

国际原子能机构安全标准

保护人类与环境

建立核电计划的安全 基础结构

特定安全导则

第 SSG-16 (Rev.1) 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，国际原子能机构受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

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。

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。

建立核电计划的安全基础结构

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-16 (Rev.1) 号

建立核电计划的安全基础结构

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內容。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

建立核电计划的安全基础结构

国际原子能机构，奥地利，2022 年 11 月
STI/PUB/1901
ISBN 978-92-0-510322-8（简装书：碱性纸）
978-92-0-510422-5（pdf 格式）
EPUB 978-92-0-510522-1
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”。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。原子能机构与联合国主管机关及有关专门机构协商进行这一工作。定期得到审查的一整套高质量标准是稳定和可持续的全球安全制度的一个关键要素，而原子能机构在这些标准的适用方面提供的援助亦是如此。

原子能机构于1958年开始实施安全标准计划。对质量、目的适宜性和持续改进的强调导致原子能机构标准在世界范围内得到了广泛使用。《安全标准丛书》现包括统一的《基本安全原则》。《基本安全原则》代表着国际上对于高水平防护和安全必须由哪些要素构成所形成的共识。在安全标准委员会的大力支持下，原子能机构正在努力促进全球对其标准的认可和使用。

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涵盖设计安全、选址安全、工程安全、运行安全、辐射安全、放射性物质的安全运输和放射性废物的安全管理以及政府组织、监管事项和组织中的安全文化。这些安全服务有助于成员国适用这些标准，并有助于共享宝贵经验和真知灼见。

监管安全是一项国家责任。目前，许多国家已经决定采用原子能机构的标准，以便在其国家规章中使用。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。世界各地的监管机构和营运者也适用这些标准，以加强核电生产领域的安全以及医学、工业、农业和研究领域核应用的安全。

安全本身不是目的，而是当前和今后实现保护所有国家的人民和环境的目标的一个先决条件。必须评定和控制与电离辐射相关的危险，同时杜绝不当限制核能对公平和可持续发展的贡献。世界各国政府、监管机构和营运者都必须确保有益、安全和合乎道德地利用核材料和辐射源。原子能机构的安全标准即旨在促进实现这一要求，因此，我鼓励所有成员国都采用这些标准。

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¹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）。

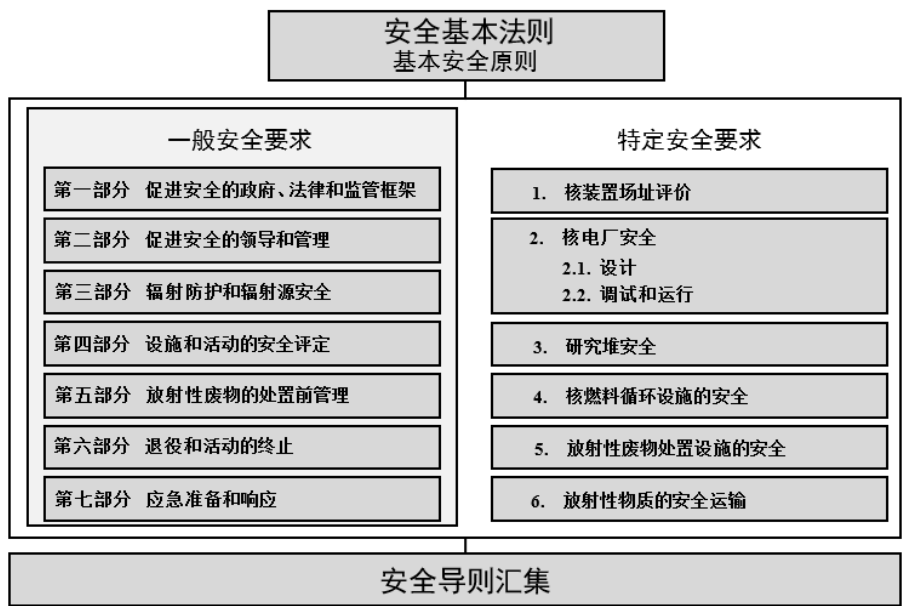


图 1. 国际原子能机构《安全标准丛书》的长期结构。

¹ 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。

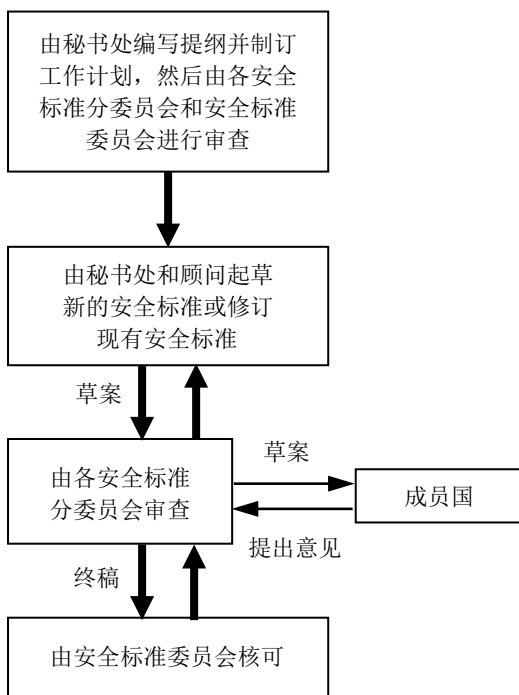


图 2. 制订新安全标准或修订现行标准的过程。

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

1. 导言	1
背景 (1.1-1.14)	1
目的 (1.15-1.20)	5
范围 (1.21-1.26)	6
结构 (1.27-1.29)	8
2. 实施原子能机构建立安全基础结构的一般安全要求	10
行动 1-10: 国家安全政策和战略 (2.1-2.21)	10
行动 11-19: 全球核安全制度 (2.22-2.41)	15
行动 20-23: 法律框架 (2.42-2.60)	19
行动 24-38: 监管框架 (2.61-2.101)	23
行动 39-47: 透明度和公开性 (2.102-2.119)	32
行动 48-60: 筹资和融资 (2.120-2.132)	35
行动 61-71: 外部支持组织和承包者 (2.133-2.171)	39
行动 72-84: 安全领导和管理 (2.172-2.195)	45
行动 85-98: 人力资源开发 (2.196-2.2117)	50
行动 99-104: 为安全和监管目的进行的研究 (2.218-2.232)	55
行动 105-116: 辐射防护 (2.233-2.247)	58
行动 117-121: 安全评定 (2.248-2.270)	62
行动 122-132: 放射性废物管理、乏燃料管理和退役 (2.271-2.290)	66
行动 133-145: 应急准备和响应 (2.291-2.310)	70
3. 实施原子能机构关于建立安全基础结构的特定安全要求	75
行动 146-159: 营运组织 (3.1-3.27)	75
行动 160-169: 场址勘查 和场址评价 (3.28-3.59)	82
行动 170-184: 设计安全 (3.60-3.83)	88
行动 185-188: 调试准备 (3.84-3.95)	94
行动 189-192: 运输安全 (3.96-3.113)	96
行动 193-197: 与核安保的交接 (3.114-3.128)	100
附录 在建立安全基础结构的各阶段准备行动概况	105
参考文献	129
参与起草和评审人员	135

1. 导言

背景

1.1. 原子能机构《安全标准丛书》第 SF-1 号《基本安全原则》[1]提供了一套统一的十项安全原则，这些原则构成确定安全要求的基础，以实现保护人类和环境免受电离辐射有害影响为基本安全目标。安全原则形成一套完整适用的原则。虽然在实践中，不同的原则在特定情况下重要性不同，但仍然有必要实际使用所有相关原则。当一个国家考虑开始核电计划时，原则 1（安全责任）、原则 2（政府的作用）、原则 3（安全领导和管理）、原则 4（设施和活动的理由）和原则 9（应急准备和响应）可为核电厂未来的安全运行发挥重要作用。

1.2. 在建造和运行核电厂之前，需要一段时间来获得必要的能力，培养强大的安全文化。虽然安全的主要责任在于营运组织，但国家在进行核电计划时，有责任建立一个强有力的安全框架，因为核电计划是需要大量投资[1]。国际上已达成共识，建立可持续的安全基础结构是一个漫长的过程，考虑将核电作为国家能源战略的一部分到第一座核电厂开始运行，在乐观情况下，一般需要 10—15 年的时间。

1.3. 2007 年，原子能机构出版了一本小册子《启动核电计划的考虑因素》[2]，并于 2015 年修订了一本导则《发展国家核电组织结构的里程碑》[3]。这些出版物的重点是整个国家组织结构，而本“安全导则”的重点是发展核电计划的安全基础结构。

1.4. 国际核安全组（INSAG）2008 年的一份报告[4]将核安全基础结构定义为“成员国为确保可持续的高水平核安全提供坚实基础而建立的一整套体制、组织和技术要素和条件”。

1.5. 原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 1（Rev.1）号《安全的政府，法律和监管框架》[5]规定了与安全基础结构有关的要求，包括了建立监管机构和其他必要行动，确保对出于和平目的的，包括现有和新建的设施和活动进行有效管理的政府和法律框架的基本面。GSR Part 1（Rev.1）[5]适用于所有设施和活动，从使用单一辐射源到核电计划。该安全框架实质上是参考文献[4]定义的“核安全基础结构”的一部分，主要责任在于政府。

1.6. GSR Part 1 (Rev.1)[5]第 2.2 段指出：

“政府通过各种文书、法规和法律制定国家安全政策。通常，由政府指定的监管机构负责，通过其法规或国家标准中规定的管理计划和策略执行政策。由政府确定监管机构，及其特定职能和职责分配。例如，政府制定与安全有关的法律和政策，而监管机构则制定策略和颁布执行这些法律和政策的法规。此外，政府制通过定法律和政策，规定不同政府实体，在安全和应急准备和响应方面的责任和职能，而监管机构则是建立一个有效的协调系统。”

1.7. 参考文献[4]（与参考文献[2、3]）从核安全的角度将核电厂的寿命划分为 5 个阶段。这些阶段及其指示性平均持续时间如下（见图 1）：

- (a) 阶段 1：在决定启动核电计划之前考虑安全基础结构。平均期限：1—3 年。
- (b) 阶段 2：在作出政策决定后，为建造核电厂进行安全基础结构准备工作。平均期限：3—7 年。
- (c) 阶段 3：实施第一核电厂的安全基础结构活动。平均期限：7—10 年。
- (d) 阶段 4：核电厂运行阶段的安全基础结构。平均期限：40—60 年。

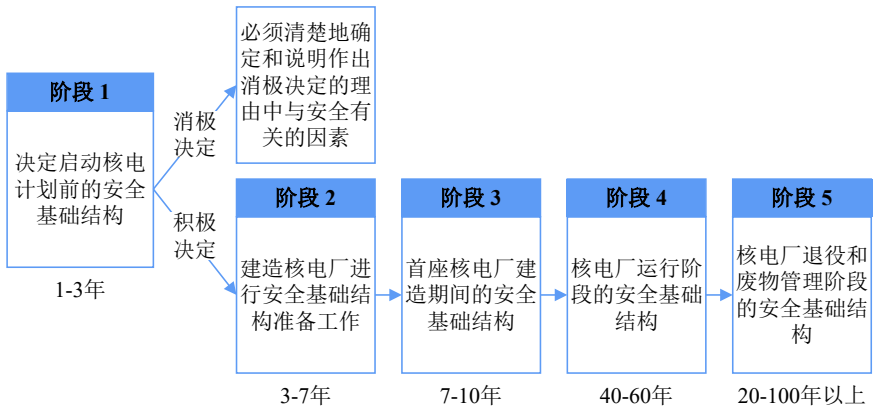


图 1. 核电厂寿期内建立安全基础结构的主要阶段。

- (e) 阶段 5：核电厂退役和废物管理阶段的安全基础结构。平均持续时间：20 年至 100 年以上。

本“安全导则”在考虑阶段 1—3 时使用相同的方法。

1.8. 本“安全导则”以顺序行动的形式，提出了关于在发展安全基础结构的第1—3阶段，逐步满足原子能机构安全标准中所有适用安全要求的建议。本“安全导则”中规定的措施，不是针对安全要求的重新制定，而是提供了实现相关需求的时间建议，表示为“应该”语句。本“安全导则”并不减少原子能机构《安全基本原则和安全要求》出版物和相关安全导则的使用，也不能用作概要或替代。

1.9. 图 2 提供了每个阶段预期的指示性时间框架和一些重要里程碑。在阶段 1 结束时，国家准备对核电计划做出明智决定。在阶段 2 结束时，国家准备招标或进行第一座核电厂的合同谈判。在阶段 3 结束时，国家已经准备好了进行第一座核电厂调试和运行。

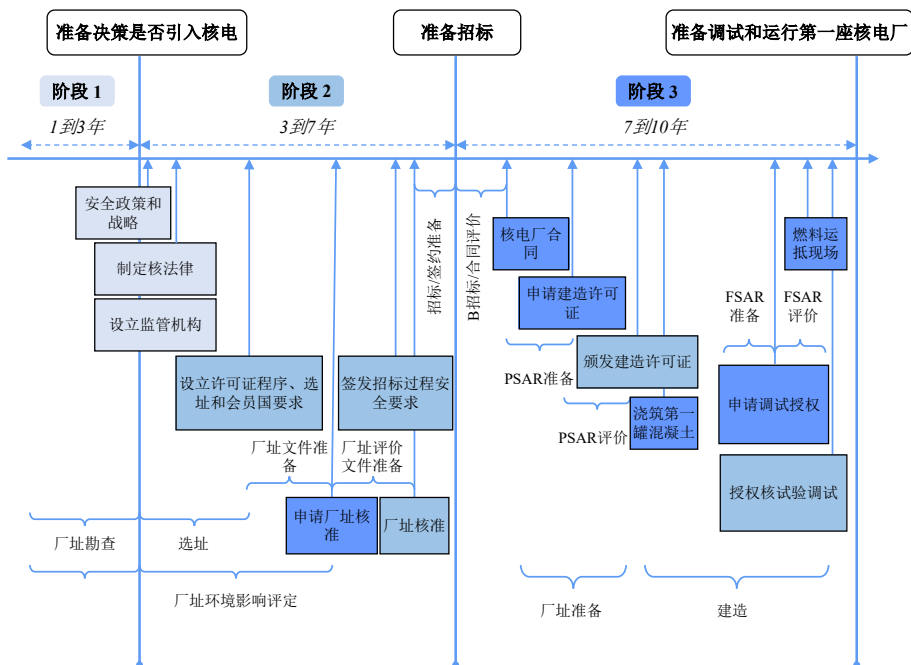


图 2. 建立安全基础结构时的一些重要步骤。

1.10. 图 3 使用所示的时间轴。图 2 深入阐述监管机构和营运组织逐步参与核电相关活动的情况，以及政府逐步将责任分配给这些组织和其他参与应急准备和响应或放射性废物管理等工作组织的情况。这种逐步分配是在

足够的人力资源，有能力开展必要的活动下进行的。此外，图 3 为确定在哪些阶段使用有关的原子能机构安全要求出版物：

- (a) 应该有对要求的认识。
- (b) 应开始执行这些要求。
- (c) 要全面落实要求。

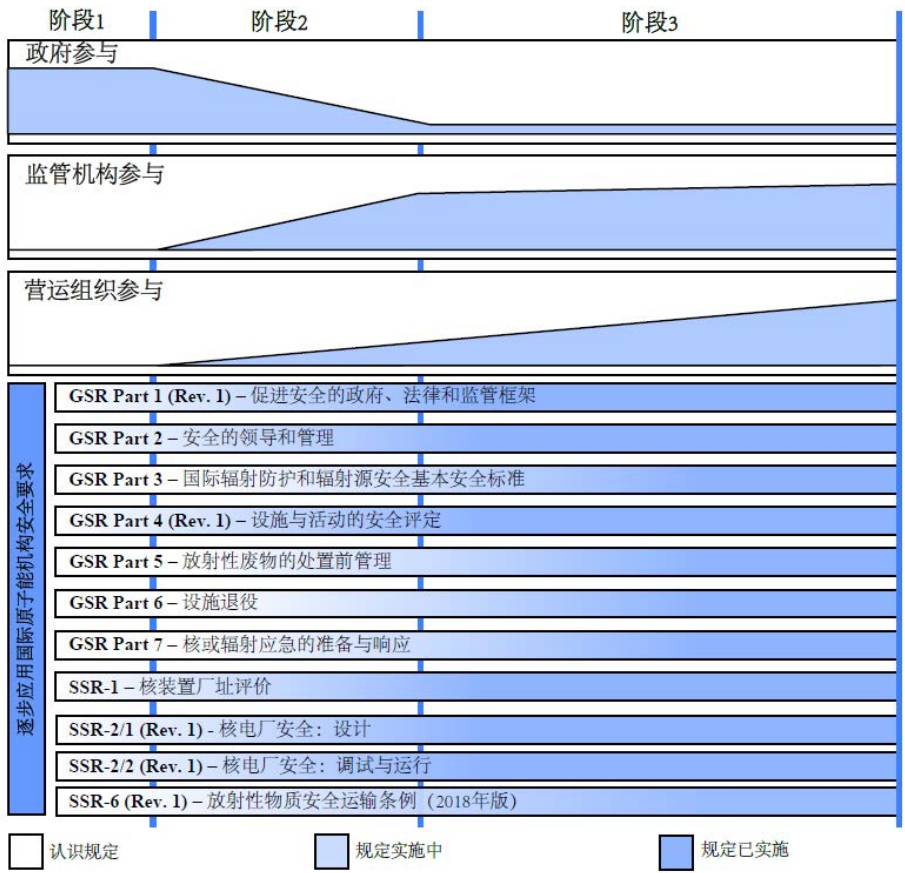


图 3. 主要组织逐步参与核电计划和逐步适用原子能机构的安全要求（仅指示性）。

注：这些要求的初始适用程度将因国家而异，取决于在考虑核电选项之前使用放射源或核设施（核电厂除外）的情况。

1.11. 除了满足安全要求外，为了充分理解安全基础结构或开发安全基础结构的需求，使用本“安全导则”的人员或组织应支持各安全要求出版物的安全导则中提供的建议。原子能机构鼓励国家进行自评定，并应国家请求，通过综合监管评审处，运行安全评审小组和应急准备评审等安全评审服务，监督原子能机构安全标准使用情况，指导或在特定领域的国家评审中进行同业互查。

1.12. 基于各国不同的法制系统，原子能机构安全标准中使用的“政府”一词应作广义理解，因此可与“国家”一词互换。

1.13. 在明确要采取的行动时，本“安全导则”尽量指明负责采取行动的主体。然而，由于各国的法制系统不同，因此不可能笼统地规定国家内的哪个实体（即整个政府、行政机构、司法机构或监管机构）对某一特定行动负责。在这种情况下，使用一般术语“国家”或“政府”。

1.14. 在原子能机构网站可查阅原子能机构所有有关安全要求出版物和安全导则，以及其他与安全有关的重要出版物，如国际核安全组报告。此外，原子能机构的核安全与安保在线用户界面提供了查阅所有现行安全标准内容的便捷途径。

目的

1.15. 本“安全导则”的目的是根据原子能机构的安全标准，为决定和准备开展核电计划的国家，提供关于建立安全框架的建议。建议在制定核电计划的头三个阶段采取 197 项与安全有关的行动，为核电厂整个寿命期间实现高度安全，包括放射性废物和乏燃料相关管理的安全以及退役的安全，奠定一定的基础。

1.16. 本“安全导则”还有助于建立安全方面的领导和管理，以及建立强有力的安全文化。它为以下方面提供了指导参与安全基础结构发展的所有组织的自评定。

1.17. 应结合第 1.6 段所述政府和监管机构各自的职能，理解本“安全导则”中提供的建议。但在遵循这些建议时，取决于特定的国情，需要有一定的灵活性。

1.18. 本“安全导则”供参与拟订和执行核电计划的个人或组织使用。这些人或组织在导则中统称为“所有相关组织”，包括：

- (a) 政府官员；
- (b) 立法机构；
- (c) 获政府明确授权进行核电计划的可行性评定或协调核电计划发展的组织；¹
- (d) 监管机构；
- (e) 营运组织，包括业主/营运者；
- (f) 外部专家支持实体，包括技术和科学支持组织；²
- (g) 工业组织，包括电厂销售商、制造商、设计方和建造方；
- (h) 放射性废物管理和乏燃料管理组织；
- (i) 参与准备和应对核或辐射紧急情况的组织；
- (j) 参与核材料运输的组织；
- (k) 负责核安保事务的监管当局；
- (l) 教育和培训组织；
- (m) 研究中心（政府和私营部门）。

1.19. 国际组织可利用本“安全导则”帮助明确一国在发展和建立执行核电厂项目组织结构方面所取得的进展，以便能够以提供有效及时的援助。

1.20. 其他相关组织、新闻媒体和公众也可以使用本“安全导则”，保证国家已经建立了开始建造核电厂所必需的安全基础结构，保证国家已开始为电厂的调试、运行、维护和最终退役作准备，并适当管理电厂运行和退役期间产生的放射性废物进行。

¹ 在原子能机构和国际核安全组织的其他出版物中，这类组织被称为“政府项目管理组织”或“核能计划执行组织”。在本“安全导则”中，这类机构统称为“政府”。

² 本“安全导则”通篇使用术语“外部支持组织”，以包括外部专家和外部专家支持实体，包括技术和科学支持组织。

范围

1.21. 本“安全导则”涵盖原子能机构所有相关安全要求，这些要求将纳入核电计划头三个阶段的有效安全基础结构。为便于使用，提出了 197 项建议行动，为了更好实现核电厂整个寿命期间的高度安全，包括放射性废物和乏燃料相关管理的安全以及退役的安全。

1.22. 本“安全导则”适用于拥有不同程度核活动经验的国家。虽然，一些准备建立核电计划的国家已经有过少数核活动或没有过任何经验，但另一些国家拥有着丰富的经验，研究反应堆的运行和电离辐射的其他应用。本“安全导则”假定该国在核电计划方面的经验很少或根本没有类似经验。在本“安全导则”中提出的假想方案中，在流程开始时（阶段 1），国家既没有监管机构，也没有营运组织。因此，各国处于不同初始情况，应灵活地使用这一安全导则。原子能机构欢迎各国提出反馈意见，更好地修订本“安全导则”。

1.23. 本“安全导则”述及原子能机构安全标准在核电计划头三个阶段，逐步适用于安全基础结构地建设。在阶段 1，国家将分析引进核电所涉及的所有问题，因此，在阶段 1 结束时，国家能够就是否引进核电作出明智的决定。在阶段 2，国家将开展工作作为核电厂的管理、订约、融资和建造作必要的准备。对于采用竞标方式的国家，阶段 3 从投标开始。随后，进行核电厂的设计、建造和调试合同的谈判。对其他国家来说，阶段 3 直接从合同谈判开始。在阶段 3 开始时，大部分基建发展工作将会大规模开展，但核电厂最大的资本投入将会出现在阶段 3。

1.24. 本“安全导则”没有明确涉及研究堆和核燃料循环设施，它侧重于核电计划。

1.25. SF-1[1]第 1.10 段指出，“安全措施和安保措施的共同目的是保护人的生命和健康以及环境。”本“安全导则”没有涉及核安保考虑因素，以及逐步将安保要素纳入核电计划，建立有效核安保制度而需要采取的行动。其他的原子能机构《核安保丛书》出版物中，有涉及核安保事项的建议。原子能机构《核安保丛书》第 13 号《关于核材料和核设施实物保护的核安保建议》（INFCIRC/225/Revision 5）[6]提供了关于核电厂安保的特定建议，而原

子能机构的《核安保丛书》也印发了执行导则。本“安全导则”的范围，包括考虑核安全与核安保之间的衔接，更多信息请详见在参考文献[7]找到。

1.26. 原子能机构的这项法定授权任务涉及与电离辐射有关的风险，常规风险（如与化学品危害相关的风险）不在本“安全导则”的范围内。

结构

1.27. 第 2 部分和第 3 部分就第 1 至阶段 3 是由原子能机构提供的，关于安全标准发展核安全基础结构建立的建议。根据原子能机构安全标准的体系（见表 1），第 2 部分述及与这一组织结构有关的一般安全要求（要素 1—14），第 3 部分述及与组织结构有关的特定安全要求（要素 15—20）。对于所列出的每个要素，本“安全导则”分别明确在第 1、2 和 3 阶段应采取的主要行动，并明确了应遵守原子能机构颁布的安全要求。

1.28. 对于所考虑的每个要素，编号的行动在本“安全导则”中以“应该”形式出现，下文为这些行动提供了进一步的指导和理由。

1.29. 附录包括分别在阶段 1、2 和 3 中应该采取的所有行动（作为“应该”声明）的摘要，以及这些行动的根据。

表 1. 本“安全导则”第 2 部分和第 3 部分的结构, 符合原子能机构《安全标准丛书》的体系

	安全基础结构的 20 个要素	对应的原子能机构安全要求出版物
第 2 章 一般安全要求	1. 国家政策与战略 2. 全球核安全机制 3. 法律框架 4. 监管框架 5. 透明度与公开度 6. 筹资融资 7. 外部支持组织和承包商	GSR Part 1 (Rev.1) [5]
	8. 安全的领导与管理 9. 人力资源开发 10. 安全和监管目的研究	GSR Part 2 [8]
	11. 辐射防护	GSR Part 3 [9]
	12. 安全评定	GSR Part 4 (Rev.1) [10]
	13. 放射性废物安全、乏燃料管理和退役	GSR Part 5 [11] GSR Part 6 [12]
	14. 应急准备与响应	GSR Part 7 [13]
第 3 章 特定安全要求	15. 营运组织	SSR-2/2 (Rev.1) [14]
	16. 场址勘查、选址和场址评价	SSR-1 [15]
	17. 设计安全	SSR-2/1 (Rev.1) [16]
	18. 准备调试	SSR-2/2 (Rev.1) [14]
	19. 运输安全	SSR-6 (Rev.1) [17]
	20. 与核安保的交接	GSR Part 1 (Rev.1) [5] SSR-2/1 (Rev.1) [16] SSR-2/2 (Rev.1) [14]

2. 实施原子能机构建立安全基础结构的一般安全要求

行动 1—10：国家安全政策和战略

概述

2.1. 核电计划是一项需要仔细筹划和准备的重大国家事业，是时间、人力和财力的重大投资。虽然，核电在这方面并非独一无二，但其独一无二在于存在运行核材料有关的安全问题，以及在决定启动核电计划之后，需要长期的安保承诺。

2.2. 实施核电计划的国家战略需要认识到，发生核紧急情况的可能性，包括严重事故造成的核紧急情况以及国家应对这种紧急情况的能力。

2.3. 鉴于需要考虑的问题范围广泛，以及核电计划有关承诺的潜在影响和期限，必须由政府作出核电计划的启动决定。政府承认安全的极端重要性，必须反映在决策及所采取的策略中。

2.4. 过去的经验表明，制订核电计划有多种可能途径。由于各个核电启动国的安全水平层次不齐，一些没有经验，一些具有实验室规模核设施和工业应用的经验，另一些则具备运行研究堆或运行大量放射性物质的经验。

因此，出于通用性考虑，在本“安全导则”中，假设启动的国家尚无机构或组织准备，将评定核电是否可以作为国家能源政策选择，并向政府最高层决策者展示其研究成果。

2.5. 从安全基础结构建立的初始阶段起，安全的主要责任就在于未来设施的营运组织。安全的主要责任不能下放或外包（见 SF-1[1]原则 1）；营运组织需要有有力的领导、充足的资金、足够的专门知识，培训和教育来履行该责任。根据 GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 2，政府必须建立有效的政府、法律和监管框架，支持高水平的安全管理，有必要通过监管监督，检查营运组织是否完全有效地履行安全责任以及是否遵守监管要求。

2.6. 负责设施或活动的个人或组织对安全有着首要责任，应积极评价科学和技术的进步、经验反馈等相关信息，做出可行的安全改进。实施此类改进前，可能需要事先通知监管机构，或得到监管机构的授权。

2.7. 实施的安全改进措施不能影响核电厂的营运组织或监管机构的日常工作，营运组织或监管机构需要确保日常工作能满足现有安全要求。

2.8. 当一个国家正在考虑启动核电计划，会寻找经过核实的现有技术，而不是开发特定的新设计。尽管如此，国家需要从各种可用技术中作出选择。根据总体政策的不同，在不同的时间作出选择。无论如何，政策应强调有效建设安全能力的必要性。如果一个国家采取一项战略，与作为技术提供者的另一个国家尽早建立伙伴关系，则可在阶段 1 选择特定技术，作为决定是否推进核技术的一部分。然而，技术的选择通常要到阶段 2，即一国正式作出决定 — 与技术类型无关 — 建立核电计划之后才会明确。在这种情况下，提供技术的国家与开始实施核电计划的国家之间的伙伴关系应包括在政府间协议，建立这种合作的框架和目标。另一种战略 — 本“安全导则”所述 — 在阶段 2 通过大型国际联系网络建立国家知识库，然后开启招标程序或开始合同谈判。

2.9. 政府将决定国家参与核电计划的程度，并为建设核安全基础结构而分配必要资源。在任何情况下，为了实现方案的可持续发展，必须发展一支具有管理核技术和安全管理能力的人才队伍。通过核电计划的三个初始阶段加以规划，逐步实施这一人才建设方案。

阶段 1

2.10. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1；
- (b) 原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》[9]要求 10 和 29；
- (c) 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》要求 2[11]；
- (d) 原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号《核或辐射紧急情况准备和响应》要求 2[13]。

行动 1. 政府应考虑国家安全政策和战略的必要内容，以满足 SF-1[1]确立的基本安全目标和安全原则。

行动 2. 政府应协调建立安全基础结构的所有活动。

行动 3. 政府应确保评定有关地区安全基础结构的状况，并充分考虑到辐射防护因素。

行动 4. 政府在决定是否推行核电计划时，应适当考虑到对安全基础结构各要素的评定，以及正当的基本原则。

2.11. 国家安全政策和战略应包含 SF-1[1]确立的基本安全目标和安全原则的理解，特别是：

- (a) SF-1[1]第 3.8 段（原则 2）规定，“在其国家法律制度内，政府有责任通过必要的法律、法规、其他标准和措施，有效履行其所有国家责任和国际义务”；
- (b) SF-1[1]原则 4 指出，“引起辐射危险的设施和活动必须带来综合效益”。

因此，在该国决定是否实施核电计划之前，应进行充分和适当的评价。在这阶段 1，应进行风险和收益之间平衡的一般性评定。

2.12. 政府不妨指定一个项目组织，并给予明确的政府授权，准备所需的资料作为政府决策的基础，协调必要的工作，促进政府就未来核电计划做出有建设性的决定。

2.13. 政府还应考虑到以下方面：

- (a) 具有约束力的国际文书和其他国际文书（另见全球核安全体制的第 2.22—2.41 段）；
- (b) 关于安全的政府、法律和监管框架的范围和必需的要素（另见关于法律框架的第 2.42—2.60 段和关于监管框架的第 2.61—2.101 段）；
- (c) 需要制定强有力的能力建设方案以及相关的人力和财务资源方案；（另见关于人力资源开发的第 2.196—2.217 段和关于筹资和融资的第 2.120—2.132 段）；
- (d) 研究和开发的规范和框架（另见关于为安全和管理目的进行的研究的第 2.218—2.232 段）；
- (e) 促进安全领导和管理，包括培养强大的安全文化（另见关于安全领导和管理管理的第 2.172—2.195 段）；

- (f) 乏燃料和放射性废物管理，包括放射性废物处置的需要和规定（另见关于放射性废物管理、乏燃料管理和退役的安全的第 2.271—2.290 段）；
- (g) 未来核电计划对环境、社会和经济的潜在影响；
- (h) 需要建立或升级支持组织结构，包括支持应急准备和响应安排所需的组织结构。

2.14. 虽然国家在研究堆的运行和放射源的管理方面可能已有经验，但有一些新的活动应及时开始，这将需要相应的资源（人力、组织、财务）配合。

2.15. SF-1[1]原则 7 指出，“**必须保护现在和将来的人类和环境免受辐射危险。**”在大多数国家，大型项目受到环境限制。负责此类项目的组织有义务通过环境影响评定报告，确定环境影响（包括所考虑使用的替代办法产生的影响和建造前的基线环境条件，以便以后用作评价电厂影响的对照条件）。通常是向环境部或环境当局，提交此类报告。此外，需考虑到参与环境影响评定的各组织的作用，以及协调这些组织之间的相互联系。对于一个核电厂项目来说，环境影响评定报告的范围很可能非常宽泛，而放射性环境影响评定只是整体环境影响评定的一部分。有待评价的非放射性影响通常包括：对水、空气、电厂的重大环境影响；土地利用；人口方面；残留物；以及所有类型的排放物（即水、空气和土壤污染、噪音、振动、光、热）。根据原子能机构的法定任务，本“安全导则”只涉及放射性影响。关于辐射防护的第 2.233—2.247 段和关于场址勘查和场址评价的第 3.28—3.59 段，进一步讨论了辐射环境影响评定。如果国家已有一个负责辐射防护和核安全的监管机构，则该机构应有助于评审其责任领域内的环境影响评定。

2.16. 在作出关于引进核电计划的明智决定之前，政府应确保彻底了解该决定的所有预期影响，并充分评定国家的安全基础结构和相关需求。在第一阶段计划完结时，政府应充分认识到，推行核电计划，必须作出坚定和长期的承诺，继续进行确保安全所需的活动。

阶段 2

2.17. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1；
- (b) GSR Part 3[9]要求 10 和 29；

(c) GSR Part 5[11]要求 2；

(d) GSR Part 7[13]要求 2。

行动 5. 为满足安全要求，政府应制定明确的国家政策和战略，实现基本安全目标并符合 SF-1[1]规定的基本安全原则。

行动 6. 政府应制定安全知识传递政策，与其他国家可能参与核电计划的组织签订合同和协议。

行动 7. 政府应明确参与建设安全基础结构相关组织的责任，并逐步将责任其分配给这些组织。

行动 8. 政府应确保安全基础结构的所有必要组织和其他要素得到有效发展，并确保它们的发展得到充分协调。

2.18. 在国家决定实施核电计划之后，从阶段 2 开始执行行动，在此期间，政府逐步减少参与，同时发展其他项目监管机构、业务机构和部委内的相关常设机构等组织。国家应认真执行这一过渡阶段，防止在过程中出现对核安全建设的中断缺失。政府继续发挥关键作用，协调发展各常设组织之间安全基础结构，直至所有组织和单位都已到位并开始运行，并明确界定其作用和责任。

2.19. 政府应制定明确的国家安全政策和战略，并为实施有效的安全基础结构提供支持和必要资源，表现出对安全的坚定承诺。

阶段 3

2.20. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1；

(b) GSR Part 3[9]要求 10 和 29；

(c) GSR Part 5[11]要求 2；

(d) GSR Part 7[13]要求 2。

行动 9. 政府应继续执行国家安全政策和战略。

行动 10. 政府应确保监管机构和营运组织履行其职责。

2.21. 政府应确保在参与核电计划的所有组织之间建立的高效、高质量的协调机制，并应在必要时加以改进。

行动 11—19：全球核安全制度

概述

2.22. 一个国家的核电计划不应孤立地进行权衡。由于放射性物质释放的潜在跨界后果，核事故可能会对国家边界以外的地区产生有害影响。各国需要确保核设施和活动的安全运行。因此，通过的国家安全政策和战略，政府应充分利用有效参与全球核安全制度的机会。然而，安全的主要责任在于各国及各核电厂的营运组织。

阶段 1

2.23. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、14 和 36；
- (b) GSR Part 7[13]要求 7 和 17。

行动 11. 政府应为参加全球核安全制度作好准备。

行动 12. 政府应开始与邻国就其建立核电计划的项目开展交流。

行动 13. 政府和相关组织（若有）应与其他国家的组织和国际组织建立沟通，征求与安全有关事项的意见。

2.24. 应具体考虑邻国，其利益可能受到国家核电计划在正常运行和发生事故的影响。政府应建立一个磋商机制，使邻国能够表达其意见和关切点。在国家核电计划发展的所有阶段都应开展这一进程。

2.25. 国家开始实施核电计划时，应特别与可能直接受到紧急情况影响的国家（即领土在应急规划区内和应急规划距离的国家[13]）合作，交流与核电计划有关的应急准备和响应的信息。各级组织机构都应开展这种协调与合作：从地方当局和应对组织到国家当局和应对组织，包括必要的监管机构。

2.26. 国际合作与援助让已经实施或正在实施核电计划的国家，有机会分享他们的经验并从中受益。在阶段 1，着手制定核电计划的国家将发现，与拥有先进核电计划的国家和国际组织建立联系是有益的，可就与安全有关的事项寻求咨询意见，学习国际运行经验和监管经验，传递在实践中出现的经验教训，还应考虑联络其他类似核电计划目标的国家。

2.27. 各国应作好准备，参与原子能机构全球核安全制度，该制度具备下列要素：

- (a) 为了安全使用辐射，放射性物质和核能，确立了国际公约，制定了强有力的共同原则和义务，并规定对紧急情况作出有效协调响应；
- (b) 促进良好实践的行为守则；
- (c) 国际商定的原子能机构安全标准，支持制定统一的国家安全要求、导则和实践；
- (d) 国际同行评审安全问题，促进相互学习交流；
- (e) 知识网络和专家网络；
- (f) 多边和双边安全合作，通过协调一致的办法，提高安全评审和检查的质量和效力，加强安全建设。

2.28. 在阶段 1，政府应考虑加入国际公约，并对以下行为守则作出政治承诺：

- (a) 《核安全公约》[18]；
- (b) 《及早通报核事故公约》[19]；
- (c) 《核事故或辐射紧急情况援助公约》[20]；
- (d) 《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》[21]；
- (e) 《核材料实物保护公约》[22]及其修正案[23]；
- (f) 《放射源安全和安保行为准则》[24]。

阶段 2

2.29. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 14；

- (b) 原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 2 号《安全的领导和管理》[8] 要求 13;
- (c) GSR Part 7[13]要求 7 和 17;
- (d) 原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/2 (Rev.1) 号《核电厂安全：调试和运行》[14]要求 24。

行动 14. 所有相关组织都应参加全球核安全制度。

行动 15. 国家应成为阶段 1 有关国际公约的缔约国。

行动 16. 所有相关组织应加强与拥有先进核电计划的国家在安全相关事项上的合作。

2.30. 核电计划决策过程中的一个重要考虑因素，是各国之间核电相关活动的相互依存性。在阶段 2，应开始阶段 1 确定的国际协定和公约所要求的活动。这将有助于促进国家和全球的安全，并加强国际信心和信任。

2.31. 在阶段 1 确定规划全球核安全制度的活动，应由被确定、被指派负责执行的各方逐步执行，营运组织和监管机构应参加各自的国际网络交流。国际合作与援助着重于建造、运行和应急管理经验的交流。监管机构应评定经验是否需要修改监管规定，以及是否应在安全评定和视察中更多注意某些问题。营运组织应了解核电厂运行经验，涉及设计变更或重新考虑运行或维护惯例，以保证未来安全的持续运行。

2.32. 监管机构、营运组织和其他相关实体有效参与国际活动和网络，可促进从其他国家交流核电厂运行和监管的经验教训和最佳实践的知识，还促进拥有先进核电计划的国家提供支持。这种支持可包括双向长期指派专家，无论是来自其他国家指导发展中组织的顾问，还是派往其他国家进行在职培训的专家。

2.33. 应重申参加国际安全评审和安全服务的承诺，遵守原子能机构安全标准，在原子能机构安全标准基础上。还应考虑其他国际安全标准，行为守则，以及国际核安全组的出版物。

阶段 3

2.34. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 14；
- (b) GSR Part 2[8]要求 13；
- (c) GSR Part 7[13]要求 7 和 17；
- (d) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 24。

行动 17. 所有相关组织应持续参与加强安全的国际活动和国际网络。

行动 18. 营运组织应与供应商和运行与选定类型相同的核电厂的其他组织执行合作方案，以加强安全。

行动 19. 监管机构应与出售国和所选类型相同的核电厂，具有监督经验的其他监管机构，建立合作。

2.35. 已加入有关国际公约的国家应参加其评审会议，并履行其他义务。

2.36. 监管机构、营运组织和其他有关实体，应加强与其他国家的对应机构和国际社群的合作。

2.37. 监管机构应增强与其他方的联系，特别是有关核电计划的双边、多边和国际合作与援助，获得更多其他国家监管机构的反馈意见。

2.38. 应尽可能寻求供应商国监管机构的协助，对与选定类型相同的核电厂具有监督经验的其他监管机构提供保障，包括临时指派工作人员。

2.39. 与其他国家的监管机构交流安全评审、同行评审和联合检查的结果，这些国家对与有监管选定的同类型核电厂类型的经验，可增进对重要安全问题的了解，分享经验和提高相关各方和公众之间的信息透明度。

2.40. 营运组织应与其他国家的营运组织，特别是使用类似技术的营运组织，以及世界核营运者协会等国际营运者组织进行专业合作。

2.41. 外部支持组织、研究组织和学术机构也应与其他国家的对应机构密切合作。

行动 20—23：法律框架

概述

2.42. SF-1[1]原则 2 指出，“必须建立和维护有效的安全法律和政府框架，包括独立的监管机构。”

2.43. 法律框架通常包括几个层次的文件。核法律本身不包含详细的技术要求，而是特定规定核设施许可证发放的安全目标，一般规则和程序，许可证发放，以及监管所涉各方的权责。通常，由监管机构以规例和许可证条件的形式订立技术安全规定。

阶段 1

2.44. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1—4；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) 原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 6 号《设施退役》[12]要求 4；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2 和 20。

行动 20. 政府应明确安全基础结构法律框架的所有必要要素，并应规划未来的构建和发展。

行动 21. 政府应考虑，在该方案的后期阶段，采用什么程序为核设施颁发许可证。

2.45. 需要专门的法律规范核电计划，而一国在进入阶段 1 时通常尚未颁布这一法律。然而，可能国家已存在某些领域的法律，规范如研究堆的运行和电离辐射的其他应用。因此，国家应全面评定法律和监管框架的必要性，支持核电厂的安全运行，进行有效的许可证及监督，并支持建立和长期应急安排。

2.46. 在这种评定的基础上，为纳入核法律的所有要素，国家应制定一项计划，加强其现有的法律和监管框架。《核法律手册》[25]对此提供了详细的指导。

2.47. 在阶段 1 拟订了一项核法律，该法律应确保透明、清晰、易懂，并在阶段 2 尽早颁布。GSR Part 1 (Rev.1)[5]第 2.5 段指出，“政府应颁布法律和法规，为安全制定有效的政府、法律和监管框架”，安全框架应规定如下：

- (a) 在目前和将来，保护个人和集体、社会和环境免受辐射危险的安全原则（另见关于辐射防护的第 2.233—2.247 段）；
- (b) 包括在安全框架范围内的设施和活动的类型（与核电生产有关的设施和活动应获得许可证）；
- (c) 设施运行所需的授权类型³，以及

按照分级办法开展活动；

- (d) 核准新设施和活动的理由以及适用的决策程序；
- (e) 相关各方的参与及其对决策意见的规定（另见关于透明度和公开性的第 2.102—2.119 段）；
- (f) 规定对设施和活动负责的个人或组织，应承担安全的法律责任，并确保活动由若干个人或组织持续责任的连续性（另见关于营运组织的第 3.1—3.27 段）；
- (g) 设立一个监管机构（另见关于监管框架的第 2.61—2.101 段）；
- (h) 规定按照分级办法评审和评定设施和活动（另见关于安全评定的第 2.248 至 2.270 段）；
- (i) 监管机构颁布（或准备颁布）法规，编写实施导则的权力和责任（另见关于监管框架的第 2.61—2.101 段）；
- (j) 规定对设施和活动进行检查，并按照分级办法执行法规（另见关于监管框架的第 2.61—2.101 段）；
- (k) 对监管机构的决定提出上诉的规定；

³ 监管机构或另一政府机构可授权经营设施或开展活动的组织或个人。“授权”包括核准、书面许可证、许可证、认证或注册（见 SF-I[1]。）

- (l) 关于核或辐射紧急情况的准备和响应的规定（另见关于紧急情况的准备和响应的第 2.291—2.310 段）；
- (m) 关于与核安保交接的规定（另见关于与核安保的交接的第 3.114—3.128 段）；
- (n) 规定与核材料衡算和控制系统的交接（本“安全导则”未作进一步讨论）；
- (o) 规定在国家层面确保和维持安全所必需的能力（另见关于人力资源开发的第 2.196—2.217 段和关于为安全和管理目的进行研究的第 2.218—2.232 段）；
- (p) 有责任和义务提供财务经费处理放射性废物、乏燃料管理、设施退役和活动终止。（另见关于放射性废物管理安全、乏燃料管理和退役的第 2.271—2.290 段，以及关于筹资和融资的第 2.120—2.132 段）；
- (q) 解除监管的标准；
- (r) 违规行为及其对应的惩罚；
- (s) 规定对核材料和放射性物质的进出口监管，并在国境内和尽力在国外追踪这些材料，例如追踪经核准的放射源出口（本“安全导则”未进一步述及）。

2.48. 对于不熟悉核法律和核技术的法律起草者来说，在拟订核法律时可考虑使用原子能机构和其他国际组织提供的模式，或参考法律框架成熟的国家核准的法律文本。这一实践可能是切实可行的，应予以考虑的原因如下：首先，减少了需要起草的新法律文本的数量。第二，利用有经验的组织或国家的技术或法律专门知识。第三，在采纳原子能机构文本的情况下，国家遵守原子能机构的安全要求，获得原子能机构的技术援助。

2.49. 第 2.48 段所述的优点，同时存在着应予以认真考虑的困难。首先，应考虑国际要求或另一国通过法规，是否适合本国法律结构，应如何调整。第二，应考虑其他地方拟订的标准或标准，是否载有与本国法律结构的不一致或相矛盾的规定。第三，应考虑与翻译有关的困难：与核有关的术语翻译出来有异议，或对那些期望适用或遵守国家法律的人容易误解。第四，当外部要求（例如国际文书）发生变化时，可能会出现困难。

2.50. 发展核法律与考虑加入核能领域的国际公约之间存在着关系。因此，国家应确保核法符合并反映有关国际文书的规定。

2.51. 在拟订了一份相当详细的核法初稿之后，许多国家政府认为有必要寻求原子能机构协助进一步起草，并酌情评审其国家核法律。

2.52. 为确保法律的连贯性，避免核法在使用中的冲突和含糊不清，国家还应确定拟订或修订的相关法律，既包括与安全有关的法律，也包括与安全间接有关的法律。这些法律涉及保护和安全、应急管理和平民保护、工业安全和消防安全、环境保护、职业健康和安全、废物管理、核责任、刑事执法、土地使用规划法规以及相关的国际贸易法和海关法。

2.53. 各国通常有特定的法律和组织来管理危机，应对常规紧急情况，如火灾、地震、洪水和危险化学品的排放，并为公众提供保护。在许多国家，这些组织通常被称为民防当局或民防当局，有责任在紧急情况下保护公众。在核紧急情况下，这些机构还可以在公共保护行动中发挥作用，但这可能需要对法律进行一些修正，以与核法律相呼应。

2.54. 在阶段 1，政府应认识到核电厂的有效发牌，需要健全的法律和政府组织结构，包括职责和职能明确的监管机构。为了有效地发放许可证，在发展核电计划时，应尽早考虑所采用的程序，并向所有相关各方通报。这为申请方提供了支持许可证申请所必需的信息，以及需要许可证开发阶段的信息。关于这一专题的指导意见详见原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-12 号《核装置的许可证审批过程》[26]。

阶段 2

2.55. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1—4；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) GSR Part 6[12]要求 4；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2 和 20。

行动 22. 政府应颁布和实施安全基础结构法律框架的适当内容。

2.56. 在阶段 2，应颁布在阶段 1 评定过程中明确的所有基本法律。

2.57. 为确保法律的一致性，国家还应补充或修订阶段 1 确定的相关法律。

阶段 3

2.58. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1—4；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) GSR Part 6[12]要求 4；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2 和 20。

行动 23. 政府应确保安全基础结构的法律框架完全到位，相关组织也应遵守相关法律。

2.59. 在阶段 3，政府的作用是确保法律框架充分到位，并酌情执行，补充和修订法律。

2.60. 许多国家建立了一些机制，确保法律的执行方式符合目标，有助于保持对监管行为信心。监管机构的定期报告，在适当的质量管理系统下进行监督，是使用该机制的实例。

行动 24—38：监管框架

概述

2.61. SF-1[1]原则 2 规定，“必须建立和维持有效的安全法律和政府框架，包括独立的监管机构。”

2.62. 在核电计划中，监管机构必须核实核电厂的场址评价、设计、建造、调试、运行和退役是否符合有关的监管要求（见 GSR Part 1 (Rev.1)[5]第 4.3 段）。如 GSR Part 1 (Rev.1)[5]所规定，监管机构的核心职能包括：

- (a) 拟订法规和导则；
- (b) 设施和活动的授权；
- (c) 评审和评定与安全有关的信息；

- (d) 视察设施和活动；
- (e) 执行法规和标准。

2.63. 监管机构的职责还包括：

- (a) 确保在场址应急安排到位，包括应急计划和程序，提供有效的应对措施，并酌情与其他应对组织的应急安排和其他计划相结合（见 GSR Part 7[13]第 4.11—4.15 段）；
- (b) 建立以透明方式向相关各方提供信息沟通机制（见 GSR Part 1（Rev.1）[5]）；
- (c) 促进安全文化的发展（见 GSR Part 2[8]要求 12）；
- (d) 进行与其他国家机构和国际机构的必要协调。

2.64. 各国的监管结构和方法大不相同。拥有大型核电计划的国家所采用的办法，可能与小型核电计划的国家所采用的办法不同。此外，拥有核电厂供应商的国家的实践可能不同于进口核电厂的国家的实践。

2.65. GSR Part 1（Rev.1）[5]规定了有效监管的要求，原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-12 号《安全监管机构的组织、管理和人员配备》[27]和 GSG-13 号《安全监管机构的职能和程序》[28]支持了这些要求的实施。为了发挥效力，监管机构必须有充分的权力（包括暂停运行或对许可证持有者实施处罚的权利）、独立性财务资源和技术上称职的工作人员（见 GSR Part 1（Rev.1）[5]）。监管机构应在利用外部支持组织的服务，获得额外专门知识领域的支持。（见第 2.133—2.171 段）。

2.66. 第 2.196—2.217 段和第 2.172—2.195 段分别述及监管机构人力资源的开发和监管机构管理系统的开发。

2.67. 监管机构应监督许可证持有者达到的安全目标，并应核实所需安全措施的执行情况。许可证持有者必须在规定的期限内实施必要的安全措施，并接受监管机构的核查。特别是，如果许可证持有者未能及时采取规定的安全行动，监管核查不足会对安全造成负面影响。

阶段 1

2.68. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、4、7 和 11；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2 和 3；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1。

行动 24. 政府应认识到有必要建立有效、独立、称职的监管机构，并考虑该监管机构在安全治理和法律框架中的地位。

行动 25. 政府应征询监管机构关于核电计划的辐射安全问题的意见。

行动 26. 政府应确定监管机构未来的高级管理人员。

2.69. 在阶段 1, 可能已经有一个监管机构来监管辐射安全。在这种情况下, 应征求现有监管机构的意见, 并考虑是否扩大现有监管机构的管辖范围, 或是否创建一个新的监管机构。如果不同当局要共存, 应明确界定其各自的作用和责任, 避免任何利益冲突。应强调评定和理解监管机构在国家政府组织结构中的地位。

2.70. 应确定监管机构的未来高级管理人员和其他高级工作人员, 这些个人应着手学习核监管事项的知识。

2.71. 制定监管框架涉及在规规定性办法, 使用更灵活的目标设定办法, 保持两者的平衡。这种平衡可能取决于国家的法律制度和管理办法。由于所选择的办法将对监管机构所需的资源产生重大影响, 预期负责监管机构的人员应在阶段 1 开始学习和斟酌各种监管办法。应制定一项策略, 确定将选择哪种监管办法。

2.72. GSG-13[28]提出了不同监管办法的一些优缺点, 并就这一专题提供了进一步指导。

阶段 2

2.73. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求, 在这一阶段应完成下列行动:

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、4、7、11、15—19、21—26、30 和 32；
- (b) GSR Part 2[8]要求 3；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2 和 3；

- (d) GSR Part 5[11]要求 1 和 3;
- (e) GSR Part 6[12]要求 5;
- (f) GSR Part 7[13]要求 2。

行动 27. 政府应设立一个独立的有效监管机构, 并应赋予该机构足够的法律权力, 确保该机构具备技术和管理能力、人力和财务资源, 以履行其在核电计划中的职责。

行动 28. 政府应任命高级管理人员和关键专家入驻监管机构, 并分配发展组织的责任。

行动 29. 监管机构应考虑适用于同等规模核电计划的各种监管办法, 将国家的法律、工业惯例以及原子能机构安全标准提供的指导意见纳入考虑, 就其办法作出决定。

行动 30. 监管机构应建立一个制定和发布法规、导则的程序, 规定许可证发放和检查各步骤所需的特定文件和程序。

行动 31. 监管机构应制定和发布投标过程或合同谈判所需的安全法规。

行动 32. 监管机构应建立与营运组织和国际组织的沟通机制。

2.74. 法律应明确规定监管机构的核心职能 (见 GSR Part 1 (Rev.1)[5])。GSG-12[27]和 GSG-13[28]提供了协助监管机构建立监管框架的特定建议。

2.75. 监管机构应在职能上与所有实体 (包括政府各部门) 分开, 并独立于其责任或利益可能对安全相关决策或促进核工业发展的所有实体 (包括政府各部门) 造成不良影响的实体。监管机构应具有法律权威、技术能力和资源, 履行监管设施和活动的法定义务, 其监管决定应远离不良的政治和经济影响。

2.76. 在建立监管机构时, 应在斟酌后做出决定, 是否扩大现有监管机构或创建一个新的监管机构。如果监管机构由一个以上的机构组成, 则应作出正式安排, 明确规定和协调管理职责和活动, 避免任何疏漏或不必要的重复, 并避免对营运组织提出相互冲突的要求。

2.77. 监管机构的组织结构和规模可能受到许多因素的影响，例如参与管理过程的主管部门的数目、法律制度、所选择的管理办法以及外部支持组织的作用和能力。

2.78. 监管机构的组织、结构和规模及其工作人员的技术技能，将在阶段 2 的各个阶段随着监管机构发生变化，从其早期组织和制定其监管框架开始，到其能够具体制定法规，作为许可证发放方之一，到进行安全评定的阶段。因此，监管机构展现了管理增长和变化的能力。

2.79. 在开始招聘其工作人员之前，监管机构首先应考虑的事情之一，是其未来的监管方式。所选择的方法类型，可能对管理人员的必要人数和资格产生重大影响。无论选择何种形式，都应制定一种方法，并应征聘足够的工作人员，涵盖核电计划相关安全所需的所有核心能力。管理办法还涉及到，是否需要外部专家为监管机构提供支持的问题。

2.80. 在阶段 2，在国家决定部署哪种反应堆技术之前，监管机构应了解两种主要的替代性管理办法：一种有大量法规的规定性办法；或以业绩，职能和结果为重点的目标设定方法。每种监管方法都有其优点和缺点，也有结合这两种替代方法特点的方法。当在阶段 3 就拟部署的反应堆技术作出决定时，监管机构应采取最适合国家需要的办法。因为这将涉及资源问题，监管机构应由政府核准其所选择的方法。这两个备选方案的具体特点如下：

- (a) 规定性的管理办法非常重视安全法规的充分性，并需要长久积累。该法规对监管机构、营运组织设立了明确的要求和期望，因而可用于促进监管机构与其他各方之间的系统互动。法规可规定详细的技术要求，或确定营运组织及其供应商应处理并提交监管机构评定的特定问题。对于后一种办法，特定的技术要求可以取自有关的国际工业标准（包括核专用标准）或其他国家的工业标准，这是监管机构在核电厂许可证发放过程的早期阶段确定的。详细法规的制定和更新对监管机构的资源提出了很高的要求；
- (b) 基于性能的监管方法允许营运组织，在确定如何满足既定的安全目标时有更大的灵活性，并且不需要很多详细的监管。但是，这种实践需要建立特定的安全目标和指标。除非监管机构的工作人员，其外部支持机构的工作人员和营运组织的工作人员都具有高水平的专业能力，并

且能够相互交流，能够达到了既定的安全目标，否则核查营运组织使用的安全的措施可能是很困难的。

2.81. 除第 2.80 段所述的一般备选办法外，不同国家的监管办法，在评审和评定，检查的监管职能的范围和深度方面，各有不同。在监管下问题的范围，可能包括与安全相关的所有结构、系统和部件，或者可能仅限于与安全最相关的方面。然后，可以根据安全分类，以确定的方式明确全面、系统监管和检查的目标，也可以根据对风险的概率评定，来选择这些目标。关于评审和评定的深度：在有些国家，监管机构把主要重点放在评定和监督管理系统，营运组织及其供应商的业务上；在另一些国家，监管机构倾向于进行自己的全面独立分析（监查计算）和检查。

2.82. 在整个阶段 2，监管机构应该有一个明确优先次序，制定管理法规的策略。应编写安全管理、场址评价、设计（包括退役方面）、建造和制造的法规，并在投标过程或合同谈判中加以考虑。在制定其要求时，监管机构应采用原子能机构的安全标准作为参考，这些标准表达了国际共识，并对不同的供应商保持中立。监管机构可以制定一套完善的要求，采纳在核电厂运行方面具有广泛经验的国家正在使用的工业标准（包括核安全标准）来补充这些标准。如果监管机构决定采用这一相辅相成的备选办法，则应仔细评审整套标准，以避免冲突，出现不一致或缺漏之处。

2.83. 应在这一进程的早期，制定可能对技术选择产生影响的法规。应准备制定其他法规的计划和时间表。在制定法规和导则时，监管机构应考虑到相关各方对经验的评论和反馈。

2.84. 监管机构应规定许可证发放实际流程，使申请人了解有关要求。通常情况下，建造和运行等主要活动需要申请许可证。监管机构应特定规定，许可证申请需要哪些文件，以及对为支持许可证申请而提交的每份文件的评审和评定的深度。应为设计、制造、建造和调试中的某些步骤规定等待点，以便核查迄今为止的工作结果和下阶段工作的准备情况。无论选择哪种流程，都应在阶段 2 期间完成。

2.85. 就营运组织为支持许可证申请而提交的文件的格式和内容，监管机构应发布基本指导意见。以后，在阶段 3 开始时，可进一步具体说明和更详细地补充，许可证申请而提交的文件内容的指导意见（见 GSR Part 1 (Rev.1) [5]第 4.34 段）。

2.86. 关于许可证发放程序的进一步指导见 SSG-12[26]。

2.87. 监管机构和营运组织之间的关系，应建立在相互理解和尊重以及坦诚和开放的基础上沟通，就与安全有关的问题进行建设性的联络，并在专家之间进行深入的技术对话。这种关系应反映的原则是，安全的首要责任在于营运组织，而监管机构的首要作用是确保营运组织履行其职责。

2.88. 监管机构应与其他公认拥有良好知识体系的组织建立联系，如其他国家的监管机构以、区域和国际论坛和网络。监管机构的工作人员应不断吸收学习所传递的知识。

阶段 3

2.89. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、4、7、11、16—18 和 21—33；
- (b) GSR Part 2[8]要求 3；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2 和 3；
- (d) GSR Part 5[11]要求 1 和 3；
- (e) GSR Part 6[12]要求 5；
- (f) GSR Part 7[13]要求 2。

行动 33. 监管机构应与营运组织保持适当的工作联络机制。

行动 34. 监管机构应按照选定的管理办法，在许可证发放过程中，包括在选址、建造、调试和运行期间，规划和开展所有必要的许可证发放和监督活动。

行动 35. 监管机构应建立发布、修订、撤销法规和导则的一致程序。

行动 36. 监管机构应制定一套完整、全面的法规和导则，适当的时候管理建造、调试和运行活动。

行动 37. 在建造期间，监管机构应实施检查和执法方案，包括对安全重要项目的设计和制造（如适用）。

行动 38. 监管机构应酌情评审和评定营运组织拟执行的方案。

2.90. 一旦通过评标程序或合同谈判选定了供应商，监管机构应考虑与使用过该供应商服务的电厂监管机构合作，特别是，尽可能与供应商所在国的监管机构合作。分享有关其他国家经验的信息是有利的，可能影响计划中的监管办法。

2.91. 在许多情况下，接受供应方国的技术标准，监督过所选反应堆类型相同的国家技术标准是大有益处的。同样，学习其他国家早先对这项技术进行的独立分析和安全评定也是有益的。此外，其他监管机构可以深入了解主要制造商和其他供应商所达到的质量水平，更加明确这些组织的监督和评价。

2.92. 选择进口第一座核电厂的国家，通常使用共同的监管办法是采用供应方国的法规和标准。这样做的好处是，供应商详细了解必须满足的要求，而且对监管机构来说，这样做更为直接，因为这样的电厂已经在供应国获得了许可证。然而，这种方法有一个显著的缺点。进口国的监管办法应与所通过法规保持一致，而要跟上这些法规的所有变化并不容易。如果国家随后从一个采用不同管理办法或许可证制度的供应商处，购买了一座电厂，或者如果实施了一项重大的回装方案，两种制度必须进行协调。

2.93. 如果国家选择的办法是，使用或进一步发展自己的监管体系，国家可以继续将其监管框架建立在最合理的基础上。国家可在整个阶段 2 或阶段 3 作出必要的调整，这取决于监管机构的准备状态，并根据在执行第一个核电厂项目期间取得的经验。监管机构应清楚了解法规的依据，以便能够充分、明晰地评价随后的监管行动或变化。

2.94. 经验表明，高级官员以及监管机构和营运组织技术人员之间的定期会议是必不可少的。

2.95. 在阶段 3，监管监督应涵盖以下广泛领域：建造、部件制造、培训和资格认证、技术规格、维护、监视和测试、改造管理、消防、辐射防护、应急准备，以及营运组织和各供应商的管理系统（包括安全文化）。在有些国家，监管机构在对其管理系统进行监督和检查之后，核准所涉的各种供应商。监管机构应适当的规划阶段 3 的所有这些监督活动。一旦获得建造许可证，并由监管机构给予其他必要的预核准，就可以开始建造，包括制造对安全很重要的项目，以确保质量和安全运行的方式进行。在此阶段，营运组织和适用的监管机构应在场址和制造设施持续监控，管理对安全重要的项目的建造工程，以确保建造符合核准的设计。机构还应作出规定，适当的管

理监督获得建造许可证之前开始的一些部件的制造活动、培训所需的采购和组织结构。

2.96. 监管机构的管理系统应包括制定法规和导则。应根据国家的法律制度，制定、修订、撤销法规和导则的流程应保持一致。应定期评审法规和导则，避免频繁更改，因为这些更改会影响监管度的稳定性。关于修订法规和导则的进一步指导意见见 GSG-13[28]。

2.97. 阶段 3 的一项主要监管活动是颁发许可证，应基于对营运组织提交的文件，进行独立监管、评审、评价评审、评定、检查得出结果。许多国家的实践是，在这一阶段颁发建造许可证和运行许可证。除了发放许可证的程序外，还应制定和实施随后对许可证进行任何修订、暂停或撤销的程序。

2.98. 由于监管机构需要检查，因此应确保该机构具备技术知识和技能，并拥有法定权力，强制遵守适用规例和许可证所列明的规定；这也适用于建造阶段。法律应包括允许监管机构工作人员在任何时候进入核电厂进行视察，包括突击视察的规定。

2.99. 监管机构应制定一项全面的检查方案，以履行其检查职能。应考虑从曾管理监督过所选反应堆类型的国家获得支持。整体视察计划可包括三个方面：

- (a) 由驻场或非驻场视察员进行的例行视察（包括突击视察）；
- (b) 由具有相关专门知识的视察员按照预定方案进行的专题视察；
- (c) 异常事件后进行的反应性检查。

2.100. 在多大程度上，监管机构独立于营运组织，进行独立的测试和测量工作，应加以界定，并纳入管理办法。同时，还应考虑到所需人员的资格，（在监管机构内和通过外部专家支持）可用的仪器和实验室设施。由监管机构或其外部支持组织进行的测试和测量，并不意味着营运组织可转移安全主要责任。

2.101. SSG-12[26]提供了一份营运组织在开展业务前和业务期间应具备的方案清单。监管机构应评审、评定、检查并酌情核准这类方案。

行动 39—47：透明度和公开性

概述

2.102. 实施核电计划的先决条件是社会公众的接受，在作出重大投资和组织安排之前应予以确认社会的接受度。为了获得真正的接受，决策者和公众应该有机会了解，核电厂运行和相关活动所带来的利益和风险，对环境的影响的现实和可信的情况（即放射性废物管理、乏燃料管理、应急准备方面的活动）。公众和其他相关各方的参与是一个持续的过程。

阶段 1

2.103. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 36；
- (b) GSR Part 2[8]要求 5 和 12；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1。

行动 39. 政府应制订政策和指引，将核电的利益和风险告知公众和其他相关各方，以便他们参与未来核电计划的决策过程。

行动 40. 政府应建立一个程序，确保与公众和其他相关各方磋商后产生的意见得到考虑，并应将结果反馈给相关各方。

2.104. SF-1[1]原则 4 指出，“产生辐射危险的设施和活动必须产生整体效益。”需要社会广泛接受，启动核电计划的方案是合理的。政府应建立一个明确的决策过程，以证明核电计划的合理性，并应将这一过程告知相关各方。公众应从早期阶段参与核电决策过程。

2.105. 政府应确保公众和其他相关各方能够随时获得关于辐射安全和核安全的信息，信息内容是通识且易于理解的，并确保公众有机会发表意见。这些缔约方可能有一系列的关切点、知识和经验水平的不同，因此，需要通过不同渠道，在不同的技术细节水平上进行交流。对公众的意见和评论应加以总结，并应被视为核电计划启动决策过程中的输入。

阶段 2

2.106. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、21、34 和 36；
- (b) GSR Part 2[8]要求 5 和 14；
- (c) GSR Part 3[9]要求 3；
- (d) GSR Part 5[11]要求 1 和 3；
- (e) GSR Part 7[13]要求 10 和 13；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 2。

行动 41. 政府应向公众和其他相关各方通报实施核电计划对安全的影响。

行动 42. 所有相关组织应继续向公众和其他相关各方通报安全问题，包括核电计划对健康和环境的预期影响。

2.107. 政府，监管机构、营运组织和其他各种实体有责任，以明确和透明的方式，向公众和其他相关各方介绍核电计划的风险和好处。

2.108. 在阶段 2 颁布的核法律中，应纳入关于透明沟通和公众及其他相关各方参与的要求。法律应要求营运组织向公众公开有关计划中的设施、其安全特征及其预期的环境影响的信息。

2.109. 政府应向公众和其他相关各方通报关于实施核电计划的决定，包括国家和国际长期的安全承诺以及充分准备，有效应对与核电厂有关的紧急情况（包括发生概率极低的严重事故），以及采取措施的必要性，例如建立新的组织、成立新的国家组织结构、为放射性废物管理和乏燃料管理以及核材料和其他放射性物质的运输提供资金。信息公开应面向公众、地方各国政府、代表地方利益的委员会、工业界、新闻媒体、非政府组织和邻国。

2.110. 公众和其他相关各方的参与，包括公开听证会和解决听证中表达的问题，应成为许可证发放程序之一。

2.111. 监管机构应与公众和其他相关各方就其作用和活动进行沟通，解释如下：

- (a) 监管机构制定和执行核安全法规和责任；

- (b) 监管机构为确保安全行使具有约束力命令的权力；
- (c) 监管机构在决策过程中的独立性，远离不当影响；
- (d) 监管机构的技术能力和现有人力资源；
- (e) 监管机构的独立性。

2.112. 营运组织应向公众和其他相关各方解释自身安全、责任、权限及遵守监管要求情况。

阶段 3

2.113. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、21、34 和 36；
- (b) GSR Part 2[8]要求 5 和 14；
- (c) GSR Part 3[9]要求 3；
- (d) GSR Part 5 号[11]要求 1 和 3；
- (e) GSR Part 7[13]要求 10 和 13；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2。

行动 43. 所有相关组织应建立和维持公众和其他相关各方对安全问题的信心和信任。

行动 44. 各相关组织应视其作用而定，继续向公众和其相关各方解释引进核电的风险和好处，以及为限制风险而采取的措施。

行动 45. 监管机构应与公众和其他相关各方沟通许可证审批过程、安全要求和管理监督的信息。

行动 46. 营运组织和监管机构应与公众和其他相关各方沟通建造和调试计划中的安全问题。

行动 47. 营运组织和监管机构应对安全问题保持透明态度，与公众和其他相关各方沟通，处理建造中遇到的任何问题和困难，包括供应商的问题和困难。

2.114. 应定期和有条理地继续进行交流。

2.115. 监管机构和营运组织应向公众通报，设施的运行状态和事故（包括发生概率极低但后果很大的事件）可能产生的辐射风险。

2.116. 营运组织应通过核电厂附近的常设新闻中心或在其他地点举行临时新闻活动，向公众公开核电厂所采用的技术及对环境可能产生的影响。营运组织还应向新闻媒体通报建造活动的进展情况，包括大众普遍关心的潜在问题。

2.117. 监管机构应与公众和其他相关各方，沟通建造和调试期间可能出现的安全问题。

2.118. 监管机构、营运组织和应急组织应提供关于应急准备和应急安排的信息，特别是与核电厂有关的紧急情况的影响。这应包括可能发生紧急情况和相关危害的信息，如何向公众发出警告和通知的信息，以及应采取的行动的信息（见 GSR Part 7[13]要求 10）。

2.119. 在调试阶段之前，监管机构和营运组织应学习如何使用国际核事件量表[29]。

行动 48—60：筹资和融资

概述

2.120. 在核电厂的整个寿命期内，应为与安全有关的活动提供持续的资金，包括各组织的应急安排。在建造电厂的初期投资之后，需要继续投资进行定期翻修：大多数设备的使用寿命有限，应作为老化管理计划的一部分，或按安全研究或运行经验调整的更严格监管要求予以更换。技术也有一定的设计寿命，应视需要对设备进行现代化改造，以确保保有备件。在电厂的整个寿命期内必须不断进行培训，以系统的方式进行规划和筹资。此外，放射性废物和乏燃料的退役和管理费用占核电计划总费用的很大一部分：从电厂开始运行时，就应为上述用途规划筹资。如第 SF-1[1]第 3.29 段所述（原则 7）：

“放射性废物的管理，需避免给子孙后代带来不应有的负担；必须寻求和采用安全、可行和环境上可接受的解决办法，以进行长远管理。”

这项原则应从核电计划发展的最初阶段开始适用。

阶段 1

2.121. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、10 和 11；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) GSR Part 6[12]要求 9；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 1、3 和 4。

行动 48. 政府应计划为教育和培训、研究中心和其他国家组织机构提供资金，支持核电厂的安全运行，包括场区和场外应急安排。

行动 49. 政府应要求营运组织拨出必要的财务资源，确保其核电厂的安全，直至计划的运行寿命结束。

行动 50. 政府应考虑为监管机构经费的各种可能来源。

行动 51. 政府应考虑放射性废物管理和乏燃料管理、核电厂退役和放射性废物处置的各种资金来源和机制。

2.122. 应在早期规划阶段，考虑在整个核电计划期间为安全提供资金的方法，并应通过适当的法律和政府决定，在申请许可证条件中加以确认。政府还应考虑到，监管机构的费用和国家组织结构资金筹措，以支持核电厂的安全运行和管理，为核电计划作出充分的应急安排。

2.123. 政府应考虑在整个期间建立和维持核电计划的安全基础结构运营所需的财务资源，确保在任何阶段都不损害安全管理。

2.124. 还应考虑有关核安全主题的基本教育和培训，支持发展安全使用核能国家知识库的研究以及核设施监管的财务问题。大力鼓励核电厂采取系统和结构化的培训办法。

2.125. 应考虑建立筹资机制，用于放射性废物管理和乏燃料管理，核电厂退役和放射性废物处置，包括与放射性物质运输有关问题。采取措施保护资

金，避免因用于其他目的或货币通货膨胀而耗尽资金。在阶段 1，组织应就设立这种基金、决定筹集资金的主要机制和负责管理基金的组织。

阶段 2

2.126. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、10 和 11；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) GSR Part 6[12]要求 9；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 1、3 和 4。

行动 52. 政府应为教育和培训、研究中心和其他国家组织结构提供长期资金，支持核电厂的安全运行（包括场区和场外应急安排）。

行动 53. 政府应决定建立监管机构可持续筹资的机制。

行动 54. 营运组织应制定政策，确保提供充足的资金，以免在核电计划的任何阶段危及安全管理。

行动 55. 政府应颁布法律，要求为长期放射性废物管理、乏燃料管理和退役提供资金。

2.127. 应作出一切必要安排，确保以可持续的方式，为发展和维持与国家战略相称的国家知识库分配充足的资源。

2.128. 应决定监管机构监督核设施安全的筹资机制有效性。根据政府的政策，监管机构的监督可以完全由国家预算筹资，或者至少部分费用可以从营运组织收取。而后者情况下，可给予监管机构直接向营运组织收取实际费用的权利，或由政府收取资金，通过国家预算提供给监管机构。无论采用何种筹资机制，都应在法律中作出规定，保证筹资的充足性，而且筹资应具有足够的灵活性，以适应监管机构工作量的变化。

2.129. 在颁发运行核电厂的许可证之前，应建立财务保证机制和计划，分配退役基金和废物管理基金。此外，应定期评审放射性废物的长期管理、处置

以及乏燃料的退役、管理提供资金的机制、时间安排和计划，以确保获得必要的资金。这种定期评审应考虑到，电厂可能在其设计寿命结束前，被迫停止运行这一事实。

阶段 3

2.130. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、3、10 和 11；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1；
- (d) GSR Part 6[12]要求 9；
- (e) GSR Part 7[13]要求 2；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 1、3 和 4。

行动 56. 政府应提供可持续的资金，以便监管机构高效率和有成效地开展活动，并为各应对组织的应急安排提供资金。

行动 57. 营运组织应确保为核电厂的安全运行提供足够的资金。

行动 58. 营运组织应确保为放射性废物管理和退役提供资金作出安排。

行动 59. 作为许可证发放过程的一部分，监管机构应核实营运组织是否有足够的财务资源。

行动 60. 政府或监管机构应核查是否建立了为退役活动、放射性废物管理和乏燃料管理（包括处置）资金筹集制度。

2.131. 在阶段 3 结束时，营运组织应在适当考虑，根据国家电价结构的情况确定发电费率。确定的费率应包括到核电厂可持续安全运行所需的资金。

2.132. 必要时，应根据法律要求为退役以及放射性废物和乏燃料的管理和处置提供资金。国家应作出规定，确保所需资金得到全额筹集，不会因未经授权的使用或货币通货膨胀而耗尽。

行动 61—71：外部支持组织和承包者

概述

2.133. 营运组织和监管机构应有足够能力，理解自身做出所有与安全相关的决策依据。不过，这些机构可能无法自行对设计资料、检验结果进行所有详细评定，或核实所有安全分析是否正确。为确保决策正确性，这种评定和核查是必要的。因此，可以通过正式伙伴关系或合同，向外部组织或个人，寻求技术或其他专家专业支持。这种办法为营运组织和监管机构提供了接触科学家、工程师和其他专家的机会。

2.134. 例如，监管机构可能需要开发安全分析工具，进行独立的安全分析和评定以及进行实验研究等服务。营运组织应与各供应商进行联络，既包括核电厂的建造，也包括核电厂的运行和维护。特别是，承包商人员可用于执行不能使用电厂全职工作人员的专门或临时性质的任务。

2.135. 监管机构可能获得支持的组织通常包括：

- (a) 咨询机构；
- (b) 专门的外部支持组织；
- (c) 研究中心；
- (d) 学术机构；
- (e) 其他国家的监管机构；
- (f) 国际和区域组织；
- (g) 在特定技术或科学专题方面具有经验的顾问。

2.136. 关于监管机构利用外部专家支持的进一步指导意见见 GSG-12[27]。

2.137. 营运组织应与之联络的组织和承包商通常包括：

- (a) 电厂供应商；
- (b) 设备和服务供应商；
- (c) 外部维护机构；
- (d) 进行材料测试和检查的组织；
- (e) 专门的外部支持组织；
- (f) 研究中心；

(g) 学术机构；

(h) 在特定技术或科学专题方面具有经验的顾问。

2.138. 关于营运组织与外部支持组织之间的交接的更多信息，可在原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.4 号《核电厂营运组织》[30]找到。

2.139. 大学和其他学术机构的作用和职能，可能与其他外部支持组织的作用和职能不同。因为，前者最好用于为工程师和科学家提供培训，对特定问题进行专门分析、与安全有关的长期研究，以及支持制定长期监管办法。

2.140. 专门的外部支持组织的职能可包括：进行独立的核实性分析或研究；提供技术援助解决特定管理问题；以及建立安全政策和法规的技术基础。外部支持组织还可以履行，作为技术培训中心，行使核安全和辐射安全方面专门知识的长期职能。最好根据其支持的组织的特定需要，来确定外部支持组织的规模、范围和职责。外部支持组织应具有足够的灵活性，允许随着所支持的组织需求变化而变化。

2.141. 可设立独立的常设机构或临时咨询机构，成员来自其他国家机构、其他国家的监管机构、科学组织和核工业，可在监管决策进程有关的问题上，向监管机构提供长期的广泛、独立的咨询意见。例如，咨询机构可在许可证评审中，确认监管机构已妥善处理有关的安全问题，还可以支持制定法规，并为制定法规政策提供广泛的视角。咨询机构成员应是独立的、经验丰富的、在各自领域德高望重。

2.142. 短期外部支持可由合适的高度专业化的顾问公司、私营工程公司和其他工业组织提供。然而，从长远来看，应发展和依靠更长期的内部专门知识部门。

2.143. 外部专家或承包商人员应经过培训，并具备执行任务的资格。获得外部支持的组织有责任确保，安全相关活动由具有技能和能力证明的人员执行。例如，在承包商人员参与安全相关工作之前，可以要求他们具备必要的资格并提供书面保证。应通过本组织的系统培训办法，对此进行评定、跟踪和评价。

2.144. 当向监管机构提供外部专门知识或咨询意见时，应确保这种支持独立于向营运组织提供的任何支持。

2.145. 应明确界定和理解外部支持组织的作用和责任。当外部支持组织的工作可能影响电厂的安全时，则营运组织或监管机构的管理系统应酌情规定对外部支持组织的活动进行适当的监督。

2.146. 监管机构和营运组织需要对安全问题保持质疑态度，避免过度依赖外部专家的建议，特别是，在对低概率、高后果事件的分析得出相互矛盾的结论的情况下。这在分析与不确定性高的外部危害时，尤其重要。因此，监管机构在这些情况下应作出保守的决定。

2.147. 监管机构或营运组织获得的任何支持，都无法转移自身的主责。监管机构和营运组织应具备，作出知情决定的核心能力。这就需要有足够数量的人员，具备必要的知识和经验，来监督和评价外部支持组织和承包商的工作，并作出适当的合同安排，特定规定外部支持组织的作用和责任。

2.148. 国内组织应参与核电厂的建造，因为国内需要有足够的能力，充分支持电厂长期运行的安全。

2.149. 在一个正在实施核电计划的国家，是需要某些技术服务，如剂量测定服务和环境监测服务、在役测试和检查以及计量活动。考虑到避免与此类服务有关的利益冲突（感知的、潜在的或实际的），此类服务可在营运组织内设立机构或将服务外包。

阶段 1

2.150. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 4、11、13 和 20；
- (b) GSR Part 2[8]要求 3 和 11；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2；
- (d) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 3。

行动 61. 政府应考虑是否具备可长期支持安全基础结构的专门知识、工业能力和技术服务。

行动 62. 政府应评定是否需要建立或加强国家组织，向监管机构和营运组织提供技术支持，确保核电厂的安全运行。

2.151. 在核电计划开始时,可从其他国家的专家组织学习专门知识,但随后在国内的支持对核电厂的安全长期运行变得越来越重要。

2.152. 因此,在阶段 1,应确定能够向监管机构或营运组织提供支持的国家和国际专家组织。如果需要建立新的国家组织或建设管理能力,或者需要增强现有的组织或能力。那么,就应该开始进行必要的规划。

2.153. 政府应开始确定和鼓励有可能参与土木建造和供应结构、系统和部件的工业组织。在运行期间,这些组织可以在电厂的维护和它们提供的设备方面提供支持。这将有助于确保在整个电厂的使用寿命期间,在专业和高质量的维护状态下的可用性。

2.154. 尽管在阶段 1 国家可能不具备必要的工业能力,但政府可以通过一项国家参与的策略,并可以决定建立和发展地方工业、教育和研究组织。为了国家工业的协调发展,培训工业能力处理核项目,应考虑发展一个专门的工业组织,采用具体的系统培训方法。这样一个组织应学习核领域的广泛知识,随后应支持制造商和其他工业组织的核项目。

2.155. 核电厂的运行可能需要提供外部技术服务,例如:

- (a) 个体监测和环境监测;
- (b) 在役测试和检查;
- (c) 特种技术装备维护;
- (d) 计量活动。

2.156. 在阶段 1 应考虑技术服务的可得性,无论是在本国还是在其他国家,并应查明技术差距,考虑采取策略,填补差距。

阶段 2

2.157. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求,在这一阶段应完成下列行动:

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 4、11、13、17 和 20;
- (b) GSR Part 2[8]要求 3 和 11;
- (c) GSR Part 3[9]要求 2 和 3;
- (d) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 3 和 31。

行动 63. 营运组织和政府应鼓励国内工业组织发展能力，目的是参与核电厂的建造和支持核电厂的安全长期运行。

行动 64. 如阶段 1 所述，政府和营运组织应设立专门知识和工程支持或其他外部支持机构，对核电厂的安全运行进行监管监督。

行动 65. 外部支持组织和潜在承包商应开始建立安全的能力和质量管理体系。

行动 66. 监管机构和营运组织应计划安排，监督各自外部支持组织和承包商开展的活动。

2.158. 从阶段 2 开始，外部支持组织应开始发展其技术能力，申请权限，提供技术理由所必需的实验和分析工具，保证核安全的发展。大学和其他学术机构应设立适当的课程，开始提供核工程与与核安全有关的其他学科的基本培训。外部支持组织应随时准备，作出独立的验证分析和进行研究，为解决核安全问题提供技术援助。

2.159. 营运组织和政府（如情况适用）应促进在本国建立有望驻留核工业的工业组织网络。这种独立能力将支持该国核电厂的长期安全运行。在此过程中，监管机构应保持独立性，并将相应情况告知公众。

2.160. 在阶段 2，营运组织应对国家和地方为核设施供应商品、部件和服务的能力进行切合实际的评定。同时，适当考虑到评价标准中对管理系统的要求。营运组织将需确保设备和服务的提供者遵循良好的管理实践，同时考虑到整个供应链。

2.161. 核设备和所适用的服务质量标准，一般比其他工业作业更为严格。营运组织需要确保，承包商和服务提供商制定管理系统，并需要检查是否符合质量管理的要求。

2.162. 与营运组织结盟的一个或多个工程组织，应拥有一定的核领域实力，可直接向营运组织提供工程服务，或支持建筑业和制造业，学习核工业的各个方面。致力于核工业的工程组织也应准备好支持建造方、制造方和其他供应商投标，或与供应商或营运组织谈判合同。应考虑在这类组织中建立适当的管理系统（包括质量管理），以便达到核设施所要求的质量水平。

阶段 3

2.163. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 4、11、13、17 和 20；
- (b) GSR Part 2[8]要求 3、10 和 11；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2、3 和 20；
- (d) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 3 和 31。

行动 67. 监管机构应建立技术服务的资格评审框架，该框架对核安全具有重要意义。

行动 68. 外部支持组织应继续征聘工作人员以及培养安全能力。

行动 69. 所有相关组织应明确规定外部支持组织的作用和责任。

行动 70. 各相关组织应作出适当安排，避免在获得外部支持时出现利益冲突。

行动 71. 监管机构和营运组织应监督其各自的外部支持组织和承包商开展的活动，并应根据其管理系统评定所提供服务的質量。

2.164. 在阶段 3，外部支持组织应具备健全机制，可以履行监管机构或营运组织所确定的职责。

2.165. 向营运组织提供服务或建议的外部人员，不可赋予与电厂人员相当的直接的权力。由于营运组织对电厂的安全负有主要责任，因此应始终拥有最终决定权。明确识别营运组织的知识渊博和技术熟练的人员，并应指派给承包商或临时支持人员进行监督。通过系统的培训方法，评定、跟踪和评价承包者对营运组织的具体培训需求。

2.166. 供应商应支持营运组织的领域包括：

- (a) 培训运行人员；
- (b) 编写文件，包括许可证所需的文件；
- (c) 电厂调试；
- (d) 维护和在役检查；
- (e) 运行期间的技术援助；

(f) 正常运行规程和应急运行规程的编写。

2.167. 应仔细研究不同外部支持组织的作用，以避免利益冲突，例如如果同一组织同时向监管机构和营运组织提供支持（另见第 2.144 段）。

2.168. 核电厂的建造涉及众多的承包商，营运组织有责任全面管理这一复杂的承包商链，确保最终产品的安全性能，可通过验收。无论核电厂供应合同选择哪一种方案，营运组织负有同等责任。营运组织应从一开始就核查供应商及其分包商，根据包括“统包”和“超级统包”项目在内的各类合同提供的设备和服务质量。⁴

2.169. 营运组织应重新评定，地方和国家供应商品和部件，为核电厂提供服务的能力。在分配备件、消耗品、维护服务和校准服务时，应首先重视管理系统和安全文化。

2.170. 通常由营运组织发布供应商资格要求，并包含在合同中。营运组织应保证供方对安全文化和设计要求关键方面达成共识。

2.171. 营运组织对所提供的产品或技术服务的质量（以及安全）负有主要责任。但是，根据国家的制度，监管机构或其他一些国家认证机构可对涉及安全的技术服务提供者，设立认证要求。应在评价标准中考虑管理系统，包括安全文化和培训。

行动 72—84：安全领导和管理

概述

2.172. SF-1[1]原则 3 指出，“必须在与辐射危险有关的组织以及引起辐射危险的设施和活动中，建立和维持有效的安全领导和管理。”

2.173. 在所有相关组织中，对于制定和实施适当的安全措施和培养强有力的安全文化，安全领导、安全管理、综合管理系统和系统方法（适当考虑技术，人和组织因素之间的相互作用）的作用是至关重要。各级管理人员必须

⁴ 在交钥匙工程中，单一承包商或承包商联营集团对整个工程承担总体技术责任。在超级交钥匙工程中，单一的合同是为整个核电厂。承包商承担项目技术成功的主要责任，即电厂设计的主要责任。

表现出将安全置于首要地位的领导能力，并培养强大的安全文化（见 GSR Part 2[8]）。

2.174. 营运组织在承包任何工序和承接任何项目、产品或服务时，仍负有安全责任。单位应与供应商作出有效安排，明确规定、监测和控制可能影响安全的项目、产品和供应的服务。

2.175. 安全文化的定义是，为组织和个人的特征和态度的集合。作为压倒一切的优先事项，安全问题应得到其重要性相当的保护和关注[31]。

2.176. 一个管理系统需要整合所有的管理要素，包括安全、健康、环境、安全、质量、人力和组织因素，以及社会和经济因素，确保安全不受损害。

2.177. 高效和有效的管理系统是安全基础结构贯穿各领域的组成部分，适用于参与核电计划的所有组织。然而，如图 1、图 2 所示。在核电计划执行的不同阶段，不同组织的参与程度将有很大差异。政府是阶段 1 的主要当事方，在阶段 2 之前可能不会设立监管机构，阶段 3 是执行营运组织方案的主要阶段。

2.178. 相关组织采取的所有行动都应纳入有效管理系统的框架。GSR Part 2[8]规定，要求应为管理系统提供基础，在每个阶段采取行动之前，应在适用组织内建立这些管理系统。

2.179. 所有组织都应避免自满情绪，持续高度关注整体安全。

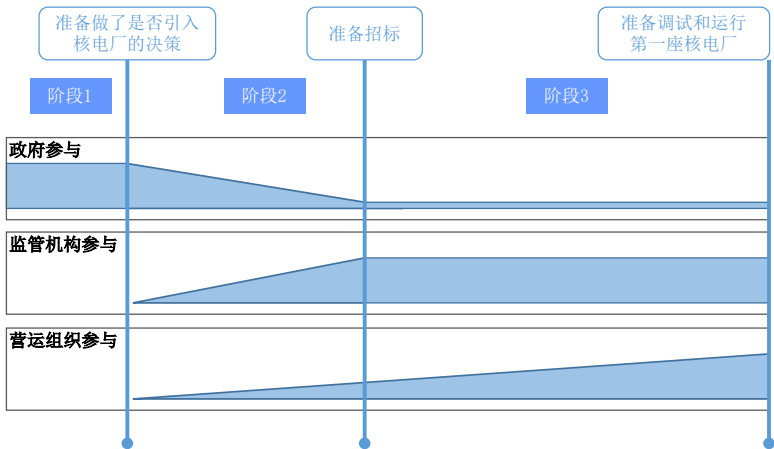


图 4. 主要组织逐步参与核电项目示意。

阶段 1

2.180. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 19；
- (b) GSR Part 2[8]整体要求；
- (c) GSR Part 3[9]要求 5；
- (d) 原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-1 号《核装置厂址评估》[15]要求 2。

行动 72. 政府应考虑到安全领导和管理的重要作用，实现高水平的安全，在机构内培养强大的安全文化。

行动 73. 政府应确保所开展的所有活动都纳入有效的综合管理系统框架内。

行动 74. 政府在物色未来成立的机构高层管理人员时，应选择具备领导能力和重视安全文化态度的人士。

2.181. 建立一个注重将安全作为压倒性优先事项的有效管理系统时，应高度重视高级管理人员的甄选。高级管理人员将决定各组织的任务、策略、目标和政策，并据此作出决定。在为未来的营运组织和监管机构的最高职位物色人员时，应优先考虑具有领导能力和重视安全文化的态度的人员。

2.182. 如果监管机构的高级管理人员具备公认的最高水平能力（在核技术、法律、公共行政或某些其他相关学科方面），充足经验和健全的品格，他们的判断和监管机构作出的决定就会被公众接受。由被认为缺乏能力或因政治原因担任职务的人领导的组织，将难以保持内外部人员的信任，可能被认为损害了监管机构的独立性。

2.183. 领导层的安全意识应体现在各级组织，通过有效的综合管理系统，来实现和维护安全。以协调一致的方式，确保安全方面的领导和管理不会因其他要求或请求而受到损害。管理系统（包括质量管理体系）最应确保在组织各级培养安全文化，定期评定安全业绩，并总结经验教训，包括认识到事故

的潜在先兆并采取行动消除这些先兆，还应考虑到人的因素，各级个人与技术以及与组织的所有可能的互动。

阶段 2

2.184. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、19 和 35；
- (b) GSR Part 2[8]整体要求；
- (c) GSR Part 3[9]要求 5；
- (d) GSR Part 5[11]要求 7；
- (e) SSR-1[15]要求 2；
- (f) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2；
- (g) 原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 (Rev.1) 号《放射性物质安全运输条例 (2018 年版)》[17]第 306 段。

行动 75. 监管机构和营运组织应开始在各自的组织中，制定和实施有效的综合管理系统，并应培养强有力的安全文化。

行动 76. 监管机构和营运组织应培养管理组织成长和变化的能力。

行动 77. 监管机构和营运组织应为作出适当安排，权衡、评定（包括自评定和独立评定）和持续改进综合管理系统。

2.185. 在阶段 2 的早期，营运组织和监管机构中的所有最高职位都应根据阶段 1 定义的标准进行安排。安全文化需要时间来发展，营运组织和监管机构的领导层应从一开始就着手制定方案和实践，以便在各自的组织中建立安全文化。作为建立安全文化和促进安全领导能力发展的有效方法，应实施管理系统，根据 GSR Part 2[8]，为负责安全的相关组织提供结构和方向。

2.186. 监管机构应制定安全文化政策，将安全文化纳入监管流程，并培训其管理层和工作人员在安全政策中各自的角色和责任。

2.187. 监管机构还应在营运组织中实施对安全文化的管理监督程序。

阶段 3

2.188. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、19 和 35；
- (b) GSR Part 2[8]整体要求；
- (c) GSR Part 3[9]要求 5；
- (d) GSR Part 5[11]要求 7；
- (e) GSR Part 7[13]要求 26；
- (f) SSR-1[15]要求 2；
- (g) 原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/1 (Rev.1) 号《核电厂安全：设计》[16]要求 2；
- (h) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 2、8、9 和 15；
- (i) SSR-6 (Rev.1)[17]第 306 段。

行动 78. 所有相关组织的高级管理层应为安全提供，有效的领导和管理，以确保可持续的高水平安全和强大的安全文化。

行动 79. 所有相关组织应继续实施管理系统，应将安全要求摆在组织要求中的第一位，高于所有其他要求。

行动 80. 营运组织和监管机构应确保其综合管理系统的有效性，定期进行自评和独立评定，以便不断改进。

行动 81. 所有相关组织应确保安全相关知识的管理（包括记录管理和报告管理）和知识传递的安排到位。

行动 82. 所有相关组织应确保制定领导才能和继任发展方案，以培养未来的领导人，并大力强调安全。

行动 83. 营运组织应在安全分析报告的相应章节中，说明安全管理规定。

行动 84. 监管机构应评审和评定营运组织的安全管理计划。

- 2.189. 应使个人对自己的工作负责，并鼓励他们“当家作主”，努力改进自身业绩。管理者和领导者应鼓励和欢迎，组织内个人提出与安全有关的可能的的问题，并应迅速和积极地对有效的问题作出响应。
- 2.190. 应确保在组织内对安全文化的关键方面达成共识，并应在组织的各级提倡质疑的态度。
- 2.191. 营运组织和监管机构应建立和实施，管理安全重要的记录和报告进行控制的制度。在文件的编写、修订、评审、核准、发布、分发和归档过程中，应以一致、兼容的方式对文件进行管控。
- 2.192. 为保持管理系统的有效性，应定期对系统进行测量和监测，组织可使用自评定这一重要机制来提高他们的绩效。
- 2.193. 通过独立评定，加强自评定，独立评定可由组织内的独立监督小组或组织结构外部机构进行。在阶段 3，应建立自评定程序，以持续监测营运组织和监管机构的有效性。
- 2.194. 高级管理层应将信息视为一种基本资源。正确的知识传递和连续性对于可持续的长期安全管理至关重要。
- 2.195. 应制定方案和程序，培养未来的领导人，并保存和管理本组织的公司知识（包括显性知识和隐性知识）。

行动 85—98：人力资源开发

概述

- 2.196. GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 11 规定，“政府应作出规定，建立和维持所有各方对设施和活动的安全负责的能力。”这一规定所涵盖的各方包括监管机构、营运组织、研究组织、外部支持组织、工业组织和提供技术服务的组织。
- 2.197. GSR Part 2[8]要求 9 规定：“高级管理人员应确定安全开展组织活动所必需的能力和资源，并提供相应能力和资源。”这一要求适用于所有参与安全相关活动的组织。

2.198. 关于监管机构人力资源开发的建议见 GSG-12[27]；原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.8 号《核电厂人员的招聘、资格鉴定和培训》[32]提供了对营运组织的建议。

阶段 1

2.199. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、11 和 18；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2；
- (d) GSR Part 7[13]要求 21 和 25；
- (e) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 4。

行动 85. 政府应考虑一项策略，吸引、征聘、培训和留任足够数量的专家、满足未来参与核电计划安全所有组织的需要。

行动 86. 政府应确定与核安全有关的领域所需的能力和所需专家的大致数量。

行动 87. 政府应明确提供教育和培训的国家机构和其他国家的机构，并开始与核安全有关的关键领域的培训。

行动 88. 政府应找出现有培训机构在安全培训方面的不足之处，并应计划加强现有培训机构或设立新的培训机构，以填补这些不足之处。

行动 89. 政府应确保由指定可能参与核电计划的高级监管人员和参与核电计划的安全专家，了解核安全的原则和标准。

2.200. 就资源（时间和金钱）而言，人力资源开发是一项要求很高的复杂任务，应适当加以处理。阶段 1 的首要任务之一是进行对教育和培训需求的评定。继续与其他国家和国际组织合作，以便深入了解实施核电计划所需的能力和人力资源。

2.201. 应编写一份必要的专门知识领域清单，体现对教育和培训需求的评定，支持制定法律和监管框架、场址评价、设计评定、建造、监管监督以及应急准备和响应，并估算这些专门知识领域人数。在以后的阶段，应提供调

试、运行、维护和放射性废物管理方面的专门知识。通过这一评定过程，确定的教育和培训需求，并由相关组织通过系统的培训办法加以管理。

2.202. 评定过程还应包括评审现有学术设施，研究和开发中心，技术培训机构在核电厂的许可证发放、运行和监督所需的某些技术专门知识领域提供培训的能力。评定应确定目前的能力是否足以满足以下领域的培训需要：反应堆物理学、热工水力学、化学、辐射防护、材料科学、强度分析、可靠性技术、机械工程、土木工程、地球科学、放射性环境影响评定、电气工程、仪器仪表和控制工程、人类行为科学、材料测试、项目管理、组织管理和应急管理。

2.203. 在评定教育和培训需求的基础上，应制定一项全面计划，更新现有培训机构或建立新的培训机构。应在早期阶段探讨与潜在的供应方国和正在运营核电厂的其他国家在人力资源开发方面合作的可能性。

2.204. 经验表明，在制定教育和培训课程之前，不妨利用在其他国家机构接受教育的机会，将核受训人员派往国外，并从其他国家聘请专家提供学术和实际教育和培训，从最早阶段开始人力资源的开发。

2.205. 还应考虑聘用其他行业的工作人员。应适当考虑确保和维护人力资源，因为失去训练有素的人力资本可能危及安全基础结构的实施和可持续性。根据发展中国家的经验，应制定一项在本国吸引和高素质工作人员留任的策略。这一策略可包括一些措施，例如为派往其他国家的受训人员作出适当的回国安排、给予足够的薪金、良好的工作条件和职业职位。此外，所有具备安全相关职能的国家组织，特别是监管机构，都应涉及吸引和留住高素质工作人员的手段，应对与营运组织和工业组织的招聘竞争。

阶段 2

2.206. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、11 和 18；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2—4 和 26；
- (d) GSR Part 7[13]要求 21 和 25；

(e) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 4 和 7;

(f) SSR-6 (Rev.1)[17]第 311—315 段。

行动 90. 所有相关组织都应执行吸引和高素质训练有素人员留任的策略。

行动 91. 所有相关组织都应支持,未来在其他国家核组织工作的工作人员进行相关的安全培训。

行动 92. 监管机构和营运组织应积极招聘工作人员,以确保其具备安全相关的能力。

行动 93. 政府和相关组织应设立在阶段 1 确定的安全相关新机构或新课程。

行动 94. 所有相关组织应在学术和职业机构中,进行安全所需人数的教育和培训。

2.207. 应实施吸引和高素质人员留任的策略。如阶段 1 所确定的那样,可能包括为被派往其他国家教育机构的受训人员作出适当的回国安排,提供足够的薪金、良好的工作条件和职业职位等措施。政府亦应核实,所有负有重要安全责任的机构,特别是监管机构,都能雇佣到高素质的工作人员。

2.208. 在阶段 2 初期,应根据执行阶段 1 制定的计划作出政策决定,确保专家的可用性。所选计划的实施应在阶段 2 尽早开始,以便在第一座核电厂投产前雇佣足够数量的人员,在监管机构、营运组织、外部支持机构和工业机构进行必要的培训并安排职位。

2.209. 如果阶段 1 的评定表明,有必要设立新的机构或扩大课程,则应设立这类机构和课程。营运组织应通过系统的培训方法管理其培训计划。

2.210. 在阶段 2 开始时,应填补监管机构的高级管理职位。监管机构的管理层应在制定国家监管进程的同时,制定人员配置策略。在整个阶段 2,监管机构应逐步招聘,发展必要的专门知识领域。在阶段 2 初期的目标应是,监管机构的工作人员应能够具体说明和理解安全要求,供营运组织在投标过程或合同谈判中使用,并供监管机构在评审工地和申请建造许可证时使用。工作人员还必须能在必要时作出与安全有关的其他决定。应在阶段 2 确定阶段 3 对能力和培训的特定需求,特别是对必须在建造期间进行检查、评定遵守情况和安全目标实现情况下人员的需求。

2.211. 在阶段 2 结束时，营运组织应具备足够的技术专门知识，在核电厂招标或合同谈判中可明确安全要求规定，并评价在阶段 3 早期收到的投标或合同中与安全有关的部分内容。即使有国际顾问提供安全支持，营运组织也应及早开始招聘对安全问题、场址的特定安全特征和核电厂设计有全面了解的专家，并在征聘过程中应考虑到未来方案的执行情况。

阶段 3

2.212. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1、11 和 18；
- (b) GSR Part 2[8]要求 9；
- (c) GSR Part 3[9]要求 2—4 和 26；
- (d) GSR Part 7[13]要求 21 和 25；
- (e) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 4 和 7；
- (f) SSR-6 (Rev.1)[17]第 311—315 段。

行动 95. 营运组织、监管机构、外部支持组织和相关应对组织应确保在适当的时候有足够的胜任的人力资源，以便高效和有效地开展所有活动。

行动 96. 营运组织应编写人力资源管理计划（包括人员配备、资格认证和培训）以及安全分析报告的相应部分。

行动 97. 监管机构应评审和评定营运组织的人力资源管理计划。

行动 98. 政府应继续促进核领域教育的发展，继续提供安全相关领域的人才。

2.213. 应通过不断征聘称职的工作人员，提供和维持核电计划实力的长期适用安全研究方案，保持核电技术和安全专门知识水平的可持续发展。（见关于安全和监管目的研究的第 2.218 至 2.232 段）。

2.214. 营运组织应招聘和培训其工作人员，以支持建造、运行准备和申请许可证。营运组织应通过系统的培训方法，管理其培训计划。在这一阶段开始时，应招聘具有项目管理、土建建造、设备制造、焊接、无损检测、仪表与控制工程、防火与防护、质量管理经验的工作人员。营运组织应在建造阶段

早期开始使用综合能力，评审电厂是否按照高标准的质量和设计要求建造的。在整个建造项目过程中，营运组织也需要具备相应的能力，培养参与的其他组织强大的安全文化。即使在交钥匙类型的项目中，客户对质量的评审需求也不会削弱。这是因为营运组织对电厂运行期间的安全负有首要责任，必须保证建造过程中的质量问题。营运组织应具备电厂设计各领域的经验，以便评定详细的建造计划和部件的制造。单位应招聘控制室运行人员和电厂运行、维护和特定技术领域的监督人员，并应在电厂建造完成一半之前，开始对他们进行电厂特定培训。营运组织应购置一个全范围的电厂专用模式，用于培训控制室运行人员。培训应被安排在建造阶段早期，并考虑到相关的法规要求。

2.215. 监管机构应继续征聘和培训过的工作人员，充分监督建造、设备制造以及阶段 3 后期的电厂调试。工作人员应具有较强的技术背景，并对法规和导则有透彻的了解和理解。监管机构应采取行动解决阶段 2 确定的具体能力和培训需要。

2.216. 为了向营运组织、监管机构和其他执行关键安全任务的组织提供高技能专家，教育机构应继续提供能够满足核电计划需要的课程，包括安全文化。

2.217. 参与核电计划的所有组织都应有系统地分类、传播和保留国际合作和援助以及订约商业服务获得的知识（包括培训材料）。就人力资源和机构知识的不断发展而言，这一方法是具备可持续操作性的。

行动 99—104：为安全和监管目的进行的研究

概述

2.218. 在许可证发放阶段和运行的最初几年，供应商和其他组织可以向营运组织提供技术咨询和支持，但这些职能应在适时进行国内整合。制定长期安全研究目标，以减少在核电厂寿命周期中对供应商的长期依赖。

2.219. 开始实施核电计划的国家的研究应侧重于未来核电厂的安全特点、运行以及与场址有关的安全问题。通过国家研究学习分析方法，开发工具（例如计算机程序）模式以及实验方法（例如在实验室中采集待分析的样品），以便在后期阶段用于电厂的特定安全分析。之后，积累的知识可用于确定性

安全分析和概率安全分析，以及评定反应堆在瞬态条件下的行为。经验表明，此类分析应在电厂整个运行寿命期内需重复多次进行：用于许可证申请和重新颁发许可证的独立分析；用于计划潜在的功率升级或其他修改；并考虑防止其再次发生的措施。除其他外，实验研究应侧重于了解反应堆中材料的特性和老化、与结构和部件老化有关的其他现象。深入了解材料的性能，解决当在保压部件和管道中发现裂纹迹象时，可能出现的相关安全问题。

2.220. 除了使人们更好地了解未来核电厂的安全特点、运行以及与这些特点相关安全问题外，这项研究还支持在核科学技术、国家辐射防护和废物管理的科学基础方面普适知识和能力的发展。国家的研究和开发还应着眼于培养某些领域的特定能力。研究也是对所有相关各方的良好培训，为核电厂项目期间的需要作好准备。

2.221. 除了侧重于技术领域的研究外，还应注意与安全有关的管理系统和人为因素的研究。

2.222. 如果决定使用研究堆来支持安全有关的研究，或发展核安全方面的人力资源能力，研究设施应符合原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-3 号《研究堆安全》[33]规定的要求以及相关安全导则中提供的建议。

阶段 1

2.223. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 11。

行动 99. 政府应考虑在哪些领域需要深入的知识，评定和分析核电厂项目的安全需求，并应确定在安全知识领域实施研究的研究中心。

行动 100. 政府应查明国内研究中心满足核心知识领域所需要具备的能力，并应计划在必要时，为这些领域建立新的研究中心。

2.224. 在进行核电计划时，应尽早考虑和开展国家研究活动。研究和开发拥有运行中的核电厂的各个国家都非常重视的科学和技术领域，包括反应堆物理学、热水力学、材料科学、强度分析和概率安全评定。可以考虑研究的其他领域，如消防安全、人的性能、地震分析、设计基础事故和设计扩展条件的后果分析，以及组织的管理。

2.225. 在建立新的研究方案时，应考虑是否最好在现有机构内进行研究，考察这些机构已具备必要的结构、研究能力及学术网络，还是应建立一个新的机构。各国选择采用了上述两种办法。

阶段 2

2.226. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 11；
- (b) GSR Part 5[11]要求 3。

行动 101. 营运组织和监管机构应参与确定安全研究领域的决策过程。

行动 102. 政府应实施计划，在必要时设立新的安全研究机构。

行动 103. 研究中心应开展与安全有关的研究，深入了解对核电厂安全长期运行至关重要的领域知识。

2.227. 在制定核电计划时，营运组织和监管机构应协助决策，应在哪些领域进行与安全有关的研究，填补知识空缺。根据国家安全战略制定一项综合研究计划，综合所有目前和计划开展的活动，调查知识差距和相关的研究需要。

2.228. 通过在重要安全领域设立研究小组，加强国家知识库的建设。这些小组应参加各自领域的国际社区交流，一些小组成员应临时派往其他国家的研究组织接受在职培训。在关键安全领域进行研究的目的，是为了在国家内建立一个独立的知识库，这将是支持签约和许可证审批过程所必需的条件，并有益于以后建造、调试、电厂安全运行和放射性废物管理以及设施的最后处置、退役或关闭和安全监管。

2.229. 如果不能在现有研究组织内，进行关键的核安全研究，则应建立一个专门的核研究组织。

阶段 3

2.230. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 1 和 11;

(b) GSR Part 5[11]要求 3。

行动 104. 研究中心和其他相关组织应将其研究重点放在将要建造的核电厂的特征和安全，包括场址特有的特征和相关问题。

2.231. 一旦签订了新的核电厂合同，了解了电厂的类型，国家研究机构就应开发一套综合工具，对该设施进行的安全分析，应将电厂的特定模式并入通用工具中进行全面分析，了解安全裕度、模式变化对安全分析结果的影响以及潜在的陡边效应⁵。这类研究的目的是为营运组织和监管机构提供在安全评定方面快速和可靠的支持，并协助他们了解任何异常事件的安全后果。

2.232. 应落实并安排与学术研究和教育机构密切的联系，可包括参与进行专门培训和核实性研究项目。核电计划需要一批具有相应专门知识的高技能和创新人才，只有通过国家对安全教育和研究的积极承诺才能实现。

行动 105—116：辐射防护

概述

2.233. 人类一直受到电离辐射（称为“天然本底辐射”）的照射，这是因为形成地壳的岩石中含有放射性，也是因为地球表面受到宇宙射线的照射。如 SF-1[1]第 1.1 段所述。基本安全目标是保护人类和环境免受电离辐射的有害影响。

2.234. 辐射防护原则并不是专门针对核电厂的，而是适用于所有产生电离辐射的设施、活动以及天然辐射源造成的照射。

2.235. SF-1[1]原则 4 指出，“产生辐射风险的设施和活动必须产生整体效益”。SF-1[1]原则 5 指出，“必须防护最优化，提供合理可实现的最高安全水平”。SF-1[1]原则 6 指出，“控制辐射风险的措施必须确保避免任何人承受不可接受的伤害风险。”

⁵ 在核电厂中，陡边效应是一种严重异常的电厂实例，这是由于在电厂参数的小偏差之后，从一个电厂状态突然跳转另一个电厂的状态，微小的输入变化使电厂条件突然发生大变化[31]所引起的。

阶段 1

2.236. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2 和 43；
- (c) SSR-1[15]要求 25—27。

行动 105. 政府应考虑核电厂运行有关的额外辐射风险和特殊需要。

行动 106. 政府应根据一套确定的标准，酌情在区域范围内利用现有数据进行初步的放射性环境影响评定。

行动 107. 政府应认识到，有必要整合辐射防护法规和核电厂新的安全法规。

2.237. 国家可能已经从事涉及辐射源的活动（例如研究堆或辐射的工业或医疗应用），并为此制定了辐射防护法律和其他规定。然而，实施核电计划会产生更多的危险，需要修改或补充现有的国家法制框架。

2.238. 为了保护环境免受辐射危险，编写放射性环境影响评定是过程中的关键组成部分。如第 2.15 段所述，这一过程是更广泛环境影响评定的一部分。应以分级办法为基础，确保用于安全的资源符合辐射危险的程度，并符合 SF-1[1]原则 5。

2.239. 关于放射性环境影响评定的建议见原子能机构《安全标准丛书》的下列出版物：

- (a) GSG-8 《公众和环境的辐射防护》[34]；
- (b) GSG-9 《放射性流出物排入环境的监管控制》[35]；
- (c) GSG-10 《设施和活动的预期放射性环境影响评定》[36]。

阶段 2

2.240. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7；

(b) GSR Part 3[9]要求 1—4、6—16、18—32 和附表 III;

(c) SSR-1[15]要求 25—27;

(d) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 78 和 79;

(e) SSR-6 (Rev.1)[17]第 301—303 段。

行动 108. 监管机构和(或)政府应酌情修订法律和(或)法规,规范辐射防护,涵盖核电计划的特定方面。

行动 109. 监管机构应酌情明确或核准,核电厂正常运行和潜在照射,对工作人员和公众的限制及约束。

行动 110. 营运组织应酌情更新选定场址的放射性环境影响评定。

行动 111. 监管机构应酌情评审和评定选定场址的放射性环境影响评定。

行动 112. 营运组织应开始实施放射性环境监测计划。

行动 113. 营运组织在确定核电厂的投标规格或合同谈判时,使用辐射防护相关的安全原则、要求以及法规要求。

2.241. 国家应调整其辐射防护安排,以包括核电厂调试、运行、相关燃料运输、放射性废物和乏燃料的管理和贮存,退役过程中的辐射防护特定需要。这应包括辐射监测、对工作人员和公众的辐射保护,并酌情保护环境免受辐射危险。为了确定剂量限值(在核法律中或更常见的是在所附法规中),监管机构和/或政府应满足的要求详见 GSR Part 3[9]第 3.26—3.28 段。

2.242. 监管机构和营运组织还应在颁布法规、拟订投标规格或合同谈判时,考虑到 GSG-9[35]和原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.13 号《核电厂的辐射防护设计》[37]提出的建议。

2.243. 放射性环境监测计划的规划应旨在核实核电厂运行所释放的固体、液体和气体放射性物质,是否保持在合理可行的低水平,监控程度符合预期,确保符合核排放限值的规定。营运组织的系统培训办法中,应包括辐射防护方面的培训。负责人员应获得认证,定期重新更新资格。非放射性影响可在单独的文件中进行规定,可酌情提交给单独的主管部门。环境监测应尽早开始,以便获得关于基准辐射和选定的核电厂场址附近自然条件的准确参考资料。

阶段 3

2.244. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7；
- (b) GSR Part 3[9]要求 1—4、6—16、19—32 和附表 III；
- (c) SSR-1[15]要求 25—27；
- (d) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 5、78 和 79；
- (e) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 21；
- (f) SSR-6 (Rev.1)[17]第 301—303 段。

行动 114. 营运组织应制定辐射防护计划，继续实施环境辐射监测计划，并编写安全分析报告的相应章节。

行动 115. 监管机构应评审和评定营运组织辐射防护和相关环境保护的方案，并应核查遵守监管要求的情况。

行动 116. 监管机构应确保作出安排，监测核电厂向环境排放的所有物质。

2.245. 营运组织制定的辐射防护计划应包括，控制污染和监测设施内辐射水平、放射性流出物的释放和职业照射剂量的安排。辐射防护计划的目标是，保护个人和集体，确保个人受到的剂量保持在相关剂量限值范围内，并且尽可能降低其水平。营运组织应适当考虑结构、系统和部件的相应设计和位置，作为相应辐射防护的先决条件（见 SSR-2/1 (Rev.1)[16]），并考虑辐射监测的测量设备的准确性和可靠性。

2.246. 在了解核电厂的最终配置后，应确认过去运行状态下的放射性排放量，以及在设计基准事故和设计扩展条件下的放射性排放量。

2.247. 原子能机构的若干安全导则[35、38—40]提供了关于辐射防护计划和辐射监测的建议。

行动 117—121：安全评定

概述

2.248. 核电厂应进行安全评定，确保核电厂已达到足够的安全水平，以及核电厂设计者、营运组织和监管机构所规定的安全目标和安全标准已落实。

2.249. 在核电厂的整个寿命期内，安全评定在作出安全相关问题的决策时，发挥着重要作用。

2.250. 安全评定应是整个核电厂寿命周期内的一个系统过程，以查明在正常运行期间、在预期的运行事件中、在事故条件下，包括在堆芯熔化的设计延长条件下，对工作人员、公众和环境产生的辐射风险。安全评定的目的是为了确定是否已采取相应措施，将辐射危险控制在可接受的水平，同时预防异常事件并减轻其后果。应随着设计的发展和电厂运行方式的确定，安全评定的范围和详细程度随之增加。进行安全评定的要求见原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 4 (Rev.1) 号《设施和活动的安全评定》[10]。

2.251. 营运组织有责任进行安全评定，且应对评定的方法和结果的质量负责。

2.252. 对核电厂的安全特性有一般的了解，以便就是否开展核电计划作出明智的决定。营运组织需要进行全面的安全评定，以支持关于电厂的设计和运行的决策。监管机构还要求在核电厂的建造、调试和运行核准之前，进行独立的安全评定（见 SF-1[1]第 3.15 段）。

2.253. 安全评定应涵盖与核电厂安全，相关辐射风险有关的所有科学和技术问题，这包括安全分析。安全分析由一组不同的分析组成，用于评价和评定在各种电厂状态下的安全威胁，包括预计运行事件和事故条件（包括堆芯熔化的设计扩展条件）。安全评定采用确定性和概率两种方法。如 GSR Part 4 (Rev.1)[10]所述：

“4.54. 确定性办法的目的，是为设施的设计、运行或为活动的规划、进行特定规定而适用的一套确定性规则和要求。当这些规则和要求得到满足时，人们期望其能提供足够的信心，使工作人员和公众从设施或活动中受到的辐射风险水平低或可接受的程度。确定性策略的

保守性方法，是通过提供足够的安全裕度来补偿不确定因素，例如设备性能和人员性能方面的不确定因素。

“4.55. 概率安全分析的目的是，确定设施或活动产生辐射风险的所有重要促成因素，并评价总体设计在多大程度上可保持平衡良好，符合已界定的概率安全标准。在反应堆安全领域，概率安全分析使用一种全面、结构化的方法来识别故障假想方案。这是一个概念和数学工具，用于得出风险的数字估量。概率方法尽可能使用现实的假设，并提供一个明确框架，处理许多不确定性。概率方法可提供对系统性能、可靠性，设计中的相互作用和弱点，纵深防御的应用以及风险的洞察力，而确定性分析中不具备这种洞察力。”

2.254. 应由具备相应资格和有经验的人士进行安全评定，他们具备有关的科学和技术领域、对拟建造的特定类型核电厂所需的安全评定和分析的所有方面。

2.255. 可设立研究和开发项目，支持安全评定的发展。

阶段 1

2.256. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 4 (Rev.1)[10]要求 5、6 和 8。

行动 117. 政府应酌情了解原子能机构的安全标准和其他国家的实践，获悉安全评定所需的资源和能力。

2.257. 政府应认识到，有必要培养相关组织在核安全和安全评定知识的能力。

2.258. 政府应与其他国家的政府组织和国际组织（如原子能机构、经合组织核能署）进行对话，促进核安全和安全评定方面的发展。

2.259. 政府应使用安全评定的最佳方法，已由其他国家的设计人员、营运组织和监管机构以及国际组织实践使用的评价方法。

阶段 2

2.260. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 24—26；
- (b) GSR Part 3[9]要求 13；
- (c) GSR Part 4 (Rev.1)[10]要求 1—6、8 和 14—16。

行动 118. 营运组织、监管机构和外部支持组织（视情况而定）应培养进行或评审安全评定的相关知识能力。

2.261. 营运组织和监管机构、外部支持组织、咨询机构、研究组织、学术机构和特定专家或顾问，应培养安全相关技术领域的安全评定技能。

2.262. 提供一个安全评定的制定和使用框架，手机必要的材料证明有关的安全要求已得到落实，并支持场址评价和电厂选择而进行的放射性环境影响评定的制定。

2.263. 营运组织对安全负有首要责任，应招聘和培训具备必要技能和专门知识的人员，制定安全分析报告中的安全分析部分，或评价将由供应商在下一阶段提供的安全分析报告。安全评定的结果应作为营运组织系统安全方法的输入。

2.264. 营运组织和监管机构可能需要外部支持组织或在特定领域具有专门技能的个人的支持。第 2.133—2.171 段述及外部专家支持。

阶段 3

2.265. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 24—26；
- (b) GSR Part 3[9]要求 13；
- (c) GSR Part 4 (Rev.1)[10]要求 1—24；
- (d) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 5 和 10；
- (e) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 12。

行动 119. 营运组织应对核电厂进行全面的安全评定，并应编写安全分析报告，证明所有相关的安全要求均已落实。

行动 120. 监管机构应全面评审和核实营运组织提交的安全分析报告，检查是否符合监管要求。

行动 121. 在必要时，营运组织和/或监管机构应获得外部支持组织或个别专家在执行或评审安全评定方面的支持。

2.266. 营运组织应对电厂的拟设计和运行进行全面的安全评定，并纳入编写安全分析报告。这种安全评定应包括核安全以及核电厂运行对工作人员、公众和环境造成的所有辐射风险。安全评定应证明这些风险已被控制并降低到合理可达到的最低水平。评定还应表明，结构、系统和部件，包括设计中的障碍物，满足了安全功能的要求，并在设计中提供了足够的深度防御和安全裕量。如果在设计或运行中发现了缺陷，则应进行整改。安全评定应包括确定性方法和概率方法，且安全评定的结果还应用于编写应急预案。

2.267. 营运组织应评定供应商提供的安全信息和分析。在向监管机构提交安全分析报告之前，营运组织可在编写安全分析报告时使用这些评定的结果。在此过程中，需要使用相应评定工具和应用管理系统，评定应包括独立核实供应商提供的分析，该核实既可以由营运组织的工作人员进行，也可以由外部支持组织进行。

2.268. 监管机构应全面评审和独立核实安全分析报告，以核实是否已满足监管要求或是否需要进行相关安全改进。这应作为电厂建造和调试申请许可证审批过程中的等待点的一个条件。

2.269. 在设计和建造阶段，改进方案应利用供应商、营运组织、监管机构和核领域其他组织之间联络机制进行确认，正在建造的电厂需要进行哪些改造，包括为满足国家安全要求而进行的相关改进，其他在运电厂（特别是相同设计的电厂）进行的改进，以及改进安全评定的工具，还可以确定有关的研究活动和新出现的核安全问题。

2.270. 安全分析报告的格式和内容示例见原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-61 号《核电厂安全分析报告的格式和内容》[41]。

行动 122—132：放射性废物管理、乏燃料管理和退役

概述

2.271. SF-1[1]第 3.29 段指出：

“放射性废物的管理必须避免给子孙后代带来不应有的负担；即产生废物的世代必须寻求和采用安全、可行和环境上可接受的解决办法，实现长远管理。”

2.272. 一个考虑实施核电计划的国家可能已经在涉及过辐射源的活动（例如研究堆，或辐射的工业或医疗应用），对这些活动的低水平和中水平放射性废物进行了处置前管理和处置安排。

2.273. 实施核电计划将导致需要安全管理、处置的废物数量和活动大幅增加。高放废物具有很长的半衰期，对放射性废物管理构成了挑战。除高放射性废物外，还可能存在预计未来不会使用的乏燃料。

2.274. 乏燃料管理包括处理和贮存乏燃料，不论其是否已被指定为放射性废物的所有相关活动，指定标准为所选择的核燃料循环是关闭的还是开启的（即燃料循环涉及乏燃料的后处理还是直接处置）。在这两种情况下，必须进行乏燃料的贮存，贮存期限是选择适用安全法规的一个重要因素。

2.275. 在一些国家设立了组织，专门进行放射性废物管理。在其他国家，营运组织负责所产生的放射性废物的预处理和处置核电厂，或者至少是低水平废料和中水平废料。如果决定建立一个专门的放射性废物管理组织，本“安全导则”中分配给营运组织的一些任务可由废物管理组织负责。无论国家是否决定设立一个专门的废物管理组织，都必须明确规定许可证持有人的责任。这意味着必须明确规定，在哪些步骤中，责任属于废物产生者，在哪些步骤中，这一责任移交给废物管理组织。

2.276. 本“安全导则”的范围不包括核燃料循环设施。但是，如果核燃料循环设施构成核电计划的一部分，则应符合原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-4 号《核燃料循环设施安全》[42]所规定的安全要求。

2.277. 第 2.120—2.132 段述及与放射性废物管理和乏燃料管理安全有关的财务问题。

阶段 1

2.278. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7 和 10；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1 和 2；
- (d) GSR Part 6[12]要求 1、4、5 和 9。

行动 122. 政府应认识到放射性废物管理（包括废物处置）、乏燃料管理和退役的安全要求及所涉费用的长期性问题。

行动 123. 政府应根据全面的长远政策和战略，考虑放射性废物管理（包括废物处置）、乏燃料管理和退役的可行方案。

2.279. 在决定是否执行一项新的管理措施前，应考虑管理高放射性废物的其他备选办法，包括如何处置这些废物，或如何将乏燃料归还燃料供应商核能计划，应考虑到每种方案的长期安全要求和成本估计的不确定性。同时，应认识到，某些备选办法中，依赖于其他国家的乏燃料的管理服务的会增加费用估算的不确定性。

2.280. 在就放射性废物管理办法作出决定时应考虑的一个重要问题是所选择的核燃料循环类型。备选办法是直接处置乏燃料的开放式燃料循环，或对乏燃料进行后处理，并对后处理产生的高放废物进行处置的封闭式燃料循环。从长远来看，所选择的备选方案将对废物处理办法、乏燃料管理费用以及对核电计划的可持续性产生影响。选择某一特定方案取决于许多因素，包括费用和技术问题或包括安全在内的政策因素。无论选择何种备选方案，都应作出废物处置的成本估计，以评定核电生产的经济性，并能够为放射性废物管理提供足够的资金（另见第 2.120—2.132 段）。

2.281. 核电厂退役的辐射影响和费用应纳入执行核电计划的决策内容中。除运行过程中产生的废物外，在退役活动中还产生大量低和极低活度浓度的固体废物。退役的特定要求见 GSR Part 6[12]。

阶段 2

2.282. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7 和 10；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2 和 31；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1—12 和 17；
- (d) GSR Part 6[12]要求 1、4—6、8 和 9；
- (e) GSR Part 7[13]要求 15；
- (f) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 35、36 和 38；
- (g) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 21。

行动 124. 政府和其他相关各方应酌情制定关于放射性废物管理、乏燃料管理和退役的国家政策和战略，并应按相应时间表实施，包括场址调查放射性废物处置。

行动 125. 政府应与营运组织商讨是否需要建立一个负责放射性废物管理的国家机构，或在国家已有放射性废物监管机构的情况下扩大该机构的职能。

行动 126. 监管机构应根据投标规格或合同谈判的需要，就放射性废物管理、乏燃料管理和退役制定必要的监管要求。

行动 127. 营运组织应作出相应的安排，确保放射性废物管理、乏燃料管理和退役的安全，尽量减少放射性废物的产生。

2.283. 在阶段 2 中，应研究低、中、高放射性废物和乏燃料的替代贮存和处置策略。研究应侧重于替代策略的安全性、可行性和成本。关于低放和中放放射性废物的处置，应决定是否由营运组织在场址进行，或是否将采取国家统一处理办法，建立一个处置设施，并可能建立一个专门的组织来运行这种设施。应尽早决定如何处置低放、中放放射性废物，以便在核电厂设计阶段就能考虑到相关放射性废物的处理设施和贮存设施，作出最佳安排，减少电厂场址产生的废物量。

2.284. 对于长寿命放射性废物、高放废物和乏燃料，政府和废物管理组织应评定是否可以通过国家对放射性废物和乏燃料进行统一管理，或是否需要其他国家的援助。一般而言，国家可在开放式核燃料循环中直接处置乏燃料的。然而，在小型核电计划中使用封闭核燃料循环，可能需要另一个国家的后处理组织提供服务。

2.285. 虽然很可能尚未决策低水平、中水平和高水平放射性废物的处置方案，但政府应尽早确定筹资机制，并尽可能准确地估计费用，为处置放射性废物管理作出知情、明智的决策。

2.286. 在阶段 2 结束时，尚不必要制定关于核燃料循环后端的详细法规，但应着手制定关于运输和贮存放射性废物和乏燃料等活动的政策和法规。

阶段 3

2.287. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7 和 10；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2 和 31；
- (c) GSR Part 5[11]要求 1—20；
- (d) GSR Part 6[12]要求 1、4—6 和 8—10；
- (e) GSR Part 7[13]要求 15；
- (f) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 35、36 和 38；
- (g) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 21 和 33。

行动 128. 营运组织应根据国家政策和战略，编写放射性废物管理和乏燃料管理计划以及退役管理计划，并应编写安全分析报告的相应章节。

行动 129. 监管机构应评审和评定营运组织的废物管理和乏燃料管理计划以及退役计划，并应核查这些计划是否符合监管要求。

行动 130. 营运组织放射性废物管理组织（如适用），应充分使用各自的贮存设施，随时准备接收来自核电厂的放射性废物和乏燃料。

行动 131. 监管机构应执行其对放射性废物管理和乏燃料管理设施和活动的监管监督方案。

行动 132. 所有相关组织都应了解，在处理放射性废物方面的国际行动和取得的进展。

2.288. 营运组织和放射性废物管理组织（如适用）应开始工作，确定和评价处置低放和极低放废物可行的场址和安排。

2.289. 核电厂应根据需要，设置相应的低放和中放废物处理设施，确保减少废物体积的安排和废物包装的安排，符合放射性废物管理策略。在第一个反应堆启动时，这些设施应充分运转。

2.290. 在第一个反应堆启动之前，应设立法律规定为退役费用和放射性废物管理（包括废物处置）费用提供资金的机制（另见第 2.120—2.132 段）。

行动 133—145：应急准备和响应

概述

2.291. 必须将安全特征纳入核电厂的设计中，并在安全方面建立有效的领导和管理机制，巩固安全文化的发展，将可能导致高辐射剂量或早期放射性释放或大量放射性释放的电厂事件序列的概率降到最低。然而，尽管人们仍然相信发生这种序列的可能性极小，但纵深防御的应用需要额外的屏障或其他措施，减轻事故可能造成的放射性后果。

2.292. 根据 SF-1[1]原则 9，核安全的一个基本要素是应急准备和响应，更好地保护人的生命、健康、财产和环境，过去的经验已经核实了这一点。

2.293. 需要制定和执行应急安排，做好充分准备，有效应对与核电计划中可能发生的核或辐射相关紧急情况，包括可能性极低的紧急情况。这些安排需要根据 GSR Part 7[13]规定进行的全面危害评定为基础，进一步的建议见原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-2.1 号《核或辐射紧急情况的准备安排》[43]、第 GSG-2 号《用于核或辐射应急准备和响应的标准》[44]和第 GSG-11 号《终止核或辐射应急的安排》[45]。此外，一个开始实施核电计划的国家制定相应应急准备和响应水平方案请详见参考文献[46]。

2.294. 除了监管机构和营运组织在电厂安全方面的总体作用和责任，以及在场址应急安排方面的特定作用和责任外，全面应急准备和响应的考虑还将包括地方、区域和国家各级的响应组织。这些响应组织应尽早参与核电计

划的评审。在阶段 1，这些组织将参与：评价其应急准备和响应的现有能力；查明需要在核能计划方面提升的能力；并制定一项相关的行动计划。在第 2 和阶段 3，这些应对组织将根据《行动计划》及其各自的作用和责任，逐渐参与到制定相应安排的过程中。

2.295. 应在把燃料运到场址之前，在演习中制订核电计划的紧急安排方案并进行完整测试。

2.296. 原子能机构关于应急准备和响应的安全标准[13、43—45]提供了详细的要求、建议和指导，确保在任何情况下对核或辐射紧急情况作出充分的准备和响应。

阶段 1

2.297. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 8；
- (b) GSR Part 3 要求 43[9]；
- (c) GSR Part 7[13]要求 1 和 2。

行动 133. 政府应认识到应急计划的必要性并尽早制定。

行动 134. 政府应设立应对组织，制定应急准备和应对的新安排计划。

2.298. 公众、地方当局和国家组织在内的整个社区都应认识到应急规划的必要性。国家有关的地方、国家组织以及公众应认识到，应急安排需要许多组织的参与，这些组织（主要是非核组织）之间需要进行复杂合作。在阶段 1，需要商定制定应急准备和响应安排的责任分配，并且商定应如何进行协调。在这一阶段，还应考虑密切评审应急规划备选方案和费用。

2.299. 国际合作在应急准备和响应方面发挥着关键作用。国家政府应适当考虑并加入《及早通报核事故公约》[19]和《核事故或辐射紧急情况援助公约》[20]。

阶段 2

2.300. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7 和 8；
- (b) GSR Part 3 要求 43 和 44[9]；
- (c) GSR Part 7[13]要求 1、2、4、5 和 20—23；
- (d) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 18 和 19；
- (e) SSR-6 (Rev.1)[17]第 304 段和第 305 段。

行动 135. 政府应确定负责应急准备和响应的国家响应组织。

行动 136. 政府应根据紧急情况发生的概率和严重程度，设立特定的应急准备和响应的一般方法。

行动 137. 政府应开始执行阶段 1 确定的新安排，加强应急准备和响应的组织结构。

行动 138. 监管机构应根据开发组织结构的需要，制定关于应急准备和响应的法规。

行动 139. 营运组织应开始为核电厂制定一般应急准备方案。

2.301. 在阶段 2，不需要制定应急准备和响应安排的执行细节，但应执行应急规划的总体办法，并着手制定保护策略。除此之外，这些安排应包括：

- (a) 应急准备和响应的基本法律和法规；
- (b) 危害评定；
- (c) 应急计划，包括行动概念和程序；
- (d) 紧急情况分类程序；
- (e) 在紧急情况下保护紧急工作人员和救援人员的程序；
- (f) 提供公开警告、信息和指示的程序；
- (g) 实施紧急和早期保护行动及其他应对行动的程序；
- (h) 为了加强计划的应对措施，向其他指定组织请求提供的援助资源的程序；

- (i) 医疗响应程序；
- (j) 处理非放射性后果的程序；
- (k) 紧急情况后放射性废物管理程序；
- (l) 终止紧急情况以及分析紧急情况和紧急反应的标准；
- (m) 有效沟通的程序；
- (n) 有效辐射监测程序；
- (o) 制定演习、培训和演练方案。

2.302. 应调查现有应急安排中、在各级应对组织和通信网络的能力中的差距并予以填补。或者，应制定一项行动计划来填补任何此类空白，并在阶段 2 开始执行这一计划且在阶段 3 完成。营运组织应跟踪培训的进展情况，通过系统的培训方法弥补这些差距。

2.303. 应在阶段 2 开始时，建立一个有效的应急组织，因为这可能需要很长的时间。

2.304. 营运组织、响应组织和监管机构应适当考虑 GSR Part 7[13]规定的核或辐射紧急情况的准备和响应要求，以及 GS-G-2.1[43]、GSG-2[44]和 GSG-11[45]提供的各自指导和建议。这些需要有足够数量的应急工作人员，应对所有单位同时发生紧急情况。

2.305. 支持加入《及早通报核事故公约》[19]和《核事故或辐射紧急情况援助公约》[20]意向的国家活动应继续进行，并应尽早完成。

阶段 3

2.306. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 8；
- (b) GSR Part 3[9]要求 43—46 和附表 IV；
- (c) GSR Part 7[13]要求 1—26 和附录 I 和附录 II；
- (d) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 18；
- (e) SSR-6 (Rev.1) [17]第 304 段和第 305 段。

行动 140. 监管机构应制定关于应急准备和响应的详细法规。

行动 141. 营运组织应为核电厂制定和实施应急计划和应急程序，作出适当安排，支持有效应对的准备工作。

行动 142. 政府和监管机构应制定和执行应急计划和应急程序，并应作出适当安排，支持在地方、国家和国际一级做好有效反应的准备。

行动 143. 政府和监管机构应作出安排，协调核电厂的应急计划与有关应急响应组织的计划。

行动 144. 监管机构应评审和评定核电厂的应急计划和程序，核实是否符合监管要求。

行动 145. 政府、监管机构和营运组织应通过开展包括所有相关组织、可能受影响的人和新闻媒体代表在内的演习，展示其应急能力水平。

2.307. 在阶段 3，在核燃料首次运抵场址时，应已完成制定应急安排，与地方和国家组织测试和/或实施这些区域范围，并向监管机构演示过程。此外，还应考虑各种情况，如地方和区域组织结构可能受到破坏的情况。

2.308. 应在国际、国家、区域、地方和营运组织各级执行核或辐射紧急情况的防备方案、计划和程序。应建立紧急情况通知系统，并应进行彻底测试。国家应负责根据原子能机构的有关安全标准，特别是 GSR Part 7[13]和国际公约[18—21]，在核电厂的应急计划，协调安排参与各级应急工作的相关国家应急组织的计划和其他国家之间。

2.309. 应制定、建立和测试营运组织各应急中心、地方、区域和国家当局以及监管机构之间指挥和控制的通信程序和协议。

2.310. 在此阶段，监管机构应评审并酌情核准场址应急计划。政府应通过国家协调机制，视情况需要评审和核准地方、区域和国家各级的应急计划。政府还应通过国家协调机制和监管机构，在地方、国家组织、其他国家组织以及参与各阶段紧急情况应对工作的国际组织的参与下，在应急演习和演习中核实计划是否能落实，是否具备合理性。

3. 实施原子能机构关于建立安全基础结构的特定安全要求

行动 146—159：营运组织

概述

3.1. 在核电计划中，营运组织与安全相关的责任包括：

- (a) 根据国家法律法规和相应国际标准规范电厂设计的安全要求，并确保这些要求的落实；
- (b) 保证电厂结构、系统和部件的质量；
- (c) 获得和留用一支知识丰富的工作人员队伍，包括电厂运行人员和其他电厂工作人员；
- (d) 通过建立相应的组织结构，在组织内分配责任和下放权力，确保电厂的安全运行，以实现管理和解决交接问题，包括安全与安保之间的交接以及维护与运行之间的交接；
- (e) 制定安全政策，实施安全运行管理计划，并核实其有效性；
- (f) 制定和执行人员资格政策以及工作人员继续培训计划；
- (g) 制定和执行相应政策，确定工作人员是否符合职位的职务要求，并酌情评定所有雇员、承包商和来访者的身体和精神是否符合要求；
- (h) 与监管机构和其他公共当局建立联系，以便考虑、了解和确保遵守监管要求；
- (i) 与设计、建造、调试和制造组织以及核电计划的其他组织建立联系，了解并传授信息和经验；
- (j) 向电厂管理层提筹资源、服务和设施，并充分监督承包商的安全相关工作；
- (k) 提供足够的信息，进行公共关系联络；
- (l) 确保运行经验的收集、评价、实施和传授；
- (m) 决策过程充分考虑到优先事项和活动的安排。

3.2. SF-1[1]原则 1 指出：“产生辐射危险的设施和活动负责的个人或组织必须对安全负主要责任。”因此，营运组织必须通过采取 SF-1[1]第 2.1 段所

述措施，达到“保护人类和环境不受电离辐射负面影响”[1]基本安全目标。具体如下：

- “(a) 控制人类的辐射照射和放射性物质向环境的释放；
- (b) 限制可能导致对核反应堆堆芯、核链式反应、放射源或任何其他辐射源失去控制的可能性；
- (c) 以减轻这类事件发生时的后果。”

3.3. 营运组织有责任确保核电厂的设计、建造和运行符合国家法规界定和（或）监管机构核准的适用安全标准。此外，营运组织负责建立在所有条件下安全控制核电厂，建立和维持一支具有强烈安全文化的合格工作人员团队，以及控制所使用或产生的易裂变材料和放射性物质的程序和安排。应按照适用的安全目标和由监管机构建立或核准的要求履行这些责任。

3.4. SSR-2/2 (Rev.1) [14]规定了要求，NS-G-2.4[30]提供了进一步的建议和指导，说明如何建立一个具有强大安全文化的营运组织，以实现安全方面的高绩效。

3.5. 关于人力资源开发的第 2.196—2.217 段和关于安全领导和管理的第 2.172—2.195 段论述了营运组织工作人员配置及其管理系统的发展。

阶段 1

3.6. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 5、6 和 11；
- (b) GSR Part 3[9]要求 4；
- (c) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1 和 4。

行动 146. 如果在阶段 1 已经建立或确定了营运组织（这不是本“安全导则”中制定的方案，在该方案中，营运组织是在阶段 2 开始时建立的），则应从一开始就与政府一起参与发展安全基础结构的活动。

行动 147. 政府应考虑经营核电厂的机构应具备的财务资源、所需的能力和人手，确保核电厂的长远安全。

行动 148. 政府应考虑设立营运组织的不同方法，确保长远安全。

3.7. 在阶段 1，可能尚未确定或建立预期的营运组织，即使存在，也不会在广泛的基础上开展活动。然而，应定义负责未来项目营运组织的愿景，以及潜在的所有权形式。为了确保未来的营运组织能够履行其安全责任，应建立一个未来组织的核心小组，并应尽早开始计划和逐步实施所有必要的规定、结构和程序。第一个目标是为在阶段 2 结束前进行投标过程或合同谈判做好准备。应在阶段 1 规划一个相应人力资源开发方案，实现这一目标并继续进行建造筹备工作。

3.8. 阶段 1 的考虑事项包括以下范围：

- (a) 现有电力生产公司进入核领域的能力和资源；
- (b) 核电厂各种合同选择的安全影响，如统包、超级统包、分包或多合同办法；⁶
- (c) 与其他国家的营运组织建立合资企业，加强安全能力的可能性，以及该类合资企业所涉的法律问题；
- (d) 其他国家拥有所有权的可能性以及这种所有权的法律影响；
- (e) 设计授权职能（见行动 177 和第 3.60—3.83 段）；
- (f) 初步环境影响评定（放射性和非放射性）。

3.9. 这些内容应与财务安排、工作人员数量和在建项目准备和实施的所有阶段、在运行期间预期营运组织的能力一起进行评定，确保长期安全。

3.10. 在规划建立营运组织的总体结构时，应考虑四种管理职能：

- (a) 决策职能，例如作出投资决定、确定管理目标、制定核安全和质量政策、开发人力资源、分配资源、核准管理计划的内容以及决策履行职责的政策；
- (b) 运行职能，包括在运行状态和事故情况下为电厂的运行作出行政决策和采取行动；

⁶ 在交钥匙工程中，单一承包商或承包商联营集团对整个工程承担所有技术责任。在超级交钥匙工程中，一个单一的合同包含整个核电厂。项目技术成功的主要责任由承包商承担，因此工厂设计的主要责任落在承包商。在一个分开的一揽子项目中，技术责任由相对较少的几个承包商分担，每个承包商建造很大一部分工程。在多合同项目中，业主或建筑师-工程师承担工厂工程的责任，并签发大量合同。

- (c) 支持职能，包括从场址和外部组织获得履行业务职能所需的技术和行政服务及设施；
- (d) 安全职能和质量管理职能，包括评审设计、监督建造、制造、支持职能以及营运组织的内部质量管理流程。

阶段 2

3.11. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 5、6 和 11；
- (b) GSR Part 3[9]要求 4；
- (c) SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1—5。

行动 149. 如果营运组织尚未成立，则应成立营运组织，并应明确其主要安全责任。

行动 150. 营运组织应任命管理人员和主要专家，应明确其组织结构，并应制定其人力资源开发政策，确保单位可履行其安全责任。

行动 151. 营运组织应建立安全第一的管理系统。

行动 152. 营运组织应根据政府政策，与监管机构以及相关的国家和国际组织建立建设性的工作关系。

行动 153. 营运组织应建立一个招标或合同谈判的程序，并应特定规定应包括的安全要求与国家法规相一致。

行动 154. 营运组织应作出规定，按照政府政策，在投标规格或合同谈判中列入与安全知识传递有关的事项。

3.12. 营运组织应认识到其对安全负首要责任，填补核电厂营运组织或现有电力公司内核电厂单独项目的关键管理职位应是阶段 1 进行营运组织的组织结构和人员配置策略的评定。

3.13. 在阶段 2，营运组织应清楚了解所有相关的安全要求（原子能机构的安全要求和国家的安全要求（如已设立），并将具备必要的能力：

- (a) 自行实施项目管理；

- (b) 培训和维护工作人员，确保电厂的安全运行；
- (c) 具体说明场址特点，包括电厂设计中应考虑的外部事件和当地组织结构的特点；
- (d) 了解如何满足所有安全要求，并将安全要求适当地纳入招标或合同谈判中；
- (e) 规定投标或合同谈判的评价程序，适当重视安全标准；
- (f) 必要时，在外部支持组织的帮助下，评定供应商提供的电厂安全特性，并向监管机构汇报安全评定的结果；
- (g) 核实潜在供应商组织的能力，包括供应商的管理系统、内部能力、其分包商完成主要任务和合同安排、设备供应以及供应商管理大型建造项目的经验；
- (h) 核实潜在供应商执行项目的准备情况，包括详细设计的成熟度；
- (i) 在充分了解国家和国际标准和要求的基础上，营运组织应为建造和制造过程，制定自身的高效综合管理系统，包括质量控制；
- (j) 评审乏燃料管理和放射性废物管理办法。

3.14. 应作出有效知识传递的规定，包括为其提供资金，并应将这些规定纳入与核电计划有关的协议和商业合同（如适用）。

3.15. 参与该计划的主要实体以及国际组织之间的合作，对核电计划的成功至关重要。营运组织应尽力协调各方的努力，可能在协调主要合作伙伴方面发挥主导作用。

3.16. 人们认识到，在一些国家，营运组织可能不是核电厂的最终合法所有方。在这种情况下，应明确界定每个组织的作用和责任。然而，成为核电厂营运组织的被授权方对安全负有首要的责任。

阶段 3

3.17. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 5、6 和 11；
- (b) GSR Part 2[8]要求 3；
- (c) GSR Part 3[9]要求 4；

- (d) GSR Part 7[13]要求 2;
- (e) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 1;
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 1—32;
- (g) SSR-4[42]要求 58、63 和 68。

行动 155. 营运组织应执行安全政策，并作为其综合管理系统的一部分，其中包括将安全事项当作最高优先的目标和目的。

行动 156. 营运组织应在评标或合同谈判期间首要考虑安全事项。

行动 157. 营运组织应在必要时与供应商协调，准备许可证所要求的所有安全文件并提交给监管机构。

行动 158. 营运组织应制定所有必要的运行管理计划（包括运行、维护和培训计划），并应酌情将其提交监管机构。

行动 159. 营运组织应确保按照设计基准许可证条件，将安全当作首要事项，完成核电厂的建造。

3.18. 营运组织应制定明确的安全政策，强调安全优先于生产和项目时间表的要求，并将其传达给自身的人员和所有承包商。安全政策应表达管理层对安全方面的高绩效的承诺。营运组织应提供必要的资源，实现安全目标和质量目标。

3.19. 营运组织应在其自身团队和承包商组织中积极培养强大的安全文化。

3.20. 在阶段 3，营运组织应该逐渐扩大规模。组织应为其规模、职能、责任、组织和管理技术的迅速变化制定计划，系统地设计、提供和评价所有工作人员的培训。应在整个组织持续发展安全文化的同时，实现增长和变革。在阶段 3，本组织的工作重点将从以建造为导向转变为以运行为导向。

3.21. 营运组织中应确保各部门在场址内外的组织结构和职能的描述，和由各部门的个人、职责、权限和沟通的界限，都应明确无误。

3.22. 在评标或谈判合同时，营运组织应确保拟议的设计符合国家安全要求。

3.23. 无论合同类型如何，营运组织都应根据其安全责任，核实结构、系统和部件的质量。

3.24. 营运组织应根据法规要求，准备获得必要许可证所需的所有文件。视国家许可证审批过程而定，这可能包括：

- (a) 安全分析报告（见关于安全评定的第 2.248—2.270 段）。
- (b) 概率安全分析（可能包括在安全分析报告中）。
- (c) 运行限值和条件（可能包括在安全分析报告中）。根据一套安全分析中得出，核电厂的运行的运行限值和条件并加以控制，这些限值和条件确定了安全运行的边界。这些运行限值和条件的目的是防止出现可能导致事故的情况，并减轻任何此类事故的后果（若发生）。制订运行限值和条件，是核电厂按照设计假设和设计意图及其许可证条件之一。

3.25. 营运组织还应做好管理许可证过程的准备，包括在申请许可证过程中，提供监管机构要求的任何额外信息（通常评审安全分析报告过程中，会产生大量要求提供额外信息的请求）。

3.26. 按照 SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求，营运组织有责任制定运行程序和安全相关的重要管理计划。单位应为正常运行制定程序，并控制预期的运行事件和事故条件（包括设计基准事故和设计扩展条件，避免发生严重的燃料退化），为避免重大燃料退化的设计扩展条件制定特定标准，并为以下方面制定特定标准：设计堆芯熔化的扩展条件，包括影响乏燃料池的事故条件。如 NS-G-2.4[30]所述，核电厂安全运行的各管理计划所涵盖的领域应包括以下方面：

- (a) 员额配置（见关于人力资源开发的第 2.196—2.217 段）；
- (b) 资格和培训（见关于人力资源开发的第 2.196—2.217 段）；
- (c) 调试（见第 3.84—3.95 段）；
- (d) 电厂运行（连同运行限值和条件）；
- (e) 维护；
- (f) 在役检查；
- (g) 监视；
- (h) 燃料管理；

- (i) 化学;
- (j) 安全分析和评审;
- (k) 辐射防护 (见第 2.233—2.247 段);
- (l) 工业安全;
- (m) 废物管理 (见关于放射性废物管理、乏燃料管理和退役的安全的第 2.271—2.290 段);
- (n) 环境监测 (见关于辐射防护的第 2.233—2.247 段和关于场址调查和场址评价的第 3.28—3.59 段);
- (o) 应急准备 (见关于应急准备和响应的第 2.291—2.310 段);
- (p) 消防安全;
- (q) 质量保证 (见关于安全领导和管理第 2.172—2.195 段和关于外部支持组织和承包商的第 2.133—2.171 段);
- (r) 人为因素;
- (s) 运行经验反馈;
- (t) 设备改造 (见关于设计安全的第 3.60—3.83 段);
- (u) 文件控制和记录 (见关于安全领导和管理第 2.172—2.195 段);
- (v) 老化管理;
- (w) 退役 (见关于放射性废物管理安全, 乏燃料管理和退役的第 2.271—2.290 段)。

3.27. 在建造和调试期间应参考运行经验, 在运行前纳入任何所需的设计更改。营运组织应定期评定运行经验, 并将评价结果提交或提供给监管机构 (如适用)。营运组织应及时实施评审意见中任何合理可行的安全改进措施, 并与法规要求保持一致。

行动 160—169: 场址勘查和场址评价

概述

3.28. SF-1[1]原则 8 指出, “必须作出一切实际努力, 防止和减轻核事故或辐射事故”。SF-1[1]第 3.32 段指出, “预防和减轻事故后果的主要手段是 ‘纵深防御’ ”。

3.29. 新核设施的场址勘查和场址评定过程分为五个阶段（见图 5）。在阶段 1（“场址调查”），通常对大区域进行调查，以根据现有数据找到潜在场址和候选场址（阶段 1）。在阶段 2（“选址”），根据安全和其他标准对候选地点进行比较和排序。在阶段 3（“场址评定”），进行详细的场址特性分析，并得出设计核电厂所必需的场址相关参数（阶段 2）。在阶段 4（“运行前”），根据场址监测和建造场址准备（阶段 3）期间获得的详细信息确认场址。在阶段 5（运行阶段，阶段 4）继续进行场址监测和定期重新评价场址危害参数和场址参数。

3.30. 场址评定过程在场址勘查阶段之后开始，并应在核电厂的整个寿命期内（阶段 3 和 4）持续进行，考察场址特性和相关环境影响、评价方法和安全标准方面的变化（见图 5）。场址评价通常分为四个阶段：选址、场址表征、运行前和运行后。

3.31. 场址勘查阶段（阶段 1）对安全重点随时间而变化。随着筛选出越来越多的潜在站点（因此只保留少数候选站点）的过程的进展，安全变得更加重要。谨慎对待和仔细评审这少数几个场址收集的数据和使用的方法，因为这些数据将用于最后选定的场址（即首选候选场址）后续阶段的许可证发放过程。

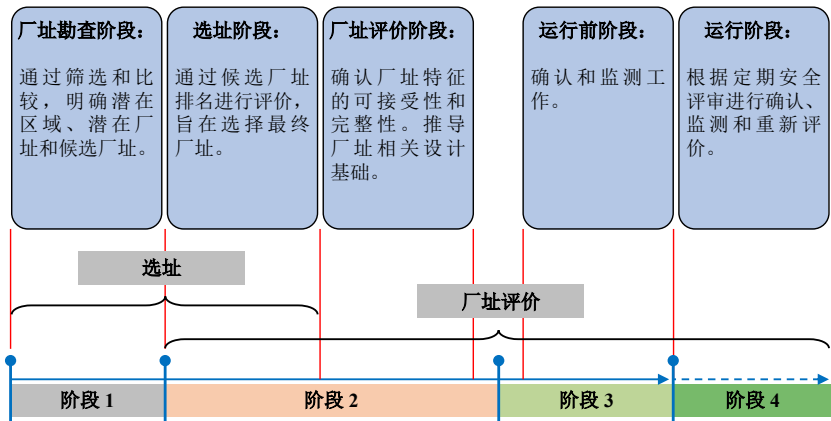


图 5. 场址勘查和场址评价的连续阶段。

3.32. 在阶段 2，在选址阶段之后，在选址阶段确认选址的可接受，并在选址阶段进行完整的选址分析。这一过程在场址评价报告的编写之后，场址评价报告应经监管机构核准。

3.33. 在监管机构核准场址评价报告后，应在整个运行前阶段（阶段 3）继续进行确认工作和场址监测。

3.34. 应定期评审场址特定危险，评审结果应用于重新评价核设施的安全运行。

阶段 1

3.35. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 3[9]要求 31；

(b) SSR-1[15]要求 1—27。

行动 160. 政府应确保根据一套确定的标准，在区域范围内并利用现有数据，查明潜在的场址并作出选择。⁷

3.36. 根据 SF-1[1]原则 8，为了能够在阶段 1 结束时，根据齐全的信息作出政策决定是否实施核电计划，确定是否有合适的地点可供核电厂使用。应根据已有的数据、资料 and 文件，在国家和区域一级进行全面调查，确定这些地点是否可用或是否可接受，公众应该在这些早期阶段就开始参与。如果根据既定的安全标准，没有合适的地点可供使用，这阶段的目标便无法实现。

3.37. 从阶段 1 开始，就应确定一套与场址的评判和比较相关标准，应适当考虑安全相关方面和非安全相关方面。这将有助于在随后各阶段开展选址和选址评定进程，避免因缺乏合适的可用场址而不得不得回之前的步骤。

3.38. 虽根据原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-35 号《核装置场址勘查和选址》[47]明确界定了与安全有关的排除标准，但根据所获得的结果和这

⁷ 如果在阶段 1 已经建立或确定了营运组织（这不是本“安全导则”中制定的方案，在该方案中，营运组织是在阶段 2 开始时建立的），则应让其参与场址勘查。

一过程的迭代性质，候选场址的比较标准可能因国而异，也可能因阶段而异。

3.39. 标准应为各种考虑因素（例如安全考虑、发展和社会需要、安保因素、历史和考古条件）一致的边界条件，在选址过程的早期阶段排除不可接受的地点。因此，只有符合条件的地点才可作进一步考虑。

3.40. 核设施场址评价的安全条件要求见 SSR-1[15]，建议见 SSG-35[47]。

3.41. 每个场址都有具体的特点，在调整核电厂的设计时，应考虑到这些特点。这些特征可能代表核电厂的风险，包括自然灾害，如地震和地表断层、气象事件、洪水、岩土灾害以及这些事件的潜在组合。除此之外，还包括附近工业活动或运输路线造成的人为危害。恶意行为的风险也可能（在某种程度上）因地点而异（例如，一些站点特性可能提供针对恶意行为的保护）。

3.42. 应考虑核电厂在运行状态下，放射性排放的后果以及事故中潜在放射性排放对公众和环境的预期影响。这就需要初步分析放射性物质通过大气、地表水和地下水的扩散情况。还应分析预期的人口分布情况，并说明该区域的饮食习惯、土地和水的使用情况。这项初步分析是为了通过环境影响评定进程，在阶段 2 期间提高认识，分析可能对环境造成的辐射影响。这应该是作为关于辐射防护的第 2.233—2.247 段所述辐射环境影响评定的一部分。

3.43. 关于与安全没有直接关系的条件，需要制定的标准包括国家需要和具体的地方需要（例如法律方面、考古和历史方面、经济和社会发展、土地使用、能源分配网络、地方组织结构的可及性和可用性、公众的可接受性、靠近工业和军事中心）相关的内容。

阶段 2

3.44. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 3[9]要求 31；
- (b) SSR-1[15]要求 1—27。

行动 161. 监管机构应根据原子能机构的有关安全标准，为场址评价制定特定的安全要求，包括对所选场址的授权要求。

行动 162. 营运组织应完成与候选场址是否可接受有关的调查，并应利用特定数据、信息和研究，进行尽可能充分的时间和空间范围的调查并进行评定，为第一座核电厂选定首选的候选场址。

行动 163. 营运组织应在对所选场址进行全面评定的基础上，编写场址评价报告，并将其提交监管机构，包括确认场址是否可接受和确定场址特征的相关设计基础参数。

行动 164. 监管机构应评审和评定场址评价报告，选定场址并决定与场址有关的设计基础。

行动 165. 营运组织应使用所有与安全和法规控制相关的信息，这些信息涉及或正在以编写投标规格或谈判第一个核电厂的合同。

行动 166. 在场址评价报告获得核准后，营运组织应开始对场址和放射性环境监测计划进行必要的评价和修改。

3.45. 应明确规定监管机构的许可证审批过程，向营运组织提供管理程序 and 要求的明确指示（例如，场址评价报告的评审和核准、场址许可证的发放）。

3.46. 在阶段 2 实施了以下两个主要阶段：

- (a) 对候选地点进行比较和排名研究，重点是在阶段 1 确定、选定和初步排名的若干地点；
- (b) 详细的评价和评定，侧重于选定的场址，并评定特定的数据、信息和研究，以及在时间（例如史前、历史和工具时期）和空间（例如区域、近区域、场址附近和场址地区）的大规模调查结果。

3.47. 为了准备阶段 2 招标或谈判第一个核电厂的合同，对候选场址的评定 — 在阶段 1 确定、筛选和比较 — 通过对每个场址排名和在选址阶段后进行的特定评定。这个选址阶段之后是分析场址表征阶段。在这一阶段，将对选定的场址进行全面、具体和详细的评价，以确认是否可接受，得出与场址相关的设计依据，并根据国家监管框架，准备放射性环境影响评定以及非放射性影响评定（例如热排放、化学排放的影响）。通过针对该场址进行的详细评定研究和调查，核实其符合阶段 2 的目标，即随时准备招标或谈判合同。

3.48. 营运组织应在选址过程的早期阶段，确定在场址安装的最大核能力。评定应急计划时，应考虑同处一处的核设施，特别强调那些可能同时发生事故的设施。

3.49. 根据 SSR-1[15]要求，考虑到对该区域在运核设施的国家 and 需要采取紧急反应措施的事故可能产生的辐射影响，应评价放射性物质的预期释放量。由于在阶段 2 的电厂设计及其安全特性尚不明确，因此应首先使用一般值和界限值，来估计潜在的释放量，并应在阶段 3 晚些时候，在已知设计和安全特性的情况下加以更新。

3.50. 在阶段 2，所有场址评价任务应参考 SSR-1[15]要求和参考文献[48—54]关于场址评价的建议。

3.51. 为了确定核设施的设计危险等级，需要从外部事件造成的危险的特性中，获得关于发生频率和严重程度的资料，同时考虑到其不确定性。

3.52. 在进行场址表征调查后，营运组织应编写场址评价报告。内容包括确定场址是否可接受，以及完整的场址表征内容，这些应作为阶段 3 安全分析报告中关于场址评价章节的资料基础。在一些国家，场址评价报告被称为场址安全报告。

3.53. 营运组织应确定对场址（将在阶段 3 建造）的必要改进措施，这些改进对安全非常重要，例如，针对外部危害（如外部洪水、地下水位、水文地质条件）的场址保护措施，提供最终热沉、道路通道、通信和供水，这些也可能对应急计划的实施产生影响。一些与安全直接相关的项目不应受到外部电网干扰的影响。

3.54. 监管机构应与公众，特别是与当地居民、地方组织和地方当局密切互动。

3.55. 在发电厂启用前，应在发电厂周围展开环境监测计划，以便在发电厂开始运行前，获得环境放射性同位素的参考数据，这些数据后来可以用于鉴定，环境中的放射性同位素是否可能来自于核电厂。

阶段 3

3.56. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 3[9]要求 31；
- (b) SSR-1[15]总体要求。

行动 167. 营运组织应在安全分析报告中编写关于场址评价的章节，同时纳入所选核电厂的特殊性以及运行前收集的数据和信息，对其内容进行更新。

行动 168. 营运组织应对场址实施必要的安全改进，作为外部危害评定后的场址保护措施。

行动 169. 营运组织应继续执行环境方案和场址监测计划。

3.57. SSR-1[15]要求 28 规定：

“在核设施的整个寿命期内，应加以监测与核设施的许可证发放、安全运行相关的外部危害和场址条件，这些可能由自然和人为诱发。”

3.58. SSR-1[15]第 7.4 和 7.5 段指出：

“7.4. 作为定期安全评审的一部分（或作为另外一种形式的安全评定一部分），应在核设施的整个寿命期内，利用最新资料评审自然和人为引起的外部危害和场址条件，此类评审应定期进行（通常每 10 年不少于一次）。

7.5. 必要时，应针对场址特定危害因素进行调查，并定期评审其结果，或根据与放射性环境影响评定或与核设施的安全运行相关的新数据，重新评价场址特有的外部危害和场址条件。”

3.59. 关于辐射防护的第 2.233—2.247 段述及放射性环境影响评定或环境监测活动。

行动 170—184：设计安全

概述

3.60. SF-1[1]原则 8 规定，“必须作出一切实际努力，防止和减轻核事故或辐射事故”。SF-1[1]第 3.31 段指出，“预防和减轻事故后果的主要手段是‘纵深防御’”。

3.61. 核电厂的设计要求在 SSR-2/1 (Rev.1)[16]确立。设计中应考虑的关键安全原则和问题包括以下：

- (a) 预防和减轻事故的多重屏障和纵深防御，以及不同层次纵深防御的安全规定独立性；
- (b) 设计安全、失效标准、冗余、多样性和物理分离的确定性分析；
- (c) 假想始发事件并将电厂对此类事件的敏感度降至最低；
- (d) 设计基准事故和设计扩展条件；
- (e) 实际消除可能导致早期或大量放射性释放的系列事件；
- (f) 在进行与安全直接相关的项目设计时，应具备足够的裕量或保护措施，防止内部和外部危害，并考虑到特定危险同时影响场址多个机组的可能性；
- (g) 热传递到最终散热器的高可靠性，包括在实际自然灾害比场址评价中更严重期间；
- (h) 能够安全使用冷却和供电的非永久性设备的设计特点；
- (i) 系统地考虑人的因素，包括人机界面；
- (j) 用概率分析方法核实平衡设计；
- (k) 结构、系统和部件的安全分类，安全等级与质量、可靠性要求的相关性；
- (l) 在结构、系统和部件的设计中使用经过核实的规范 and 标准；
- (m) 能动和非能动安全功能；
- (n) 与安全直接相关的结构、系统和部件的安全方面，如反应堆堆芯、反应堆冷却系统、安全壳、应急动力系统以及仪表和控制系统。

3.62. 设计中应考虑的其他因素包括：

- (a) （针对职业和公众照射）最优化辐射防护；
- (b) 尽量减少放射性废物的产生；
- (c) 退役的可行性。

3.63. 由原产国确定不同供应商在结构、系统和部件设计中，使用的代码和标准。通过一致适用守则和标准，采用国家质量保证实践，可以实现高水平的安全。SSR-2/1 (Rev.1)[16]第 4.15 段指出：

“对于作为而使用的，应加以识别和评价对安全具有重要意义的国家、国际项目设计规范标准，以确定其适用性、充分性和合理性，并应在必要时加以补充或修改，以确保设计的质量与相关的安全功能相匹配。”

供应商通常提出一套守则和标准。营运组织和监管机构应评定这些守则和标准的适用性，是否与其国家安全要求保持一致。

3.64. 核电厂运行安全应考虑国家技术组织结构是否成熟。核电厂不是孤立存在的；电厂的安全可靠运行应得到若干外部因素的支持，包括外部电网和供水的可靠性。在设计时应考虑到这些外部因素，核电厂安全的一个重要因素是外部电网的可靠性。

阶段 1

3.65. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) SSR-2/1 (Rev.1)[16]总体要求。

行动 170. 政府应了解核安全的目标，在各种设计的核电厂如何实现这些目标。

行动 171. 政府应考虑技术组织结构的适用性和国家电网的可靠性，并应考虑两者对核电厂的安全设计要求产生的潜在影响。

3.66. 拟参与核电计划的个人应了解 SSR-2/1 (Rev.1)[16]规定的主要技术要求以及各种核反应堆技术的特点。在这个阶段，没有必要阐明很多技术细节，但是应该理解设计中安全的主要特征和原则。

3.67. 电力供应是核电厂的重要服务，电力供应的可靠性主要取决于外部电网的可靠性。电网的稳定性将可能导致反应堆跳闸的电气干扰降至最低。

3.68. 场址应急和备用电源的可靠性，还取决于外部因素，如提供高质量的工业产品（例如柴油燃料，包括油在内的流体、气体）。促进安全的其他因素包括备件和消耗品的供应链，以及获得熟练劳动力的机会。应评定技术组织结构的可靠性，并在必要时规划补偿措施。

阶段 2

3.69. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 3[9]要求 5、15、16 和 29；
- (b) SSR-2/1 (Rev.1)[16]总体要求；
- (c) SSR-4 要求 15 和 16[42]。

行动 172. 所有相关组织应深入了解核电厂设计中适用的安全原则和安全要求。

行动 173. 营运组织应对现有的核电技术进行彻底的市场调查，并调查其安全特性。

行动 174. 监管机构应制定和颁布投标规格或合同谈判所需的国家设计安全法规。

行动 175. 政府和营运组织应视需要，开始执行改善国家技术组织结构的计划，以填补先前查明的安全能力方面的差距。

行动 176. 营运组织应在投标规格或合同谈判中，列入设计中应考虑的所有安全和管理相关内容，同时考虑到国家技术组织结构的现状。

3.70. 在准备投标规格或合同谈判时，营运组织应考虑场址评价中确定的信息，以确保结构、系统和部件的设计基础信息的准确性。

3.71. 招标或合同谈判应规定，潜在的供应商具体说明计划使用的守则和标准，并确认这些守则和标准符合投标规格或合同谈判中的安全要求。

3.72. 在本过程的这一阶段，通常应作出的决策，包括拟建造的核电厂的类型，包括其主要安全特征、任何应纳入设计的其他安全规格以及拟建造核电厂的地点选择。

3.73. 在阶段 2，政府和营运组织应制定计划，在可行的情况下，改善国家技术组织结构并开始执行这些计划。在此期间，除其他外，政府和营运组织应确保国家电力系统，能够承受最大发电机组的突然损失（以及其长期定期

维护)，而不损害核电厂的安全。应为此目的拨出必要的经费，目标是在核电厂启用前，完成必要的改进工作。

3.74. 当无法确保外部服务的供应充分可靠时，应计划采取补偿措施，并在投标规格或合同谈判中加以考虑，因为这些措施可能会对电厂设计的安全性产生影响。这些补偿措施可参照电厂或一般电厂设计的某些系统。

3.75. 在设计过程中，应考虑安全与核安保之间的相互作用，应从设计阶段起就考虑到安全与安保的相互影响，并实现适当的平衡。安全措施和安保措施应统筹设计和应用，并尽可能相辅相成，做到安保措施不损害安全，安保措施不损害安保。

阶段 3

3.76. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 3[9]要求 5、15、16 和 29；
- (b) SSR-2/1 (Rev.1)[16]总体要求；
- (c) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 10 和 11；
- (d) SSR-4[42]要求 15 和 16。

行动 177. 营运组织应建立一个“设计管理机构”，该机构将在整个电厂寿命期内管理安全设计及其配置管理的知识。

行动 178. 营运组织应充分评审供应商在提交的投标书中的设计或合同谈判，包括评价相关的一套守则和标准。

行动 179. 营运组织应与选定的供应商适当沟通交流，以编写安全文件。

行动 180. 政府和营运组织应确保完成与电厂设计相一致的国家技术组织结构的所有必要改进。

行动 181. 营运组织应准备并向监管机构提交许可证所需的安全文件。

行动 182. 监管机构应评审并评价安全文件，如安全分析报告，并应核实设计是否符合监管要求。

行动 183. 营运组织应充分确认和核实核电厂及其结构、系统和部件的设计，监管机构应评审该过程。

行动 184. 营运组织和监管机构应实施各自的流程，以解决在建造期间和建造后对设计所作的修改。

3.77. 在评标或合同谈判时，营运组织应核实提议的设计是否符合国家安全要求。

3.78. 虽然在接受投标或合同之前进行全面的设计评审并不普遍，但营运组织应充分核查所提交的投标或合同建议书，以确保主要设计特点符合各自的安全要求，包括与合格人员相关的安全要求。

3.79. 一旦投标或合同建议书被接受，应在阶段 3 早期开始设计的定稿和安全分析报告的编写。安全分析报告应按照国家法规规定的格式和内容，或与监管机构约定的格式和内容编写。

3.80. 应完成与电厂设计相一致的国家技术组织结构的改进，例如电力供应的可靠性、柴油燃料的可得性以及核电厂安全运行所需备件的可得性。营运组织应与电力电网的监管机构建立合适的协调机制，并应测试外部电网的可靠性。

3.81. 在阶段 3 初期，营运组织应向监管机构提交安全分析报告，同时提交建造申请。与此同时，提交放射性环境影响评定。须获发建造许可证后，开展区域内与安全相关的建造活动。

3.82. 监管机构应评审安全分析报告和必要的辅助文件，核实其满足国家对核电厂安全运行和防止与安全事件和事故（或减轻其后果）所规定的设计要求。安全分析报告的评审需要时间，评审时间表应由监管机构和营运组织（在可能的范围内）进行讨论并达成一致。

3.83. 在这一阶段，如情况适用，在监管机构的参与下，可以考虑在电厂建造期间进行设计变更。营运组织应建立相应流程，确保任何永久性或临时性修改的适当设计、评审、控制和实施。遵循此流程，确保维持电厂的设计基础，遵守限值和条件，并满足适用的规范和标准。在安全分析报告中，应将这些变更的情况纳入考虑。

行动 185—188：调试准备

概述

3.84. 阶段 3 在调试测试开始前结束：因此，调试活动超出了本“安全导则”的范围。然而，在阶段 3 进行了一些调试准备活动。

3.85. 到阶段 3 结束时，应按照原子能机构的有关安全标准和国家法规，确保核电厂运行所需的整个安全基础结构到位。

3.86. 原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-28 号《核电厂调试》[55]就调试阶段的所有步骤提出了建议。

阶段 3

3.87. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 25。

行动 185. 监管机构应发布有关调试的要求，包括制定严重事故管理计划。

行动 186. 营运组织应制定全面的调试计划，酌情编写安全分析报告的相应章节，并确保运行人员符合资质，且参与调试活动的运行人员充足。

行动 187. 在阶段 3 结束时，营运组织应与建造方建立安全责任转移机制。

行动 188. 监管机构应评审和评定调试计划，核实其是否符合要求，并应制定一项计划，监督下一阶段对安全至关重要的系统调试。

3.88. 监管机构应制定有关调试的要求，其中可能包括设立停顿点，超过停顿点，未经监管机构核准的情况下，营运组织不得继续进行，例如：

- (a) 整体冷热系统性能测试；
- (b) 燃料装载；
- (c) 首次临界和零功率试验；
- (d) 不同级别的功率测试；
- (e) 调试；
- (f) 商业运行。

3.89. 营运组织应制定调试计划，证明所建电厂符合设计意图并符合安全要求。运行程序应作为调试计划的一部分，在实际可行的范围内，核电厂运行人员的参与进行核实。运行人员应参加营运组织的系统培训计划培训，以及在建造阶段的场址培训。

3.90. 调试既包括非核试验，也包括核试验。核试验是用堆芯中的核燃料进行的，包括燃料装载试验、首次临界试验、零功率级试验、不同功率级的功率升级试验和调试等。

3.91. 由于其在电厂随后运行阶段的责任，营运组织应在调试计划内，尽可能彻底地检查电厂的特性。特别是，调试计划应包括：

- (a) 确认建造的电厂符合安全分析报告的规定，并记录关于结构、系统和部件性能的基线数据 — 以后用作参考数据；
- (b) 确保电厂符合监管机构的要求；
- (c) 证明运行指示和程序的有效性，并为运行人员提供学习运行技能的机会，并获得一定的经验，如何在电厂应急响应时进行操作；
- (d) 提供必要的信息和数据，确保充分实施综合管理系统。

3.92. 即使是由供应商或其他团体进行调试，营运组织也应作出必要的安排，在所有阶段参与、评审和核准这些活动，因为安全责任在于营运组织。

3.93. 营运组织应建立机制，从供应商处获得电厂系统的转移所有权。

3.94. 一般情况下，燃料最初装入反应堆标志着核电厂进入运行阶段。这一阶段将与电厂的调试活动重叠。核电厂安全运行的所有基本要素应在初次装载燃料之前就位。这些基本要素将包括 SSR-2/2 (Rev.1)[14]所考虑的许多组织和技术因素。

3.95. 在开始正常运行之前，必须得到监管机构的特定授权。应根据适当的安全分析报告和调试计划的结果，申请获批该授权。

行动 189—192：运输安全

概述

3.96. 实施核电计划时，涉及运输具有特定特性的放射性物质，这可能需要修订或补充现有的国家运输安全框架。这种放射性物质将包括未使用和使用过的核燃料，视放射性废物管理的国家战略而定，其他放射性废物的运输可能会大幅增加。

3.97. 按照 SSR-6 (Rev.1)[17]规定，放射性物质的安全运输主要是通过分级办法来管理，包括运输包装的设计、测试和评审等要素。放射性物质运输的分级办法，是根据要装运的放射性物质的类型和数量而定。未使用核燃料的放射性水平较低，其安全运输的主要技术手段是设计运输包装，通过其结构和集装箱特征控制核临界风险。根据所使用的运输包装类型和国家对新燃料运输的要求，可能需要进行额外的测试和监管评审。

3.98. 相反，乏燃料具有高放射性，在运输过程中防止危险的主要技术手段是设计、测试和评审运输包装，确保其在所有可能的事故条件下进行型式测试，并证明能保持其完整性和密封性。另一项重要的安全措施，是控制运输包装的外部辐射水平。除此之外，还应考虑到热和其他危险条件造成的核临界和损害的危险。某些运输放射性物质物品的货包设计需获得事先核准，并视所要装运的物料而定，由主管当局核准装运。

3.99. 与固定设施的情况不同，在规划运输和相应的应急计划时应考虑到，运输途中的放射性物质环境可能会发生变化。

3.100. SSR-6 (Rev.1)[17]为放射性物质的安全运输制定了一套全面的国际条例，国家监管框架应囊括这些条例。

3.101. 不同的运输方式（公路、铁路、海运、空运）都有各自运输组织颁布的，关于危险货物（包括放射性物质）运输的国际或区域条例。应建立适当的法律框架，执行危险货物运输的国际条例。SSR-6 (Rev.1)[17]规定通过纳入本条例来实施。

阶段 1

3.102. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) SSR-6 (Rev.1)[17]规定全文。

行动 189. 除了现有的其他放射性物质运输外，政府还应考虑运输核燃料和放射性废物对法律和监管框架的影响。

3.103. 需要制定有关放射性物质运输的条例，监管涉及放射源的活动（例如在研究堆或在工业或医疗辐射应用中），大多数国家已经在进行这些活动；制定的条例不仅涵盖目前正在运输的物料，而且还涵盖与核电计划有关的所有物料（适用国际公约的材料，例如空运和海运，某些国家还包括陆运）。在这些国家，还可能有一个监管机构负责监督核材料运输的安全。

3.104. 原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-33 号《国际原子能机构放射性物质安全运输条例（2012 版）条款细目》[56]，根据联合国指定编号列出了放射性物质安全运输的不同条款。基本上有两套联合国编号；《关于易裂变材料的原则和规则》与核电计划的实施相关性更强。联合国关于易裂变材料和非易裂变材料的编号不同，说明需额外控制易裂变材料的运输。监管机构应有能力确保控制措施到位。乏核燃料的运输是一项特别艰巨的任务，可能需要出台新的举措。

3.105. 虽然核电计划通常会使放射性物质的运输数量小幅度增加，但会使运输的放射性物质总量增加几个数量级。对这少量额外货包所需的保护程度应大大高于对正在运输的大多数货包所需的水平。

3.106. 在核电计划中，准备运输放射性物质时，应确保新的监管机构熟悉现有的监管框架。

3.107. 监管机构在放射性物质运输方面的关键职能见原子能机构《安全标准丛书》第 TS-G-1.5 号《放射性物质安全运输的合规保证》[57]。应仔细评审每一项职能，并评定履行这些职能的现有资源和技能。有些职能最初可在

其他国家执行；然而，一个有核电计划的国家的放射性物质运输监管机构应在国内发展其领域，例如：

- (a) 设计评定：在许多情况下，这一职能在范围和资源方面将受到限制（或可能根本不存在），直到核电计划正式建立；
- (b) 测试评审：核电计划中放射性物质运输的测试水平，与大多数放射性物质运输所需的测试水平有很大不同。如果没有核电计划，监管机构可能不具备试验所涉及技能；
- (c) 制造评审：放射性物质运输监管机构有可能不需要评审任何制造过程，直到建立了核电计划。虽然制造评审是包装所有者的责任，但作为合规保证的一部分，监管机构应定期评审包装的制造过程；
- (d) 维护和保养安排的评审：货包的复杂性、材料的类型、恶劣环境和部件工作寿命的长短，都带来了核电计划中放射性物质运输特有的挑战。在某些情况下，在一个国家使用的包件将在另一个国家进行服务和维护，直至作出核电计划决定；
- (e) 运输业务的监测：由于货运数量保持合理不变，因此，无论是在权限还是在资源方面，运输业务的监测都不太可能受到重视；
- (f) 执法行动和事件调查：大多数国家在这方面具备足够的能力；
- (g) 部门间联络与合作：部门间联络与合作的关键在于，拟议设立的任何新的监管机构，都应 与现有的监管框架相匹配，不得有任何重叠或空白；
- (h) 许可证的发放：监管机构建立的新流程可能包括许可证的发放。可仿照国家内的其他行业（例如飞行认证），或通过与其他国家联网和互动，确定本国的许可证制度；
- (i) 监管评审和建设有效的法律框架：监管评审和建设有效的法律框架可能会增加资源需求，但现有监管机构之一应具备必要的技能，可能需要编纂一些新的法律；
- (j) 工作人员培训和信息分发：阶段 3 的首要要求之一是工作人员培训，以及监管机构如何分发工作的信息。利用全球统一的放射性物质运输条例，可利用其他国家的信息和培训，并在必要时加以调整；
- (k) 应急计划和演习：由于运输的放射性物质的数量将大大增加，因此应制定有效的应急响应计划。在核电计划之前，在大多数情况下，正在运

输的放射性物质极有可能在严重运输事故中构成次要危险。然而，随着核电计划的发展，可能会出现放射性物质发生意外的情况，这可能产生广泛的影响，影响的范围取决于国家的组织结构以及应急准备和响应安排；

(l) 管理系统的监查：更多的国家将具备足够的管理系统监查能力。

阶段 2

3.108. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7；
- (b) GSR Part 3[9]要求 2；
- (c) GSR Part 7[13]要求 2；
- (d) SSR-6 (Rev.1)[17]规定全文。

行动 190. 所有相关组织都应编写一份计划，满足相关的国际安全要求，并应着手填补阶段 1 查明的空白。

行动 191. 监管机构和负责放射性物质运输的组织应参加国际活动并建立沟通机制，提供相互支持。

3.109. 应评定新燃料和乏燃料的运输安排。应在这一评定（包括安保评定）的基础上，暂时确定燃料运输的可能路线和方式。应评价这些计划的可行性，同时考虑到通往核电厂场址的通道和进出国家的地点。

3.110. 还应评价在电厂运行期间，预期产生的低水平和中水平放射性废物运输的需求。这适用于国家正在考虑的贮存或处置场址，而不是在核电厂场址的某一地点贮存放射性废物。

3.111. 由于放射性物质运输的国际统一要求，可以从另一个国家获得援助。不少监管机构的国际团体或协会运输，可以提供放射性物质的援助，监管机构应考虑加入类似的团体或协会。

阶段 3

3.112. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 7;
- (b) GSR Part 3[9]要求 2;
- (c) GSR Part 7[13]要求 2;
- (d) SSR-6 (Rev.1)[17]规定全文。

行动 192. 监管机构和负责放射性物质运输的组织，应根据阶段 2 制定的计划，充分执行国家放射性物质运输要求和变更的安排。

3.113. 作为新的核电计划的一部分，第一次放射性物质运输将是将新的核燃料运输到核电厂场址。在计划运输之前，应确定此类运输的要求。虽然在阶段 3 期间，预计不会进行其他类型的运输，但核电厂的营运组织应在核电厂运行前，制定从核电厂运输放射性物质的应急计划。因此，监管机构应在阶段 3 评审所有放射性物质的运输问题，尽管可能要在若干年后才进行此类运输。

行动 193—197：与核安保的交接

概述

3.114. SF-1[1]第 1.10 段指出：

“安全措施和安保措施的共同目的是保护人的生命和健康以及环境……。

安全措施和安保措施必须一体化设计并实施，做到安保措施不折损安全，安保措施不折损安保。”

本部分提到在制定核电计划时，应考虑到的安全方面和核安保方面之间的相互关系。

3.115. 原子能机构的《核安保丛书》提供了关于建立核安保制度的相关指导。原子能机构《核安保丛书》第 19 号《为核电计划建立核安保组织结构》[58]提供了具体指导。

3.116. 安全和核安保有一个共同的目的 — 保护人类和环境免受电离辐射的有害影响，包括核安保事件产生的影响 — 因此是相辅相成的。事故会产生风险，不论某一放射性释放的起始事件还是在自然事件、设备故障或核安

保事件之后发生的。核安保涉及防止、侦查和应对涉及或针对核材料和其他放射性物质、相关设施和相关活动的犯罪行为或蓄意未经授权的行为（见原子能机构《核安保丛书》第 20 号《国家核安保制度的目的和基本要素》[59]）。

3.117. 在核电计划发展过程的每个阶段，应尽可能以协调一致地发展核安保和安全基础结构。

3.118. 所有参与核电计划的组织都应了解，安全和核安保之间的共性和差异，以便能够将两者纳入发展计划。必须认识到安全与核安保之间的相互关系，应以补充和加强发展安全与核安保组织结构。

阶段 1

3.119. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 12；

(b) GSR Part 2[8]要求 6。

行动 193. 政府既要培养安全文化，也要培养核安保文化，要考虑到两者地共性和差异性。

3.120. 应在管理系统内发展和培养安全文化和核安保文化，指导个人态度和行为的发展。

3.121. 安全文化与核安保文化基于相似的理念。然而，核安保文化有一些概念是特有的，如可信赖性和保密性（见原子能机构《核安保丛书》第 7 号《核安保文化》[60]）。

阶段 2

3.122. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求，在这一阶段应完成下列行动：

(a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 12；

(b) GSR Part 2[8]要求 6；

(c) GSR Part 5[11]要求 5；

(d) GSR Part 7[13]要求 2 和 23；

- (e) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 8;
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 17。

行动 194. 所有相关组织应从发展的早期阶段, 开始进行安全和核安保地协调, 发展最大限度的协同作用, 并在必要时建立一体化管理。

3.123. 应从核安保和核安全两个方面, 评审有关的结构、系统, 组成部分和程序, 实现两者的最佳平衡。

3.124. 可以由一个单一的监管机构同时负责安全和核安保, 或者监管机构可以由涵盖安全和核安保领域的两个主管当局组成。这些当局之间需要有一个磋商和协调机制, 以确保避免在执行不同的监管要求方面存在任何潜在冲突。

3.125. 关于核安全与核安保的融合程度, 政府的参与程度尤其重要。通常, 更多的当局关心核安保, 而不是安全; 因此, 需要处理更多的交接, 更需要合作和协调。

阶段 3

3.126. 为了全面落实原子能机构所有相关安全要求, 在这一阶段应完成下列行动:

- (a) GSR Part 1 (Rev.1)[5]要求 12;
- (b) GSR Part 2[8]要求 6;
- (c) GSR Part 5[11]要求 5;
- (d) GSR Part 7[13]要求 2 和 23;
- (e) SSR-2/1 (Rev.1)[16]要求 8;
- (f) SSR-2/2 (Rev.1)[14]要求 17。

行动 195. 监管机构(可能由几个当局组成)应确保核安保法规不损害安全, 安全法规不损害核安保。

行动 196. 所有相关组织应确保安全领域的应急准备和响应计划以及核安保领域的应急和响应计划在所有有关实体之间相辅相成、连贯一致和协调良好。

行动 197. 营运组织和监管机构应继续在各自组织中，培育安全文化和核安保文化。

3.127. 需要各个学术领域进行磋商，加强安全和加强核安保的重大决定。例如，改善实物保护的障碍物、锁和栅栏等增强措施，可能会产生意想不到的后果，导致延迟或阻碍核电厂运行人员采取安全关闭和冷却反应堆的行动。明确划分安全方面和核安保方面责任的安排，应包括协调和沟通进程，解决安全和核安保之间潜在冲突的机制。

3.128. 如果安全和核安保监管机构是分开的，两者之间应该有磋商和协调机制。

附 录

在建立安全基础结构的各阶段准备行动概况

阶段 1

行动 编号	负责实体 (主要实体)			在阶段 1 实施原子能机构安全要求时 采取的行动及行动依据
	政 府 立 法 部 门	监 管 机 构	营 运 组 织	
实施 原子能机构对安全基础结构的一般安全要求				
1. 国家 安全政策与战略				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 GSR Part 3[9]要求 10 和 29 GSR Part 5[11]要求 2 GSR Part 7[13]要求 2			
1				政府应考虑国家安全政策和战略的必要因素，以满足原子能机构基本安全原则中确立的基本安全目标与原则。
2				政府应负责协调所有建议安全基础结构的活动。
3				政府应评价相关地区的安全基础结构状况，并充分考虑放射学因素。
4				在决定是否实施核电项目时，政府应适当考虑到安全基础结构要素的评定和正当性的基本原则。
2. 全球核安全机制				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、14 和 36 GSR Part 7[13]要求 7 和 17			
11				政府应准备参与全球核安全机制。
12				政府应开始与邻国就其建立核电项目的项目进行沟通。

13				如已成立政府及相关组织，该组织应与其他国家及国际组织联络，并就有关安全事宜征询意见。
3. 法律框架				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1—4 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 4 GSR Part 7[13]要求 2 和 20			
20				政府应明确安全基础结构法律框架的所有必要要素，并应规划未来的构建和发展。
21				政府应考虑，在该方案的后期阶段，采用什么程序为核设施颁发许可证。
4. 监管框架				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、3、4、7 和 11 GSR Part 3[9]要求 2 和 3 GSR Part 5[11]要求 1			
24				政府应认识到有必要建立有效、独立、称职的监管机构，并考虑该监管机构在安全治理和法律框架中的地位。
25				政府应征询监管机构与核电项目有关的辐射安全问题的意见。
26				政府应确定监管机构未来的高级管理人员。
5. 透明度和公开度				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 和 36 GSR Part 2[8]要求 5 和 12 GSR Part 5[11]要求 1			
39				政府应制订政策和指引，将核电的利益和风险告知公众和其他相关各方，以便他们参与未来核电计划的决策过程。
40				政府应建立一个程序，确保与公众和其他相关各方磋商后产生的意见得到考虑，并应将结果反馈给相关各方。

6. 筹资和融资				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、3、10 和 11 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 9 GSR Part 7[13]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1、3 和 4			
48				政府应计划为教育和培训、研究中心和其他国家组织结构提供资金，支持核电厂的安全运行，包括场区和场外应急安排。
49				政府应要求营运组织拨出必要的财务资源，确保其核电厂的安全，直至计划的运行寿命结束。
50				政府应考虑为监管机构经费的各种可能来源。
51				政府应考虑放射性废物管理和乏燃料管理、核电厂退役和放射性废物处置的各种资金来源和机制。
7. 外部支持组织和承包商				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 4、11、13 和 20 GSR Part 2[8]要求 3 和 11 GSR Part 3[9]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 3			
61				政府应考虑是否具备可长期支持安全组织结构的专门知识、工业能力和技术服务。
62				政府应评价是否需要建立或加强国家组织，向监管机构和营运组织提供技术支持，确保核电厂的安全运行。
8. 针对安全的领导和管理				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5] GSR Part 2[8]整体要求 GSR Part 3[9]要求 5 SSR-1[15]要求 2			
72				政府应考虑到安全领导和管理的重要作用，实现高水平的安全，在机构内培养强大的安全文化。
73				政府应确保所开展的所有活动都纳入有效的综合管理系统框架内。

74				政府在物色未来成立的机构高层管理人员时，应选择具备领导能力和重视安全文化态度的人士。
9. 人力资源开发				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、11 和 18 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 7[13]要求 21 和 25 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 4			
85				政府应考虑一项策略，吸引、征聘、培训和留任足够数量的专家、满足未来参与核电计划安全所有组织的需要。
86				政府应确定与核安全有关的领域所需的能力和所需专家的大致数量。
87				政府应明确提供教育和培训的国家机构和其他国家的机构，并开始与核安全有关的关键领域的培训。
88				政府应找出现有培训机构在安全培训方面的不足之处，并应计划加强现有培训机构或设立新的培训机构，以填补这些不足之处。
89				政府应确保由指定可能参与核电计划的高级监管人员和参与核电计划的安全专家，了解核安全的原则和标准。
10. 安全和监管目的研究				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 和 11			
99				政府应考虑在哪些领域需要深入的知识，评定和分析核电厂项目的安全需求，并应确定在安全知识领域实施研究的研究中心。
100				政府应查明国内研究中心满足核心知识领域所需要具备的能力，并应计划在必要时，为这些领域建立新的研究中心。
11. 辐射防护				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 2 和 43 SSR-1[15]要求 25—27			
105				政府应考虑核电厂运行有关的额外辐射风险和特殊需要。

106			政府应根据一套确定的标准，酌情在区域范围内利用现有数据进行初步的放射性环境影响评定。
107			政府应认识到，有必要整合辐射防护法规和核电厂新的安全法规。
12. 安全评定			
依据	GSR Part 4 (Rev.1) [10]要求 5、6 和 8		
117			政府应酌情了解原子能机构的安全标准和其他国家的实践，获悉安全评定所需的资源和能力。
13. 放射性废物管理、乏燃料管理和退役安全			
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 10； GSR Part 3[8]要求 2 (BSS 修订)； GSR Part 5[11]要求 1 和 2； WS-R-5 要求 2.1、3.1—3.4、6.1—6.5。		
122			政府应认识到放射性废物管理（包括废物处置）、乏燃料管理和退役的安全要求及所涉费用的长期性问题。
123			政府应根据全面的长远政策和战略，考虑放射性废物管理（包括废物处置）、乏燃料管理和退役的可行方案
14. 应急准备和响应			
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 8 GSR Part 3[9]要求 43 GSR Part 7[13]要求 1 和 2		
133			政府应认识到应急计划的必要性并尽早制定。
134			政府应设立应对组织，制定应急准备和应对的新安排计划。
实施原子能机构对安全基础结构的特定安全要求			
15. 营运组织			
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 5、6 和 11 GSR Part 3[9]要求 4 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1 和 4		

146				如果在阶段 1 已经建立或确定了营运组织(这不是本“安全导则”中制定的方案,在该方案中,营运组织是在阶段 2 开始时建立的),则应从一开始就与政府一起参与发展安全基础结构的活动。
147				政府应考虑经营核电厂的机构应具备的财务资源、所需的能力和人手,确保核电厂的长远安全。
148				政府应考虑设立营运组织的不同方法,确保长远安全。
16. 场址勘查、选址和场址评价				
依据	GSR Part 3[9]要求 31 SSR-1[15]要求 1—27			
160				政府应确保根据一套确定的标准,在区域范围内并利用现有数据,查明潜在的场址并作出选择。
17. 设计安全				
依据	SSR-2/1 (Rev.1) [16]整体要求			
170				政府应了解核安全的目标,在各种设计的核电厂如何实现这些目标。
171				政府应考虑技术组织结构的适用性和国家电网的可靠性,并应考虑两者对核电厂的安全设计要求产生的潜在影响。
18. 准备调试				
				在阶段 1 中无行动。
19. 运输安全				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 2 SSR-6 (Rev.1) [17]规定全文			
189				除了现有的其他放射性物质运输外,政府还应考虑运输核燃料和放射性废物对法律和监管框架的影响。
20. 与核安保的交接				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 12 GSR Part 2[8]要求 6			
193				政府既要培养安全文化,也要培养核安保文化,要考虑到两者地共性和差异性。

阶段 2

行动 编号	负责的实体 (主要实体)			在阶段 2 实施原子能机构安全标准时 采取的行动以及行动依据
	政 府 立 法 机 构	监 管 机 构	营 运 组 织	
实施原子能机构对安全基础结构的一般安全要求				
1. 国家安全政策与战略				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 GSR Part 3[9]要求 10 和 29 GSR Part 5[11]要求 2 GSR Part 7[13]要求 2			
5				为满足安全要求，政府应制定明确的国家政策和战略，实现基本安全目标并符合 SF-1[1]规定的基本安全原则。
6				政府应制定安全知识传递政策，与其他国家可能参与核电计划的组织签订合同和协议。
7				政府应明确参与建设安全基础结构相关组织的责任，并逐步将责任其分配给这些组织。
8				政府应确保安全基础结构的所有必要组织和其他要素得到有效发展，并确保它们的发展得到充分协调。
2. 全球核安全机制				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 和 14 GSR Part 2[8]要求 13 GSR Part 7[13]要求 7 和 17 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 24			
14				所有相关组织都应参加全球核安全制度。
15				国家应成为阶段 1 有关国际公约的缔约国。
16				所有相关组织应加强与拥有先进核电计划的国家在安全相关事项上的合作。

3. 法律框架				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1—4 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 4 GSR Part 7[13]要求 2 和 20			
22				政府应颁布和实施安全基础结构法律框架的适当内容。
4. 监管框架				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、3、4、7、11、15—19、21—26、30 和 32 GSR Part 2[8]要求 3 GSR Part 3[9]要求 2 和 3 GSR Part 5[11]要求 1 和 3 GSR Part 6[12]要求 5 GSR Part 7[13]要求 2			
27				政府应设立一个独立的有效监管机构，并应赋予该机构足够的法律权力，确保该机构具备技术和管理能力、人力和财务资源，以履行其在核电计划中的职责。
28				政府应任命高级管理人员和关键专家入驻监管机构，并分配发展组织的责任。
29				监管机构应考虑适用于同等规模核电计划的各种监管办法，将国家的法律、工业惯例以及原子能机构安全标准提供的指导意见纳入考虑，就其办法作出决定。
30				监管机构应建立一个制定和发布法规、导则的程序，规定许可证发放和检查各步骤所需的特定文件和程序。
31				监管机构应制定和发布投标过程或合同谈判所需的安全法规。
32				监管机构应建立与营运组织和国际组织的沟通机制。
5. 透明度和公开度				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、21、34 和 36 GSR Part 2[8]要求 5 和 14 GSR Part 3[9]要求 3 GSR Part 5[11]要求 1 和 3 GSR Part 7[13]要求 10 和 13 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2			

41				政府应向公众和其他相关各方通报实施核电计划对安全的影响。
42				所有相关组织应继续向公众和其他相关各方通报安全问题，包括核电计划对健康和环境的预期影响。
6. 筹资和融资				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、3、10 和 11 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 9 GSR Part 7[13]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1、3 和 4			
52				政府应为教育和培训、研究中心和其他国家组织结构提供长期资金，支持核电厂的安全运行（包括场区和场外应急安排）。
53				政府应决定建立监管机构可持续筹资的机制
54				营运组织应制定政策，确保提供充足的资金，以免在核电计划的任何阶段危及安全管理。
55				政府应颁布法律，要求为长期放射性废物管理、乏燃料管理和退役提供资金。
7. 外部支持组织和承包商				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 4、11、13、17 和 20 GSR Part 2[8]要求 3 和 11 GSR Part 3[9]要求 2 和 3 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 3 和 31			
63				营运组织和政府应鼓励国内工业组织发展能力，目的是参与核电厂的建造和支持核电厂的安全长期运行。
64				如阶段 1 所述，政府和营运组织应设立专门知识和工程支持或其他外部支持机构，对核电厂的安全运行进行监管监督。
65				外部支持组织和潜在承包商应开始建立安全的能力和质量管理体系。
66				监管机构和营运组织应计划安排，监督各自外部支持组织和承包商开展的活动。

8. 针对安全的领导和管理				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、19 和 35 GSR Part 2[8]要求整体 GSR Part 3[9]要求 5 GSR Part 5[11]要求 7 SSR-1[15]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2 SSR-6 (Rev.1) [17]第 306 段			
75				监管机构和营运组织应开始在各自的组织中，制定和实施有效的综合管理系统，并应培养强有力的安全文化。
76				监管机构和营运组织应培养管理组织成长和变化的能力。
77				监管机构和营运组织应为作出适当安排，权衡、评定（包括自评定和独立评定）和持续改进综合管理系统。
9. 人力资源开发				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、11 和 18 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 3[9]要求 2—4 和 26 GSR Part 7[13]要求 21 和 25 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 4 和 7 SSR-6 (Rev.1) [17]第 311—315 段			
90				所有相关组织都应执行吸引和高素质训练有素人员留任的策略。
91				所有相关组织都应支持，未来在其他国家核组织工作的工作人员进行相关的安全培训。
92				监管机构和营运组织应积极招聘工作人员，以确保其具备安全相关的能力。
93				政府和相关组织应设立在阶段 1 确定的安全相关新机构或新课程。
94				所有相关组织应在学术和职业机构中，进行安全所需人数的教育和培训。
10. 安全和监管目的研究				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 和 11 GSR Part 5 要求 3[11]			

101				营运组织和监管机构应参与确定安全研究领域的决策过程。
102				政府应实施计划，在必要时设立新的安全研究机构。
103				研究中心应开展与安全有关的研究，深入了解对核电厂安全长期运行至关重要的领域知识。
11. 辐射防护				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 1—4、6—16、18—32 和附表 III SSR-1[15]要求 25—27 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 78 和 79 SSR-6 (Rev.1) [17]第 301—303 段			
108				监管机构和（或）政府应酌情修订法律和（或）法规，规范辐射防护，涵盖核电计划的特定方面。
109				监管机构应酌情明确或核准，核电厂正常运行和潜在照射，对工作人员和公众的限制及约束
110				营运组织应酌情更新选定场址的放射性环境影响评定。
111				监管机构应酌情评审和评定选定场址的放射性环境影响评定。
112				营运组织应开始实施放射性环境监测计划。
113				营运组织在确定核电厂的投标规格或合同谈判时，使用辐射防护相关的安全原则、要求以及法规要求。
12. 安全评定				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 24—26 GSR Part 3[9]要求 13 GSR Part 4 (Rev.1) [10]要求 1—6、8 和 14—16			
118				营运组织、监管机构和外部支持组织（视情况而定）应培养进行或评审安全评定的相关知识能力。
13. 放射性废物管理、乏燃料管理和退役安全				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 10 GSR Part 3[9]要求 2 和 31 GSR Part 5[11]要求 1—12 和 17 GSR Part 6[12]要求 1、4—6、8 和 9 GSR Part 7[13]要求 15 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 35、36 和 38 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 21			

124				政府和其他相关各方应酌情制定关于放射性废物管理、乏燃料管理和退役的国家政策和战略，并按相应时间表实施，包括场址调查放射性废物处置。
125				政府应与营运组织商讨是否需要建立一个负责放射性废物管理的国家机构，或在国家已有放射性废物监管机构的情况下扩大该机构的职能。
126				监管机构应根据投标规格或合同谈判的需要，就放射性废物管理、乏燃料管理和退役制定必要的监管要求。
127				营运组织应作出相应的安排，确保放射性废物管理、乏燃料管理和退役的安全，尽量减少放射性废物的产生。
14. 应急准备和响应				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 8 GSR Part 3[9]要求 43 和 44 GSR Part 7[13]要求 1、2、4、5 和 20—23 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 18 和 19 SSR-6 (Rev.1) [17]第 304 和 305 段			
135				政府应确定负责应急准备和响应的国家响应组织。
136				政府应根据紧急情况发生的概率和严重程度，设立特定的应急准备和响应的一般方法。
137				政府应开始执行阶段 1 确定的新安排，加强应急准备和响应的组织结构。
138				监管机构应根据发展组织结构的需要，制定关于应急准备和响应的法规。
139				营运组织应开始为核电厂制定一般应急准备方案。
实施原子能机构对安全基础结构的特定安全要求				
15. 营运组织				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 5、6 和 11 GSR Part 3[9]要求 4 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1—5			
149				如果营运组织尚未成立，则应成立营运组织，并应明确其主要安全责任。

150				营运组织应任命管理人员和主要专家，应明确其组织结构，并应制定其人力资源开发政策，确保单位可履行其安全责任。
151				营运组织应建立安全第一的管理系统。
152				营运组织应根据政府政策，与监管机构以及相关的国家和国际组织建立建设性的工作关系。
153				营运组织应建立一个招标或合同谈判的程序，并应特定规定应包括的安全要求与国家法规相一致。
154				营运组织应作出规定，按照政府政策，在投标规格或合同谈判中列入与安全知识传递有关的事项。
16. 场址勘查和场址评价				
依据	GSR Part 3[9]要求 31 SSR-1[15]要求 1—27			
161				监管机构应根据原子能机构的有关安全标准，为场址评价制定特定的安全要求，包括对所选场址的授权要求。
162				营运组织应完成与候选场址是否可接受有关的调查，并应利用特定数据、信息和研究，进行尽可能充分的时间和空间范围的调查并进行评价，为第一座核电厂选定首选的候选场址。
163				营运组织应在对所选场址进行全面评定的基础上，编写场址评价报告，并将其提交监管机构，包括确认场址是否可接受和确定场址特征的相关设计基础参数。
164				监管机构应评审和评定场址评价报告，选定场址并决定与场址有关的设计基础。
165				营运组织应使用所有与安全和法规控制相关的信息，这些信息涉及或正在以编写投标规格或谈判第一个核电厂的合同。
166				在场址评价报告获得核准后，营运组织应开始对场址和放射性环境监测计划进行必要的评定和修改。
17. 设计安全				
依据	GSR Part 3[9]要求 5、15、16 和 29 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 SSR-4[42]要求 15 和 16			

172				所有相关组织应深入了解核电厂设计中适用的安全原则和安全要求。
173				营运组织应对现有的核电技术进行彻底的市场调查，并调查其安全特性。
174				监管机构应制定和颁布投标规格或合同谈判所需的国家设计安全法规。
175				政府和营运组织应视需要，开始执行改善国家技术组织结构的计划，以填补先前查明的安全能力方面的差距。
176				营运组织应在投标规格或合同谈判中，列入设计中应考虑的所有安全和管理相关内容，同时考虑到国家技术组织结构的现状。
18. 准备调试				
				在阶段 2 中无行动。
19. 运输安全				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 7[13]要求 2 和 SSR-6 (Rev.1) [17]规定作为一个整体			
190				所有相关组织都应编写一份计划，满足相关的国际安全要求，并应着手填补阶段 1 查明的空白。
191				监管机构和负责放射性物质运输的组织应参加国际活动和联络社区，提供相互支持。
20. 与核安保的交接				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 12 GSR Part 2[8]要求 6 GSR Part 5[11]要求 5 GSR Part 7[13]要求 2 和 23 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 8 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 17			
194				所有相关组织应从发展的早期阶段，开始进行安全和核安保地协调，发展最大限度的协同作用，并在必要时建立一体化管理。

阶段 3

行动 编号	责任实体 (主要实体)			在阶段 3 实施原子能机构安全标准时 采取的行动以及行动的依据	
	政 府 法 律 部 门	监 管 机 构	营 运 组 织		
实施原子能机构对安全基础结构的特定安全要求					
1. 国家 安全政策与战略					
依据	GSR Part 1（Rev.1）[5]要求 1 GSR Part 3[9]要求 10 和 29 GSR Part 5[11]要求 2 GSR Part 7[13]要求 2				
9				政府应继续执行国家安全政策和战略。	
10				政府应确保监管机构和营运组织履行其职责。	
2. 全球核安全机制					
依据	GSR Part 1（Rev.1）[5]要求 1 和 14 GSR Part 2[8]要求 13 GSR Part 7[13]要求 7 和 17 SSR-2/2（Rev.1）[14]要求 24				
17				所有相关组织应持续参与加强安全的国际活动和国际网络。	
18				营运组织应与供应商和运行与选定类型相同的核电厂的其他组织执行合作方案，以加强安全。	
19				监管机构应与出售国和所选类型相同的核电厂，具有监督经验的其他监管机构，建立合作。	
3. 法律框架					
依据	GSR Part 1（Rev.1）[5]要求 1—4 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 4 GSR Part 7[13]要求 2 和 20				

23				政府应确保安全基础结构的法律框架完全到位,相关组织也应遵守相关法律。
4. 监管框架				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) 要求 1、3、4、7、11、16—18 和 21—33[5] GSR Part 2[8]要求 3 GSR Part 3[9]要求 2 和 3 GSR Part 5[11]要求 1 和 3 GSR Part 6[12]要求 5 GSR Part 7[13]要求 2			
33				监管机构应与营运组织保持适当的工作联络机制。
34				监管机构应按照选定的监管办法,在许可证发放过程中,包括在选址,建造、调试和运行期间,规划和开展所有必要的许可证发放和监督活动。
35				监管机构应建立发布、修订、撤销法规和导则的一致程序。
36				监管机构应制定一套完整、全面的法规和导则,适当的时候管理建造、调试和运行活动。
37				在建造期间,监管机构应实施检查和执法方案,包括对安全重要项目的设计和制造(如适用)。
38				监管机构应酌情评审和评定营运组织拟执行的方案。
5. 透明度和公开度				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、21、34 和 36 GSR Part 2[8]要求 5 和 14 GSR Part 3[9]要求 3 GSR Part 5[11]要求 1 和 3 GSR Part 7[13]要求 10 和 13 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2			
43				所有相关组织应建立和维持公众和其他相关各方对安全问题的信心和信任。
44				各相关组织应视其作用而定,继续向公众和其他相关各方解释引进核电的风险和好处,以及为限制风险而采取的措施。
45				监管机构应与公众和其他相关各方沟通许可证审批过程、安全要求和管理监督的信息。

46				营运组织和监管机构应与公众和其他相关各方沟通建造和调试计划中的安全问题。
47				营运组织和监管机构应对安全问题保持透明态度,与公众和其他相关各方沟通,处理建造中遇到的任何问题和困难,包括供应商的问题和困难。
6. 筹资和融资				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、3、10 和 11 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 5[11]要求 1 GSR Part 6[12]要求 9 GSR Part 7[13]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1、3 和 4			
56				政府应提供可持续的资金,以便监管机构高效率和有成效地开展活动,并为各应对组织的应急安排提供资金。
57				营运组织应确保为核电厂的安全运行提供足够的资金。
58				营运组织应确保为放射性废物管理和退役提供资金作出安排。
59				作为许可证发放过程的一部分,监管机构应核实营运组织是否有足够的财务资源。
60				政府或监管机构应核查是否建立了为退役活动、放射性废物管理和乏燃料管理(包括处置)资金筹集制度。
7. 外部支持组织和承包商				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 4、11、13、17 和 20 GSR Part 2[8]要求 3、10 和 11 GSR Part 3[9]要求 2、3 和 20 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 3 和 31			
67				监管机构应建立技术服务的资格评审框架,该框架对核安全具有重要意义。
68				外部支持组织应继续征聘工作人员以及培养安全能力。
69				所有相关组织应明确规定外部支持组织的作用和责任。

70				各相关组织应作出适当安排,避免在获得外部支持时出现利益冲突。
71				监管机构和营运组织应监督其各自的外部支持组织和承包商开展的活动,并应根据其管理系统评定所提供服务的质​​量。
8. 针对安全的领导和管理				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、19 和 35 GSR Part 2[8]要求整体 GSR Part 3[9]要求 5 GSR Part 5[11]要求 7 GSR Part 7[13]要求 26 SSR-1[15]要求 2 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 2 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 2、8、9 和 15 SSR-6 (Rev.1) [17]第 306 段			
78				所有相关组织的高级管理层应为安全提供,有效的领导和管理,以确保可持续的高水平安全和强大的安全文化。
79				所有相关组织应继续实施管理系统,应将安全要求摆在组织要求中的第一位,高于所有其他要求。
80				营运组织和监管机构应确保其综合管理系统的有效性,定期进行自评定和独立评定,以便不断改进。
81				所有相关组织应确保安全相关知识的管理(包括记录管理和报告管理)和知识传递的安排到位。
82				所有相关组织应确保制定领导才能和继任发展方案,以培养未来的领导人,并大力强调安全。
83				营运组织应在安全分析报告的相应章节中,说明安全管理规定。
84				监管机构应评审和评定营运组织的安全管理计划。

9. 人力资源开发				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1、11 和 18 GSR Part 2[8]要求 9 GSR Part 3[9]要求 2—4 和 26 GSR Part 7[13]要求 21 和 25 SSR-2/2 (Rev.1)[14] 要求 4 和 7 SSR-6 (Rev.1) [17]第 311—315 段			
95				营运组织、监管机构、外部支持组织和相关应对组织应确保在适当的时候有足够的胜任的人力资源,以便高效和有效地开展所有活动。
96				营运组织应编写人力资源管理计划(包括人员配备、资格认证和培训)以及安全分析报告的相应部分。
97				监管机构应评审和评定营运组织的人力资源管理计划。
98				政府应继续促进核领域教育的发展,继续提供安全相关领域的人才。
10. 安全和监管目的研究				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 1 和 11 GSR Part 5[11]要求 3			
104				研究中心和其他相关组织应将其研究重点放在将要建造的核电厂的特征和安全,包括场址特有的特征和相关问题。
11. 辐射防护				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 1—4、6—16、19—32 和附表 III SSR-1[15]要求 25—27 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 5、78 和 79 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 21 SSR-6 (Rev.1) [17]第 301—303 段			
114				营运组织应制定辐射防护计划,继续实施环境辐射监测计划,并编写安全分析报告的相应章节。
115				监管机构应评审和评定营运组织辐射防护和相关环境保护的方案,并应核查遵守监管要求的情况。

116				监管机构应确保作出安排，监测核电厂向环境排放的所有物质。
12. 安全评定				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 24—26 GSR Part 3[9]要求 13 GSR Part 4 (Rev.1) [10]要求 1—24 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 5 和 10 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 12			
119				营运组织应对核电厂进行全面的安全评定，并应编写安全分析报告，证明所有相关的安全要求均已落实。
120				监管机构应全面评审和核实营运组织提交的安全分析报告，检查是否符合监管要求。
121				在必要时，营运组织和/或监管机构应获得外部支持组织或个别专家在执行或评审安全评定方面的支持。
13. 放射性废物管理、乏燃料管理和退役安全				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 10 GSR Part 3[9]要求 2 和 31 GSR Part 5[11]要求 1—20 GSR Part 6[12]要求 1、4—6 和 8—10 GSR Part 7[13]要求 15 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 35、36 和 38 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 21 和 33			
128				营运组织应根据国家政策和战略，编写放射性废物管理和乏燃料管理计划以及退役管理计划，并应编写安全分析报告的相应章节。
129				监管机构应评审和评定营运组织的废物管理和乏燃料管理计划以及退役计划，并应核查这些计划是否符合监管要求。
130				营运组织放射性废物管理组织（如适用），应充分使用各自的贮存设施，随时准备接收来自核电厂的放射性废物和乏燃料。
131				监管机构应执行其对放射性废物管理和乏燃料管理设施和活动的监管监督方案。

132				所有相关组织都应了解，在处理放射性废物方面的国际行动和取得的进展。
14. 应急准备和响应				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 7 和 8 GSR Part 3[9]要求 43—46 和附表 IV GSR Part 7[13]要求 1—26 和附录 I 和 II SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 18 SSR-6 (Rev.1) [17]第 304 和 305 段			
140				监管机构应制定关于应急准备和响应的详细法规。
141				营运组织应为核电厂制定和实施应急计划和应急程序，作出适当安排，支持有效应对的准备工作。
142				政府和监管机构应制定和执行应急计划和应急程序，并应作出适当安排，支持在地方、国家和国际一级做好有效反应的准备。
143				政府和监管机构应作出安排，协调核电厂的应急计划与有关应急响应组织的计划。
144				监管机构应评审和评定核电厂的应急计划和程序，核实是否符合监管要求。
145				政府、监管机构和营运组织应通过开展包括所有相关组织、可能受影响的人和新闻媒体代表在内的演习，展示其应急能力水平。
实施原子能机构对安全基础结构的特定安全要求				
15. 营运组织				
依据	GSR Part 1 (Rev.1) [5]要求 5、6 和 11 GSR Part 2[8]要求 3 GSR Part 3[9]要求 4 GSR Part 7[13]要求 2 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 1 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 1—32 SSR-4[42]要求 58、63 和 68			
155				营运组织应执行安全政策，并作为其综合管理系统的一部分，其中包括将安全事项当作最高优先的目标和目的。

156				营运组织应在评标或合同谈判期间首要考虑安全事项。
157				营运组织应在必要时与供应商协调,准备许可证所要求的所有安全文件并提交给监管机构。
158				营运组织应制定所有必要的运行管理计划(包括运行、维护和培训计划),并应酌情将其提交监管机构。
159				营运组织应确保按照设计基准许可证条件,将安全当作首要事项,完成核电厂的建造。
16. 场址勘察和场址评价				
依据	GSR Part 3[9]要求 31 SSR-1[15]整体要求			
167				营运组织应在安全分析报告中编写关于场址评价的章节,同时纳入所选核电厂的特殊性以及运行前收集的数据和信息,对其内容进行更新。
168				营运组织应对场址实施必要的安全改进,作为外部危害评定后的场址保护措施。
169				营运组织应继续执行环境方案和场址监测计划。
17. 设计安全				
依据	GSR Part 3[9]要求 5、15、16 和 29 SSR-2/1 (Rev.1) [16]要求 SSR-2/2 (Rev.1) [14]要求 10 和 11 SSR-4[42]要求 15 和 16			
177				营运组织应建立一个“设计管理机构”,该机构将在整个电厂寿命期内管理安全设计及其配置管理的知识。
178				营运组织应充分评审供应商在提交的投标书中的设计或合同谈判,包括评价相关的一套守则和标准。
179				营运组织应与选定的供应商适当沟通交流,以编写安全文件。
180				政府和营运组织应确保完成与电厂设计相一致的国家技术组织结构的所有必要改进。
181				营运组织应准备并向监管机构提交许可证所需的安全文件。

182				监管机构应评审和评定安全文件，如安全分析报告，并应核实设计是否符合监管要求。
183				营运组织应充分确认和核实核电厂及其结构、系统和部件的设计，监管机构应评审该过程。
184				营运组织和监管机构应实施各自的流程，以解决在建造期间和建造后对设计所作的修改。
18. 准备调试				
依据	SSR-2/2（Rev.1）[14]要求 25			
185				监管机构应发布有关调试的要求，包括制定严重事故管理计划。
186				营运组织应制定全面的调试计划，酌情编写安全分析报告的相应章节，并确保运行人员符合资质，且参与调试活动的运行人员充足。
187				在阶段 3 结束时，营运组织应与建造方建立安全责任转移机制。
188				监管机构应评审和评定调试计划，核实其是否符合要求，并应制定一项计划，监督下一阶段对安全至关重要的系统调试。
19. 运输安全				
依据	GSR Part 1（Rev.1）[5]要求 7 GSR Part 3[9]要求 2 GSR Part 7[13]要求 2 和 SSR-6（Rev.1）[17]规定作为一个整体			
192				监管机构和负责放射性物质运输的组织，应根据阶段 2 制定的计划，充分执行国家放射性物质运输要求和变更的安排。
20. 与核安保的交接				
依据	GSR Part 1（Rev.1）[5]要求 12 GSR Part 2 要求 6[8] GSR Part 5 要求 5[11] GSR Part 7 要求 2 和 23[13] SSR-2/1（Rev.1）[16]要求 8 SSR-2/2（Rev.1）[14]要求 17			

195				监管机构（可能由几个当局组成）应确保核安保法规不损害安全，安全法规不损害核安保。
196				所有相关组织应确保安全领域的应急准备和响应计划以及核安保领域的应急和响应计划在所有有关实体之间相辅相成、连贯一致和协调良好。
197				营运组织和监管机构应继续在各自组织中，培育安全文化和核安保文化。

参 考 文 献

- [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)。
- [2] 国际原子能机构《启动核电计划的考虑因素》,国际原子能机构,维也纳(2007 年)。
- [3] 国际原子能机构《国家核电基础结构发展的里程碑》,国际原子能机构《核能丛书》第 NG-G-3.1 (Rev.1) 号,国际原子能机构,维也纳(2015 年)。
- [4] 国际核安全咨询组《国际原子能机构基本安全原则支持的国家核电计划的核安全基础架构》,《国际核安全咨询组丛书》第 22 号,国际原子能机构,维也纳(2008 年)。
- [5] 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 (Rev.1) 号,国际原子能机构,维也纳(2016 年)。
- [6] 国际原子能机构《关于核材料和核设施实物保护的核安保建议》(《情况通报》第 INFCIRC/225/Revision 5) 号,国际原子能机构《核安保丛书》第 13 号,国际原子能机构,维也纳(2011 年)。
- [7] 国际核安全咨询组《核电站安全与安保之间的接口》,《国际核安全咨询组丛书》第 24 号,国际原子能机构,维也纳(2010 年)。
- [8] 国际原子能机构《安全的领导和管理》,国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 2 号,国际原子能机构,维也纳(2016 年)。
- [9] 欧洲委员会、联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工组织、经济合作与发展组织核能机构、泛美卫生组织、联合国环境规划署、世界卫生组织,《国际辐射防护和辐射源安全基本安全标准》,国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号,国际原子能机构,维也纳(2014 年)。

- [10] 国际原子能机构《设施和活动安全评定》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 4 (Rev.1) 号，国际原子能机构，维也纳（2016 年）。
- [11] 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）。
- [12] 国际原子能机构《设施退役》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 6 号，国际原子能机构，维也纳（2014 年）。
- [13] 联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际民用航空组织、国际劳工组织、国际海事组织、国际刑警组织、经济合作与发展组织核能机构、泛美卫生组织、全面禁止核试验条约组织筹备委员会、联合国环境规划署、联合国人道主义事务协调厅、世界卫生组织、世界气象组织，《核或辐射应急的准备与响应》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 7 号，国际原子能机构，维也纳（2015 年）。
- [14] 国际原子能机构《核电厂安全：调试和运行》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/2 (Rev.1) 号，国际原子能机构，维也纳（2016 年）。
- [15] 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 SSR-1 号，国际原子能机构，维也纳（2019 年）。
- [16] 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 SSR-2/1 (Rev.1) 号，国际原子能机构，维也纳（2016 年）。
- [17] 国际原子能机构《放射性物质安全运输条例》(2018 年版)，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 (Rev.1) 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [18] 《核安全公约》，国际原子能机构《情况通报》第 INFCIRC/449 号，国际原子能机构，维也纳（1994 年）。
- [19] 《及早通报核事故公约》，国际原子能机构《情况通报》第 INFCIRC/335 号，国际原子能机构，维也纳（1986 年）。
- [20] 《核事故或辐射应急援助公约》，国际原子能机构《情况通报》第 INFCIRC/336 号，国际原子能机构，维也纳（1986 年）。

- [21] 《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《情况通报》第 INFCIRC/546 号，国际原子能机构，维也纳（1997 年）。
- [22] 《核材料实物保护公约》，国际原子能机构《情况通报》第 INFCIRC/274/Rev.1 号，国际原子能机构，维也纳（1980 年）。
- [23] 《核材料实物保护公约》（修订版），《情况通报》第 INFCIRC/274/Rev.1/Mod.1 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。
- [24] 国际原子能机构《放射源安全和安保行为准则》，IAEA/CODEOC/2004，国际原子能机构，维也纳（2004 年）。
- [25] STOIBER, C., CHERF, A., TONHAUSER, W., DE LOURDES VEZ CARMONA, M.,《核法律手册-实施立法》，国际原子能机构，维也纳（2010 年）。
- [26] 国际原子能机构《核装置的许可证审批过程》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-12 号，国际原子能机构，维也纳（2010 年）。
- [27] 国际原子能机构《核安全监管机构的组织、管理和人员配备》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-12 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [28] 国际原子能机构《核安全监管机构的职能和程序》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-13 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [29] 国际原子能机构、经济合作与发展组织核能机构《INES：国际核与辐射事件等级用户手册》，国际原子能机构，维也纳（2013 年）。
- [30] 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）。（修订版编写中）
- [31] 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》（2018 年版），国际原子能机构，维也纳（2019 年）。
- [32] 国际原子能机构《核电厂人员的招聘、资格验证和培训》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.8 号，国际原子能机构，维也纳（2002 年）。（修订版编写中）

- [33] 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 SSR-3 号，国际原子能机构，维也纳（2016 年）。
- [34] 国际原子能机构、联合国环境规划署，《公众和环境的辐射防护》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-8 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [35] 国际原子能机构、联合国环境规划署，《放射性流出物排入环境的监管控制》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-9 号，国际原子能机构，维也纳（2019 年）。
- [36] 国际原子能机构、联合国环境规划署，《设施和活动的预期放射性环境影响评定》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-10 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [37] 国际原子能机构《核电厂的辐射防护设计》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.13 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。
- [38] 国际原子能机构《核电厂和研究堆放射性废物处置前管理》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-40 号，国际原子能机构，维也纳（2016 年）。
- [39] 国际原子能机构、国际劳工办公室，《职业辐射防护》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-7 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [40] 国际原子能机构《辐射防护的环境和源监测》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 RS-G-1.8 号，国际原子能机构，维也纳（2005 年）。（修订版编写中）
- [41] 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 SSG-61 号，国际原子能机构，维也纳（编写中）。
- [42] 国际原子能机构《核燃料循环设施安全》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-4 号，国际原子能机构，维也纳（2017 年）。
- [43] 联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工办公室、泛美卫生组织、联合国人道主义事务协调厅、世界卫生组织，《核或辐射应急

准备的安排》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GS-G-2.1 号，国际原子能机构，维也纳（2007 年）。

- [44] 联合国粮食及农业组织、国际原子能机构、国际劳工办公室、泛美卫生组织、世界卫生组织，《核或辐射应急准备和响应中使用的标准》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-2 号，国际原子能机构，维也纳（2011 年）。
- [45] 国际原子能机构《终止核或辐射应急的安排》，《安全标准丛书》第 GSG-11 号，国际原子能机构，维也纳（2018 年）。
- [46] 国际原子能机构《启动核电计划的国家在应急准备和响应方面的考虑》，国际原子能机构《技术文件》第 1791 号，国际原子能机构，维也纳（2012 年）。
- [47] 国际原子能机构《核装置厂址勘查和选址》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-35 号，国际原子能机构，维也纳（2015 年）。
- [48] 国际原子能机构《核电厂厂址评价和地基的岩土工程问题》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-3.6 号，国际原子能机构，维也纳（2004 年）。
- [49] 国际原子能机构、世界气象组织，《核装置厂址评价中的气象和水文危害》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-18 号，国际原子能机构，维也纳（2011 年）。
- [50] 国际原子能机构《核电厂的抗震设计和验证》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.6 号，国际原子能机构，维也纳（2003 年）。（修订版编写中）
- [51] 国际原子能机构《核设施厂址评价中的地震危害》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-9（Rev.1）号，国际原子能机构，维也纳（正在编写中）。
- [52] 国际原子能机构《核电厂放射性物质在空气和水中的扩散与厂址评价中人口分布的考虑》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-3.2 号，国际原子能机构，维也纳（2002 年）。

- [53] 国际原子能机构《核电厂厂址评价中的外部人为事件》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-3.1 号，国际原子能机构，维也纳（2002 年）。
- [54] 国际原子能机构《核装置厂址评价中火山危害》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-21 号，国际原子能机构，维也纳（2012 年）。
- [55] 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 SSG-28 号，国际原子能机构，维也纳（2014 年）。
- [56] 国际原子能机构《国际原子能机构〈放射性物质安全运输条例〉（2012 年版）条款细目》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-33 号，国际原子能机构，维也纳（2015 年）。（修订版编写中）
- [57] 国际原子能机构《放射性物质安全运输的遵章保证》，国际原子能机构《安全标准丛书》第 TS-G-1.5 号，国际原子能机构，维也纳（2009 年）。
- [58] 国际原子能机构《建立核电计划的核安保基础结构》，国际原子能机构《核安保丛书》第 19 号，国际原子能机构，维也纳（2013 年）。
- [59] 国际原子能机构《国家核安保制度的目标和基本要素》，国际原子能机构《核安保丛书》第 20 号，国际原子能机构，维也纳（2013 年）。
- [60] 国际原子能机构《核安保文化》，国际原子能机构《核安保丛书》第 7 号，国际原子能机构，维也纳（2008 年）。

参与起草和审订人员

Almeida, C.	顾问（巴西）
Bastos, J.	国际原子能机构
Bezdeguemeli, U.	国际原子能机构
Ceyhan, M.	土耳其原子能机构
Coman, O.	国际原子能机构
Geupel, S.	国际原子能机构
Kobetz, T.	国际原子能机构
Kovachev, M.	国际原子能机构
Lederman, L.	顾问（巴西）
Morita, S.	国际原子能机构
Mughal, N.	巴基斯坦核监管机构
Nestoroska Madjunarova, S.	国际原子能机构
Rangelova, V.	国际原子能机构
Rycraft, H.	国际原子能机构
Tarren, P.	国际原子能机构
Yllera, J.	国际原子能机构

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 • 网址: 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

单个订单:

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 • 网址: 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 • 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