

努力保护人类、社会和环境



2014年核安全评论

核安全和核安保计划



IAEA

国际原子能机构

GC(58)/INF/3

2014 年核安全评论

2014 年核安全评论

IAEA/NSR/2014

国际原子能机构在奥地利印制

2014 年 7 月

前 言

《2014 年核安全评论》以分析的方式概述了 2013 年世界范围内的主要趋势、问题和挑战以及国际原子能机构为加强与这些趋势有关的全球核安全框架所作的相应努力。报告还载有一份附录，其中描述了 2013 年期间在原子能机构安全标准领域的发展。

《2014 年核安全评论》草案文本已以 GOV/2014/6 号文件提交 2014 年 3 月理事会会议。《2014 年核安全评论》的最后文本系根据理事会的讨论结果和所收到的意见编写而成。

目 录

执行概要.....	1
A. 加强核装置安全.....	8
A.1. 促进安全的领导与管理.....	8
趋势和问题.....	8
活动.....	9
未来的挑战.....	10
A.2. 场址安全.....	10
趋势和问题.....	10
活动.....	11
未来的挑战.....	12
A.3. 反应堆设计和安全评定.....	12
趋势和问题.....	12
活动.....	13
未来的挑战.....	14
A.4. 动力堆的长期运行.....	15
趋势和问题.....	15
活动.....	15
未来的挑战.....	16
A.5. 研究堆的长期运行.....	16
趋势和问题.....	16
活动.....	17
未来的挑战.....	18
A.6. 管理核电厂严重事故.....	18
趋势和问题.....	18
活动.....	19
未来的挑战.....	19
B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全.....	20
B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护.....	20
趋势和问题.....	20
活动.....	20
未来的挑战.....	21

B.2. 加强辐射源控制	21
趋势和问题.....	21
活动.....	22
未来的挑战.....	22
B.3. 加强放射性物质安全运输	23
趋势和问题.....	23
活动.....	23
未来的挑战.....	24
B.4. 加强废物管理安全和退役	24
趋势和问题.....	24
活动.....	25
未来的挑战.....	26
B.5. 环境治理和保护	26
趋势和问题.....	26
活动.....	27
未来的挑战.....	27
C. 加强应急准备和响应.....	28
C.1. 国家一级的应急准备和响应	28
趋势和问题.....	28
活动.....	29
未来的挑战.....	30
C.2. 国际一级的应急准备和响应	31
趋势和问题.....	31
活动.....	31
未来的挑战.....	32
D. 加强监管基础结构和提高有效性.....	33
D.1. 加强促进辐射安全的监管基础结构	33
趋势和问题.....	33
活动.....	33
未来的挑战.....	34
D.2. 启动核电计划	35
趋势和问题.....	35
活动.....	36
未来的挑战.....	39

D.3. 研究堆计划	40
趋势和问题.....	40
活动.....	40
未来的挑战.....	41
E. 核损害民事责任.....	42
趋势和问题.....	42
活动.....	42
未来的挑战.....	43
附录 一 国际原子能机构安全标准：2013 年期间的活动	
A. 概要.....	1
A.1. 在福岛第一核电站事故背景下审查原子能机构安全标准	2
A.2. 审查和（或）修订安全要求	2
A.3. 审查和（或）修订安全导则	4
A.4. 原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》	5
A.5. 未来审查、修订和出版过程	5
B. 目前的原子能机构安全标准.....	7
B.1. 安全基本法则	7
B.2. 一般安全标准（适用于所有设施和活动）	7
B.3. 特定安全标准（适用于规定的设施和活动）	8
B.3.1. 核电厂	8
B.3.2. 研究堆.....	10
B.3.3. 燃料循环设施.....	10
B.3.4. 放射性废物处置设施.....	11
B.3.5. 采矿和选冶.....	11
B.3.6. 辐射源的应用.....	12
B.3.7. 放射性物质的运输.....	12

执行概要

《2014年核安全评论》重点阐述2013年核安全方面的主要趋势、问题和挑战。“执行摘要”提供一般核安全信息以及本报告所涵盖主要问题的概述：加强核装置安全；加强辐射安全、运输安全和废物安全；加强应急准备和响应；加强监管基础结构和有效性；以及加强核损害民事责任。“附录”详细介绍了安全标准委员会的活动及与国际原子能机构安全标准相关的活动。

正如原子能机构“核安全行动计划”（以下简称“行动计划”）所推动，以及《实施国际原子能机构“核安全行动计划”的进展》（GOV/INF/2013/8-GC(57)/INF/5号文件）¹及其补充资料²和《实施国际原子能机构“核安全行动计划”的进展》（GOV/INF/2014/2号文件）所报告的那样，2013年，全球核能界在加强核安全方面取得了稳步而持续的进展。

- 继续在评定核电厂安全薄弱环节、加强原子能机构同行评审服务、提升应急准备和响应能力、加强和维持能力建设以及保护人类和环境免于电离辐射等几个关键领域取得显著进展。在这些及其他领域取得的进展促进加强了全球核安全框架。
- 在审查原子能机构安全标准方面也取得了显著进展，这些安全标准继续得到监管者、营运者和核工业界普遍的广泛适用，并越来越多地关注和重视核电厂设计和运行、核电厂严重事故的预防以及应急准备和响应等至关重要的领域。
- 原子能机构继续共享和传播通过分析相关技术问题从福岛第一核电站事故中汲取的教训。2013年，原子能机构组织了两次国际专家会议，一次是关于福岛第一核电站事故背景下核事故后的退役和治理，另一次是关于福岛第一核电站事故背景下核安全中的人为和组织因素。原子能机构还于2013年4月在加拿大渥太华组织召开了“有效的核监管体系国际会议：将经验转变为改进监管措施”。
- 原子能机构印发了：(a)《国际原子能机构关于福岛第一核电站事故背景下核或放射应急准备和响应的报告》³；(b)《国际原子能机构关于核事故后退役和

¹ 该文件载于 http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC57/GC57InfDocuments/Chinese/gc57inf-5_ch.pdf

² 该文件载于 [http://www-govatom.iaea.org/DocumentDetails.asp?Language=Chinese&Path=f:\websites\govatom\govatomdocs\govinf\2013\gov-inf-2013-08-gc\(57\)-inf-05\gov-inf-2013-8-gc-inf-57-5.doc](http://www-govatom.iaea.org/DocumentDetails.asp?Language=Chinese&Path=f:\websites\govatom\govatomdocs\govinf\2013\gov-inf-2013-08-gc(57)-inf-05\gov-inf-2013-8-gc-inf-57-5.doc)

³ 该出版物载于 <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/preparedness0913.pdf>

治理的报告》⁴；和 (c)《国际原子能机构关于福岛第一核电站事故背景下加强核监管有效性的报告》⁵。

如原子能机构和世界核电营运者联合会收集的安全性能指标所示，核电厂的运行安全性仍然很高。图 1 显示了每运行 7000 小时（约一年）的非计划关闭（“停堆”）次数。这通常用来反映通过减少不良非计划停堆次数来改进核电厂安全的成功。如图所示，近几年虽然没有像 20 世纪 90 年代那样大刀阔斧地改进，但也一直在实现稳步改进。2010 年至 2011 年的增加与 2011 年 3 月日本大地震引发的大量紧急停堆有关。

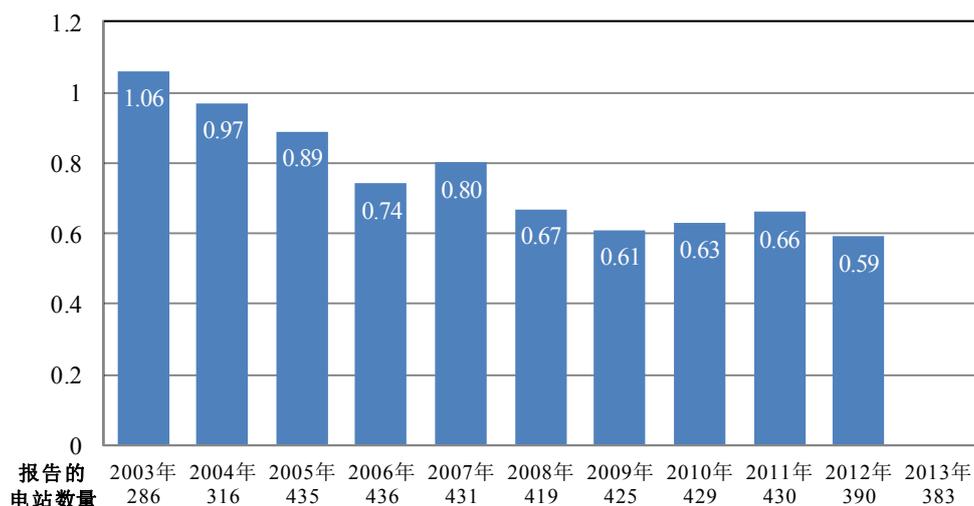


图 1. 平均“紧急停堆”率：每运行 7000 小时发生的自动和手动紧急停堆次数。（资料来源：原子能机构动力堆信息系统 <http://www.iaea.org/pris>）

一年一度的国际报告系统国家协调员技术会议于 2013 年 9 月在法国举行。⁶ 国际运行经验报告系统（事件报告系统）是原子能机构和经济合作与发展组织核能机构联合运作的一个反馈系统，提供核电厂事件方面的信息，并推广从所汲取的运行经验和教训得出的系统反馈方法。在全体会议讨论中，国家协调员交流了经验，并审查了最近在参加事件报告系统的各个国家响应 30 起事件所采取的行动和所汲取的经验教训。本次会议涉及的主题范围从加强质量控制和维持运行知识，到人力绩效和安全管理问题。⁷

正在运行研究堆的成员国越来越认识到为提高安全性而交流运行经验和反馈的重要性。这种趋势显而易见，因为参加原子能机构研究堆事件报告系统的成员国越来越

⁴ 该出版物载于 <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/decommissioning0913.pdf>

⁵ 该出版物载于 <http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/regeffectiveness0913.pdf>

⁶ “事件报告系统”是一个基于网络的应用程序，向国际核能届的 1400 名用户提供信息访问；现有报告 3900 多份。

⁷ 《2009—2011 年来自原子能机构/核能机构国际运行经验报告系统的核电厂运行经验》载于 <http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/irs/npp-op-ex-2009-2011.pdf>

多，超过了正在运行研究堆的成员国的 90%。2013 年 4 月在维也纳举行的两年一度的研究堆事件报告系统国家和地方协调员技术会议有 38 个成员国参加，即证实了这一点。这次会议确定仍然需要确保向研究堆营运者传播来自研究堆事件报告系统的反馈。

尽管参加燃料事件通报和分析系统的成员国数目增加到 28 个，而且这些成员国运行着 80%以上燃料事件通报和分析系统所涵盖的燃料循环设施，但成员国对燃料事件通报和分析系统的有效利用仍然有限，原因在于这些设施的商业性和敏感性。

此外，研究堆和燃料循环设施的特殊性、多样性和多种类型，使得很难将一个设施事故后采取的纠正措施运用于另一个设施，而这将继续妨碍运行经验反馈的有效共享。

截至 2013 年，30 多个国家正在考虑或启动核电计划。例如，2013 年，阿拉伯联合酋长国开工建造其第二台机组；白俄罗斯的首台机组在奥斯特洛韦茨场址奠基开建；土耳其就锡诺普核电厂与供应商签署了一项政府间协定（这是商业合同之前的最后阶段）；孟加拉国就卢普尔场址的两台机组与供应国签署了初始合同。此外，约旦选择了一个供应商作为其首座核电厂的首选投标方，而尼日利亚、波兰、沙特阿拉伯和越南也向建造其首座动力堆迈出了重要步伐。

几乎所有新加入国家都一直在努力克服困难，以建立一个健全的、运作良好的监管框架，以及一个有法定资格、高效而独立的监管机构，配备充足的合格工作人员来履行其监管职责。与往年一样，原子能机构继续向各新加入国家的监管机构提供援助，特别关注诸如能力建设和人力资源开发以及安全条例的制定和管理制度的建立等领域。原子能机构编写了培训材料，用于国家和地区级的众多讲习班，特别侧重于加强新的核动力堆项目的监管职能。此外，原子能机构还开发了综合安全基础结构评审的自评定工具，使新加入国家能够根据《建立核电计划的安全基础结构》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-16 号）⁸ 所载建议确定改进措施。原子能机构还组织了若干国家或地区活动，介绍综合安全基础结构评审的自评定方法。

核安全和核安保知识网是原子能机构提供的核安全能力建设倡议的一个组成部分。原子能机构的全球核安全和核安保网通过在地区和国家层面共享知识、专业技能和成果，为加强全球核安全和核安保提供了一个强大而全面的框架。全球核安全和核安保网还有助于协调方法和最佳实践，通过全球安全和安保网/论坛、地区安全网和“国家核监管门户”之间的协调活动，实现可持续的核安全基础结构。

在地区层面，诸如阿拉伯核监管人员网、亚洲核安全网、欧洲核安全监管者小组、非洲核监管机构论坛、伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛、监管合作论坛、技术和科学组织论坛和西欧核监管者协会等安全网络通过包括咨询和评审工作组访问、现场访问、讲习班和培训课程等根据原子能机构安全标准和导则文件开展的活

⁸ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1507_Web.pdf

动，而充当着建立地区能力建设系统的有效和高效的平台。到目前为止，原子能机构已在全球核安全和核安保网框架内举办和组织了 100 多个讲习班和工作组访问，参与者来自 94 个成员国，代表了核监管当局、政府机构和技术支持组织。

国家安全和安保基础结构、国家能力建设计划、良好实践和经验教训都在国家核监管门户中有所反映。“国家核监管门户”是国家利益相关者与整个国际核安全界之间的接口；同时也是国家、地区和全球核安全和安保知识管理的协调机制。迄今，已有 32 个成员国开发了“国家核监管门户”。

审查 2013 年期间核装置领域的发展情况时，原子能机构注意到以下各点：

- 安全文化和领导人对安全的承诺仍然是国际核能界感兴趣的主要问题，构成了将改进措施和汲取的经验教训整合成为一种更加系统化的安全方法的一项重大挑战。2013 年 5 月的福岛第一核电站事故背景下核安全中的人为因素和组织因素国际专家会议对此进行了讨论。⁹此外，2013 年 10 月，原子能机构在日本东京为东京电力公司的高层管理人员举办了安全文化讲习班，讨论了这些专题和其他问题。
- 场址评价、装置设计和外部危害评定活动继续为现有核电计划的国家和新加入的国家加强安全基础结构，特别是那些采用“场址和外部事件设计”评审服务来解决其核电计划制定早期阶段问题的国家。然而，许多新加入的国家在这方面仍然需要大量援助，而及早利用“场址和外部事件设计”服务有助于成员国避免计划制定后期阶段可能出现的需要纠正措施的情况。
- 加强安全评审服务的工作在继续，如设计和安全评定评审服务、国际概率安全评定评审组服务和反应堆通用安全评审服务，重点关注安全评定教育和培训计划。2013 年在综合监管评审服务下为新加入的国家开发了一个新的模块，并已添加到“综合监管评审服务导则”中。
- 2013 年，42%的全球核动力堆已经运行超过了 30 年，另有 7%超过了 40 年。对这些反应堆的长期管理仍然是需要应对并纳入安全相关所有营运方面的挑战。此外，2013 年，世界上 70%的研究堆已运行超过 30 年，其中一半以上运行超过了 40 年。研究堆的安全性和可用性继续受到老化相关故障的挑战。正如在“研究堆事件报告系统”所报告的那样，这些反应堆的长时间停堆已导致或可能导致医学应用放射性同位素的短缺。¹⁰

⁹ “信息交流会议简要报告”目前正付梓出版。

¹⁰ 例如，位于加拿大安大略省的国家多用途研究堆曾在 2009 年 5 月至 2010 年 8 月期间停堆，而该反应堆每年生成的同位素可在 80 个国家为 2000 多万人提供治疗和诊断。2009 年停堆时，世界上的其他四座常规医用放射性同位素源反应堆只有一座在运行，造成了全球短缺。

审查 2013 年期间辐射防护、废物安全和运输安全领域的发展情况时，原子能机构注意到以下各点：

- 辐射的医疗诊断和治疗应用继续增加，给患者带来许多相应的好处。然而，显然普遍存在过度使用，受到不必要辐射照射的患者人数很多。对特定医疗辐射程序潜在风险和已知好处的平衡仍然是安全和患者辐射防护方面的一个持续挑战。
- 许多职业存在电离辐射照射上升的情况，照射既有来自人工源的，也有来自天然源的，这就需要加强对工作人员在各种情况下的现有防护。根据联合国原子辐射效应科学委员会的评定¹¹，氡占了人类所受天然源辐射照射的一半，受影响人群中有五分之一在氡辐射易发地区的商店、办公室、学校等场所工作。¹²
- 原子能机构正在筹备“福岛第一核电站事故后的辐射防护问题国际专家会议：促进信任和理解”。会议将重点关注辐射防护的复杂技术、社会、环境和经济问题。此次会议将于 2014 年 2 月 17 日至 21 日在维也纳原子能机构总部举行。
- 来自近 90 个成员国和六个国际组织的 300 多名与会者出席了 2013 年 10 月在阿拉伯联合酋长国阿布扎比举行的原子能机构“放射源安全和安保：保持对源进行全寿期持续全球控制国际会议”。会议的目的是审查目前确保放射源安全和安保的成功和挑战，并确定在从生产到处置过程中维持可能的最高水平安全和安保的手段。
- 成员国继续坚决支持《放射源安全和安保行为准则》。119 个成员国已承诺在制定自己的政策、法律和法规时遵守“行为准则”的规定；85 个成员国已表示愿意按照《放射源的进口和出口导则》行事；125 个国家按照“行为准则”指定了为源进口/出口提供便利的联络点；还有 68 个成员国向前述阿布扎比会议提交了国家报告，详细介绍了其执行“行为准则”和“进出口导则”的情况。
- 按照成员国在 GC(57)/RES/9 号决议中的要求，将以技术文件形式提供《关于意外混入金属回收工业废金属和半成品中的放射性物质跨境运输的行为准则》初步起草过程中的讨论结果。¹³

¹¹ 该出版物载于 http://www.unscear.org/docs/reports/2006/09-81160_Report_Annex_E_2006_Web.Pdf

¹² 见《矿山以外工作场所中氡的辐射防护》（《安全报告丛书》第 33 号），载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1168_web.pdf

¹³ 2013 年 5 月，一批由网上零售商 ASOS.com 出售的金属嵌钉腰带被没收，在被检测出钴-60 活性后，保存在美国放射性贮存设施中。这则新闻登于 <http://news.sky.com/story/1096486/asos-belts-seized-over-radioactive-studs>

- 拒绝运输放射性物质仍然是一个问题。2013 年解散的国际指导委员会的最后一次会议之后，组建了拒绝运输问题工作组，以继续努力解决这一重要问题。
- 高放废物的处置仍然是一个挑战。通过拟订安全论证文件论证地质处置设施长期安全的工作正在进展之中，一些成员国正进入许可证审批过程。由于缺乏对高放废物和乏燃料处置方案的实施，不得不考虑长期贮存，这将继续构成安全挑战，并引起公众关切。由严重事故而损坏的核设施的退役仍然是一项艰巨而长期的挑战。2013 年 8 月，日本建立了国际核退役研究所，以应对福岛第一核电站退役的挑战。
- 原子能机构旨在应对受污染土地治理的“放射影响评定模型和数据”计划继续调查治理的不同方面，并为因开采活动而导致的高水平天然放射性核素的核遗产和场址确定针对具体情况的治理行动。“放射影响评定模型和数据”计划将于 2015 年结束。

2013 年，国家和国际层面的应急准备和响应问题和活动如下：

- 新加入国家在发展国家应急准备和响应能力及拟订安排方面对援助的需求有所增加。此外，请求有针对性的应急准备评审工作组访问的成员国数目也在增加。2013 年进行了一次评审工作组访问、三次预备性工作访问。
- 原子能机构继续在综合监管评审服务工作组访问框架内修订和协调应急准备和响应方法的应用，突出强调了应急准备和响应条例和监管有效性。
- 原子能机构正在实现其培训、电子培训和培训教员材料的现代化，并为应急准备和响应培训开发现代化学习管理系统。
- 关于将《国际核事件分级表》（核事件分级表）有效用于事件通报的出版物于 2013 年定稿，将于 2014 年出版，包括一份关于从福岛第一核电站事故汲取的教训的附件。还开发了“核事件分级表”分级交互式教学工具，将于 2014 年第一季度通过原子能机构网站提供。
- 在国际层面上，《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）的许多缔约方¹⁴都未能履行确定并向原子能机构通报其国家援助能力的义务。此外，没有任何缔约方在核装置评定和咨询的新功能区登记其能力；如果严重核应急再次发生，这会特别危险。
- 称作“公约演习”（ConvEx）的活动有：ConvEx-1，测试通讯；ConvEx-2，测试响应时间；ConvEx-3，测试全球信息交流机制的全面运行。这一年，原子能

¹⁴ 到 2013 年底，“紧急援助公约”有 107 个缔约方。

机构进行了四次 ConvEx-1 演习、两次 ConvEx-2 演习和一次 ConvEx-3 演习。¹⁵

- 根据扩大了原子能机构秘书处在核电厂紧急情况下的响应职能的“行动计划”，制定了评定和预测过程；确定了制约和限制因素；设置并培训了评定和预测工具；并就评定和预测所需最低要求的数据/参数启动了与成员国的讨论。

注意到 2013 年在加强监管基础结构和有效性方面的以下趋势：

- 一些成员国继续努力建立和维护符合原子能机构安全标准并足以应对实际使用辐射源所构成风险的国家辐射安全监管基础结构；在原子能机构议程和国际议程中，仍然优先考虑确保成员国具有充分适当的辐射安全基础结构，尤其是监管框架。
- 一些成员国，特别是新加入的国家，依然难以确定开发和加强其国家监管基础结构的优先事项，往往缺乏能力建设计划来帮助获得经适当培训的人力资源，因而人力资源也供不应求。原子能机构正在协助越来越多的国家制定辐射安全、运输安全和废物安全方面的国家教育和培训战略，以此作为能促进可持续能力建设的重要机制之一。

原子能机构和国际核责任问题专家组按照“行动计划”的要求，通过会议、讲习班和对成员国的工作组访问，继续努力促进实现全球核责任制度。此外，国际核责任问题专家组还编写了关于加入国际核责任制度好处的重要讯息，以便在原子能机构开展的法律援助活动中使用。

2011 年，原子能机构开始根据福岛第一核电站事故提供的资料，审查原子能机构《安全标准丛书》中的“安全要求”出版物。作为第一优先等级，原子能机构先审查适用于核电站和乏燃料贮存的“安全要求”。以比较的方式进行审查首先包括对报告调查结果的全面分析。然后根据这一分析的结果，系统地审查“安全要求”出版物，从而决定是否需要通过修改来反映任何调查结果。

“附录”载有 2013 年期间与原子能机构安全标准相关的活动概述。本附录突出强调了新近印发的标准和导则，以及安全标准委员会以及各安全标准分委员会的活动。特别值得注意的活动包括“行动计划”提出的审查以及对确定标准的拟议完善。此外，安全/安保接口小组提供的评审结论认为，近 80%的安全标准与核安保导则出版物存在某种衔接，而正在编写的 80%以上核安保导则出版物与安全存在衔接。

¹⁵ 《及早通报核事故公约》（及早通报公约）和《核事故或辐射紧急情况援助公约》（紧急援助公约）是基本的法律文书，确立了在核事故或放射紧急情况下促进信息交流和援助提供的国际框架。原子能机构肩负着这些公约所赋予的特定职能，定期实施 ConvEx 演习，据此与其他应急响应机构在演练期间全天候工作，就像有严重辐射紧急情况真的发生了那样。

分析性概述

A. 加强核装置安全

A.1. 促进安全的领导与管理

趋势和问题

1. 核电厂的有效安全管理是一项重要指标，反映领导者对核电厂安全文化的整体承诺以及核电厂的安全文化实力。有效的安全管理就是要确保保护工作人员、公众和环境免受组织活动和装置可能造成的危害。高级管理人员有责任为整个组织提供战略指导，激励工作人员有效参与采取确保安全的良好实践、态度和行为。

2. 在核装置方面，各级管理人员必须通过了解核电厂的运营背景来提升自己的领导能力，为每个人的行动赋予意义，就目标、目的和政策建立共识，树立未来愿景并创造实现愿景的手段。

3. “2010—2012 年运行安全评审组工作访问要点”¹⁶ 提供了对安全问题管理的分析结果。三年（2010—2012 年）期间进行的 19 次运行安全评审组工作访问发现核电厂普遍存在以下安全问题，直接关系到领导能力、人的行为、风险认识和管理制度：

- 未系统确定和报告不足之处（50%场址）；
- 材料状况和内务管理未达到预期标准（60%场址）；
- 未系统使用个人防护设备（50%场址）；
- 预防污染扩散的污染控制实践和措施往往不足（70%场址）；
- 缺乏火灾荷载管理和消防设备维护（80%场址）。

4. 2013 年进行了七次运行安全评审组后续工作组访问，所涉七个核电厂中有四个在解决一些已确定的安全问题方面进展不足；较之往年的后续工作组访问结果，这一数字有所增加。

5. 2013 年，许可证持有者和监管机构都表示有兴趣实施安全文化评定。原子能机构已收到有关如何进行这些评定的多起询问；这是一个令人鼓舞的现象，表明世界各地

¹⁶ 该出版物载于 <http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/s-reviews/osart/osart-mission-highlights%202010-2012.pdf>

的核组织都在努力了解和加强其安全文化。在 2013 年 5 月福岛第一核电站事故背景下核安全中的人为因素和组织因素国际专家会议期间，其中的一次会议突出强调了监管机构必须认识到自己的安全文化对许可证持有者安全文化的影响。

6. 这次国际专家会议以及 2013 年 10 月在（1983 年接受了首次运行安全评审组工作访问的）大韩民国举行的“过去 30 年来运行安全评审组服务的发展技术会议”都强调指出，国家因素对安全文化既有积极影响，也有消极影响。随着这一专题越来越受到关注，人们进一步认识到，安全文化评定在试图加强一座核电厂的安全文化时，需要审查更广泛国家因素的关键特性。

活动

7. 为了解决这些问题，原子能机构 2013 年在安全领导与管理领域和安全文化领域开展了多项活动。例如，目前正在修订《设施和管理系统》，（原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-3 号），这是出版前的最后核准阶段。有关安全领导与管理的出版物草案（即将作为原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 2 号出版）将根据从运行安全评审组工作访问结果和福岛第一核电站事故得到的反馈和汲取的教训，强化安全领导与管理与安全文化的这些方面。

8. 前述大韩民国的运行安全评审组技术会议讨论了一项提议，内容是改进对运行安全评审组工作访问的筹备和实施方法，同时开发安全文化强化工具箱（包括培训、评审、监督工具和服务），供监管机构和许可证持有者使用。

9. 2013 年期间，还开发并向巴基斯坦核管理局提供了全面安全文化自评培训。在此培训期间，拟订了针对监管机构的安全文化认知调查表。此外，11 月在斯洛文尼亚为监管机构举办了关于安全文化专题的地区讲习班。

10. 2013 年 9 月，原子能机构在维也纳举办了高级管理人员领导能力和安全文化培训讲习班，吸引了来自 24 个成员国的 38 名学员。讲习班成果之一是希望原子能机构提供类似讲习班的新请求，但要考虑各成员国的具体情况，并邀请监管机构、许可证持有者、政府机构、技术支持组织和核基础结构所涉其他利益相关者的高级管理人员参加。

11. 2013 年 11 月，应成员国请求，在维也纳举办了安全文化评定培训讲习班，有来自 30 个成员国的超过 45 名学员参加。学员反馈表明，原子能机构新的安全文化评定方法和途径将有助于评定员更好地了解组织的文化层面。

12. 2013 年 10 月，原子能机构在日本东京为东京电力公司的高级管理人员举办了安全文化讲习班；20 多名学员参加了此次讲习班。讲习班涵盖了安全文化的基本要素、自评方法，以及从企业总部到核电厂加强安全文化所需要的行动。此外，6 月和 8 月，在伊朗伊斯兰共和国布什尔核电厂举办了两届关于安全和安全文化前瞻性管理的高级管理人员讲习班，有超过 25 名高级管理人员和核电厂管理人员参加。

13. 最后，在前述关于人为因素和组织因素的国际专家会议上，各方提出并交流了有

关核安全的新观点，如考虑各国家方面、监管机构对评定自己安全文化的需要、系统安全方法的实际应用、以行为科学为重点的专业知识的多样性、对严重突发情况的准备、在高风险组织发展适应力的新方法。会议就这些专题进行了高层次互动。此次国际专家会议的结果认为，学员和原子能机构需要审查现有导则并编写新的导则，以便在人为因素和组织因素背景下加强核安全文化。

未来的挑战

14. 尽管人们对加强安全文化的兴趣越来越浓、参与越来越多，但安全文化工作仍然尚未完成。核工业面临着将安全文化方面最先进的研究和经验整合成核安全方案的挑战。为了有效地做到这一点，根据原子能机构安全标准的要求，无论是成员国还是原子能机构都需要专门知识，以便利用应用行为科学、人机工程学和社会心理学方面的能力和经验补充安全方面的技术和组织方法。应该注意的是，一些成员国，如芬兰、法国、南非、瑞典和美利坚合众国，都已在行为科学专门知识应用于核安全计划方面取得了显著进展，这为国际核能届树立了好榜样。

A.2. 场址安全

趋势和问题

15. 动力堆的场址和环境会影响其安全运行。因此，场址评价是保证公众和环境安全的重要组成部分。为了确保核装置的安全，场址特定外部危害的全面评定对制订统一、适当的设计基准至关重要。场址危害评定中确定的外部危害载荷可用于核装置的设计，为载荷估算提供依据，以便在装置的超设计基准安全评定中予以考虑。

16. 为了确保保护公众和环境免遭电离辐射的有害影响，适当的装置设计是主要的纵深防御措施之一。设计适当性的论证就是要确保所设计的装置能够在场址危害表征确定的危害施加的载荷下维持其预定功能。

17. 因此，在设计装置之前，有必要设定场址特定设计参数。启动核电计划的国家继续面临为场址评价确立国家监管依据的挑战。成员国目前的趋势是迅速制定核电计划，而不解释适当确定场址表征所需的资源。如果不首先制定适当的监管要求来确保场址适宜拟建的动力堆设计，那么成员国就不能充分评价场址的安全性。

18. 在接受核电厂设计后才进行场址危害评定的新加入国家面临着将评定发现需要进行的任何改造纳入商定设计的挑战。这对于在谈判早期阶段对场址危害缺乏足够认识的新加入国家尤其困难，因为它们往往面临着在下一阶段将基于场址限制的改造纳入供应商设计的成本问题。

19. 原子能机构提供“场址和外部事件设计”评审服务，在核电计划制定的早期阶段为成员国提供协助。在供应商设计谈判的早期阶段使用“场址和外部事件设计”评审服务，使新加入的成员国能够制定适当条例来协调不同核蒸汽供应系统供应商的安全举措。

20. 那些已经利用“场址和外部事件设计”评审服务的成员国因在核电计划早期阶段确定了场址危害而受益匪浅。
21. 福岛第一核电站事故凸显了适当的场址评价及随后的“压力测试”的重要性，其重点在于确保现有核设施的适当安全裕度。大会核准的“行动计划”旨在加强全球安全，部分手段是利用原子能机构为保证核安全而设计的安全文件和服务。“行动计划”的实施将继续向成员国强调适当场址评价的重要性。
22. 绝大多数成员国都尚未系统化地利用原子能机构为确保统一设计基准或解决超设计基准问题而开发的最新方法。如果将这些方法用于“压力测试”，则可为确定安全薄弱环节提供统一依据。这是“行动计划”提议的一项行动。
23. 启动核电计划的成员国有机会从这些新方法中大受裨益，因为这使其能够在为拟建的核装置确立设计基准时建立一套可核实的统一程序。此外，这些方法的应用让成员国得以采用一个共同框架来验证对其拟建核装置的安全评定。
24. 对已有核电厂的国家而言，“场址和外部事件设计”评审服务提供了一系列方法，用于以统一框架评定各种外部危害。
25. 另外，“场址和外部事件设计”评审服务规定对成员国自己的场址评价进行国际评审。这一同行评审要求场址评价符合原子能机构的安全标准，从而使其具有一定可信性。而且，这一同行评审规定了统一基准，用于核动力堆的设计和安全评定，为设定核电厂安全裕度提供了有意义的标准，同时向公众提供了保证。

活动

26. 原子能机构开发了一套重要方法来估计场址特定的外部危害载荷。
27. 2013年，五个新加入国家（孟加拉国、印度尼西亚、约旦、土耳其和越南）以及捷克共和国和罗马尼亚申请了“场址和外部事件设计”服务。
28. 原子能机构为孟加拉国提供了审查和咨询服务，协助制定其场址验收标准。这将构成进一步制定场址相关条例的依据。
29. 印度尼西亚请求对其进行工作组访问，以审查其为梵伽岛所做的工作。此工作组访问将于2014年进行。
30. 原子能机构为约旦提供了审查和咨询服务，协助制定其场址选择程序。
31. 原子能机构为土耳其提供了为期两周的实际操作培训课程，涵盖场址许可证申请书的审查和编写、拟定要求提供更多信息的请求，以及用于编写许可证审批安全论证文件的安全评价报告的起草。该课程采用了实际应用数据作为部分培训材料。除此之外，还在土耳其进行了若干“场址和外部事件设计”工作组访问，以加强专业领域监管工作人员的技术知识。

32. 原子能机构为越南提供了制定场址条例的审查和建议，协助越南辐射和核安全机构制定其场址验收标准导则。此外，还进行了若干“场址和外部事件设计”咨询工作组访问，为越南辐射和核安全机构提供地震问题、人力资源规划和技术审查能力开发方面的支持。

未来的挑战

33. 在过去的三年中，进行了 19 次“场址和外部事件设计”工作组访问，形成了 337 条建议，但几乎没有安排后续工作组访问。后续工作组访问确定成员国所取得的进展，从而落实建议并证明成员国对改进核安全的承诺。

34. 启动核电计划的国家继续面临为场址评价确立国家监管依据的挑战，以及具备适当确定场址表征所需资源方面的挑战。如果不首先制定适当的监管要求来确保场址适宜拟建的动力堆设计，那么成员国就不能充分评价场址的安全性。“场址和外部事件设计”工作组访问以场址安全专题相关的能力建设为补充，将在成员国为拟建的核电厂制定国家监管依据、进行场址评价时继续为其提供协助。

35. 如果在核电计划制定的早期阶段利用“场址和外部事件设计”评审服务，成员国就可通过在作为确立装置和场址安全性的一项基本内容的危害评定中采用系列统一方法而受益匪浅。这有助于避免随后在场址危害评定发现需要解决的其他问题时可能出现的改造程序的挑战。在某些情况下，旨在提高核电厂安全性的改造实际上可能会因意外后果而降低安全条件。这种降低的条件有可能长期难以被发现。

36. 落实“场址和外部事件设计”评审建议可能具有挑战性。但是，应该指出的是，所有建议都是经过与各有关成员国磋商后确定的，以确保可在国家层面合理实现补救行动的成本效益。此外，成员国通过在其对《核安全公约》的报告中确定补救行动，可提升透明度，并在成员国之间分享补救行动方面的经验。

37. 福岛第一核电站事故表明，极端外部事件可以影响同一场址的多台机组。“场址和外部事件设计”危害评定方法为以整体方式评定同一场址各机组的安全性提供了灵活性，这是核工业过去尚未满足的一种需要。“场址和外部事件设计”工作组访问为确立这样的场址层面的安全评定提供咨询和评审服务。

A.3. 反应堆设计和安全评定

趋势和问题

38. 世界各地的核工业界正在对照包括运行经验和经改进的安全评定的产出等新资料持续评定其设施设计的适当性。在福岛第一核电站事故背景下，这项活动具有了新的重要性，各成员国投入大量资源，利用迄今从该事故中获得的知识开展了这些审查。在一些情况中，这些审查导致实施了新的要求或加强了事故前已有的要求。随着该事故的教训继续显现，预计在可预见的将来将继续进行这些评定。

39. 安全评定被用来对照有关要求评定设计的适当性，但开展安全评定的必要性本身也是一项要求。因此，安全评定的能力和范围正在持续提高和扩大。这方面的一个变化是最近出现了整体地看待确定性评定和概率评定以及在将这两种方法相结合而不是孤立看待它们的结果的基础上作出决策的趋势。对安全评定持续进行这些改进，将需要对发展方法和开展使用这些最新方法的培训持续作出承诺。

活动

40. 2013 年，原子能机构开展实施在福岛第一核电站事故背景下评定原子能机构安全标准适当性的试点项目。确定最有效的方案将是审查某些“安全要求”和“安全导则”并选择了以下设计相关安全标准：《核电厂安全：设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-2/1 号）¹⁷；《核电厂反应堆冷却剂系统和相关系统的设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.9 号）¹⁸；和《核电厂反应堆安全壳系统的设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.10 号）¹⁹。从这项审查中获得的经验教训还将被纳入原子能机构其他安全标准。

41. 2013 年，启动了加强安全评审服务的工作，努力的主要侧重点一直是“设计和安全评定评审服务”，这是一项利用基于原子能机构安全标准的方法学向成员国提供对其核设施的安全评定的综合服务。有关“设计和安全评定评审服务”的工作的主要重点是确保该服务系基于现有最新安全标准并且跟上概率安全评定的最新发展。2013 年，应成员国请求开展了三次“国际概率安全评定评审组”访问和一次“反应堆一般性安全评审”。

42. 2013 年期间，安全评定培训继续是一项重点。原子能机构在 2013 年实施了 30 个“安全评定教育和培训计划”，提供了进行核设施设计、许可证审批和运行领域知情决策所需知识的培训。“安全评定教育和培训计划”培训班通过实际应用提供获得可持续安全评定能力的途径和为发展对安全评定和评价至关重要的专门知识提供支持（见图 2）。今年，“安全评定教育和培训计划”进一步扩大了培训班内容的范围。

¹⁷ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1534c_web.pdf

¹⁸ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1187_web.pdf

¹⁹ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1189_web.pdf

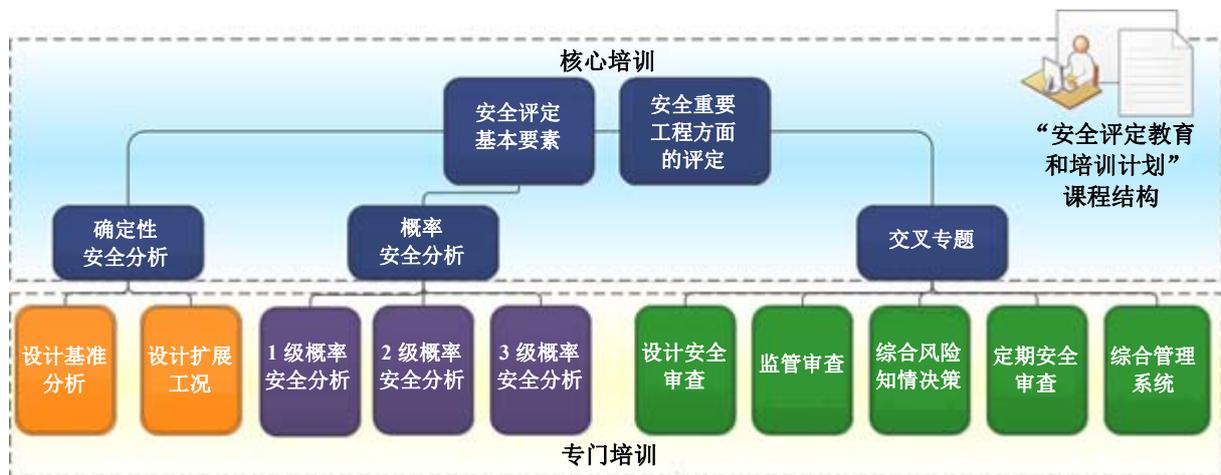


图 2. 核心和专门安全评定培训班。

43. 2013 年引入了基于“安全评定教育和培训计划”的“安全评定咨询计划”，以协助成员国评定其开展和评价核电厂安全评定的发展需求。现已在三个成员国设立“安全评定咨询计划”。

44. 原子能机构于 2013 年 10 月在维也纳举行了核装置安全专题问题国际会议，会议的重点是在纵深防御方面的进展和挑战。来自 40 个国家和六个地区和国际组织的 130 多名与会者参加了会议。纵深防御旨在对工作人员、公众和环境提供多层保护。它对核装置安全至关重要，并应在从设计阶段直至运行和最终退役的寿期所有阶段实施。专家们通过审查核装置的当前方案和确定未来方案及其相关挑战，讨论了国际核安全努力。他们的侧重点是在运核装置，包括核电厂、研究堆和燃料循环设施。专家们的结论是，应当加强纵深防御概念的实施，以最大程度提高核装置的安全，并应当在核装置的整个寿期期间定期开展安全审查。专家们还表示，有必要充分利用原子能机构评审服务，特别是与选址、设计和应急准备有关的评审服务。

未来的挑战

45. 考虑到从福岛第一核电站事故汲取的教训的复杂性，完成原子能机构安全标准的审查和更新过程对成员国和原子能机构都将是一项非常具有挑战性的任务，因为它们需要维持确保今后几年中能够持续进行这些努力所需的财政和工作人员资源。

46. 2013 年，成员国对“设计和安全评定评审服务”有关概率安全评定评审的模块表现出了显著兴趣。但需要进一步发展“设计和安全评定评审服务”的其他模块，以应对源自福岛第一核电站事故教训的新兴复杂核安全问题。“设计和安全评定评审服务”的这些附加模块将通过提供更全面的安全评定扩大评审能力。增加对这些服务的利用将需要持续不断的资源，以使原子能机构能够进一步发展各模块和开展评审。

47. 扩大对安全评定培训服务的获得和利用是今后的另一项挑战。正如 2013 年期间对“安全评定咨询计划”不断增长的需求所反映的那样，存在着对安全评定培训的强烈需求，而且该计划课程已编写完成部分得到了有效利用。因此，将需要成员国提供持续

支持，以便编写完成该计划课程、对其进行更新以反映在修订安全标准后纳入的修改以及将其实施扩大到具有能力建设计划的成员国。

A.4. 动力堆的长期运行

趋势和问题

48. 对世界各地许多核电厂越来越重要的一个领域是长期运行和涵盖了确保核电厂整个服务寿期期间所需安全功能的政策、过程和程序的老化管理计划。截至 2013 年底，在全世界正在运行的 434 座核电厂中，42%已经运行了 30 年以上，另有 7%已经运行了 40 年以上（见图 3）。有资格延长运行寿期的核电厂的数量日益增多，因此，需要系统地处理和将长期运行问题纳入与安全有关的所有方面。

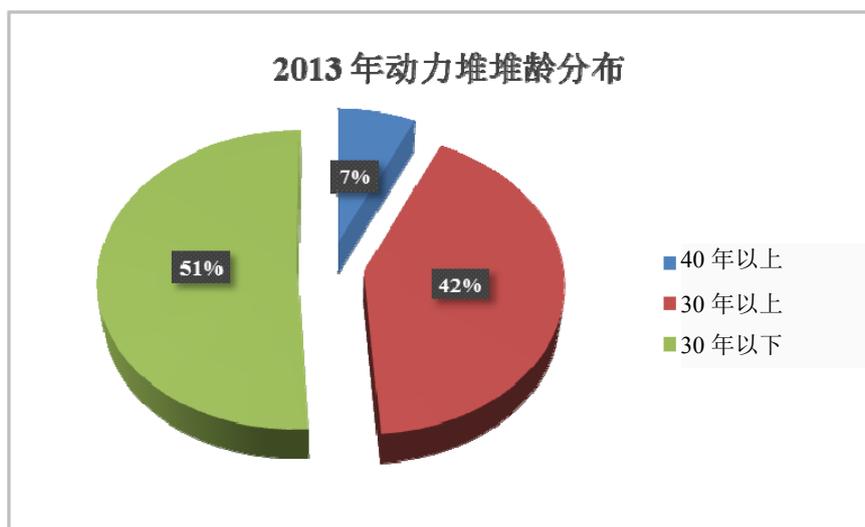


图 3. 2013 年所有动力堆的堆龄分布。

49. 2013 年，原子能机构“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”引起了若干成员国的兴趣。但仍有许多其反应堆正在接近初始设计寿期终点的成员国仍没有请求开展“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”工作组访问。

50. 另一方面，2013 年出现了一个新趋势，即一些成员国要求继续将其“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”工作组访问报告暂时或长期作为限制级报告，这可能是由于媒体增加了关注和有关对在运核电厂的公众舆论所致。

51. 参加原子能机构“国际普遍性老化经验教训”计划的成员国数量在 2013 年不断增加（26 个成员国），这表明了在了运核电厂老化问题的高度重要性。

活动

52. 2013 年，原子能机构向六个成员国（保加利亚、加拿大、中国、日本、墨西哥和瑞典）提供了八个“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”讲习班/研讨会，作为对实际开展该同行评审服务工作组访问的准备。这些讲习班/研讨会导致提高了对该同行评审服务的认识，并导致增加了该同行评审服务工作组访问的数量。根据成员国的

请求，在评审计划中纳入了一个新的人力资源、能力和知识管理评审领域。此外，出版了新的“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”导则。还在该文件中对该同行评审服务的范围、时间表、术语、报告和程序进行了标准化。

53. 在 2013 年 9 月举行的由来自 25 个成员国和欧洲委员会的 64 名与会者参加的技术会议上，成功地完成了“国际普遍性老化经验教训”计划的第一阶段的工作。编写了供出版的“国际普遍性老化经验教训”计划安全报告，其中包括该计划有关 76 个老化管理计划、27 项限时分析和约 2400 个来自老化管理评审表的数据行的合并数据库资料。还编写了一份关于老化管理方案的技术文件，以供作为该计划的副产品出版。计划在 2014 年和 2015 年进一步发展“国际普遍性老化经验教训”计划老化管理计划和限时分析。

未来的挑战

54. 确保核电厂整个服务寿期期间所需安全功能的国家政策、过程和程序的不充分以及同行评审的缺乏可能导致在长期运行期间发生安全问题。鼓励拥有正在接近初始设计寿期终点的核电厂的所有成员国请求开展“水慢化堆长期运行安全问题同行评审服务”安全评审服务，以确保老化管理计划和其他计划与过程与原子能机构关于安全长期运行的安全标准和导则相一致。

55. 2013 年 9 月举行的“国际普遍性老化经验教训”技术会议的结论是，成员国应利用最近出版的“国际普遍性老化经验教训”安全报告（其中包括“国际普遍性老化经验教训”数据库）作为处理老化管理的指导工具。该会议的另一项成果强调，需要修订《核电厂老化管理》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.12 号），以更新关于报废管理、范围界定和筛查、老化管理评审和限时老化分析再验证的部分以及所用的一些术语²⁰。

A.5. 研究堆的长期运行

趋势和问题

56. 世界各地老化研究堆的安全运行继续受到研究堆营运者、监管者和公众的关切。如图 4 所示，在 247 座在运研究堆中，70%已经运行了 30 年以上 — 约 55%已运行超过 40 年。这些反应堆的安全性和可用性继续因老化结构、系统和部件的不利影响而受到影响。老化相关结构、系统和部件故障继续成为向原子能机构“研究堆事件报告系统”报告的事件主要根本原因之一。老化相关故障也是造成许多研究堆意外停堆的主要原因之一，这其中特别包括大型同位素生产反应堆，它们在最近报告了重复发生的老化相关问题。这些问题重新发生的可能性不能完全排除，而延期停堆可能导致用于医疗应用的放射性同位素短缺并转而导致同位素价格大幅上涨。

²⁰ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/pub1373_web.pdf

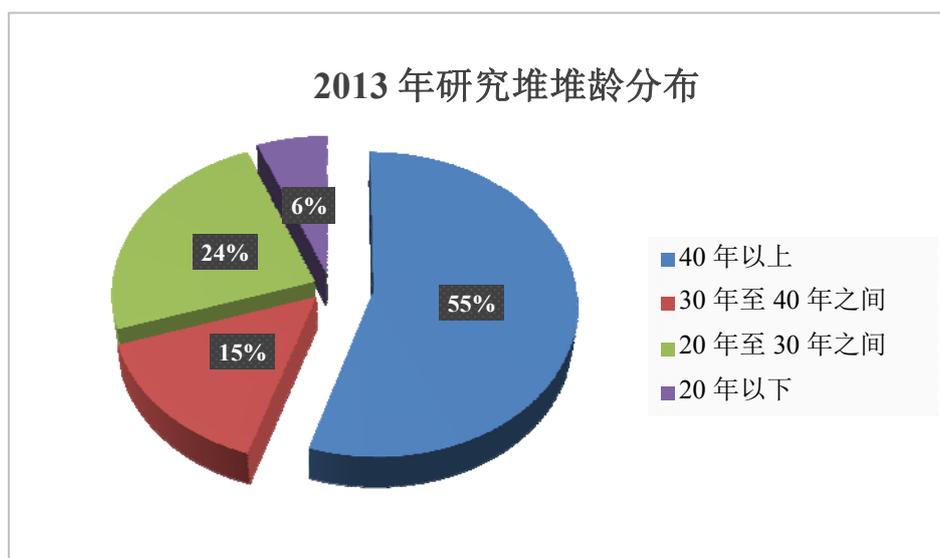


图 4. 2013 年所有研究堆的堆龄分布。

57. 从福岛第一核电站事故汲取的教训引起了对老化研究堆的关切，因为它们大多是按照与原子能机构现行安全标准和原子能机构纵深防御概念并不完全一致的更早期安全标准建造的。此外，还没有对研究堆制订类似于核动力堆的正式定期安全评审过程，而且还没有更新对许多研究堆的安全分析，以纳入设施的变更及其场址和场址附近区域特征的变化。

活动

58. 在 2010 年出版《研究堆老化管理》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-10 号）²¹ 后，原子能机构编写了关于研究堆安全重要仪器仪表和控制与软件的“安全导则”，该导则正处于出版的最后核准阶段。该出版物将就包括基于计算机的系统在内的仪器仪表和控制系统的设计和运行以及研究堆过时仪器仪表和控制系统的的功能替换和现代化提供指导。

59. 原子能机构通过组织定期技术会议和培训活动，继续对成员国制订有效老化管理计划提供支持。2013 年 10 月在大韩民国举办的有 34 个成员国参加的“研究堆老化、现代化和整修国际讲习班”为共享有关安全和有效实施老化管理计划的知识交流这方面的经验提供了很好的论坛。2013 年 5 月在维也纳举行的有 15 个成员国参加的两年一次的“《项目和供应协定》下的研究堆安全及其安全实绩指标的审查技术会议”讨论了良好实践，并确定了反应堆营运者为改进维护、定期测试和在役检查计划而应采取的实际行动。2013 年 12 月在印度尼西亚举办了关于制订和实施研究堆定期安全评审的国家讲习班；这促进发展了开展这类评审的国家能力。

²¹ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1447_web.pdf

60. 原子能机构还启动了关于建立研究堆持续安全运行和延寿所用辐照堆芯结构部件材料特性数据库的协调研究项目，来自 14 个成员国的研究堆组织的高级专家参加了该项目。2013 年 11 月在维也纳举行了该协调研究项目的第一次研究协调会议，并在会议上制订和整合了各工作计划。该协调研究项目的结果将予发表，并预计将为改进促进有效老化管理的设计规定和运行实践提供宝贵资料。

61. 此外，原子能机构继续支持涉及孟加拉国、刚果民主共和国、埃及、印度尼西亚、伊朗伊斯兰共和国和乌兹别克斯坦设施的老化管理问题的技术合作项目。2013 年在这些项目下开展的专家工作组访问促进改进了这些设施的老化管理，这包括通过安全更换乌兹别克斯坦研究堆的仪器仪表和控制系统、确定为进行埃及和刚果民主共和国反应堆的整修和现代化而应采取的特定行动以及为孟加拉国、印度尼西亚和伊朗伊斯兰共和国的研究堆制订老化管理计划。

62. 2013 年，原子能机构还对以色列、意大利和南非的研究堆开展了三次“研究堆综合安全评定”工作组访问。这些工作组访问为进一步加强以色列和南非老化研究堆的安全提供了建议和意见，并就进行意大利研究堆运行许可证的展期而应采取的行动提出了建议。对罗马尼亚反应堆进行的后续“研究堆综合安全评定”工作组访问为改进根据以前在 2010 年和 2011 年开展的原子能机构安全工作组访问提出的建议新安装的仪器仪表和控制系统的运行安全性能提供了补充建议。

未来的挑战

63. 研究堆营运组织正在根据原子能机构安全标准制订系统的老化管理计划。这些计划包括旨在对已在反应堆寿期期间降低的安全性能进行改进的整修和现代化项目，这要求根据从福岛第一核电站事故汲取的教训开展全面安全分析和安全评定。此外，制订和实施有效的研究堆老化管理计划需要利用从对核动力堆适用类似过程时获得的经验制订正式的定期安全评审过程。

64. 开展这些活动对营运者和监管者都是一项挑战。营运组织面临着有限的人力和财政资源问题，而监管者在发展他们对所提交的相关安全报告提供及时审查和评定及制订对安全、公众健康和政治影响给予适当平衡兼顾的老化研究堆标准的能力方面存在着困难。另一项挑战是需要对有可能生产医用放射性同位素的研究堆的可利用性和能力进行显著改进，以便补充或替代因重复出现的老化问题而面临暂时或最终关闭的主要同位素生产反应堆。

A.6. 管理核电厂严重事故

趋势和问题

65. 根据福岛第一核电站事故评定得出的教训，可以得出结论，需要审查现有严重事故管理计划。有核电计划的所有成员国已经开始评价其严重事故管理计划，虽然除日本之外的所有成员国都已得出结论，认为它们的核电厂可安全地继续运行（日本核监

管当局目前正在对日本核电厂开展重启审查)，但仍有许多工作要做。这些工作分为三大类：改进严重事故管理导则的技术基准、进行严重事故响应培训以及对严重事故计划进行适当的监管处理。

66. 继续具有重要性的一个特定问题是如何加强可现场部署的移动设备的整合，以供用作严重事故现场响应的组成部分。适当考虑这一问题，可通过确保资源的提供和有效利用，导致对严重事故作出更好的协调响应。鉴于这是一个新现问题，原子能机构安全标准和培训计划没有涉及此问题，因此，需要作为原子能机构更新和审查安全标准和制订相关培训计划的正常过程的一部分对其加以考虑。

活动

67. 《核电厂严重事故管理计划》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.15 号）是 2009 年印发的，故没有反映从福岛第一核电站事故获得的知识²²。2013 年，原子能机构举行了两次顾问会议，讨论了修订由核安全标准委员会核准的这一安全标准的建议。反映了从福岛第一核电站事故汲取的教训的这一安全标准的修订本定于 2015 年完成；它将反映来自原子能机构《福岛问题报告》和将于 2014 年 3 月举行的第七次福岛第一核电站事故背景下的严重事故管理问题国际专家会议的输入。

68. 2013 年 10 月，原子能机构主办了严重事故源项评价技术会议。该会议的目的是探讨反应堆设计的源项评价、源项用于监管应用、不同动力堆类型中源项模拟的最新技术以及源项方法用于事故管理和应急响应这些问题。将印发作为该会议成果的一份《技术文件》。

未来的挑战

69. 核工业界需要继续将资源重点用于提高严重事故管理能力，因为这种能力是作为开始发生重大厂外后果前的最后一级防御的第 4 级纵深防御成功的关键。原子能机构将通过将于 2014 年 3 月举行的第七次福岛第一核电站事故背景下的严重事故管理问题国际专家会议和通过酌情更新安全标准等活动，继续努力向成员国提供这一领域的支助和发展持续进行这些改进的手段。

70. 世界各地的监管人员之间对有关严重事故管理规定中的监管问题存在着不同意见。就有关严重事故管理规定中的监管问题的处理达成国际共识将非常困难。所预见的一些挑战涉及福岛第一核电站事故教训提出的问题、近期对强化纵深防御的建议和严重事故管理规定是应具有自愿性还是应具有强制性，以及起因于这种决定的各种因素，例如，如何确定被认为在维持安全运行方面具有最高重要性的结构、系统和部件的适用安全分类。

²² 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1376_web.pdf

B. 加强辐射安全、运输安全和废物安全

B.1. 患者、工作人员和公众的辐射防护

趋势和问题

71. 医疗诊断、介入和治疗程序中的辐射每年造福于数亿人。但是，医生在使用这些医疗程序时必须审慎地权衡与人受辐射照射有关的潜在好处和风险。原子能机构继续开展工作以支持减少医疗中不必要的电离辐射照射，因为相当大比例的个人医疗照射是不正当的。

72. 核技术和辐射技术的应用多年来一直在促进工业效率、节能和环保。然而，由于这些技术使用方面的增加，全世界受电离辐射照射的工作人员的数量也在增加。介入心脏病学和工业射线照相等一些领域的职业照射情况需要予以突出强调。此外，对于涉及天然存在的放射性物质照射行业的辐射防护，应当通过确认产生辐射照射的具体活动和应用分级监管方案控制这种照射来予以加强。这与氡的剂量系数增加直接相关，并可能对天然存在的放射性物质行业的监管有着重要的影响。另一个待处理的重要问题与减少眼晶体的剂量限值和监测这种减少有关。

73. 在福岛第一核电站事故后不久，大量的关注聚焦在食品和饮用水的放射性污染上。有若干个与食品和饮用水中放射性核素有关的国际标准可用于应急照射情况和现存照射情况。由于在不同情况下构成保护消费者的共同目标之基础的许多因素和假设，这些标准中所载的放射性浓度有所不同。因此，对于食品还有饮用水中的放射性核素，有若干套不同的放射性浓度在世界各地采用。并非总是很明确地了解存在这些不同放射性浓度值的原因、得出这些放射性浓度值的标准和打算适用这些放射性浓度值的情况。

活动

74. 《波恩行动呼吁》是 2012 年 12 月在德国波恩举行的“医疗辐射防护 — 为未来 10 年作好准备”国际会议的一项重要成果。《波恩行动呼吁》就今后 10 年的医疗辐射防护确定了利益相关者的责任并建议了优先事项，以及确定了认为对加强医疗辐射防护至关重要的主要行动²³。《波恩行动呼吁》作为原子能机构和世界卫生组织的共同立场声明于 2013 年 7 月发表。

75. 原子能机构于 2013 年 3 月在维也纳举行了医疗照射的正当性和使用适当性标准技术会议。来自 34 个成员国的 60 多名医疗专业人员和监管人员出席会议，以确定加强

²³ 该出版物载于 <https://rpop.iaea.org/RPOP/RPoP/Content/News/bonn-call-for-action-joint-position-statement.htm>

放射成像使用的正当性的挑战和机会。与会者面对的一些问题包括制订和采用特定于其国家需求的成像导则、如何支持转诊从业医师使用这些导则以及如何评价这些导则的成功使用情况。

76. 此外，2013年9月举行了“患者辐射照射跟踪：进展评定和制订进一步行动”技术会议。该领域的技术目前已发展到在许多国家跟踪患者照射和剂量已成为现实的程度。在这次会议上突出强调了编制患者照射和剂量跟踪培训材料的必要性。

77. 原子能机构与联合国有关主管机关和作为观察员与国际放射防护委员会一道制订了关于食品和饮用水放射性核素污染的国际标准和旨在使用这些标准的情况的讨论文件。来自若干成员国的具有该领域丰富经验的技术顾问也参与了其中。该文件概述了国际组织和成员国为促进认识、了解和实施国际标准能够采取的步骤。

未来的挑战

78. 辐射用于医疗需要在增强人类健康和福祉的好处与人类受到辐射照射相关风险之间进行审慎的权衡。《波恩行动呼吁》的目标是总体上加强患者和医疗工作人员的辐射防护；通过在医疗中安全和适当地使用电离辐射，以对所有患者尽可能最低的风险实现最大的利益；对将辐射防护全面纳入保健系统提供援助；帮助改进与患者和公众的利益/风险对话；以及加强医疗放射性程序的安全和质量。

79. 原子能机构将利用除其他外，特别是上述讨论文件和处理各国际组织所确定的关于现存应急照射后情况的食品和饮用水放射性污染的问题编写一份《技术文件》。需要制订一个总体框架和标准，并涵盖食品和饮用水方面的剂量标准和作业水平。这份《技术文件》将提供关于在该框架中应当考虑的因素的信息，但关注点将放在制订国家层面的作业水平或标准方面。

80. 鼓励成员国确保提前建立对所有相关政府机构的适当协调机制，以确保在处理核或放射紧急情况受污染食品和饮用水时将有效地执行国家安全标准。

B.2. 加强辐射源控制

趋势和问题

81. 回收金属节省了原材料和填埋空间。在世界范围内，每年从罐头、汽车和建筑场地回收并在全球运输4亿多吨金属。但是，丢失的辐射源可能最终成为废金属并使工作人员、公众和消费者受到致命辐射水平的照射。这类事件的最著名例子是1987年在巴西发生的戈亚尼亚事故。根据GC(53)/RES/10号、GC(54)/RES/7号、GC(55)/RES/9号和GC(56)/RES/9号决议，原子能机构自2010年以来一直在制订关于意外混入金属回收工业废金属和半成品中的放射性物质跨境运输的行为准则。2013年，大会在GC(57)/RES/9号决议中没有涉及今后制订这种行为准则，但代之以鼓励秘书处以一份《技术文件》的形式向成员国提供关于对这一问题的讨论结果。

82. 自《放射源安全和安保行为准则》公布以来，过去 10 年中显著改进了对放射源的控制。但是，在乏放射源和遗留放射源的长期管理等具体领域仍然存在着一些挑战和薄弱之处。此外，仍需要开展国际合作，以便在世界范围内建立或加强对源实施控制的国家基础机构，特别是在卫生部门开发和使用辐射技术方面尤其如此。

活动

83. 2013 年 10 月，阿拉伯联合酋长国政府通过联邦核监管局与国际刑事警察组织、国际放射防护委员会及国际放射源供应商和生产商联合会合作主办了在阿布扎比举行的“放射源安全和安保：保持对源进行全寿期持续全球控制”国际会议。来自 90 个成员国和六个国际组织的 300 名与会者参加了这次会议。会议的目的是审查在确保放射源安全和安保以及确定维持放射源从制造到处置的全寿期最高安全和安保方法方面取得的成功和存在的挑战。与会者讨论了加强放射源在包括源的进口、出口、退回和返还、回收和处置期间在内的安全和安保方案；适用于辐射源的新技术和替代技术；弃用源和遗留源的长期安全和可靠管理；安全和安保相关事件的应急管理；不同设施范围内的控制和防护以及与大众的交流。

84. 各国继续对《放射源安全和安保行为准则》感兴趣和支持该行为准则。截至 2013 年 12 月，已有 119 个国家明确表示承诺采用该行为准则作为制订和统一其政策、法律和条例的导则。截至 2013 年 12 月，已有 85 个国家明确表示打算按照相关《放射源的进口和出口导则》行事。而且，截至 2013 年 12 月，已有 125 个国家按照上述行为准则和“进出口导则”指定了便利源进出口的联络点。此外，已有 68 个国家按照共享实施该行为准则方面的信息和经验的正规化过程，为阿布扎比会议提交了国家报告。正如阿布扎比会议所确认的那样，应当继续努力确保该行为准则和“进出口导则”的全面、统一实施。还着手采取了行动，以改进编写国家报告的报告细则、促进对照该行为准则的各项规定开展系统的自评定以及促进更深入的信息共享。

85. 认识到与意外载有放射性物质的金属回收工业废金属和半成品的跨境运输有关问题的重要性，并为了响应 GC(57)/RES/9 号决议和阿布扎比会议期间所表示的有关关切，原子能机构已经采取了必要的行动公布对这一问题的讨论结果，并将应请求组织地区会议来进一步处理该问题。

未来的挑战

86. 正如阿布扎比会议的主席结论中所突出强调的那样，在加强对辐射源的控制方面依然存在着挑战。应当对《放射源安全和安保行为准则》保持高度的支持。这种支持将鼓励更多国家表示其政治支持和鼓励所有国家从政治支持推进到全面实施。需要制订补充导则，以协助各国在考虑技术和财政限制的情况下选择最相关和可持续的方案来确保放射源的长期安全。

B.3. 加强放射性物质安全运输

趋势和问题

87. 每年全世界运输约 2000 万个放射性物质货包，其中与核工业相关的不到 5%。随着癌症诊断和治疗程序变得更广泛使用以及在发展中国家农业和饮用水卫生领域人道主义应用的需求增加，安全和可靠地交付和返还放射源和其他放射性物质的能力至关重要。为了响应这种不断增长的需求，原子能机构在 2013 年制订了在 2014 年启动一个与运输监管基础机构相关的地区培训网络方案的计划。这将提供一个平台，以此鼓励成员国改进其自身的监管基础机构，并同时在地地区基础上协作提供包括监管监督在内的有效运输监管基础结构。从 2013 年开始实施并用作运输安全试点项目的一个非洲技术合作项目得到的早期反馈表明，这种地区网络方案是有效的，并提供了可衡量的进展率。

活动

88. 运输安全标准委员会在 2013 年完成了对《放射性物质安全运输条例》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 号）²⁴ 的最新审查周期的工作，并做出不启动修订周期的决定。成员国提出的对《安全标准丛书》第 SSR-6 号的建议修改中有一些将在 2014 年进行进一步制订，而有关结果将在第 SSR-6 号 2015 年审查周期提交给成员国。

89. 《国际原子能机构〈放射性物质安全运输条例〉咨询材料》（原子能机构《安全标准丛书》第 TS-G-1.1（Rev.1）号）²⁵ 的修订过程在 2013 年达到最后阶段，预期在 2014 年出版经修订的标准。

90. 《与放射性物质有关的运输事故应急响应的计划制定和准备》（原子能机构《安全标准丛书》第 TS-G-1.2（ST-3）号）²⁶ 的修订过程已经开始，并预计于 2014 年继续进行。

91. 《国际原子能机构〈放射性物质安全运输条例〉（2005 年版）条款细目》（原子能机构《安全标准丛书》第 TS-G-1.6 号）²⁷ 的修订过程已开始，定于 2014 年出版与 2009 年版《放射性物质安全运输条例》（原子能机构《安全标准丛书》第 TS-R-1 号）有关的增编，而与第 SSR-6 号（2012 年版）有关的全面修订工作在 2014 年继续进行，预计在 2015 年出版。

²⁴ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570c_web.pdf

²⁵ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/mtcd/publications/pdf/pub1325_web.pdf

²⁶ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1119_scr.pdf

²⁷ 这些出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1431_web.pdf 和 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1570c_web.pdf

92. 作为亚洲地区技合项目的一部分，2013 年底在中国（北京）和巴基斯坦举办了运输培训班。

93. 拒绝运输放射性物质仍是一个问题，在 2013 年原子能机构拒绝运输放射性物质问题国际指导委员会最后会议之后随即于 2013 年设立了拒绝运输问题工作组。该工作组的工作计划将在 2014 年初制订，这将需要原子能机构的持续支持。

未来的挑战

94. 拒绝和拖延放射性物质运输在世界一些地方继续提供脆弱的交付网络，以及继续构成挑战和潜在抑制成员国制订其医疗计划和放射性物质的其他使用。如果成员国现有的成熟医疗计划依赖放射性物质的国际运输，则拒绝运输问题也有可能显著制约成员国维持这些计划的能力。作为响应，原子能机构将通过运输事务地区性方案战略继续努力处理这一问题。

95. 在地区基础上，培训主动行动将侧重于在运输监管基础结构和监督领域提供持久和连续的改进计划。这种方案的有效性将有赖于维持一定水平的原子能机构参与，以鼓励在若干年时间内达到各里程碑。这种较长期的参与将需要对当前采用的方案、资源和资金模式做出一些修改，2014 年将对此作进一步讨论。

B.4. 加强废物管理安全和退役

趋势和问题

96. 在实施放射性废物管理和处置的安全解决方案方面已取得进展，尤其是对弃用密封源的管理、超长期贮存的安全影响、对高放废物和乏燃料的处置，以及从福岛第一核电站事故中汲取的教训。

97. 然而，尽管有了进展，但高放废物的处置仍然是一项挑战。特别是，需要整体考虑论证处置设施的长期安全性，以解决超长期时间问题，综合各种评定、论据和活动来编写安全论证文件。需要尽可能广泛地交流安全论证文件概念。

98. 对于放射性废物（特别是高放废物和乏燃料）处置方案实施的缺乏，必须解决较长期贮存问题，包括考虑贮存时间超过最初规划的安全影响以及公众对较长时间贮存的接受问题。

99. 过去两年间，人们对大量极低放废物的管理越来越感兴趣，特别是在事故工况方面。最重要的是要制定适当、安全管理大量极低放废物的导则，并从现有和过去的情况中学习。

100. 许多成员国在制订设施退役计划及安全实施退役计划方面已取得进展。已经证明，即便没有正在运行的处置设施，也可能实现成功退役，从而降低与设施关闭相关的放射性危险。

101. 严重事故损坏的核设施退役始终是一项艰巨而长期的挑战 — 过去的例子包括温斯克堆（英国）、三里岛核电厂的 2 号机组（美国）和切尔诺贝利核电厂的 4 号机组（乌克兰）。2013 年 8 月，日本成立了国际核退役研究所。这是一个新的研究机构，汇集了核事故损坏设施退役的国际经验。该研究所将投入大量精力来应对福岛第一核电站退役中的挑战。

活动

102. 原子能机构继续组织制订方法的国际项目和工作组，协调处置前管理和放射性废物处置的安全性，并为成员国之间的信息交流提供一个论坛。这些项目和小组广泛代表了成员国，提供了一个将国家安全和许可证审批方法与原子能机构的安全标准进行比较的机会。

103. 放射性废物地质处置设施运行和长期安全示范国际项目致力于协调统一地质处置安全方法，特别是如何界定地质处置设施运行和关闭后安全阶段之间的接口。

104. 安全论证文件概念在近地表处置管理中的实证和应用项目已于 2012 年结束。2013 年启动了一个后续项目 — 安全论证文件概念在近地表处置管理中的实证和应用的实施，旨在采用第一个项目开发的方法设计和编写示范安全论证文件。

105. 放射性废物处置范畴的人类侵入国际项目提供了一个机会，可以分享处置设施寿命内的安全论证文件中人为侵入影响的监管监督经验和实际考虑因素。

106. 乏核燃料两用屏蔽容器的运输安全和贮存安全综合论证文件导则联合工作组专门编写两用屏蔽容器安全综合论证文件的结构和内容导则，用以支持运输货包设计审批申请以及作为贮存设施安全论证文件一部分的贮存设施许可证申请。现正将工作组的成果编写成《技术文件》供出版。

107. 切尔诺贝利事故和福岛第一核电站事故都揭示了事故后放射性废物管理的重要性和困难，主要原因在于废物种类多而数量大带来的技术复杂性、所用时间限制以及可应用于此类情况下放射性废物管理的有效的许可证审批程序的缺乏。2012 年确立了一个项目，以编写有关紧急情况产生的大量放射性废物管理的导则，包括许可证审批方面。

108. 原子能机构协助若干成员国制定、审定和实施退役计划的监管审查并支持退役的安全评定。严重事故损坏的核设施退役问题是 2013 年 2 月在维也纳举行的核事故后的退役和治理问题国际专家会议讨论的一个重点。

109. 原子能机构审定了《利用放射性物质的设施的退役》（原子能机构《安全标准丛书》第 WS-R-5 号）的修订，纳入了成员国自 2006 年其出版以来的经验。²⁸ 最近许多

²⁸ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1274c_web.pdf

成员国将退役规划和实施期间的项目风险管理不善的安全影响列为优先事项。原子能机构启动了退役风险管理国际项目来解决这一问题，并根据各成员国的经验编写了建议。

未来的挑战

110. 原子能机构在应请求支持和协助成员国制订和实施放射性废物和乏燃料综合管理战略方面发挥了重要作用。一个挑战是对高放废物和乏燃料实施地质处置。这种项目以及地质处置设施的开发、建造、运行和关闭的安全论证是一个长期的过程。针对这一问题，也为了满足较长期贮存放射性废物的需要，须维持并进一步开发与贮存设施安全论证有关的活动。

111. 就事故后情况而言，需要导则和援助来制定和实施多项战略，以便管理治理和退役活动产生的放射性废物。特别是，事故后对大量放射性废物和材料的管理仍然是一项需要应对的挑战。

112. 各成员国都面临着不断增长的设施退役需求。提供导则和协助成员国进行退役能力建设将依然是原子能机构退役计划的核心。

113. 未来几十年，严重事故损坏的核设施退役将始终是一个挑战。需要进一步就战略和终点的确立以及安全退役技术和废物管理解决方案的制订交流经验。

114. 对于计划停堆后的设施退役，许多成员国所面临的挑战之一是确定粒子活化（对核反应堆而言是中子活化）产生的放射性核素存量，这是正确考虑退役安全、防护、废物、技术和成本方面的一项重要输入。有关这一专题，若干成员国都有可供分享的经验；应该收集和传播经验，为经验不足的成员国提供协助。退役完成后需要进一步工作来协调退役废物清洁和场址解除的方法。

B.5. 环境治理和保护

趋势和问题

115. 原子能机构“核安全行动计划”中包括受事故影响地区治理方面的一项指导和建议行动。为了更好地针对未来治理活动做准备，有必要确定最佳实践，并在考虑放射性、技术、环境和经济方面所有相互作用的情况下探讨治理过程的复杂性，而最重要的是，分享从以往和正在进行的治理行动中汲取的教训。

116. 随着公众对环境问题认识的提高，在根据《国际辐射防护和辐射源安全的基本安全标准（暂行版）》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号（暂行））²⁹ 进行核设施及活动许可证审批期间，需要前瞻性地考虑对植物群和动物群的放射性影响。这

²⁹ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/p1531interim_web.pdf

就需要制定更多导则来协助成员国以与潜在风险相称的方式有效执行保护植物群和动物群的要求。

活动

117. 已在“行动计划”范围内设立了一个项目，针对各种环境条件为制定符合具体情况的城乡地区治理战略提供指导。该项目整合了从切尔诺贝利和福岛第一核电站事故以及从因环境污染需要土地治理的其他情况获得的经验。分析了环境受放射性污染后对公众受照射情况存在影响的相关因素。具体而言，对选定照射假想方案的剂量评定将反映外照射和内照射剂量，以及补救行动对所考虑人群受照射情况的影响，并将对减少剂量最有效的保护和补救行动进行排名。结果还将突出显示这些因素与场址具体情况（包括技术、经济和社会方面）的相互作用。该项目将于 2014 年结束。

118. 原子能机构的“放射影响评定模型和数据计划”也讨论了受污染土地的治理问题。第二届放射影响评定模型和数据技术会议于 2013 年 11 月在维也纳举行，来自 43 个成员国的 150 多名与会者出席了会议。

119. 10 个放射影响评定模型和数据工作组中有三个正在调查治理的不同方面，涉及领域包括分析协助治理决策的技术，补救行动降低城市环境照射量的可能性和局限性，以及确定对因采矿活动而具有高水平天然放射性核素的核遗产和场址的符合具体情况的补救行动。“放射影响评定模型和数据计划”将于 2015 年结束。

120. 根据《国际辐射防护和辐射源安全的基本安全标准（暂行版）》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号（暂行））的要求，原子能机构在相关的“安全导则”中就如何解决设施许可证审批活动期间的环境放射性保护问题提供了导则。³⁰ 在“放射影响评定模型和数据计划”内，有两个工作组分析数据并测试模型，以简单而有力的方式评定对环境的放射性影响。原子能机构根据《国际基本安全标准》，应用明确包括对人类和环境的潜在影响的综合方法，还得出为将放射性影响降到最低限度而可能在海上处置的材料放射性浓度水平。定期与诸如联合国原子辐射效应科学委员会、联合国环境规划署、国际放射防护委员会和经济合作与发展组织核能机构等国际组织举行会议，协调该领域的活动。

未来的挑战

121. 从 2011 年福岛第一核电站事故所汲取的经验揭示了事故后工况管理的复杂性。关切放射性影响的公众不仅限于那些受影响的人群。这常常被认为是一个具有全球意义的问题，可能会引起公众对土地利用、旅游、运输和贸易的进一步关切。福岛第一核电站事故后提出的意见明确显示，对辐射防护目标、原则和方法的沟通是就辐射剂量评估和减轻照射的最适当补救行动的确定和实施赢得公众广泛共识的一个关键问题。

³⁰ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/p1531interim_web.pdf

C. 加强应急准备和响应

C.1. 国家一级的应急准备和响应

趋势和问题

122. 福岛第一核电站事故继续影响着人们关注原子能机构安全标准和导则，包括现行原子能机构应急准备和响应系列文件未深入具体涉及的领域的标准和导则。为具体应急准备和响应领域制订补充导则和工具的必要性已变得很明显。

123. 应急准备和响应领域的培训需求不断增长，在公众宣传、响应管理策略和后果管理等领域尤其如此。这种不断增长的需求正在给原子能机构的培训资源造成巨大的压力。因此，有必要提高培训的有效性和可持续性，以建立一个更高效战略，同时更多地依靠培训教员的方法，以及建立地区能力建设中心，以改进与每个地区主管组织的培训伙伴关系。

124. 一些地区最近的事态发展已经表明了应急准备和响应方面开展地区协调的必要性。这一点已经表现在海湾合作委员会创建地区辐射应急响应计划以及阿拉伯核监管人员网、亚洲核安全网及其应急准备和响应专题组³¹、非洲核监管机构论坛、伊比利亚-美洲放射性和核监管机构论坛和国际监管网等地区网络应急准备和响应活动专题组活动的显著增加，而所有这一切均旨在加强地区知识共享，并通过地区伙伴关系补充国家应急准备和响应能力和安排。

125. 正计划引进核电国家的数量继续增加，从而导致在发展国家应急准备和响应能力和安排方面提供援助的需求不断增加。提出有针对性的应急准备评审工作组访问请求的数量有所增加，并导致人们致力于从以下方面进一步加强应急准备评审的过程和方法：评审的深度和彻底性；简化过程；提高结果报告的透明度；侧重于国家概况并根据国家概况确定评审领域的优先次序；对于评审的范围根据国家优先事项采取分级方案。随着应急准备评审工作组访问需求的增加，还有必要通过引入强化导则、对评审人员的培训和能力要求，进一步规范不同专家团队之间的处理方法。

126. 根据从以往综合监管评审服务工作组访问中汲取的教训，有必要检讨应急准备和响应方法学在这些工作组访问中的应用情况，以进一步侧重于与应急准备和响应交叉领域有关的监管和监管有效性，从而使应急准备和响应方法学与该方法学在其他领域的应用协调起来。

127. 在国家一级加强应急准备和响应的努力表明，有必要采用“国际辐射信息交流”作为应急通讯标准，以加强报告和信息共享，并制订和执行统一的公众宣传战略。有

³¹ 见 http://www.ansn.org/Common/Documents/Newsletter/ANSNewsletter_140.pdf

效利用现有通报/信息交换以及请求或提供援助机制需要有适当的国家应急准备和响应能力和安排。

活动

128. 原子能机构正在通过与合作伙伴协商、参加讨论各种应急准备和响应问题的讲习班和会议和观察国家活动的方式积极确定应急准备和响应社区的新需要。

129. 原子能机构已启动了将应急准备和响应导则扩大到已表示有需求的领域的若干项目，如制订适用于各种反应堆类型严重事故的应急准备和响应导则；制订辐射应急的技术规划依据；建立食品以外商品的污染标准；辐射应急非放射学方面的管理。

130. 原子能机构打算加快发展最新培训技术和能力建设战略。正在落实培训包中培训材料的现代化和标准化，并且正在编写培训指南。教员培训班将得到加强，并且将使得更易于为各地区的合格教员者所利用。将尽可能利用电子培训工具。引入基于计算机的电子学习课程执行、跟踪、管理和提供系统（也称为“学习管理系统”）将成为未来培训课程的支柱。原子能机构还积极致力于确定各地区具体关注领域利用这些地区现有专门知识的能力建设中心。能力建设中心将提高原子能机构提供侧重于成员国具体需求的地区培训的能力，同时也将确保地区培训计划的长期可持续性。

131. 为了满足对地区应急准备和响应规划日益增加的需求，原子能机构开始了建立地区应急准备和响应计划框架的咨询工作。其目的是与目标地区的专家磋商制订关于以下方面的导则：应当纳入地区辐射应急计划的内容；将原子能机构应急准备和响应要求适用于地区规划；以及制订和执行这种计划的机制。

132. 原子能机构还在为启动核电国家开发电子学习模块。培训最初旨在帮助这些国家为建立在现有国家结构和机制上的核应急准备和响应安排引进必要的基础设施，并旨在优化必要的努力，以建立与原子能机构安全标准相一致的应急准备和响应安排。

133. 为了提高应急准备评审工作组访问的有效性，原子能机构参加了与在应急准备评审工作组访问方面有经验的成员国专家的磋商过程，以确定从以往工作组访问中汲取的经验教训。2013年12月在维也纳举行了关于加强应急准备评审过程的顾问会议。2014年将举行后续顾问会议和一次技术会议，以巩固学到的经验教训并修订应急准备评审过程和方法。还正在开发远程学习包，以建立基准和统一各种应急准备评审团队采用的方法和技巧。今后，所有应急准备评审工作组专家将必须在每次工作组访问之前参加该培训并通过基本的测试。

134. 原子能机构已经加强了综合监管评审服务工作组应急准备和响应部分的检查单和模板。在2013年最后一个季度综合监管评审服务工作组访问中制作了该修订工具的雏形。将在三个综合监管评审服务工作组访问完成后对该工具进行评价，与综合监管评审服务的其他方面协调一致，并最终予以审定。将在2014年拟订一项新的综合监管评审服务自评定调查表，并将其纳入全球综合监管评审服务自评定工具中。

135. 原子能机构以三种不同的方式进一步完善报告和信息分享：编写并以一些正式语文出版相关导则文件，为成员国专家提供关于对事件和紧急情况进行报告和在这种情况下提供进一步信息的战略、标准和实际步骤的资料；将《事件和应急通讯工作手册》翻译成中文、法文和俄文，并提供给事件和应急联络点；原子能机构进行不同规模的演习，测试了沟通渠道和对部分或全部国际响应程序进行了演练。

136. 原子能机构对应急联络点工作人员和《国际核和放射性事件分级表》（“核事件分级表”）国家官员进行了培训。该培训提供了关于通知、报告和请求援助程序以及关于使用“核事件分级表”和报告“核事件分级表”核和放射性事件等级的详细知识。

137. 原子能机构加强了其用于报告事件和紧急情况的安全网站的功能列表和可用性。此外，原子能机构还进一步加强了用于在事件和紧急情况期间交换信息的“国际辐射信息交流”标准数据集和数据格式。该标准允许用于导入和导出信息的机器对机器接口。

138. 关于使用“核事件分级表”进行事件通报的出版物已于2013年定稿，并将在2014年第二季度出版。它提供了促进建立有效利用“核事件分级表”进行事件通报的国家框架的导则和良好实践。其目的是协助成员国建立或改进有效利用“核事件分级表”作为本国通讯战略组成部分的国家框架，并列入了一个附件，以说明从在响应福岛第一核电站事故期间适用“核事件分级表”中汲取的教训。

139. “核事件分级表”分级交互式教学工具已经开发出来，并将在2014年第一季度公布。这是为了帮助成员国理解和应用用于对事件的安全重要性进行分级的“核事件分级表”方法学而开发的一款交互式教学工具。该工具将可公开获得，并用于初始培训以及更新参加过“核事件分级表”方法学培训人员的知识。

140. 正在对“核事件分级表”方法学在医学领域的适用进行评价。正在对使用“核事件分级表”处理影响接受医疗手术患者的意外事件的出版物草案进行审查，以评价其可用性，并使得能够在必要时对其进行修改。六个国家正在应用该方法学对涉及个人作为医疗手续一部分有意接受照射的“核事件分级表”事件进行分级，这一评审将在2014年7月完成。

未来的挑战

141. 原子能机构需要准备在未来几年开展更多的应急准备评审工作组访问，同时使用经过仔细修订的方法和工具，扩大经过培训的高素质专业人员的参与，并不断改进评审过程。

142. 需要对成员国特别是国家层面的决策者加以鼓励，以实现全球范围内遵守原子能机构在应急准备和响应领域的安全标准。地区计划和能力建设中心的实施将是一项挑战，但可以大大加强全世界遵守原子能机构在该领域的安全标准。

143. 对核应急或放射应急的有效和高效响应主要取决于人力资源。在国家和地区层面为从规划者和第一响应者到技术专家和决策者的广泛响应者进行培训、再培训、演习

和建立可持续地开展这些活动的机制既是挑战，但同时又是成功的关键。

144. 发展与国家计划保持一致的地区应急准备和响应计划、协调安排和协调一致的应急准备和响应基础结构也将是一项艰巨的任务。

C.2. 国际一级的应急准备和响应

趋势和问题

145. “紧急援助公约”³²的许多缔约国尚未履行确定并向原子能机构通报其国家援助能力的义务，这是一个老大难问题。2013年，德国在“响应和援助网”登记了该国的能力，使得已登记的“紧急援助公约”缔约国数量达到23个。此外，还没有任何一个缔约国在功能区（“核装置评定和咨询”）中登记本国的能力。如果再次发生严重核应急情况，这可能会成为很严重的问题。

146. 2013年，原子能机构开展了四次“1级公约演习”和两次“2级公约演习”³³。此外，成员国还发起了一些“1级公约演习”。一些应急联络点对“1级公约演习”的参与持续偏低，在所有应急联络点中，大约有15%存在严重的通讯问题（传真发送失败且没有尝试解决该问题）。该问题应得到处理和解决。

147. 准备“3级公约演习”需要机构间的协调与合作。明显有必要在核安保事件引发的紧急情况下与相关组织如国际刑警组织和欧洲刑警办事处进行协调。

活动

148. 机构间放射性应急和核应急委员会第23届常会于2013年5月核可了“国际组织辐射应急联合管理计划”，该计划随后作为“应急响应准备-联合计划”公布，生效日期为2013年7月1日³⁴。

149. 建立了机构间放射应急和核应急委员会网页，以随时向国际组织通报与属于委员会成员的17个国际组织有关的活动、事件和演习情况。

150. “行动计划”将原子能机构秘书处在核电厂应急中的响应作用扩大到涵盖需要“在核应急期间就紧急情况的潜在后果向成员国、国际组织和一般公众及时提供明确、符合事实、客观且易于理解的信息，包括对可得资料的分析 and 基于证据、科学知识和

³² “紧急援助公约”目前有111个缔约国。

³³ 原子能机构在“及早通报公约”和“紧急援助公约”框架内开展定期演习，即三级复杂程度的“公约演习”：“1级公约演习”（ConvEx-1）仅开展与应急联络点的通讯测试；“2级公约演习”（ConvEx-2）测试应急通讯以及应急安排的各个方面；“3级公约演习”（ConvEx-3）旨在测试国家以及国际一级全面的应急安排和能力。

³⁴ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPRJplan2013_web.pdf

成员国的能力对可能的假想情况作出预测”。2013年11月拟订并向理事会报告了评定和预测过程³⁵，确定了制约因素和限制情况，对评定和预测工具进行了设置和培训，并开始与成员国讨论评定和预测所需最低必要数据集/参数。

151. 《国际原子能机构响应和援助网》(EPR-RANET 2013号)出版物于2013年9月1日出版。该新出版物³⁶包含了反映“响应和援助网”近期发展情况的多项修改。修改内容包括：增加了一个新功能区，以解决核装置紧急情况后的现场援助和咨询问题；修改了运行概念，这些修改基于并简化了EPR-RANET 2010号版本；对“响应和援助网”国家援助能力的审查作了说明，同时详细阐释了EPR-RANET 2010号引入的概念；对登记表作了修改，以反映“响应和援助网”最近的发展情况；对附录G做了修订，以纳入为援助工作组负责人提供支持的任务列表。

152. 于2013年1月创建并发布了载有成员国登记的国家援助能力信息的“响应和援助网”数据库，以作为“事件和应急信息交流统一系统”网站(应急统一系统)的一项附加功能。“响应和援助网”数据库允许所有正式联络点随时查看其他成员国可提供的国家援助能力。“响应和援助网”合作伙伴都要求进一步发展该数据库，纳入与成员国已登记具体能力有关的更多详细信息，并使成员国能够通过“应急统一系统”更新本国的能力。其他改进将在未来实施，并将包括修订《援助申请表》，以及成员国能够通过“应急统一系统”提出援助提议。

153. 根据“及早通报公约”和“紧急援助公约”确定的第七次主管当局代表会议的筹备工作正在顺利进行。这次会议将于2014年5月19日至23日在维也纳举行。为了加强信息交流和促进各成员国之间的经验分享，各主管当局应当拟订关于国家应急准备和响应问题、安排和能力的报告。

154. 在机构间核事故响应委员会框架内对由摩洛哥主办的代号为“巴卜马格里布”的2013年公约演习进行了筹备、实施和评价。59个成员国和10个国际组织参加了演习。演习假想方案第一次以核安保事件引发的放射性应急(脏弹假想方案)为基础拟订。相关国际组织(包括国际刑警组织和欧洲刑警办事处)的积极参与以及信息共享和公众信息更新促进了统一的响应和公众信息的一致性。这是第一次在需要成员国做出具体响应的情况下开展国别输入的准备工作。原子能机构和摩洛哥当局发挥的积极作用对强调进行此类演习的重要性起到了促进作用。该演习实现了所有目标。

未来的挑战

155. 原子能机构需要积极鼓励具有成熟响应能力的“紧急援助公约”缔约国在“响应和援助网”系统特别是在功能区(“核装置评定和咨询”)登记本国的援助能力。同时

³⁵ GOV/INF/2013/13号文件。

³⁶ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/EPR-RANET_2013_web.pdf

还有必要统一援助工作组访问期间由国家援助能力产生的援助产品，这需要成员国方面表现出政治意愿和做出努力。

156. 在国家层面和地区层面对信息传播进行协调，用通俗易懂的语言进行沟通，并在应急情况下有效地利用社交媒体，这对所有成员国以及国际组织都是一项挑战。需要在该应急准备和响应领域开展进一步的工作。

157. 参与公约演习有助于执行能促使做出有效应急响应的业务安排。原子能机构需要跟进国家定期参与公约演习的情况。

158. 在核应急或放射应急情况下进行共同的应急评定以及向媒体和公众进行协调一致的结果通报将需要成员国方面以及相关国际组织方面表现出政治意愿和做出努力。

D. 加强监管基础结构和提高有效性

D.1. 加强促进辐射安全的监管基础结构

趋势和问题

159. 虽然近几年取得了显著进展，但还需要努力为尚无国家辐射安全监管基础结构的成员国提供支持。尽管一些成员国在建立或加强国家辐射安全监管基础结构方面进展良好，但为了确保这种基础结构的可持续性，还有很多工作需要做。一些成员国为建立国家监管基础结构采取了最初基本步骤之后，在进一步发展基础结构和建立拥有履行职能所需充足资源的有效监管机构方面一直存在拖延和困难。

160. 政府在完善监管基础结构以及制订国家安全政策和战略方面应发挥不可或缺的作用，需要确保监管机构内的所有个人以及负责设施和活动安全的其他人员都能接受培养和维护适当能力的必要专业培训。因此，越来越多的成员国依靠原子能机构的导则和技术援助来解决这些问题。所以，原子能机构不得不调整其计划和服务，以确保统一执行其标准，同时不得不响应具体的国家需求。

活动

161. 原子能机构组织了对各成员国的评价和咨询工作组访问，旨在评定和监测各国加强国家辐射安全和辐射源控制监管基础结构的进展情况。特别是原子能机构的“综合监管评审服务”，由于利用该项服务是有核装置成员国监管机构的标准做法，因此，在适当考虑了有限的国家计划的情况下，也向无核装置国家监管机构进行了推广。无核装置的国家还会从其国家监管框架的国际同行评审中受益。

162. 为政府（包括监管机构）提供了国家辐射安全监管基础结构各方面的导则。辐射源的批准和检查是有效的监管基础结构的一个必要先决条件。为了进一步支持成员国

的监管机构，在整个这一年期间，在技术合作计划下以及各种预算外项目框架内组织了专家工作组访问、进修和培训班。2013 年还为亚洲和非洲的成员国组织了之前为欧洲地区成员国组织的条例起草问题短训班。

163. 为了确保持续改进“综合监管评审服务”并确保其对所有监管机构的适用性，原子能机构于 2013 年 1 月 28 日至 31 日在奥地利维也纳组织了一期讲习班，供以往工作组访问的评审组组长和副组长收集经验和建议。为了拓展宏大且多样化的“综合监管评审服务”时间表和计划所需的专家库，于 2013 年 10 月在奥地利维也纳为“综合监管评审服务”未来的小组成员举办了第一期培训班。

164. 源控制网是全球核安全和核安保网中的一个专门平台，用来帮助监管机构在其国内促进源辐射安全。2013 年，全球核安全和核安保网及监管网平台内的若干个会议都讨论了源控制网的持续改进及其宣传问题。

165. 原子能机构和成员国使用网基“辐射安全信息管理系统”来监测各成员国努力加强国家辐射安全监管基础结构的状态和进展。2013 年，共有 90 个成员国使用了辐射安全信息管理系统，以更新其辐射安全基础结构概况。更新后的资料提供了用于开发原子能机构新项目的基准数据，并支持了辐射源采购前的辐射安全审核过程。

166. 2013 年 9 月，开始在线提供网基“监管当局信息系统”的更新版本（3.3 版）。该系统有助于成员国监管机构维持辐射源国家登记和管理有关其监管职能的信息。原子能机构支持成员国通过开展专家工作组访问和国家培训班予以使用。这个持续发展的系统及其新的扩展将完善系统功能。

167. “监管当局信息系统”3.3 版已广泛应用于许多国家和地区讲习班。已向所有监管机构负责人致函，呼吁其关注将这些工具和方法纳入其管理系统的好处。针对技术援助和合作常设咨询组的建议，于 2013 年成立了一个内部联合工作组，由核安全和安保司及技术合作司的工作人员组成，旨在通过技术合作计划，确定加快在所有成员国建立充分的辐射安全基础结构的战略。预计该小组的讨论结果将用于开发下一个技术合作周期（2016—2017 年）。

168. 2013 年，已通过若干个咨询会议起草了关于建立国家辐射安全基础结构的“安全导则”，现正准备提交给相关委员会。“安全导则”草案旨在建议成员国根据原子能机构安全标准评定其国家辐射安全基础结构的水平，并在充分考虑具体国情的情况下实施一系列行动，以有效的综合方式逐步、充分地达到安全要求。

未来的挑战

169. 将需要持续不断的努力和资源来满足成员国在建立和维护符合原子能机构的安全标准并足以应对在各个国家实际利用辐射源所构成的危险水平的国家辐射安全监管基础结构。由于在国际一级正在优先考虑安全的其他方面，可能很难在原子能机构和成员国按照所要求的水平调动资源。因此，原子能机构需要确保辐射安全基础结构特别是监管框架仍然在国际议程中处于高度优先地位。

D.2. 启动核电计划

趋势和问题

170. 超过 30 个国家正在考虑或启动核电计划。例如，阿拉伯联合酋长国继续建造巴拉卡 1 号机组，并于 2013 年 5 月正式开工建设 2 号机组。这些机组预计分别于 2017 年和 2020 年投入运行。另外两台机组的建造工作有望随后几年启动。

171. 奥斯特洛韦茨场址的第一台机组已浇筑混凝土奠基了，这标志着白俄罗斯首座核电厂的建造正式开工。

172. 土耳其首个核电厂项目（四台机组位于土耳其地中海海岸的阿库尤）的详细场址调查研究已经完成，环境影响报告已提交相关国家当局。土耳其还与日本签署了协定，要在土耳其黑海海岸锡诺普建造四台机组。阿库尤核电厂项目和锡诺普核电厂项目的所有机组预计将分别于 2023 年前和 2028 年前运行发电。

173. 2013 年 6 月，孟加拉国与供应国签署了初始合同，要在卢普尔场址建造该国的首座核电厂，有两台机组。2013 年 10 月，约旦选择了一个供应商作为首选投标人，为其首座核电厂供应两台机组，计划于 2020 年开始运行。尼日利亚、波兰、沙特阿拉伯和越南也向建造其首座核电厂迈出了重要步伐。几乎所有新加入国家自其开始考虑启动核电以来，就一直在努力完善其监管基础结构，获得来自外界的各种层次的援助，特别是来自原子能机构的援助。然而，2013 年原子能机构应启动核电的成员国请求开展的各项同行评审、专家工作组访问和援助活动表明，这些国家在建立运作良好的有效监管框架以及配备有必要能力的充足工作人员来履行其监管授权的独立监管机构中继续经历着共同的困难。克服这些挑战需要大量的进一步工作，以便培养必要的人力资源和技术能力，在监管机构内部建立有效的管理制度，制定许可证审批过程中将用到的安全条例和监管要求，并为从本国或外国资源获得必要技术支持而制订国家安排。

174. 一些新加入成员国在为发展或加强其国家监管基础结构而充分评估其需求并确定优先事项方面继续存在困难。对一些新加入国家而言，健全的决策程序的适用仍然是一项挑战。在这一程序中，决策应基于从全面可行性和预备性研究中收集的全方位信息。因此，这些成员国的政府可能不会充分考虑为其监管机构分配充足的资源，而在为核电计划开发安全基础结构的早期阶段，充足的资源特别重要。建立必要的监管人员队伍也仍然是一个挑战，部分因为时限紧迫、资金缺乏，以及缺乏足够的经适当培训的可用工作人员。事实上，大多数新加入国家的监管机构尚有待在考虑其未来核电计划的确切范围和规模的情况下起草或审定适当职工队伍规划以及相关人力资源发展政策、战略和计划。

175. 随着核电计划的继续发展，将有必要监测并继续协助新加入成员国培养自己的能力，制订有效的培训计划，旨在促进和实现全面监管的有效性并评价该培训计划对安全的影响。

活动

176. 原子能机构继续协助新加入成员国通过制定法律和监管框架并建立有效独立的主管监管机构，来建立并加强其国家核安全基础结构。原子能机构还向诸如孟加拉国、白俄罗斯、埃及、印度尼西亚、马来西亚、波兰和土耳其等若干新加入国家提供专家援助，应对其在人力资源开发、乏燃料和放射性废物管理政策、安全条例及管理制度和监管安全文化领域的需要。原子能机构还就解决需改进领域问题的必要行动规划提供指导。

177. 原子能机构专家协助约旦、马来西亚和尼日利亚制定或更新了综合工作计划，对已确定的需求排出优先次序，安排相关未来行动的时间表，以便以综合方式实施，从而增强现有基础结构。此外，原子能机构就为未来核电计划建立或加强安全基础结构相关的国家技术合作项目的设计，向诸如阿尔及利亚、孟加拉国、埃及、印度尼西亚和波兰等一些新加入国家提供了具体指导。

178. 为了进一步协助新加入国家以及那些扩大核计划的国家，原子能机构于 2013 年 10 月组织了一个讲习班，专门确定建立有效的国家安全基础结构中的问题和挑战。这个讲习班提供了一个论坛，让参与者得以就相关国家经验交流信息并讨论各国已经历过或不久的将来也许会遇到的可能的挑战和关切的专题。他们还讨论并分享了解决这些问题的意见和建议，包括要向原子能机构申请的援助服务。已经编写了该讲习班及其建议的简要报告并向国家代表做了分发。

179. 2013 年，通过国家和地区技术合作项目以及由亚洲核安全网、欧洲委员会和美国特别资助的预算外项目，实施了政府和监管基础结构领域的各种活动。这些活动大多是就以下问题提供指导和信息的专家工作组访问、讲习班或培训活动；或如《建立核电计划的安全基础结构》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-16 号）³⁷ 所述，关于建立有效安全基础结构的所有要素，或是在有时特别侧重于该出版物的监管框架要素。

180. 作为对新加入成员国发展核电基础结构的持续支持，原子能机构编制了一系列专业培训和教育课程，以协助实施《建立核电计划的安全基础结构》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-16 号）所载的行动。在培训模块 1 “促进安全的政府、法律和监管框架” 下向该培训系列增加了新的课程；该培训模块帮助在启动核电时形成对监管影响的认识和知识，还协助监管机构建设其履行全面核心监管职能的能力。大韩民国、巴基斯坦和美国的监管机构协助编写了讲习班资料，2013 年开展的若干原子能机构讲习班和专家工作组访问当时都使用了这些资料。预计其他讲习班资料将于 2014 年准备就绪，可供使用。

³⁷ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1507_Web.pdf

181. 2013 年 9 月，开发并向成员国在线提供了促进实施“综合安全基础结构评审”方法的软件自评定工具。“综合安全基础结构评审”自评定方法为新加入成员国提供了导则，以便其根据有关原子能机构安全标准评定其国家安全基础结构的发展水平，然后找出需要改进的领域，集中精力实施第 SSG-16 号中列出的行动以及确保所有国家利益相关者之间达成共识并实现协调统一。2013 年，在地区一级为阿拉伯核监管人员网、亚洲核安全网、非洲核监管机构论坛和欧洲地区的国家举办了讲习班，培训使用这种方法和“综合安全基础结构评审”软件；还在国家一级为印度尼西亚、约旦、马来西亚和越南举办了讲习班。

182. 2013 年 10 月，启动了根据从福岛第一核电站事故汲取的教训为《安全标准丛书》第 SSG-16 号编写附件的工作。附件将讨论因那次事故而确定的对“安全要求”的修订以及这些修订会如何影响第 SSG-16 号中的行动。

183. 2013 年，原子能机构继续加强和促进了对新加入成员国的“综合监管评审服务”同行评审工作组访问。专门设计了题为“为启动核电计划的国家量身定制的模块”的一章并纳入了 2013 年出版的《准备和开展“综合监管评审服务”工作组访问的“综合监管评审服务”导则》（《服务丛书》第 23 号）。2013 年 4 月，原子能机构在波兰进行了全方位“综合监管评审服务”工作组访问，包括这一量身定制的模块。此外，就所请求的“综合监管评审服务”工作组访问，在印度尼西亚（2013 年 8 月）和约旦（2013 年 12 月）进行了“综合监管评审服务”预备性工作组访问。

184. 2013 年，原子能机构印发了《监管机构对外部专家的使用》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSG-4 号）³⁸。这是一份针对新加入国家监管者的“安全导则”，这些国家在建设自己稳健的监管能力的过程中广泛依赖外部技术支持。该“安全导则”提供了确定利用外部专家意见的需求方面的建议和指导，以及监管机构在既考虑外部专家意见同时又保留其自身决策责任的情况下要用到的相关过程和程序。

185. 2013 年 3 月，秘书处向理事会通报了 2013—2020 年原子能机构“核安全教育和培训战略方案”³⁹。该战略方案确定了作用、职责、程序和机制，以便在成员国通过教育和培训建立有效的能力。战略方案包括旨在为核电新加入国家开发安全基础结构的教育和培训活动。在这一战略方案中，原子能机构提供了关于通过自评定能力建设更广泛地审查国家教育和培训资源的导则。向新加入国家特别推荐了能力建设方案，因为它以综合方式为监管者、营运者、技术支持组织和其他利益相关者审查教育和培训、人力资源发展、知识管理和知识网络。

186. 为了支持这一战略方案和综合自评定能力建设，在印度尼西亚和巴基斯坦编写并

³⁸ 该出版物载于 http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1583_web.pdf

³⁹ 该出版物载于 <http://www-ns.iaea.org/downloads/ni/training/strategy2013-2020.pdf>

执行了“教育和培训评审服务”新导则。“教育和培训评审服务”可实现对教育和培训的全球综合评价，并为制定教育和培训的国家战略和实施计划奠定基础。基于原子能机构安全标准、安全报告和技术文件以及成员国经验的“教育和培训评审服务”调查表为评定教育和培训差距以及评定涉及诸如教育机构、技术支持组织、监管者和营运者等所有利益相关者的国家教育和培训战略提供了具体指导。建议在启动核电计划的国家规划和发展安全能力时采用借助“教育和培训评审服务”进行的这一分析。以“教育和培训评审服务”结果为基础，可以制定行动计划，填补通过“教育和培训评审服务”自评调查表确定的教育和培训差距。此外，“教育和培训评审服务”根据原子能机构的安全标准，可实现对教育和培训需求进行统一的地区评价，并促进培训资源的地区共享。

187. 同样在 2013 年，由新加入国家监管者和正在扩大核电和/或拥有成熟核电的国家监管者组成的原子能机构监管机构人力资源能力指导委员会在维也纳召开了一年一度的技术会议。指导委员会的工作范围和工作计划包括在培训和人力资源发展活动方面支持新加入国家监管者的具体目标。实现这一点的途径有：在指导委员会的讨论中解决新加入国家监管者在培训领域面临的挑战，分享用已在 10 多个新加入成员国应用过的原子能机构“监管能力需求系统性评定”工具确定监管能力需求方面的经验，以及在一个监管者发布培训资料和培训课程内容简介的专门网络空间共享信息。

188. 2013 年，原子能机构审定了原子能机构《安全报告丛书》第 79 号，题为“监管能力管理”。该安全报告已于 2014 年初出版，确定了监管机构为了有效履行监管职能所需的特定能力。⁴⁰ 报告还介绍了确保和维持监管工作人员必要能力的主要管理程序。此外，报告还讨论了新加入国家监管机构在发展和维持其工作人员必要能力中可能会遇到的特殊挑战。

189. 监管合作论坛是一个监管机构之间的论坛，旨在促进既有核电计划的成员国和考虑引入或扩大核电计划的成员国之间的监管能力建设合作和协调。此论坛继续协助约旦和越南建立有效独立而稳健的核安全监管机构。2013 年，随着孟加拉国和肯尼亚作为最新成员加入，监管合作论坛成员增至 25 个。2014 年，监管合作论坛还将开始为白俄罗斯和波兰提供监管支助。

190. 原子能机构已采取了一些网站相关举措，侧重点是分享知识、良好实践和信息，以及促进新加入国监管机构之间的合作。国际监管网⁴¹ 网站提供了一个各成员国之间共享和分发监管信息和知识的论坛，继续促进提高监管的有效性。在 2013 年 3 月召开的咨询会议期间，讨论了国际监管网门户范围内的进一步开发、完善和利用该门户的

⁴⁰ 该出版物载于：<http://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/10474/Managing-Regulatory-Body-Competence>

⁴¹ 国际监管网网址 <http://gnssn.iaea.org/regnet>

协作问题。在对国际监管网门户所有网页（如除其他外特别是针对监管合作论坛、新加入国家和监管能力管理的网页）进行用户友好格式标准化方面也取得了进展。

191. 2013年6月，专门为启动核电计划的国家召开了关于成员国如何使用国际监管网的技术会议。各国分享了使用该门户网站的经验，并就修改国际监管网门户向原子能机构提出了许多建议。有人建议应定期举行咨询会议，以确保完善过程的进展，并建议召开后续技术会议，讨论这些咨询会议所取得的成就和成果。

未来的挑战

192. 一些致力于制定核电计划的新加入成员国雄心勃勃的时间表意味着发展监管机构必须遵循外部驱动的监管审查和批准期限。这可能会对监管机构有效履行监管职能的能力产生不利影响，因为可能不会考虑到在国内找到充分合格资源来执行建造许可证申请的监管审查和评定的困难。

193. 一些新加入国家缺乏协调，加上相关国家组织之间的竞争，可能会妨碍外部援助的有效规划和实施。

194. 在营运者和监管机构向同一政府当局报告的新加入国家，监管机构可能会面临在国家报告层次中营运组织是否享有更高报告级别的问题。如果监管机构的报告线级别低于营运组织，那么监管机构就可能无法强制执行其决定。

195. 在寻找可就核安全基础结构各个要素的建立提供直接或间接援助和指导的经验丰富、知识渊博的专家和机构方面，以及在为人力资源发展，特别是在职培训寻找适当主办机构/组织方面，新加入国家都将继续经历短期和长期困难。这一挑战需要立即引起全球关注。

196. 虽然核电和核安全的所有技术领域都存在硕士学位课程、培训班和讲习班，但仍然缺乏专门针对监管方法和实践的具体教育计划⁴²。监管机构面临的职能和挑战需要以下方面的具体培训：监管理念/方法、职能（检查、执法、审查和评定、许可证审批/授权、管理等）、安全文化和道德规范、实施方法和实绩监测以及学习和整合监管新知识的持续培训。

197. 监管机构需要建立必要的程序来确定和管理需求，制定填补差距的行动计划，以及评估能力建设计划的结果和有效性。监管机构需要能干的工作人员来执行这些任务，并就如何填补外包、重组和培训方面的能力差距做出知情的战略性决策。

198. 一些新加入国家的政府未准备好提供充足资源或充分关注加强国家监管框架，特别是通过人力资源发展计划来发展能力，这可能会导致监管能力不足。这些政府需要

⁴² 原子能机构《安全标准丛书》第SSG-16号所述的监管方案包括稳健的安全立法和标准框架、履行监管职能中的有效独立、风险评价分级方案、严格的执法政策、透明度论证和积极交流。

作出为发展监管机构和相关机构提供适当资金的强有力的国家承诺。这些机构将为其提供技术支持，以便能充分发展和维持原子能机构安全标准所列的必要能力。在为必要主题的进修计划找到接受过适当背景教育的工作人员方面，一些新加入国家也存在困难。需要为必要的基本培训和教育开发有关机制和/或当地的基础结构。

D.3. 研究堆计划

趋势和问题

199. 监管有效性继续是拥有现行研究堆计划的成员国的重要安全问题，这在建立研究堆具体监管、审查和评定颁发批准书所需安全文件和实施检查计划这些领域尤其如此。许多成员国特别是没有运行核电厂的成员国的监管机构在培训工作人员掌握履行监管职能所需能力方面面临着困难。此外，并鉴于从福岛第一核电站事故汲取的教训，需要对确保对极端外部事件中潜在厂外放射性后果安全评价的监管有效性和对研究堆这些事件的应急响应的监管有效性给予适当关注。

200. 20 多个成员国目前正处于制订新研究堆计划的不同阶段，它们大多正在建造其第一座研究堆，以期启动核电计划。它们继续在发展必要安全、监管和技术基础结构方面存在困难，这主要是由于缺少在安全评定、建造、调试、运行、安全利用和退役相关领域具备足够能力的充分合格的工作人员。大多数成员国没有关于人力资源发展或关于建设必要能力的明确国家战略。在一些安全评审工作组访问期间，还发现在建立有效监管机构和政府对建立工作的支持方面存在不足。

活动

201. 为协助成员国更好地评定监管有效性，2013 年核准将一份关于福岛第一核电站事故背景下研究堆安全再评定的出版物列入《安全报告丛书》出版。该出版物提供了实用资料和推荐的开展安全再评定的方法，同时考虑了根据福岛第一核电站事故提出的反馈意见，包括相关监管考虑因素。

202. 2013 年 6 月在维也纳举办的一个讲习班讨论了成员国就该出版物的使用提出的反馈意见和对监管活动的影响，来自 26 个成员国的营运组织和监管机构参加了该讲习班。2013 年 12 月在美国举办的面向亚洲及太平洋地区的讲习班涉及了同一专题；11 个成员国参加了该讲习班。该讲习班促进了从研究堆安全再评定中收集的监管审查经验的共享以及监管机构在厂外放射应急中的作用。

203. 2013 年 9 月，在印度尼西亚举办了面向亚洲及太平洋地区的“适用《研究堆安全行为准则》：堆芯管理和实验安全地区讲习班”，九个成员国参加了该讲习班。与会者确定了根据该行为准则应实施的行动，以改进该会议范围所涵盖领域的监管性监督⁴³。

⁴³ 该会议总结报告载于 <http://www.ansn.org/Common/Topics/OpenTopic.aspx?ID=13256>

204. 为进一步加强各地区核研究堆的辐射安全，2013年3月在维也纳举办了研究堆运行辐射防护计划讲习班。向来自34个成员国的与会者提供了关于监管审查和评定及监管检查计划的实用资料，以及提供了关于制订研究堆运行有效辐射防护和放射性废物管理计划的指导。

205. 原子能机构开展了专门旨在加强刚果民主共和国、伊朗伊斯兰共和国、荷兰和泰国研究堆监管计划的安全工作组访问。这些工作组就制订研究堆监管检查计划提供了培训和建议。赴荷兰工作组在修订关于研究堆的国家条例方面向监管机构提供了进一步的支持，赴泰国工作组则评定了监管机构的能力并就发展这种能力提出了建议。

206. 为进一步支持正在考虑或积极建设其首座研究堆的成员国所作的努力，原子能机构编写和核准了一份出版物，该出版物就制订关于新研究堆项目招标过程的技术安全和利用要求提供了实用指南。2013年9月，26个成员国参加了该指南适用问题讲习班。该讲习班就制订关于新研究堆招标过程的安全要求向与会监管机构提供了实用资料。

207. 此外，原子能机构于2013年2月在突尼斯开展了专家工作组访问，就考虑中的新研究堆的许可证审批过程和建立其必要监管基础结构的问题提供了咨询、建议和意见。也是在2013年2月，原子能机构开展了对约旦的安全工作组访问，协助约旦核监管委员会审查和评定了营运组织为支持其对一座研究和培训堆的建造许可证的申请而提交的安全分析报告。该反应堆是该国的第一个核装置。

未来的挑战

208. 对来自包括安全工作组访问和《研究堆安全行为准则》适用问题会议在内的原子能机构活动的反馈表明，加强监管机构的有效独立性继续是拥有现行研究堆计划以及启动新研究堆计划的成员国的一项挑战。

209. 成员国需要为制订系统性监管检查计划作出更多的努力。鉴于从福岛第一核电站事故汲取的教训，这越来越重要。因为该事故突出表明，需要开展特定检查，以核实安全重要结构、系统和部件的坚固性以及当前实施的运行计划和程序及应急准备措施的稳健性。考虑到监管机构可支配的资源有限，另一项挑战将是审查和修订现行国家条例和现有监管性监督活动，以确保它们足以核实营运组织遵守在福岛第一核电站事故教训背景下制订的新安全要求的情况。

210. 对于启动新研究堆计划的成员国，一项需要处理的重要挑战是与新研究堆项目的实施活动并行发展适当的监管基础结构。这对仅拥有有限合格人力资源来履行监管职能和开展设计、建造、调试和运行实施活动的成员国将特别具有挑战性。

E. 核损害民事责任

趋势和问题

211. 落实有效的民事责任机制对提供防止人体健康、财产和环境损害以及继发经济损失的保险的重要性继续是成员国日益关注的一个主题，这在福岛第一核电站事故后尤其如此。

212. 为确保该领域国家法律一定程度的统一，通过了若干国际公约，在切尔诺贝利事故后，进一步加强了这些公约创立的国际法律制度。但由于不同公约缔约国之间没有条约关系，而且遵守其中一些公约的国家数量相对较少，迄今一直阻碍着实现全球核责任制度。

213. 福岛第一核电站事故后，“行动计划”特别呼吁成员国共同致力于建立全球核责任制度，并适当考虑加入国际核责任文书的可能性，以作为促进实现这种全球制度的一个步骤。“行动计划”还要求国际核责任问题专家组（核责任问题专家组）就促进实现全球制度的行动提出建议。核责任问题专家组在其 2012 年举行的第十二次例会上通过了这些建议。⁴⁴

活动

214. 2013 年 5 月 15 日至 17 日在维也纳举行了核责任问题专家组第十三次会议。该专家组除其他外，特别讨论了核材料运输情况下的责任，并特别侧重讨论了无核过境国的权利、有关移动式核电厂的责任问题以及原子能机构“运输条例”2012 年修订案对理事会关于将少量核材料排除在各责任公约适用范围之外的决定。该专家组还讨论了关于加入核责任制度的益处的文件，并拟订了供在原子能机构开展的立法援助活动期间使用的相应关键讯息。

215. 2013 年 5 月 14 日在维也纳举行了第二次核损害民事责任问题讲习班，来自 34 个成员国的 49 名与会者参加了讲习班。该讲习班的目的是向来自成员国的外交官和专家介绍国际核损害民事责任法律制度。此外，还在 2013 年 4 月 29 日在日内瓦和 2013 年 7 月 15 日在维也纳分别举办的两个核法律问题外交官讲习班上对核损害民事责任作了专题介绍。

216. 关于其他外展活动，在 2013 年 5 月 1 日在纽约联合国总部举行的外交官简况介绍会上作了专题介绍。核责任问题专家组主席还在 2013 年 4 月 29 日至 5 月 1 日在斐济楠迪举办的原子能机构太平洋岛国地区讲习班上作了专题介绍。

217. 2013 年 8 月向马来西亚派遣了原子能机构/核责任问题专家组联合工作组。该工作

⁴⁴ 该文本载于 <http://ola.iaea.org/ola/documents/ActionPlan.pdf>

组访问的目的是提高对国际核责任制度的认识和鼓励遵守相关国际法律文书，访问活动包括与决策者和高级官员举行会议以及举办面向马来西亚其他感兴趣利益相关方的核损害民事责任讲习班。目前正在进行在 2014 年组织类似工作组访问的准备工作。

218. 核责任问题专家组编写的《1988 年〈关于适用“维也纳公约”和“巴黎公约”的联合议定书〉的解释性读本》已于 2013 年 4 月作为原子能机构《国际法丛书》第 5 号出版。

未来的挑战

219. 国际核损害民事责任法律制度面临的主要挑战仍然是加入相关国际公约特别是在切尔诺贝利事故后由原子能机构主持通过的确立现代制度的那些公约的缔约方数量相对较少。

220. 核责任问题专家组和原子能机构将按照 GC(57)/RES/9 号决议的呼吁，特别是通过开展进一步的外展活动，继续促进建立全球核责任制度。为此，将考虑核责任问题专家组在 2012 年通过的提议，就原子能机构的立法援助活动而言，则将考虑核责任问题专家组在 2013 年通过的关键讯息。

221. 法国和美利坚合众国在 2013 年 8 月通过的颇为重要的《核损害责任联合声明》提及了“行动计划”，特别是其中关于建立全球核责任制度的呼吁。在该“联合声明”中，这两个国家除其他外特别宣布，它们将在鼓励遵守经加强的国际核责任文书（包括酌情鼓励遵守可由“联合议定书”⁴⁵ 联系在一起的经修订的“巴黎公约”（连同经修订的“布鲁塞尔公约”）或经修订的“维也纳公约”以及《核损害补充赔偿公约》⁴⁶）方面协调开展行动，而初始步骤将是把《核损害补充赔偿公约》付诸生效。

⁴⁵ 为了将“维也纳公约”与“巴黎公约”相联系而于 1988 年通过的《关于适用“维也纳公约”和“巴黎公约”的联合议定书》目前有 28 个缔约方。

⁴⁶ 1997 年通过但尚未生效的《核损害补充赔偿公约》目前有 18 个签署国和五个缔约国。

附 录

国际原子能机构安全标准：2013 年期间的活动

A. 概要

1. 安全标准委员会在 2013 年举行了两次会议，并核可了出版以下“安全标准（草案）”：

- “安全要求”增编《核燃料循环设施安全：后处理设施和燃料循环研究与发展设施附录》（DS439 号）
- “安全导则”《核电厂结构、系统和部件的安全分级》（DS367 号）
- “安全导则”《放射性废物近地表处置设施》（DS356 号）
- “安全导则”《放射性废物处置设施的监测和监视》（DS357 号）
- “安全要求”《设施退役》（DS450 号）
- “安全导则”《包括非医学人体成像在内的实践正当性》（DS401 号）
- “安全导则”《保护公众免受氡和其他天然辐射源所致室内照射》（DS421 号）
- “安全导则”《核装置场址调查和场址选择》（DS433 号）

2. 安全标准委员会 2013 年还核准了下列“文件编写大纲”：

- 新“安全导则”《研究和教育用辐射源的辐射安全》的文件编写大纲（DS470 号）
- 新“安全导则”《用于检查和非医学成像的 X 射线发生器和辐射源的辐射安全》文件编写大纲（DS471 号）
- “安全导则”《涉及放射性物质的运输事件响应规划和准备》（第 TS-G-1.2 号修订版）文件编写大纲（DS469 号）
- “安全导则”《监管机构的组织、管理和人员配备》文件编写大纲（DS472 号）
- “安全导则”《监管机构的职能和程序》文件编写大纲（DS473 号）
- “安全导则”《终止核应急或放射应急的安排》文件编写大纲（DS474 号）
- “安全导则”《核应急或放射应急的准备和响应中的公众宣传安排》文件编写大纲（DS475 号）
- “安全导则”《放射性废物预处理和处置管理系统》文件编写大纲（DS477 号）

A.1. 在福岛第一核电站事故背景下审查原子能机构安全标准

3. “行动计划”包括以下关于原子能机构安全标准的行动⁴⁷：

“审查和加强原子能机构安全标准并加强对安全标准的执行

- 安全标准委员会和原子能机构秘书处应利用现有过程并以优先等级为序以更高效的方式审查并在必要时修订原子能机构相关安全标准。
- 成员国应以公开、及时和透明的方式尽可能广泛和有效地利用原子能机构安全标准。原子能机构秘书处应继续为执行原子能机构安全标准提供支持和援助。”

A.2. 审查和（或）修订安全要求

4. 2011年，在从福岛第一核电站事故中所获资料的基础上，秘书处开始审查原子能机构《安全标准丛书》中的“安全要求”出版物。作为头等优先事项，秘书处审议了适用于动力堆和乏燃料贮存的“安全要求”。比较审查首先包括对这些报告的结果进行综合分析。随后，根据该分析的结果对“安全要求”出版物进行了系统性审查，并决定是否需要进行修订，以反映这些结果。

5. 在此基础上，安全标准委员会在2012年10月的会议上核准了DS462号文件提纲（相当于“文件编写大纲”），以启动修订以下五个“安全要求”出版物的修订过程：《促进安全的政府、法律和监管框架》（原子能机构《安全标准丛书》第GSR Part 1号，维也纳，2010年）、《核装置的场址评价》（原子能机构《安全标准丛书》第NS-R-3号，维也纳，2003年）、《核电厂安全：设计》（原子能机构《安全标准丛书》第SSR-2/1号，维也纳，2012年）、《核电厂安全：调试和运行》（原子能机构《安全标准丛书》第SSR-2/2号，维也纳，2011年）、《设施和活动的安全评定》（原子能机构《安全标准丛书》第GSR Part 4号，维也纳，2009年）。同时修订若干出版物是提高过程效率同时保持这五项“安全要求”一致性的新方法。

6. 在2012年和2013年准备这五项安全标准建议的修订文本草案的过程中，对额外的输入进行了审议，其中包括国际专家会议的结论和2012年8月《核安全公约》缔约方第二次特别会议上的专题发言。还对若干国家和地区报告进行了分析。

7. 建议的修订草案在顾问会议上以及所有安全标准分委员会2013年上半年的会议上进行了审查，并在2013年底提交给成员国征求意见。

8. 就第GSR Part 1号而言，建议的修订涉及以下几个主要方面：

⁴⁷ 原子能机构“核安全行动计划”于2011年9月13日得到理事会核准，并在大会第五十五届常会期间于2011年9月22日得到大会核可。该文件可在以下网址在线阅读：

<http://www.iaea.org/newscenter/focus/actionplan/reports/actionplanns130911.pdf>

- 监管机构的独立；
- 安全的主要职责；
- 应急准备和响应；
- 国际义务和国际合作安排；
- 监管机构和受权方之间的联络；
- 审查和评定安全相关资料；
- 与有关各方的交流和磋商。

9. 就第 NS-R-3 号而言，建议的修订涉及场址评价的一般标准，特别是洪灾。

10. 就第 SSR-2/1 号而言，建议的修订涉及以下几个主要方面：

- 通过加强电厂设计基准防止严重事故；
- 防止对公众和环境不可接受的放射性后果；
- 缓解严重事故的后果，避免长期污染。

11. 就第 SSR-2/2 号而言，建议的修订涉及以下几个主要方面：

- 定期安全评审；
- 应急准备；
- 事故管理；
- 防火安全；
- 运行经验反馈。

12. 就第 GSR Part 4 号而言，建议的修订涉及以下几个主要方面：

- 安全评定范围；
- 安全分析范围；
- “纵深防御”评定；
- 保持安全评定。

13. 本次修订过程正在与修订《核或放射紧急情况的应急准备与响应》（原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-2 号，维也纳，2002 年）（DS457 号）和《设施和管理系统》（原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-3 号，维也纳，2006 年）（DS456 号）结合进行，对此，2013 年全年还同时组织了与 DS462 号平行进行的成员国磋商活动。

14. 为了同时对其他设施特别是对研究堆和燃料循环设施考虑从福岛第一核电站事故中汲取的教训，2012 年开始编写用于修订以下“安全要求”的两份“文件编写大纲”：

《研究堆安全》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-4 号，维也纳，2005 年）和《核燃料循环设施安全》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-5 号，维也纳，2008 年）。这两份“文件编写大纲”在提交安全标准委员会之前已被提交审查委员会核准，预计将在 2014 年初完成核准。用于修订《核装置场址评价》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-R-3 号，维也纳，2003 年）的“文件编写大纲”也已开始编写，并将于 2014 年提交给审查委员会核准。

15. 各安全标准分委员会对其他“安全要求”的审查最后得出了以下结论，即在现阶段没有必要修订《放射性废物的处置前管理》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 5 号，维也纳，2009 年）和《放射性废物处置》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-5 号，维也纳，2011 年）。对《核或放射紧急情况的应急准备与响应》（原子能机构《安全标准丛书》第 GS-R-2 号，维也纳，2002 年）（DS457 号）的修订和福岛第一核电站事故后治理活动的实际经验将很可能导致未来提出仅通过具体修订案修订《国际辐射防护和辐射源安全的基本安全标准（暂行版）》（原子能机构《安全标准丛书》第 GSR Part 3 号（暂行），维也纳，2011 年）的建议。最后，还正在审议《放射性物质安全运输条例》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSR-6 号，维也纳，2012 年）中有关运输安全的某些具体问题。

A.3. 审查和（或）修订安全导则

16. 关于审查和（或）修订“安全导则”，第一步是分析对“安全要求”所采用的方法是否也适用于“安全导则”，并在前述“安全要求”审查所采用的同样一揽子所汲取教训的基础上优先考虑审查“安全导则”。

17. 2012 年为审查适用于核电厂的三个“安全导则”进行了一项试点研究，这三个导则是：《核电厂反应堆冷却剂系统和相关系统的设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.9 号，维也纳，2004 年）、《核电厂反应堆安全壳系统的设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.10 号，维也纳，2004 年）、《核电厂严重事故管理计划》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-2.15 号，维也纳，2009 年）。

18. 得出的结论是该方法是恰当的，但任何修订将不限于考虑到从福岛第一核电站事故中汲取的教训，因为其他方面也需要加以处理，特别是与关于落实对作为 DS462 号草案一部分的第 SSR-2/1 号和第 SSR-2/2 号的修订建议的指导意见一并加以处理。编写并向各安全标准分委员会提交了促进修订这三个“安全导则”的三份“文件编写大纲”，并将随后于 2014 年初将其提交安全标准委员会。

19. 2013 年还对与以下另外三个“安全导则”的审查一起进行了一项具有补充性的试点研究：《核电厂设计中的非地震外部事件》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.5 号，维也纳，2003 年）、《核电厂的抗震设计和验证》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.6 号，维也纳，2003 年）和《核电厂安全的确定性分析》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-2 号，维也纳，2009 年）。对这三个“安全导则”得出的结论也

是需要进行修订。正在对另外两个“安全导则”即《乏核燃料贮存》（原子能机构《安全标准丛书》第 SSG-15 号，维也纳，2012 年）和《核电厂燃料处理和贮存系统的设计》（原子能机构《安全标准丛书》第 NS-G-1.4 号，维也纳，2003 年）进行审查。

20. 根据从福岛第一核电站事故中汲取的教训，提出了对其他“安全导则”如《受过去活动和事故影响地区的恢复过程》（原子能机构《安全标准丛书》第 WS-G-3.1 号，维也纳，2007 年）作出修订的建议，在 2012 年 10 月安全标准委员会会议上核准了这项修订的“文件编写大纲”。

21. 在此背景下还提出了新“安全导则”，如 DS474 号《终止核应急或放射应急的安排》和 DS475 号《核应急或放射应急的准备和响应中的公众宣传安排》，这两个导则的“文件编写大纲”在 2013 年 11 月安全标准委员会会议上得到核准。

A.4. 原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》

22. 2012 年 3 月成立了作为核安保领域高级代表常设机构的核安保导则委员会，该委员会向所有成员国开放，并负责向副总干事兼核安全和安保司司长提出关于编写和审查原子能机构《核安保丛书》出版物的建议。

23. 还在核安保导则委员会第一次会议后立即成立了一个接口小组，以审查原子能机构《安全标准丛书》和原子能机构《核安保丛书》出版物（不包括“技术导则”）的所有“文件编写大纲”，并在考虑《安全标准丛书》和《核安保丛书》出版物协调委员会的建议后，确定是否存在安全/安保接口，以文件证明接口的性质，并将“文件编写大纲”提交相应的分委员会审查和核准。

24. 2013 年与该接口小组的磋商基本上是通过电子磋商（建立了专用网页，并设置了通过电子邮件的磋商过程）方式进行。21 个新的或经修订的“文件编写大纲”（涉及 12 项安全标准和 9 份核安保导则出版物）连同协调委员会的建议被提交到接口小组。协调委员会的所有建议均被接受。只有一份“文件编写大纲”未被视为接口文件。从这些磋商来看，似乎正在制订的安全标准有近 80%与核安保存在需要由核安保导则委员会审查的某种形式的接口问题，正在编写的核安保导则出版物有 80%以上与安全存在需要由至少一个安全标准分委员会审查的接口问题。

A.5. 未来审查、修订和出版过程

25. 在原子能机构安全标准历经 50 多年的历史后，并在拥有几乎一整套涵盖所有主要安全领域的标准后，安全标准委员会讨论了秘书处的建议，即未来对安全标准的审查、修订和出版应采取更高效的方法，并达成以下主要目标：

- 确保对已颁布标准的审查和修订在系统反馈收集和分析过程的基础上进行；
- 确保通过前述反馈过程证明对安全标准或其任何部分进行任何修订的合理性，从而同时确保标准中仍然有效部分的稳定性；

- 通过对标准作为一个完整集合体进行管理而不是对个别标准进行个别管理的方式，维护标准之间在技术上的一致性；
- 通过系统地使用统一术语加强语义的一致性；
- 通过系统性自上而下发展的方法并辅之以局部差距分析的方法确保集合体的完整性；
- 通过提高对安全标准使用者的友好性，并通过提供供使用者在整个集合体中轻松浏览的工具，对统一使用和适用安全标准提供支持。

B. 目前的原子能机构安全标准

B.1. 安全基本法则

第 SF-1 号 《基本安全原则》（2006 年 — 括号中所注年份均为英文本出版时间，下同 — 译者注），共同倡议组织：欧原联、粮农组织、劳工组织、海事组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、联合国环境署、世卫组织 [ACEFRS]⁴⁸

B.2. 一般安全标准（适用于所有设施和活动）

第 GSR Part 1 号 《促进安全的政府、法律和监管框架》（2010 年）[ACEFRS]
第 GS-R-3 号 《设施和活动的管理系统》（2006 年）[ACEFRS]
第 GSR Part 3 号 《国际辐射防护和辐射源安全的基本安全标准（暂行版）》（2011 年）[ACEFRS]
第 GSR Part 4 号 《设施和活动的安全评定》（2009 年）[ACEFRS]
第 GSR Part 5 号 《放射性废物的处置前管理》（2009 年）[ACEFRS]
第 WS-R-5 号 《利用放射性物质的设施的退役》（2006 年）[ACEFRS]
第 GS-R-2 号 《核或放射紧急情况的应急准备与响应》（2002 年），共同倡议组织：粮农组织、劳工组织、经合组织核能机构、泛美卫生组织、人道事务协调厅、世卫组织 [ACEFRS]
第 GS-G-2.1 号 《核应急或放射应急准备的安排》（2007 年），共同倡议组织：粮农组织、劳工组织、泛美卫生组织、人道事务协调厅、世卫组织 [ES]
第 GS-G-3.1 号 《设施和活动管理系统的适用》（2006 年）[ER]
第 GS-G-3.2 号 《辐射安全技术服务的管理系统》（2008 年）[EF]
第 GS-G-3.3 号 《放射性废物处理、操作和贮存的管理系统》（2008 年）[E]
第 GSG-1 号 《放射性废物分类》（2009 年）[E]
第 GSG-3 号 《放射性废物处置前管理的安全论证文件和安全评定》（2013 年）[E]
第 RS-G-1.1 号 《职业辐射防护》（1999 年），共同倡议组织：劳工组织 [ACEFRS]
第 RS-G-1.2 号 《摄入放射性核素引起的职业照射评估》（1999 年），共同倡议组织：劳工组织 [ACEFRS]

⁴⁸ A: 阿拉伯文本; C: 中文本; E: 英文本; F: 法文本; R: 俄文本; S: 西班牙文本

第 RS-G-1.3 号	《外部辐射源引起的职业照射评估》（1999 年），共同倡议组织：劳工组织 [ACEFRS]
第 RS-G-1.4 号	《建立辐射防护和辐射源安全使用的能力》（2001 年），共同倡议组织：劳工组织、泛美卫生组织、世卫组织 [ACEFRS]
第 RS-G-1.7 号	《排除、豁免和解控概念的适用》（2004 年）[CERS]
第 RS-G-1.8 号	《为辐射防护目的进行环境和源的监测》（2005 年）[ES]
第 RS-G-1.9 号	《放射源的分类》（2005 年）[ACEFRS]
第 WS-G-2.3 号	《放射性流出物排入环境的审管控制》（2000 年）（修订中）[ACEFRS]
第 WS-G-2.5 号	《中低放废物的处置前管理》（2003 年）（修订中）[ERS]
第 WS-G-2.6 号	《高放废物的处置前管理》（2003 年）（修订中）[ERS]
第 WS-G-3.1 号	《受过去活动和事故影响地区的恢复过程》（2007 年）[ES]
第 WS-G-5.1 号	《解除终止实践后场址的监管控制》（2006 年）[ERS]
第 WS-G-5.2 号	《利用放射性物质的设施退役安全评定》（2008 年）[ES]
第 WS-G-6.1 号	《放射性废物贮存》（2006 年）[ERS]
第 GSG-2 号	《核应急或放射应急准备和响应中使用的标准》（2011 年），共同倡议组织：粮农组织、劳工组织、泛美卫生组织、世卫组织 [AEFRS]
第 GSG-4 号	《监管机构对外部专家的使用》（2013 年）[E]

B.3. 特定安全标准（适用于规定的设施和活动）

B.3.1. 核电厂

第 SSR-2/1 号	《核电厂安全：设计》（2012 年）[ACEFRS]
第 SSR-2/2 号	《核电厂安全：调试和运行》（2011 年）[ACEFRS]
第 NS-R-3 号	《核装置的厂址评价》（2003 年）[ACEFRS]
第 SSG-16 号	《建立核电计划的安全基础结构》（2012 年）[E]
第 GS-G-1.1 号	《核设施监管机构的组织和人员配备》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.2 号	《监管机构对核设施的审查和评定》（2002 年）[CEFR]
第 GS-G-1.3 号	《监管机构对核设施的监管检查和执法》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.4 号	《在核设施监管过程中使用的文件》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-3.5 号	《核装置管理系统》（2009 年）[E]
第 SSG-12 号	《核装置许可证审批过程》（2010 年）[ES]
第 GS-G-4.1 号	《核电厂安全分析报告的格式和内容》（2004 年）[CE]
第 NS-G-1.1 号	《核动力厂基于计算机的安全重要系统的软件》（2000 年）（修订中）[CEF]
第 NS-G-1.3 号	《核动力厂安全重要仪表控制系统》（2002 年）（修订中）[CEFR]

- 第 NS-G-1.4 号 《核电厂燃料处理和贮存系统的设计》（2003 年）[ERS]
- 第 NS-G-1.5 号 《核电厂设计中的非地震外部事件》（2003 年）[ER]
- 第 NS-G-1.6 号 《核电厂的抗震设计和验证》（2003 年）[ER]
- 第 NS-G-1.7 号 《核电厂设计中内部火灾和爆炸的防范》（2004 年）[ER]
- 第 NS-G-1.8 号 《核电厂应急电源系统的设计》（2004 年）（修订中）[ER]
- 第 NS-G-1.9 号 《核电厂反应堆冷却剂系统和相关系统的设计》（2004 年）[ERS]
- 第 NS-G-1.10 号 《核电厂反应堆安全壳系统的设计》（2004 年）[ER]
- 第 NS-G-1.11 号 《核电厂设计中火灾和爆炸以外的内部危害的防范》
（2004 年）[E]
- 第 NS-G-1.12 号 《核电厂反应堆堆芯设计》（2005 年）[CER]
- 第 NS-G-1.13 号 《核电厂辐射防护的设计问题》（2005 年）[ER]
- 第 NS-G-2.1 号 《核电厂运行中的火灾安全》（2000 年）[CEFR]
- 第 NS-G-2.2 号 《核动力厂运行限值和条件及运行规程》（2000 年）[CEFRS]
- 第 NS-G-2.3 号 《核电厂的修改》（2001 年）[CEFRS]
- 第 NS-G-2.4 号 《核电厂的营运单位》（2001 年）[CEFR]
- 第 NS-G-2.5 号 《核电厂的堆芯管理和燃料处理》（2002 年）[ER]
- 第 NS-G-2.6 号 《核电厂的维护、监督和在役检查》（2002 年）[ER]
- 第 NS-G-2.7 号 《核电厂运行中的辐射防护和放射性废物管理》（2002 年）[ERS]
- 第 NS-G-2.8 号 《核电厂人员的征聘、资格认证和培训》（2002 年）[ER]
- 第 NS-G-2.9 号 《核电厂的调试》（2003 年）（修订中）[E]
- 第 SSG-25 号 《核电厂的定期安全审查》（2013 年）[E]
- 第 NS-G-2.11 号 《核装置事件经验反馈系统》（2006 年）[ERS]
- 第 NS-G-2.12 号 《核电厂的老化管理》（2009 年）[E]
- 第 NS-G-2.13 号 《现有核装置地震安全评价》（2009 年）[E]
- 第 NS-G-2.14 号 《核电厂运行的实施》（2008 年）[ERS]
- 第 NS-G-2.15 号 《核电厂严重事故管理计划》（2009 年）[E]
- 第 SSG-13 号 《水冷堆核电厂的化学计划》（2011 年）[E]
- 第 NS-G-3.1 号 《核电厂厂址评估中的外部人为事件》（2002 年）[CEFR]
- 第 NS-G-3.2 号 《放射性物质在空气和水中的散布以及核电厂厂址评价中的人口
分布考虑》（2002 年）（修订中）[ER]
- 第 SSG-9 号 《核装置厂址评价中的地震危害》（2010 年）[E]
- 第 SSG-18 号 《核装置厂址评价中的气象和水文危害》（2011 年），共同倡议组
织：气象组织 [E]
- 第 SSG-21 号 《核装置厂址评价中的地震危害》（2012 年）[E]
- 第 NS-G-3.6 号 《核电厂厂址评价和地基的岩土工程问题》（2004 年）[CER]
- 第 SSG-2 号 《核电厂安全的确定性分析》（2009 年）[ES]
- 第 SSG-3 号 《制订和实施核电厂一级概率安全评定方法》（2010 年）[E]

- 第 SSG-4 号 《制订和实施核电厂二级概率安全评定方法》（2010 年）[E]
第 WS-G-2.1 号 《核动力厂和研究堆的退役》（1999 年）（修订中）[ACEFR]

B.3.2. 研究堆

- 第 NS-R-3 号 《核装置的厂址评价》（2003 年）[ACEFRS]
第 NS-R-4 号 《研究堆安全》（2005 年）[ACEFRS]
第 SSG-9 号 《核装置厂址评价中的地震危害》（2010 年）[E]
第 SSG-18 号 《核装置厂址评价中的气象和水文危害》（2011 年），共同倡议组织：气象组织 [E]
第 SSG-21 号 《核装置厂址评价中的火山危害》（2012 年）[E]
第 GS-G-1.1 号 《核设施监管机构的组织和人员配备》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.2 号 《监管机构对核设施的审查和评定》（2002 年）[CEFR]
第 GS-G-1.3 号 《监管机构对核设施的监管检查和执法》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.4 号 《在核设施监管过程中使用的文件》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-3.5 号 《核装置管理系统》（2009 年）[E]
第 SSG-12 号 《核装置许可证审批过程》（2010 年）[ES]
第 NS-G-2.11 号 《核装置事件经验反馈系统》（2006 年）[ERS]
第 NS-G-2.13 号 《现有核装置地震安全评价》（2009 年）[E]
第 NS-G-4.1 号 《研究堆的调试》（2006 年）[E]
第 NS-G-4.2 号 《研究堆的维护、定期试验和检查》（2006 年）[E]
第 NS-G-4.3 号 《研究堆的堆芯管理和燃料装卸》（2008 年）[E]
第 NS-G-4.4 号 《研究堆运行限值和条件及运行程序》（2008 年）[E]
第 NS-G-4.5 号 《研究堆的营运组织及其工作人员的征聘、培训和资格认证》（2008 年）[E]
第 NS-G-4.6 号 《研究堆设计和运行中的辐射防护和放射性废物管理》（2008 年）[E]
第 WS-G-2.1 号 《核动力厂和研究堆的退役》（1999 年）（修订中）[ACEFR]
第 SSG-10 号 《研究堆的老化管理》（2010 年）[E]
第 SSG-20 号 《研究堆的安全评定和安全分析报告的编写》（2012 年）[E]
第 SSG-22 号 《研究堆安全要求适用中分级方案的使用》（2012 年）[E]
第 SSG-24 号 《研究堆利用和改造中的安全》（2012 年）[E]

B.3.3. 燃料循环设施

- 第 NS-R-3 号 《核装置的厂址评价》（2003 年）[ACEFRS]
第 NS-R-5 号 《核燃料循环设施的安全》（2008 年）（修订中）[E]
第 SSG-9 号 《核装置厂址评价中的地震危害》（2010 年）[E]

第 SSG-18 号	《核装置厂址评价中的气象和水文危害》（2011 年），共同倡议组织：气象组织 [E]
第 SSG-21 号	《核装置厂址评价中的火山危害》（2012 年）[E]
第 GS-G-1.1 号	《核设施监管机构的组织和人员配备》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.2 号	《监管机构对核设施的审查和评定》（2002 年）[CEFR]
第 GS-G-1.3 号	《监管机构对核设施的监管检查和执法》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.4 号	《在核设施监管过程中使用的文件》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-3.5 号	《核装置管理系统》（2009 年）[E]
第 SSG-12 号	《核装置许可证审批过程》（2010 年）[ES]
第 NS-G-2.11 号	《核装置事件经验反馈系统》（2006 年）[ERS]
第 NS-G-2.13 号	《现有核装置地震安全评价》（2009 年）[E]
第 SSG-5 号	《转化设施和铀浓缩设施的安全》（2010 年）[E]
第 SSG-6 号	《铀燃料制造设施的安全》（2010 年）[E]
第 SSG-7 号	《铀钚混合氧化物燃料制造设施的安全》（2010 年）[E]
第 WS-G-2.4 号	《核燃料循环设施的退役》（2001 年）（修订中）[CEFRS]
第 SSG-15 号	《乏核燃料贮存》（2012 年）[E]

B.3.4. 放射性废物处置设施

第 SSR-5 号	《放射性废物处置》（2011 年）[ACEFRS]
第 GS-G-1.1 号	《核设施监管机构的组织和人员配备》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.2 号	《监管机构对核设施的审查和评定》（2002 年）[CEFR]
第 GS-G-1.3 号	《监管机构对核设施的监管检查和执法》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-1.4 号	《在核设施监管过程中使用的文件》（2002 年）[CEFRS]
第 GS-G-3.4 号	《放射性废物处置管理系统》（2008 年）[E]
第 SSG-1 号	《放射性废物钻孔处置设施》（2009 年）[E]
第 111-G-3.1 号	《近地表处置设施的选址》（1994 年）（修订中）[E]
第 SSG-14 号	《放射性废物地质处置设施》（2011 年）[E]
第 SSG-23 号	《放射性废物处置的安全论证文件和安全评定》（2012 年）[E]

B.3.5. 采矿和选冶

第 RS-G-1.6 号	《原料开采和加工过程中的职业性辐射防护》（2004 年），共同倡议组织：劳工组织 [ES]
第 WS-G-1.2 号	《对矿石在开采和加工过程中产生的放射性废物的管理》（2002 年）（修订中）[ERS]

B.3.6. 辐射源的应用

- 第 GSR Part 3 号 《国际辐射防护和辐射源安全的基本安全标准（暂行版）》（2011年）[ACEFRS]
- 第 GS-G-1.5 号 《辐射源的监管控制》（2004年），共同倡议组织：粮农组织、劳工组织、泛美卫生组织、世卫组织 [AEFS]
- 第 RS-G-1.4 号 《建立辐射防护和辐射源安全使用的能力》（2001年），共同倡议组织：劳工组织、泛美卫生组织、世卫组织 [ACEFRS]
- 第 RS-G-1.5 号 《电离辐射医疗照射的辐射防护》（2002年），共同倡议组织：泛美卫生组织、世卫组织（修订中）[CEFRS]
- 第 RS-G-1.9 号 《放射源的分类》（2005年）[ACEFRS]
- 第 RS-G-1.10 号 《辐射发生器和密封放射源的安全》（2006年）[EFS]
- 第 WS-G-2.2 号 《医学、工业和研究设施的退役》（1999年）（修订中）[ACEFRS]
- 第 WS-G-2.7 号 《放射性物质在医疗、工业、农业、研究和教学应用中产生的废物的管理》（2005年）[CERS]
- 第 SSG-8 号 《 γ 、电子和 X 射线辐照设施的辐射安全》（2010年）[E]
- 第 SSG-11 号 《工业射线照相中的辐射安全》（2011年）[AEF]
- 第 SSG-17 号 《金属回收和生产工业中的无看管源和其他放射性物质的控制》（2012年）[E]
- 第 SSG-19 号 《恢复对无看管源的控制和改进对易受攻击源控制的国家战略》（2011年）[AES]

B.3.7. 放射性物质的运输

- 第 SSR-6 号 《放射性物质安全运输条例（2012年版）》（2012年）[ACEFRS]
- 第 TS-G-1.1(Rev. 1)号 《国际原子能机构放射性物质安全运输条例咨询材料》（2008年）（修订中）[ES]
- 第 TS-G-1.2 (ST-3)号 《涉及放射性物质运输事故的应急响应规划和准备》（2002年）[ERS]
- 第 TS-G-1.3 号 《放射性物质运输的辐射防护计划》（2007年）[ES]
- 第 TS-G-1.4 号 《放射性物质安全运输管理系统》（2008年）[E]
- 第 TS-G-1.5 号 《放射性物质安全运输遵章保证》（2009年）[E]
- 第 TS-G-1.6 号 《国际原子能机构〈放射性物质安全运输条例〉（2005年版）条款细目》（2010年）[ES]

