d) 对材料特性和可能的老化机理的理解；
- (e) 对机械载荷和热载荷的识别；
- (f) 由于物理和化学过程、知识和技术发展、规范和标准的相关变化或工作人员技能、知识、能力等因素的老化，而导致这类结构、系统和部件变得过时或陈旧；
- (g) 系统化的老化管理计划，该计划应处理下列问题：
  - (i) 涉及系统、构筑物 and 部件的范围和识别；
  - (ii) 缓解老化影响；
  - (iii) 状态监测；
  - (iv) 性能监测；
  - (v) 验收标准（确保维持许可证基准和安全范围）；
  - (vi) 必要的纠正行动；
  - (vii) 确保纠正行动充分且有效的确认过程；
  - (viii) 行政监管（按照质量管理体系进行评审和核准）；
  - (ix) 运行经验反馈系统；
  - (x) 老化管理计划的有效性和效率的证明。

参考文献[26]提供了对于老化管理的建议。

3.77. 此时，监管机构根据国家有关规定和安全评审的结果，经评审、评定和检查后，可以决定撤销、中止、修订或者更新对负责核装置及其活动的工作人员或者组织的授权。

## 长期停运

3.78. 长期停运是不同于换料大修、维护、检查或改造的一种状态，在这个过程中核装置停止运行。（例如，就在核装置退役之前或因为经济、政治和其他原因，核装置可能会长期停运。）

3.79. 许可证持有者应证明长期停运的合理性，并且相关的计划和计划应得到监管机构的同意。长期停运需要由负责核装置及其活动的工作人员或组织以安全的方式进行管理，并且应该受到监管控制，特别是对于：废物贮存、乏燃料管理、消防、辐射防护和安全功能。在长期停运过程中，也应进行安全评审以帮助维持安全。

3.80. 许可证持有者应向监管机构提交核装置长期停运过程中的安全维护规范，以获得授权。监管机构应对这类规范进行评审、评定和检查并可以附上条件。

3.81. 如果核装置已经被长期停运，在其恢复运行之前，监管机构可以要求许可证持有者进行包括本“安全导则”中所说明的要素的安全评审，并酌情执行部分许可证审批程序。

## 退役

3.82. 在开始进行拆卸活动之前，许可证持有者应向监管机构提交最新且详细的退役计划以及支持性地安全评定，以获得核准。

3.83. 退役包括：详细退役计划的制定和核准、实际退役活动、这些活动所产生废物的管理、达到了退役的论证、酌情对所有现有的安全相关文件（包括关于实物保护和应急响应的文件和现场治理计划）进行更新。

3.84. 退役阶段包含一个或多个子阶段，这些可能需要监管机构的核准。退役需要不同于运行阶段的人力资源和能力。而且，员工激励对于正在经历退役的核电厂维持良好的安全文化来说至关重要。

3.85. 在整个退役期间，核装置应保持许可证的状态，许可证持有者应对其保留适当的控制，监管机构应对其进行适当的监督。

3.86. 只有在放射性废物的安全管理已在废物管理计划中得到证明之后，才能核准退役。废物管理计划[28]是退役计划的一部分。

3.87. 监管机构应对退役计划进行评审、评定和检查，以验证退役活动可以通过逐步和系统地减少放射性危害而安全完成。退役计划还应包括在退役过程中需要观察的工况以及建议的核装置的最终状态，包括放射性状态和辐射剂量。退役计划应该制定退役过程中现场和厂外监测以及实物保护和监督的要求。

3.88. 许可证持有者应该对安全相关系统和部件的逐步和最终停运进行充分地计划和适当的管理，监管机构应该酌情进行评审、评定和检查，并决定是否核准关闭或部分关闭。

3.89. 在运行寿期末，核装置应开始运行后去污和降低危害，以走向更加被动的安全状态。辐射防护方面可能要求延迟特定的活动，使放射性能够衰变和降低辐照。为了促进这个过程，可能会在核装置停运后按照从运行阶段[26]转入的许可证规定进行一些与退役相关的活动。这类活动可能包括：

- (a) 运行废物的管理；
- (b) 放射性物质存量的测量；
- (c) 核燃料的换料；
- (d) 运行后去污和降低危害（包括与最初运行相关的液体和物质以及需要处置或安全贮存的其他流动有害物质的去除）。

3.90. 来自退役的放射性废物的管理应该是退役计划的重要特征。可能会在短时间内产生大量的放射性废物，并且废物的种类和放射性可能会有很大差异。在监管机构对退役计划的评审、评定和检查过程中，应查证放射性废物可以通过现有和新的合格路径进行安全的管理。

3.91. 因为在核装置退役的核准阶段许可证停止核装置活动或撤销许可证可能是无效的，所以在核装置退役核准过程中，为确保许可证持有者遵守许可证的条款，监管机构在制定措施时应特别注意。

3.92. 在运行后去污和危害去除后，可能允许进行防腐（安全贮存或封闭）和临时贮存。例如：考虑到放射性衰变。在建议全部或部分推迟退役的情况下，应证明不会对未来的发电产生不当的负担，并且推迟退役的利处大于立即退役的利处。应逐项向监管机构证明推迟退役的合理性。例如，推迟退役的建议应强调：

- (a) 在推迟阶段核装置的保养和维护；
- (b) 老化机理的识别；
- (c) 知识管理，包括工作人员和专业知识的预计损失。

3.93. 在核装置拆卸过程中，例如：去污、大型部件的切割和装卸以及一些现有安全系统的逐步拆卸或去除的活动有可能会引入新的危险。因此，随着拆卸的进行，应该对核装置的安全分析进行评审和更新。在退役阶段，监管机构应特别考虑退役许可证申请评审的以下方面：

- (a) 废物贮存；
- (b) 乏燃料管理；
- (c) 消防；
- (d) 工作人员、公众和环境的辐照；
- (e) 厂内和厂外放射性物质的移动；
- (f) 非放射性危害，应明确严格按照谅解备忘录执行，由有关监管机构协调进行处理；
- (g) 加固容器和系统的密封性，以防止泄漏；
- (h) 供应系统（例如：电力供应、通风），为防止故障及维持核装置得到正常控制；
- (i) 起重装置的完整性以防止重物坠落。

3.94. 应编写最终退役报告，提供相应的记录支持，并应提交给监管机构。

3.95. 参考文献[14]规定了退役要求，参考文献[19、30]提供了更多建议。

## 解除监管控制

3.96. 核装置或场址解除监管控制，除其他事项以外，还需要完成放射性物质、放射性废物和受污染部件和结构的去污、拆除和清除工作。

3.97. 监管机构应提供关于对解除退役的核装置和场址的监管控制的辐射标准的指导，并确保具备正常解除监管控制工作的完善系统。

3.98. 在解除对核装置的监管控制之前，监管机构应当对下列证据进行评审、评定和检查：

- (a) 许可证持有者已完整地履行了所有授权所涵盖的全部责任，并且没有许可证持有者将对现场剩余的任何事项承担进一步责任的合理期望；
- (b) 具备任何必要的有组织控制，包括持续的环境监测；
- (c) 核装置的最终辐射状态已完整记录；
- (d) 工作人员和承包商的辐射历史已完整记录；
- (e) 档案已公开发布（受法律保护不进行披露的除外，例如记名剂量记录）。

3.99. 在终止许可证和解除对现场的监管控制之前，许可证持有者或经认可的承包商应进行最终的辐射测量。该测量应在退役活动结束后进行，并且应由监管机构进行检查，以验证其满足监管标准和退役目标。测量结果应存档并酌情保存一段时间。

3.100. 一旦监管机构接受了所提供的证据，则可以终止许可证，并且可以解除许可证持有者进一步的许可证责任。参考文献[31]提供了关于解除对现场监管控制的更多建议。



## 附 件

### 需提交给监管机构的文件示例

A.1. 所有以下文件应酌情更新，并在许可证审批程序期间提交至监管机构。这些文件的内容可酌情分开或合并：

- (1) 描述性建造报告（包括质量手册），包括核装置基本信息、所运用工艺和技术、相关活动的正当性和退役规定在内的基本要素描述构成；
- (2) 其他相关核装置的参考和基准，包括其他国家的核装置（如有）以及设施之间最显著的差异汇总；
- (3) 项目计划草案，包括阶段和预期计划（如有需要，包括技术研究和开发）关于必要财务投资和预期成本的事先经济研究；
- (4) 场址评价报告，其中可能包括环境辐射监控计划的报告和第 3.3—3.11 段所述的关于场址评价的所有或部分要素；
- (5) 关于冷源及向环境释放的报告，以及环境影响评定相关的报告；
- (6) 各国家的框架和实践制定的公开调查战略计划和报告；
- (7) 设计和建造项目的管理和组织报告，包括职责和承包商名单；
- (8) 有关采购计划的报告，包括一系列结构、系统和部件及其来源清单，以及对安全重要的结构、系统和部件的制造过程的详细说明；
- (9) 许可证审批程序的战略计划，包括一系列需要遵守的要求、导则、守则和标准，其中可能部分来自供应商所在国（如有）；
- (10) 授权开始建造之前的初步安全分析报告，其中可能包括场址评价信息、设计基准、核与辐射安全、确定性分析和辅助性概率安全评定；
- (11) 与营运组织及其管理系统有关的所有许可证步骤计划；
- (12) 技术设计文件；
- (13) 使用与计划相关的威胁分析，特别是与安保措施的接口，制定实物保护计划；
- (14) 消防计划；
- (15) 核材料的核算和控制计划；
- (16) 运行人员的培训和资格鉴定计划；
- (17) 所有将参与负责岗位或敏感岗位员工的可信证明；

- (18) 调试计划和报告,包括第 3.44—3.55 段中描述的关于调试阶段的要素;
- (19) 最终安全分析报告,其中可能包含第 3.3—3.100 段描述的关于场址评价、设计、建造、调试和运行阶段的所有或部分要素,以及退役规定相关的所有或部分要素;
- (20) 老化管理计划;
- (21) 一般运行规则,包括第 3.56—3.81 段中描述的运行阶段的所有要素,以及运行规程;
- (22) 技术规范,包括所有运行限值和条件(可包含在一般运行规则中);
- (23) 收集和应用运行经验反馈的计划;
- (24) 安全绩效评价和改进的计划;
- (25) 事件管理的运行程序;
- (26) 应急准备和响应计划;
- (27) 辐射防护计划的报告和手册;
- (28) 关于放射性废物和乏燃料管理的报告,包括对废物分类和鉴定制度的描述,以及废物释放的规则和标准;
- (29) 改造规则(可包含在一般运行规则中);
- (30) 维护计划和定期试验计划的详细说明;
- (31) 定期安全评审或其他安全评审报告;
- (32) 退役计划和报告,包括最终停运的详细说明、退役子阶段、行动和安全分析。

## 参 考 文 献

- [1] 国际原子能机构《促进安全的政府、法律和监管框架》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 1 号，国际原子能机构，维也纳（2010 年）。
- [2] 国际原子能机构《国际原子能机构核安全和辐射防护安全术语》（2007 年版），国际原子能机构，维也纳（2007 年）。
- [3] 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、经济合作与发展组织核能机构、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）。
- [4] 国际原子能机构《核电厂改造》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.3 号，国际原子能机构，维也纳（2001 年）。
- [5] 国际原子能机构《设施和活动的管理系统》，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）。
- [6] 《跨境环境影响评定公约》（埃斯波公约），联合国欧洲经济委员会，日内瓦（1991 年），可查阅 <http://www.unece.org/env/eia/eia.htm>。
- [7] 国际原子能机构《核装置厂址评估》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-3 号，国际原子能机构，维也纳（2003 年）。
- [8] 国际原子能机构《核电厂安全：设计》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-1 号，国际原子能机构，维也纳（2000 年）。
- [9] 国际核安全咨询组《核安全的纵深防御》，《国际核安全咨询组丛书》第 10 号，国际原子能机构，维也纳（1996 年）。
- [10] 国际原子能机构《核电厂安全分析报告的格式和内容》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-4.1 号，国际原子能机构，维也纳（2004 年）。
- [11] 国际原子能机构《乏燃料贮存设施的设计》，国际原子能机构《安全丛书》第 116 号，国际原子能机构，维也纳（1995 年）。

- [12] 国际原子能机构《放射性废物的处理、操作和贮存管理系统》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-3.3 号，国际原子能机构，维也纳（2008 年）。
- [13] 国际原子能机构《退役的财务方面》，国际原子能机构《技术文件》第 1476 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。
- [14] 国际原子能机构《使用放射性物质设施退役》，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）。
- [15] 国际原子能机构《核电厂调试》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.9 号，国际原子能机构，维也纳（2003 年）。
- [16] 国际原子能机构《研究堆的调试》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-4.1 号，国际原子能机构，维也纳（2006 年）。
- [17] 国际原子能机构《放射性废物处置前管理》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 5 号，国际原子能机构，维也纳（2009 年）。
- [18] 国际原子能机构《放射性废物处置》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-5 号，国际原子能机构，维也纳（2011 年）。
- [19] 国际原子能机构《核电厂和研究堆的退役》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 WS-G-2.1 号，国际原子能机构，维也纳（1999 年）。
- [20] 国际原子能机构《核电厂安全：运行》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-2 号，国际原子能机构，维也纳（2000 年）。
- [21] 国际原子能机构《研究堆安全》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-4 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。
- [22] 国际原子能机构《核电厂运行限值、条件及运行规程》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.2 号，国际原子能机构，维也纳（2000 年）。
- [23] 国际原子能机构《核电厂营运组织》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.4 号，国际原子能机构，维也纳（2001 年）。
- [24] 国际原子能机构《核电厂的维护、监测和在役检查》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.6 号，国际原子能机构，维也纳（2002 年）。

- [25] 国际原子能机构《研究堆的维护、定期测试和检查》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-4.2 号，国际原子能机构，维也纳（2006 年）。
- [26] 国际原子能机构《核电厂老化管理》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.12 号，国际原子能机构，维也纳（2009 年）。
- [27] 国际原子能机构《核电厂定期安全评审》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.10 号，国际原子能机构，维也纳（2003 年）。
- [28] 国际原子能机构《安全相关退役文件的标准格式和内容》，《安全报告丛书》第 45 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。
- [29] 国际原子能机构《核设施从运行到退役过渡期的安全考虑》，《安全报告丛书》第 36 号，国际原子能机构，维也纳（2004 年）。
- [30] 国际原子能机构《核燃料循环设施退役》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 WS-G-2.4 号，国际原子能机构，维也纳（2001 年）。
- [31] 国际原子能机构《解除终止实践后厂址的监管控制》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 WS-G-5.1 号，国际原子能机构，维也纳（2006 年）。



## 参与起草和审订人员

Alten, S.	土耳其原子能机构
Balmisa, J.M.	西班牙核安全理事会
Calpena, S.	国际原子能机构
Chung, H.D.	韩国核安全研究所
Colaccino, J.	美国核管制委员会
Couturier, J.	法国辐射防护与核安全研究所
Ishack, G.	加拿大核安全委员会
Patasius, Z.	立陶宛国家核电安全监察局
Purlienė, B.	立陶宛国家核电安全监察局
Rzentkowski, G.	加拿大核安全委员会
Tiippana, P.	芬兰辐射与核安全局
Vaughan, G.	英国健康与安全执行局
Watson, D.	英国健康与安全执行局





## 国际原子能机构安全标准核可机构

星号表示通讯成员。通讯成员收到征求意见稿和其他文件，但他们一般不参加会议。两个星号表示候补者。

### 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: 刘华 (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.; 韩国: Choul-Ho Yun; 立陶宛: Maksimovas, G.; 巴基斯坦: Rahman, M.S.; 俄罗斯: 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.; 美国: Virgilio, M.; 越南: Le-chi Dung; 原子能机构: Delattre, D. (协调员); 核安全咨询小组: Hashmi, J.A.; 欧盟: Faross, P.; 国际核安全小组: Meserve, R.; 国际放射防护委员会: Holm, L.-E; 经济合作与发展组织核能署: Yoshimura, U.; 安全标准委员会主席: 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: 李京喜 (Jingxi Li); 克罗地亚: Valčić, I.; \*塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克: 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: Asgharizadeh, F.; 以色列: Hirshfeld, H.; 意大利: Bava, G.; 日本: Kanda, T.; 韩国: Hyun-Koon Kim; 利比亚: 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: Baranaev, Y.; 斯洛伐克: Uhrík, 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); 美国: Mayfield, M.; 乌拉圭: Nader, A.; 欧盟: Vigne, S.; 欧洲原子能公司: Fourest, B.; 原子能机构: Feige, G. (协调员); 国际电力委员会: Bouard, J.-P.; 国际标准化组织: Sevestre, B.; 经济合作与发展组织核能署: Reig, J.; \*世界核能协会: 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: 杨华庭 (Huating Yang); 克罗地亚: Kralik, I.; \*古巴: Betancourt Hernandez, L.; \*塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克: 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: Kardan, M.R.; 爱尔兰: Colgan, T.; 以色列: Koch, J.; 意大利: Bologna, L.; 日本: Kiryu, Y.; 韩国: Byung-Soo Lee; \*拉脱维亚: Salmins, A.; 利比亚: 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: 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.; 美国: Lewis, R.; \*乌拉圭: Nader, A.; 欧盟: Janssens, A.; 联合国粮食及农业组织: Byron, D.; 原子能机构: Boal, T. (协调员); 国际放射防护委员会: Valentin, J.; 国际电力委员会: Thompson, I.; 国际劳工处: Niu, S.; 国际标准化组织: Rannou, A.; 国际源供应商和生产者协会: Fasten, W.; 经济合作与发展组织核能署: Lazo, T.E.; 泛美卫生组织: iménez, P.; 联合国原子辐射影响科学委员会: Crick, M.; 世界卫生组织: Carr, Z.; 世界核能协会: 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: 李晓清 (Xiaoqing Li); 克罗地亚: Belamarić, N.; \*古巴: Quevedo Garcia, J.R.; \*塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克: 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: 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.; 韩国: Dae-Hyung Cho; 利比亚: 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: 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.; 美国: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (主席); 乌拉圭: Nader, A.; \*Cabral, W.; 欧盟: Binet, J.; 原子能机构: Stewart, J.T. (协调员); 国际航空协会: Brennan, D.; 国际民用航空组织: Rooney, K.; 国际航空飞行员协会联合会: Tisdall, A.; \*\*Gessler, M.; 国际海事组织: Rahim, I.; 国际标准化组织: Malesys, P.; 国际源供应和生产者协会: 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.; 世界核能协会: Gorlin, S.; 世界核运输研究所: 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: 曲志敏 (Zhimin Qu); 克罗地亚: Trifunovic, D.; 古巴: Fernandez, A.; 塞浦路斯: Demetriades, P.; 捷克: 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: Assadi, M.; \*Zarghami, R.; 伊拉克: Abbas, H.; 以色列: Dody, A.; 意大利: Dionisi, M.; 日本: Matsuo, H.; 韩国: Won-Jae Park; \*拉脱维亚: Salmins, A.; 利比亚: Elfawares, A.; 立陶宛: Paulikas, V.; 马来西亚: Sudin, M. 墨西哥: Aguirre Gómez, J.; \*摩洛哥: Barkouch, R.; 芬兰: 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.; 美国: Camper, L.; \*乌拉圭: Nader, A.; 欧盟: Necheva, C.; 欧洲核设施安全标准: Lorenz, B.; \*欧洲核设施安全标准: Zaiss, W.; 原子能机构: Siraky, G. (协调员); 国际标准化组织: Hutson, G.; 国际源供应商和生产者协会: Fasten, W.; 经济合作与发展组织核能署: Riotte, H.; 世界核能协会: Saint-Pierre, S.

## 当地订购

国际原子能机构的定价出版物可从下列来源或当地主要书商处购买。  
未定价出版物应直接向国际原子能机构发订单。联系方式见本列表末尾。

### 北美

#### ***Bernan / Rowman & Littlefield***

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA  
电话: +1 800 462 6420 • 传真: +1 800 338 4550  
电子信箱: [orders@rowman.com](mailto:orders@rowman.com) • 网址: [www.rowman.com/bernan](http://www.rowman.com/bernan)

### 世界其他地区

请联系您当地的首选供应商或我们的主要经销商:

#### ***Eurospan Group***

Gray's Inn House  
127 Clerkenwell Road  
London EC1R 5DB  
United Kingdom

交易订单和查询:

电话: +44 (0) 176 760 4972 • 传真: +44 (0) 176 760 1640  
电子信箱: [eurospan@turpin-distribution.com](mailto:eurospan@turpin-distribution.com)

单个订单:

[www.eurospanbookstore.com/iaea](http://www.eurospanbookstore.com/iaea)

欲了解更多信息:

电话: +44 (0) 207 240 0856 • 传真: +44 (0) 207 379 0609  
电子信箱: [info@eurospangroup.com](mailto:info@eurospangroup.com) • 网址: [www.eurospangroup.com](http://www.eurospangroup.com)

定价和未定价出版物的订单均可直接发送至:

Marketing and Sales Unit  
International Atomic Energy Agency  
Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria  
电话: +43 1 2600 22529 或 22530 • 传真: +43 1 26007 22529  
电子信箱: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org) • 网址: <https://www.iaea.org/zh/chu-ban-wu>





通过国际标准促进安全

国际原子能机构  
维也纳