
核安全与放射性污染防治
“十二五”规划及 2020 年远景目标

环境保护部（国家核安全局）

国家发展改革委

财 政 部

国家能源局

国防科技工业局

目 录

前 言.....	1
一、现状与形势.....	2
(一) 核安全与放射性污染防治取得积极进展。.....	2
(二) 核安全与放射性污染防治面临挑战。.....	4
二、指导思想、原则和目标.....	6
(一) 指导思想。.....	6
(二) 基本原则。.....	6
(三) 规划目标。.....	7
三、重点任务.....	9
(一) 强化纵深防御, 确保核电厂运行安全。.....	9
(二) 加强整改, 消除研究堆和核燃料循环设施安全隐患。 .	12
(三) 严格安全管理, 规范核技术利用。.....	14
(四) 加强铀矿冶治理, 保障环境安全。.....	14
(五) 加快早期设施退役和废物治理, 降低安全风险。.....	15
(六) 强化质量保证, 提高设备可靠性。.....	16
(七) 推动科技进步, 促进安全持续升级。.....	17
(八) 完善应急体系, 有效应对突发事件。.....	18
(九) 夯实基础能力, 提升监管水平。.....	19
四、重点工程.....	19
(一) 核安全改进工程。.....	20
(二) 放射性污染治理工程。.....	21

(三) 科技研发创新工程。.....	21
(四) 事故应急保障工程。.....	22
(五) 监管能力建设工程。.....	23
五、保障措施.....	24
(一) 健全法规标准，夯实安全基础。.....	24
(二) 优化管理机制，提升管控效率。.....	24
(三) 完善政策制度，弥补薄弱环节。.....	25
(四) 培育安全文化，提高责任意识。.....	25
(五) 加快人才培养，促进均衡流动。.....	26
(六) 加强国际合作，借鉴先进经验。.....	26
(七) 深化公众参与，增强社会信心。.....	27
(八) 加大经费投入，落实资金保障。.....	27
六、规划实施与评估.....	28

前 言

核安全事关核能与核技术利用事业发展，事关环境安全，事关公共利益。党中央、国务院历来高度重视核安全与放射性污染防治工作，有关部门和企事业单位认真贯彻落实国家确定的方针政策，我国核能与核技术利用事业多年来保持了良好的安全业绩。日本福岛核事故发生后，国务院立即做出重要部署，明确要求抓紧编制核安全规划。

本规划结合全国核设施综合安全检查和日常持续开展的安全评价结果，深入分析当前核安全工作中存在的薄弱环节，以确保核安全、环境安全、公众健康为目标，坚持“安全第一、质量第一”的根本方针，遵循“预防为主、纵深防御；新老并重、防治结合；依靠科技、持续改进；坚持法治、严格监管；公开透明、协调发展”的基本原则，统筹规划了 9 项重点任务、5 项重点工程、8 项保障措施，力争至“十二五”末我国核能与核技术利用安全水平进一步提高，辐射环境安全风险明显降低；到 2020 年，核电安全保持国际先进水平，核安全与放射性污染防治水平全面提升，辐射环境质量保持良好，为保障我国核能与核技术利用事业安全、健康、可持续发展提供坚实有力的支撑。

一、现状与形势

半个多世纪以来，我国核能与核技术利用事业稳步发展。目前，我国已经形成较为完整的核工业体系，核能在优化能源结构、保障能源安全、促进污染减排和应对气候变化等方面发挥了重要作用；核技术在工业、农业、国防、医疗和科研等领域得到广泛应用，有力地推动了经济社会发展。

核安全是核能与核技术利用事业发展的生命线。我国核能与核技术利用始终坚持“安全第一、质量第一”的根本方针，贯彻纵深防御等安全理念，采取有效措施，保障了核安全。2011年3月日本福岛核事故后，进一步保障核安全与防治放射性污染任务更加艰巨和紧迫，相关工作面临新的形势和挑战。

（一）核安全与放射性污染防治取得积极进展。

1. 核安全保障体系渐趋完善。在深入总结国内外经验和教训的基础上，参考国际原子能机构和核能先进国家有关安全标准，我国已基本建立了覆盖各类核设施和核活动的核安全法规标准体系。2003年以来，先后颁布并实施了《中华人民共和国放射性污染防治法》、《放射性同位素与射线装置安全和防护条例》、《民用核安全设备监督管理条例》、《放射性物品运输安全管理条例》和《放射性废物安全管理条例》，制定了一系列部门规章、导则和标准等文件，为保障核安全奠定了良好基础。初步形成了以营运单位、集团公司、行业主管部门和核安全监管部門为主的核安全管理体系，以及由国

家、省、营运单位构成的核电厂核事故应急三级管理体系。核安全文化建设不断深入，专业人才培养队伍配置渐趋齐全，质量保证体系不断完善。核安全监管部 门审评和 监督能力逐步提高，运行核电厂及周边环境辐射监测网络基本建立。在汶川地震等重特大灾害应急抢险中，我国政府决策果断、行动高效，有效化解了次生自然灾害带来的核安全风险，核安全保障体系发挥了重大作用。

2. 核安全水平不断提高。我国核电厂采用国际通行标准，按照纵深防御的理念进行设计、建造和运行，具有较高的安全水平。截至 2011 年 12 月，我国大陆地区运行的 15 台核电机组安全业绩良好，未发生国际核事件分级表 2 级及以上事件和事故，气态和液态流出物排放远低于国家标准限值。在建的 26 台核电机组质量保证体系运转有效，工程建造技术水平与国际保持同步。大型先进压水堆和高温气冷堆核电站科技重大专项工作有序推进。2011 年实施的核设施综合安全检查结果表明，我国运行和在建核电机组基本满足我国现行核安全法规和国际原子能机构最新标准的要求，安全 和质量是有保障的。

研究堆安全整改活动持续开展，现有研究堆处于安全运行或安全停闭状态。核燃料生产、加工、贮存和后处理设施保持安全运行，未发生过影响环境或公众健康的核临界事故和运输安全事故。核材料管制体系有效。放射源实施全过程管控，辐照装置防卡源专项整治工作取得成效，安全管理水

平逐步提高，放射源辐射事故年发生率由上世纪 90 年代的每万枚 6.2 起下降至“十一五”期间的每万枚 2.5 起。核安全设备的设计、制造、安装和无损检验活动全面纳入核安全监管，设备质量和可靠性不断提高。

3. 放射性污染防治稳步推进。近年来，国家不断加大放射性污染防治力度，早期核设施退役和历史遗留放射性废物治理稳步推进。多个微堆及放化实验室的退役已经完成。一批中、低放废物处理设施已建成。2 座中、低放废物处置场已投入运行，1 座中、低放废物处置场开始建设。完成一批铀矿地质勘探、矿冶设施的退役及环境整治项目，尾矿库垮坝事故风险降低，污染得到控制，环境质量得到改善。废旧放射源得到及时回收，一批老旧辐照装置完成退役。国家废放射源集中贮存库及各省（区、市）放射性废物暂存库基本建成。全国辐射环境质量良好，辐射水平保持在天然本底涨落范围；从业人员平均辐照剂量远低于国家限值。

（二）核安全与放射性污染防治面临挑战。

1. 安全形势不容乐观。我国核电多种堆型、多种技术、多类标准并存的局面给安全管理带来一定难度，运行和在建核电厂预防和缓解严重事故的能力仍需进一步提高。部分研究堆和核燃料循环设施抵御外部事件能力较弱。早期核设施退役进程尚待进一步加快，历史遗留放射性废物需要妥善处置。铀矿冶开发过程中环境问题依然存在。放射源和射线装置量大面广，安全管理任务重。

2. 科技研发需要加强。核安全科学技术研发缺乏总体规划。现有资源分散、人才匮乏、研发能力不足。法规标准的制（修）订缺少科技支撑，基础科学和应用技术研究与国际先进水平总体差距仍然较大，制约了我国核安全水平的进一步提高。

3. 应急体系需要完善。核事故应急管理体系需要进一步完善，核电集团公司在核事故应急工作中的职责需要进一步细化。核电集团公司内部及各核电集团公司之间缺乏有效的应急支援机制，应急资源储备和调配能力不足。地方政府应急指挥、响应、监测和技术支持能力仍需提升。核事故应急预案可实施性仍需提高。

4. 监管能力需要提升。核安全监管能力与核能发展的规模和速度不相适应。核安全监管缺乏独立的分析评价、校核计算和实验验证手段，现场监督执法装备不足。全国辐射环境监测体系尚不完善，监测能力需大力提升。核安全公众宣传和教育力量薄弱，核安全国际合作、信息公开工作有待加强，公众参与机制需要完善。核安全监管人才缺乏，能力建设投入不足。

日本福岛核事故的经验教训十分深刻，要进一步提高对核安全的极端重要性和基本规律的认识，提升核安全文化素养和水平；进一步提高核安全标准要求和设施固有安全水平；进一步完善事故应急响应机制，提升应急响应能力；进一步增强营运单位自身的管理、技术能力及资源支撑能力；进一

步提升核安全监管部门的独立性、权威性、有效性；进一步加强核安全技术研发，依靠科技创新推动核安全水平持续提高和进步；进一步加强核安全经验和能力的共享；进一步强化公共宣传和信息公开。

二、指导思想、原则和目标

（一）指导思想。

以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导，深入贯彻落实科学发展观，坚持“安全第一、质量第一”的根本方针，以法规标准为准绳，以科技进步为先导，以基础能力为支撑，进一步明确责任、优化机制、严格管理、持续改进、消除隐患，不断提高我国核安全与放射性污染防治水平，确保核安全、环境安全和公众健康，推动核能与核技术利用事业安全、健康、可持续发展。

（二）基本原则。

预防为主，纵深防御。采取所有合理可行的技术和管理手段，确保核设施各种防御措施的有效性和多道屏障的完整性，防止发生核事故，并在一旦发生事故时减轻其后果。

新老并重，防治结合。多还旧账，积极推进早期核设施退役，开展历史遗留放射性污染治理，恢复和改善环境。不欠新账，按照新标准建设各类核设施，从源头防止或减少放射性废物产生，及时处理处置新产生的放射性废物。

依靠科技，持续改进。发挥科技在核安全工作中的支撑和引领作用，注重经验积累和反馈，及时查找和消除安全隐

患，不断改进和提升安全水平。

坚持法治，严格监管。完善核安全法规标准体系，与国际先进水平保持一致。贯彻“独立、公开、法治、理性、有效”的监管理念，严格依法开展审评、许可、监督和执法，严厉查处违法违规行为。

公开透明，协调发展。完善公众参与机制，保障公众对核安全相关信息的知情权。加强宣传教育，增强公众对核安全的了解和信心。坚持核安全监管与核能、核技术利用事业同步发展，推动核能与核技术利用事业和社会、环境的协调发展。

（三）规划目标。

总体目标：进一步提高核设施与核技术利用装置安全水平，明显降低辐射环境安全风险，基本形成事故防御、污染治理、科技创新、应急响应和安全监管能力，保障核安全、环境安全和公众健康，辐射环境质量保持良好。

具体目标：

在核设施安全水平提高方面，运行核电机组安全性能指标保持在良好状态，避免发生 2 级事件，确保不发生 3 级及以上事件和事故；新建核电机组具备较完善的严重事故预防和缓解措施，每堆年发生严重堆芯损坏事件的概率低于十万分之一，每堆年发生大量放射性物质释放事件的概率低于百万分之一；消除研究堆、核燃料循环设施重大安全隐患，确保运行安全。

在核技术利用装置安全水平提高方面，放射性同位素和射线装置 100% 落实许可证管理；放射源辐射事故年发生率低于每万枚 2.0 起；有效控制重特大辐射事故的发生。

在辐射环境安全风险降低方面，基本消除历史遗留中、低放废物的安全风险；基本完成铀矿冶环境综合治理。

在事故防御方面，完成运行和在建核电厂、研究堆、核燃料循环设施的安全改造，提高核设施抵御外部事件、预防和缓解严重事故的能力。

在污染治理方面，建设与核工业发展水平相适应的、先进高效的放射性污染治理和废物处理体系，基本建成与核工业发展配套的中、低放废物处置场。

在科技创新方面，完善核安全与放射性污染防治科技创新平台，培养一批领军人才，突破一批关键技术。

在应急响应方面，强化各级政府和有关单位的应急指挥、应急响应、应急监测、应急技术支持能力建设，形成统一调度的核事故应急工程抢险力量，充实应急物资及装备配置。

在安全监管方面，基本建成国家核与辐射安全监管技术研发基地，构建监管技术支撑平台，初步具备相对独立、较为完整的安全分析评价、校核计算和实验验证能力；建成全国辐射环境监测网络，国家、省级辐射环境监测能力 100% 达到能力建设标准。

2020 年远景目标：运行和在建核设施安全水平持续提高，“十三五” 及以后新建核电机组力争实现从设计上实际消除

大量放射性物质释放的可能性。全面开展放射性污染治理，早期核设施退役取得明显成效，基本消除历史遗留放射性废物的安全风险，完成高放废物处理处置顶层设计并建成地下实验室。全面建成国家核与辐射安全监管技术研发基地和全国辐射环境监测体系。形成功能齐全、反应灵敏、运转高效的核与辐射事故应急响应体系。到 2020 年，核电安全保持国际先进水平，核安全与放射性污染防治水平全面提升，辐射环境质量保持良好。

三、重点任务

坚持以提高核能与核技术利用安全水平、加快放射性污染防治为核心，以加强科技研发、提升应急响应和核安全监管能力为依托，全面加强我国核安全与放射性污染防治工作。

（一）强化纵深防御，确保核电厂运行安全。

运行和在建核电厂营运单位根据核设施综合安全检查的评价结论和改进要求，从技术、管理和工程等方面采取切实有效措施，提升预防和缓解事故及严重事故后果的能力。

对运行核电厂，开展应对事故及严重事故的安全分析、技术评估和工程改造，并制定完善相应的管理规定和应对预案，开展定期安全审查，加强设备维修维护，深化安全文化培育。

专栏 1 提升运行核电厂安全水平

近期：

1. 逐项排查并完成有关门窗、通风口、电缆贯穿和工艺管道贯穿等的防水封堵。
2. 综合考虑全厂断电工况下满足反应堆堆芯冷却、乏燃料水池冷却、防止反应

堆冷却剂泵发生轴封小破口失水事故和保持必要的事故后监测能力的要求,采取设置移动电源、移动泵和增设相匹配的接口等措施。

3. 确保核电厂地震监测记录系统的有效性,提高核电厂抗震响应能力。

2013 年底前:

4. 结合各核电厂可能遭遇水淹情况的评估结果,落实各核电厂防水淹措施;完成秦山核电厂防洪改造工程。

5. 完成沿海核电厂地震、海啸影响的复核、评估及必要的改造。

6. 制定并实施严重事故管理导则。

7. 对在严重事故下用于缓解事故的设备 and 系统的可用性以及可能发生的氢气爆炸进行评估,并根据评估结果实施相应改进。

8. 开展抗外部事件安全裕量分析评估。

9. 研究制订核电基地多机组同时进入应急状态后的响应方案。

2015 年底前:

10. 开展外部事件概率安全分析。

对在建核电厂,依据我国现行核安全法规和国际原子能机构最新标准,完成设计安全水平再评估,修订建造许可证条件。在建核电厂营运单位在首次装料前落实全部许可证条件要求。全过程、全方位控制核电工程建造质量和安全,落实独立第三方监理,执行核电建造队伍准入制度,提高核电工程建造专业化水平,继续完善核电工程建造质量保证体系,加强调试监管,严格执行事件报告制度和不符合项管理制度。

专栏 2 提升在建核电厂安全水平

首次装料前:

1. 结合各核电厂可能遭遇水淹情况的评估,逐项排查并完成管沟、廊道、门窗和贯穿等的防水封堵。

2. 综合考虑全厂断电工况下满足反应堆堆芯冷却、乏燃料水池冷却、防止反应堆冷却剂泵发生轴封小破口失水事故和保持必要的事故后监测能力的要求,采取

设置移动电源、移动泵和增设相匹配的接口等措施。

3. 增强乏燃料水池的补水和监测能力。
4. 制定并实施严重事故管理导则。考虑各类事故工况和多堆厂址共因失效工况，分析评估严重事故下重要设备、监测仪表的可用性和可达性。
5. 完善严重事故下安全壳或其他厂房内消氢系统的分析评估，并实施必要的改进。
6. 分析评价双机组布置的核电机组缓解严重事故后果的能力和可靠性。
7. 进一步加强对环境监测布点的合理性和代表性的分析评估，完善严重事故下应急监测方案，确保在各种事故工况下有可用的应急监测手段。
8. 完善应急控制中心功能及可居留性的分析评估，并实施必要的改进。
9. 开展抗外部事件安全裕量分析评估。
10. 加强与气象、海洋部门之间的实时联系，以及与地震部门间的信息交流，进一步完善防灾预案和相关管理程序，提高外部灾害发生时的预警和应对能力。
11. 研究核电基地多机组同时进入应急状态后电厂的应急响应方案，并评估应急指挥能力及应急抢险人员和物资的配备、协调方案。

2015 年底前：

12. 从设计、验证和故障分析等方面分析评估安全级数字化控制系统的可靠性，查找薄弱环节并实施相应的改进。
13. 进一步开展二级概率安全分析、外部事件概率安全分析工作。
14. 进一步改进放射性废物处理系统；开展严重事故下废物处理系统的有效性研究。

坚持在确保安全的前提下发展核电，并把握好发展节奏。对于新申请建造许可证的核电项目，按照我国和国际原子能机构最新的核安全法规标准进行选址和设计，采用技术更加成熟和先进的堆型，提高固有安全性。在符合最先进安全指标的核电技术得到充分验证之前，合理控制核电建设规模和速度。通过科学选址和采取更加高效、可靠的工程措施，确

保气态和液态流出物在核电机组正常运行和事故情况下对环境和公众均不会造成不可接受的影响。积极发展具有我国自主知识产权的安全性能高的先进核电技术。力争“十三五”及以后新建核电机组从设计上实际消除大量放射性物质释放的可能性。

(二) 加强整改，消除研究堆和核燃料循环设施安全隐患。

根据核设施综合安全检查结论和改进要求，对存在安全隐患的研究堆和核燃料循环设施实施安全改进，对于无法满足安全标准的，予以限制运行或逐步关停。

完成研究堆分类名录，明确管理要求，实施分类管理。完善研究堆许可证管理模式和定期安全审查方法。确定研究堆在停闭状态下的安全保障和管理方法。对大型研究堆实施严重事故管理。开展研究堆概率安全分析和老化评估。完成快中子增殖堆等新堆型技术法规和技术审评原则及其下层技术文件的编制。完成部分研究堆内乏燃料组件向集中贮存设施的转移。

专栏 3 提升研究堆安全水平

2012 年底前：

1. 根据调整后的地震区划图，完成对所涉及研究堆的抗震校核及必要的改造工作，并重新优化其运行管理程序。
2. 为大、中型研究堆增设事故后堆芯监测装置。
3. 评价研究堆构筑物抵御极端外部事件的能力，根据评估结果完成相应的加固工作。

2013 年底前:

4. 为研究堆增设可靠电源、移动电源、移动泵、消防车辆和应急水源。

对核燃料循环设施的安全重要构筑物、系统和设备进行分级管理。加强核燃料循环设施工艺和安全研究，不断提高固有安全水平。建立核燃料循环设施运行经验反馈体系，强化核临界安全风险。规范和完善早期核设施的安全管理，尽快解决历史遗留问题。根据核电发展的方向、规模与速度，配套开展核燃料循环发展顶层设计，加强“三废”处理等配套设施的建设和运行管理，强化流出物监测和环境监测。

专栏 4 提升核燃料循环设施安全水平

2012 年底前:

1. 按照现行标准对核燃料循环设施老旧厂房进行抗震校核，并根据校核结果进行加固或限期退役。
2. 根据核燃料循环设施厂址特点，建立外部应急支援接口，完善应急预案，提高抵御极端自然灾害的能力。

2015 年底前:

3. 开展核燃料循环设施的应急和“三废”等配套建设，确保其与主工艺建设同步。
4. 制定贫化六氟化铀的处理规划，加强贫化六氟化铀贮存的安全管理，必要时进行稳定化处理。

调查在役放射性物品运输容器的安全状况，完成运输容器安全评价。建设一、二类放射性物品运输的在线实时监控。强化放射性物品运输容器制造和运输活动的安全监督。

加强实物保护系统建设，对各核设施实物保护系统实施改进和升级。

（三）严格安全管理，规范核技术利用。

2012 年底前完成全国核技术利用单位综合安全检查。针对发现的安全隐患，采取有效整改措施。对存在较大安全隐患的高风险核技术利用装置实施强制退役，彻底消除安全隐患。

健全核技术利用辐射安全管理信息系统，完善放射源的全过程动态管理。建立高危险移动放射源跟踪监控体系。对辐照加工、科研、医疗等领域 I 类放射源和 I 类射线装置实施在线监控。全面开展对废旧金属回收熔炼的辐射监测，加强进出境口岸放射性物品安全管理。强化核技术利用单位的辐射环境和个人剂量监测。加强从业人员辐射安全培训。

城市放射性废物库配备放射性物质鉴别、分类、处理等配套设施，完成 3-5 个区域性移动式废旧放射源整備设施的研制和建设。加大闲置、废弃放射源的收贮力度，确保新产生的废旧放射源依法及时送贮，推动已到寿期的 III 类及以上进口放射源返回原出口方。推动废旧放射源的再利用和放射性同位素的循环使用技术研究，倡导并支持废旧放射源回收再利用。

制定和完善核技术利用行业的准入制度，提高核技术利用装置安全水平。鼓励除科研用途外设计活度小于 1.11×10^{16} 贝可（30 万居里）的静态辐照装置关停退役或转型升级。

（四）加强铀矿冶治理，保障环境安全。

“十二五”中期，完成铀矿冶企业尾矿（渣）坝的风险

评估，建立尾矿（渣）坝监测与预警系统，采取必要措施降低垮坝风险，关停不符合安全要求的铀矿冶设施。“十二五”末，完成地浸采场地下水去污恢复技术研究。建设事故废水收集池，避免超标废水直接向环境排放。建立铀矿冶退役治理工程长期监护机制。

对历史遗留铀矿地质勘探设施进行调查与评价，在 2020 年前完成位于社会和环境敏感地区的铀矿地质勘探设施环境整治工作。继续开展退役矿山的环境治理，在 2020 年前全部完成 2010 年前关停的铀矿冶设施的退役治理和环境恢复工作。

贯彻清洁生产和循环经济的理念，加大废水处理技术的科研力度，逐步提高水的重复利用率，降低废水产生量并实施达标排放。“十二五”中期，保证水冶工艺废水的重复利用率达到 75%以上。

进一步完善铀矿冶辐射防护体系，降低采冶过程中的职业照射水平，保护工作人员健康。到“十二五”末，铀矿冶行业的职业照射水平管理目标值控制在 15 毫希沃特/年以内。

进一步开展主要伴生放射性矿的辐射水平调查工作，完善伴生放射性矿监管名录和办法，明确管理要求，制定废物处置的相关环境政策，开展污染防治工作。

（五）加快早期设施退役和废物治理，降低安全风险。

加强对已停运核设施的监管和维护，及时实施已关停或已决定关停核设施的退役，推进早期核活动遗留的放射性污

染治理工作。

确保放射性废物的安全贮存，加快放射性废物处理、处置。对全国放射性废物处理处置能力进行统一布局，加强国家放射性废物处置场和区域放射性废物处置场的规划和建设。推动地方政府及核能相关企业加快放射性废物贮存、处理、处置能力建设。以高风险放射性废物治理为重点，加快放射性废液固化处理进程。

在核设施设计中采用先进的废物处理工艺。鼓励营运单位在核设施运行中采用先进的技术和管理手段减少废物产生量。推动核电厂妥善处置现存废物。建立放射性废物治理管理信息系统。推动高放废物地质处置预选区研究。

专栏 5 早期核设施退役及放射性废物治理

“十二五”末：

1. 全面推进重点单位的核设施退役活动。
2. 完善中、低放废物处理、处置手段。
3. 完成全国放射性污染现状调查与评价，开展放射性污染治理。
4. 开展核设施退役和放射性废物治理关键技术研究。

至 2020 年：

5. 已停运的核设施全部安全关闭，早期核设施退役和污染治理取得明显成效。
6. 形成全国中低放固体废物近地表处置场的统一布局。
7. 建成高放废物处置地下实验室。

（六）强化质量保证，提高设备可靠性。

完善核安全设备相关法规要求和管理体系，进一步明确营运单位、工程总承包单位和核安全设备许可证持证单位的安全责任。

强化核安全设备设计、制造、安装和无损检验单位资质管理，提高准入门槛，建立健全持证单位质量评价体系。

加强核安全设备设计验证和鉴定试验的评价和监督，制定核安全设备验证和鉴定的管理制度。加强核安全设备制造过程的管理和监督，完善驻厂监督制度。完善进口核安全设备的注册登记和安检制度，加强对进口核安全设备的监管。强化核安全设备焊工、焊接操作工和无损检验人员等特种工艺人员考核评价活动的监督和人员资格管理。

对在役设备进行有效的老化与寿命管理，确保设备在整个服役期内满足安全要求。建立独立于营运单位和检验单位的无损检验能力验证体系。

（七）推动科技进步，促进安全持续升级。

鼓励企业开展核安全技术创新，加强新技术和新工艺开发和使用，不断提高设施安全水平。支持核安全技术科研单位基础能力建设，充分整合、利用现有科研资源和重大专项渠道，在此基础上建立一批核安全相关技术研发平台。

有针对性地开展核安全技术研发，集中力量突破制约发展的核安全关键技术，提升我国核安全整体水平。积极推进大型压水堆、高温气冷堆和乏燃料后处理重大专项安全技术科学研究和成果应用。重点开展反应堆安全、严重事故的预防与缓解、核电厂厂址安全、核电厂防止和缓解飞行物撞击措施、核安全设备质量可靠性、核燃料循环设施安全、核技术利用安全、放射性物品运输和实物保护、核应急与反恐、

辐射环境影响评价及辐射照射控制、放射性废物治理和核设施退役安全等领域的技术研究，加强核与辐射安全管理技术和法规标准研究。

（八）完善应急体系，有效应对突发事件。

根据常备不懈、积极兼容、平战结合原则，完善应急管理体系，建立综合协调、功能齐全、反应灵敏、运转高效的应急准备和响应体系。加强严重事故应急准备和响应的研究，2012 年底前，完成各级各类核事故应急计划（预案）的修订及评估工作，完善应急状态终止后恢复行动的内容，加强演练，突出实战，提高各级各类应急计划（预案）的可实施性。

充实核事故监测、预警、信息、后果评价、决策和指挥能力。加强核应急救援体系建设，建立统一指挥、统一调度的核事故应急响应专业队伍，进一步提高核事故应急响应能力，2012 年底前，完成国家核与辐射事故应急物资及装备配置需求研究，2013 年底前完成相关配备。“十二五”末建成核电机组事故工况下堆芯损伤状况的实时评价专家系统。

合理规范核电厂核事故应急计划区范围。强化地方政府的应急指挥、应急响应、应急监测、应急技术支持能力建设，制定并实施应急能力建设标准，配备必要应急物资及装备，提高地方政府应急水平。明确核电集团公司的应急职责，完善集团公司内部的应急支援制度。建立和完善集团公司应急支援制度。2012 年底前完成企业集团公司层面核应急资源储备和调配能力建设。

针对长时间失去电源以及同一厂址多机组发生事故的工况，重新评估各类核设施场内应急能力，完善应急计划，调整和充实核设施营运单位就地应急响应能力，研究建立核设施“断然处置”的程序，加强场内外应急计划的协调。

（九）夯实基础能力，提升监管水平。

加强核与辐射安全监管基础能力。建设国家核与辐射安全监管技术研发基地，配备必要的研究手段和技术装备，形成相对独立、较为完整的核与辐射安全分析评价、校核计算和实验验证能力。加强相关基础建设，基本具备开展国际合作、公众宣传和人员培训的能力。强化核与辐射安全现场监督执法能力，配齐必要的检查和执法技术装备。

加强全国辐射监测能力，完善全国辐射环境质量监测、污染源监督性监测及辐射环境应急监测体系，具备全面掌握全国辐射环境质量水平并开展评价的能力，具备应对核事故的辐射环境应急监测能力。

四、重点工程

为实现规划目标，推动核能与核技术利用的技术升级和进步，进一步消除安全隐患，提高核安全水平，计划实施安全改进、污染治理、科技创新、应急保障和监管能力建设等重点工程。为提高重点工程实施效果，环境保护部会同有关部门建立重点项目库，实行动态管理，由各相关部门按职能分工指导各地区分别在年度计划中予以落实。“十二五”期间重点项目投资需求约 798 亿元。各级政府按照事权划分，重

点对公益性科研教育设施的核安全改进、应急保障和核安全监管能力建设、环境放射性污染治理、核安全科技研发等方面给予支持。

（一）核安全改进工程。

通过技术升级、工程改造、运行经验反馈体系建设等项目的实施，开展安全评价，排除安全隐患，持续提高核电厂、研究堆等核设施的固有安全水平和预防与缓解严重事故的能力，提高核技术利用、铀矿冶安全管理水平，保障核与辐射安全。

专栏 6 核能与核技术利用安全改进工程

1. 运行核电厂安全改造项目，主要内容包括持续改进核电厂抵御外部自然灾害、缓解严重事故的能力，进一步提高安全水平。
2. 在建核电厂安全改造项目，主要内容包括核设施防水淹、抗震、消氢等措施及全厂断电工况下的应急措施的安全改进，事故后堆芯状态监测系统优化、升级。乏燃料水池供水能力改造，应急指挥中心等构筑物安全技术改造，严重事故应对技术改造。
3. 研究堆和核燃料循环设施安全改进项目，主要内容包括为大、中型研究堆增设事故后堆芯监测装置。
4. 研究堆和核燃料循环设施实物保护系统改造建设项目，主要内容包括改造研究堆和核燃料循环设施的厂区围栏、出入口控制系统、防入侵探测系统、保安通信及监控管理系统等实物保护系统。
5. 辐射防护改造工程项目，主要内容包括根据辐射防护最优化原则，实施铀矿冶设施、早期研究堆和核燃料循环设施辐射防护最优化改造工程，开展核技术利用装置辐射防护升级改造。
6. 核技术利用安全改造项目，主要内容包括针对核技术利用装置存在的安全隐患，实施安全改造。加强金属熔炼企业辐射监测能力建设。
7. 经验反馈体系建设项目，主要内容包括开展核设施、核技术利用装置的建造、

运行经验反馈体系建设。

（二）放射性污染治理工程。

大力推进核设施退役及放射性污染和废物治理，加快铀矿地质勘探与矿冶设施、伴生矿退役治理，积极建设区域放射性废物处置场，实施辐照装置退役及废放射源回收，开展铀矿冶、伴生矿尾矿（渣）坝监测预警系统示范等项目，解决影响环境安全、公众健康的突出问题。

专栏 7 放射性污染治理工程

1. 核设施退役及放射性污染和废物治理项目，主要包括历史遗留的核设施退役及放射性污染和废物治理，及其他核设施退役及放射性废物治理等。
2. 区域废物处置场建设项目，主要包括建设 2-3 个区域中低放固体废物处置场。
3. 铀矿地质勘探与矿冶设施、伴生矿退役及污染治理项目，主要包括开展铀矿地质勘探与矿冶设施、伴生矿退役、放射性废物治理及放射性污染环境整治等。
4. 铀矿冶、伴生矿尾矿（渣）坝监测预警系统示范项目。
5. 辐照装置退役及废放射源回收项目，主要包括开展辐照装置退役及污染治理，收贮闲置、废旧放射源等。

（三）科技研发创新工程。

围绕核能与核技术利用安全、核安全设备质量可靠性、铀矿和伴生矿放射性污染治理、放射性废物处理处置等领域基础科学研究落后、技术保障薄弱的突出问题，全面加强核安全技术研发条件建设，改造或建设一批核安全技术研发中心，提高研发能力。组织开展核安全基础科学研究和关键技术攻关，完成一批重大项目，不断提高核安全科技创新水平。

专栏 8 核安全科技研发创新工程

1. 核安全技术研发能力建设项目，主要内容包括建设核电厂安全设计与分析技术研发中心、核电厂超设计基准事故研发中心、核电厂安全级设备鉴定检验中心、核电厂运行安全与维护技术研发中心、核电厂设备安全与可靠性研发中心、先进燃料元件和核级设备材料研发中心、核设施退役及放射性废物治理工程研发中心。

2. 核安全技术研究项目，主要内容包括开展一批为管理决策服务的基础科学和工程技术研究。开展 10 个方面 119 项关键技术研究，包括 12 项反应堆安全技术研究，7 项核电厂厂址安全技术研究，10 项核安全设备质量可靠性技术研究，10 项核燃料循环设施安全技术研究，7 项核技术利用安全技术研究，8 项放射性物品运输和实物保护技术研究，24 项核应急与反恐技术研究，10 项辐射环境影响评价及辐射照射控制技术研究，19 项放射性废物治理和核设施退役安全技术研究，12 项核与辐射安全管理技术和法规标准基础技术研究，制（修）订约 150 项核安全法律法规文件，完成约 250 项核电相关标准制（修）订。

（四）事故应急保障工程。

通过环境应急监测能力建设等项目的实施，加强核设施风险分析和预测预警能力建设，为应对核与辐射事故提供决策依据和技术支持，同时保证在任何情况下的核与辐射事故应急均有充足、可用的应急物资储备，并能及时、有效供应。

专栏 9 核与辐射事故应急保障工程

1. 核与辐射环境应急监测能力建设项目，主要内容包括开展国家级、省级、地市级以及覆盖我国管辖海域及周边海域的核与辐射事故应急监测能力建设；建立航空应急监测能力。

2. 核与辐射事故应急及事故后果评价能力建设项目，建设核与辐射事故应急技术支持平台，建设完善涵盖核电厂、研究堆、核燃料循环设施、放射源、铀矿冶等应急目标的应急数据体系、提高核与辐射事故预测、后果评价和决策支持能力。加强核设施现场数据监测，提高应急决策、指挥调度能力。建立或完善 6 个区域性和 31 个省级核与辐射安全监控和应急指挥中心。提高反应堆事故工况及堆芯

损伤状况的实时评价能力。

3. 完成重点核基地的应急能力建设项目，主要内容包括建设秦山、大亚湾、田湾等重点区域核应急基地。

4. 核应急物资储备和抢险能力建设项目，主要内容包括开展国家、区域、省级的应急物资储备和抢险能力建设；开展核电基地、核设施营运单位的应急物资储备和抢险能力建设。

5. 进出境口岸应对核与辐射事故应急放射性检测能力建设项目，主要内容包括增加口岸放射性检测设备，实验室放射性检测仪器及个人防护用品等。

6. 事故应急医学保障项目，主要内容包括开展急救救治能力建设，形成覆盖全国的核急救治网络。

7. 世界气象组织和国际原子能机构北京区域环境紧急响应应急能力建设项目，主要内容包括建设一体化的多尺度精细化核应急业务数值模式系统，开展放射性污染物扩散预报以及核事故长期影响评估。

（五）监管能力建设工程。

以国家核与辐射安全监管技术研发基地建设为重点，构建核与辐射安全监管技术支撑平台，全面加强核与辐射安全审评、监督、监测、教育、国际合作等能力，不断提升我国核与辐射安全监管水平。

专栏 10 核安全监管能力建设工程

1. 国家核与辐射安全监管技术研发基地建设工程。主要内容包括核电厂安全验证能力建设；核安全设备安全性能验证能力建设；核电厂运行安全仿真分析能力建设；放射性废物安全管理及核设施退役安全验证能力建设；辐射环境监测技术能力建设；辐射防护研究能力建设；核与辐射安全监控和应急响应能力建设；核与辐射安全中心综合楼建设；中国核与辐射安全国际联合研究平台建设。

2. 全国辐射环境监测体系能力建设工程。主要内容包括国家、省和地市级三级辐射环境监测体系能力建设；全国辐射环境质量监测国控网点建设；国家重点监

管的核与辐射设施监督性监测能力建设;形成全国辐射环境监测信息汇总及发布体系。

3. 核与辐射安全监督站能力建设工程。主要内容包括 6 个地区核与辐射安全监督站基本能力建设, 配套必要的业务用房、执法仪器及装备。

4. 省和地市级能力建设工程。

五、保障措施

(一) 健全法规标准, 夯实安全基础。

抓紧研究制订原子能法和核安全法, 加快制修订核安全行政法规、部门规章和标准, 力争到“十二五”末建成比较完整的核与辐射安全法规标准体系。完善核安全监管部门对相关工业标准的认可制度, 强化相关工业标准与核安全法规导则的衔接。加强核安全管理和政策研究, 适时发布核安全政策。

(二) 优化管理机制, 提升管控效率。

进一步增强核安全监管部门的独立性、权威性、有效性。明确和强化核行业主管部门、核电行业主管部门的核安全管理责任, 加大核行业主管部门对包括科研院校在内的全行业管理力度。完善应急机制, 把应急管理 with 日常监管紧密结合, 充分发挥各涉核部门的职能作用和核企业集团的专业技术优势, 细化涉核企事业单位的主体责任。加强政策引导, 形成由国家投入为牵引、企业投入为主体的核安全技术创新机制。加大研究费用的投入力度, 纳入国家科技发展管理体系。

行业主管部门将核安全要求作为制定相关产业和行业发

展决策的重要依据，确保发展与安全的协调统一。完善核安全监管部门与行业主管部门在制定行业发展战略、规划，项目前期审批和安全监管中的协调机制。建立行业主管部门、核安全监管部门与气象、海洋、地震等部门的自然灾害预警和应急联动机制。

优化核安全国际合作体系，实现国际国内工作的协调统一，进一步加强和深化核安全领域与国际组织的交流与合作。

（三）完善政策制度，弥补薄弱环节。

完善核安全许可证制度，进一步明确核电集团公司、业主公司、专业化公司的核安全责任。完善核燃料循环、核设施退役和放射性废物处理处置的管理制度和政策，制定核设施退役费用和放射性废物处理处置费用的提取和管理办法。建立健全相关准入和执业资格制度，建立民用核设施“三废”处置经费筹措和使用制度，制定民用核设施退役管理办法。研究并制定废旧放射源和核技术利用废物处理处置相关管理办法。研究建立核事故赔偿和核保险相关制度，推动核电集团研究建立核赔偿基金，核设施营运单位购买第三方核责任险。研究建立核技术利用单位责任保险制度。研究建立高危放射源退役保证金制度。落实规划环评制度，依法开展规划环评工作。建立政府、行业组织和企业等各个层面间的经验交流和反馈制度。建立并完善良好核安全实践的激励制度。

（四）培育安全文化，提高责任意识。

建立核安全文化评价体系，开展核安全文化评价活动；

强化核能与核技术利用相关企事业单位的安全主体责任；大力培育核安全文化，提高全员责任意识，使各部门和单位的决策层、管理层、执行层都能将确保核安全作为自觉的行动。所有核活动相关单位要建立并有效实施质量保证体系，按照核安全重要性对物项、服务或工艺进行分级管理，使所有影响质量和安全的活动得到有效控制。

（五）加快人才培养，促进均衡流动。

制定满足核能与核技术利用需要的人力资源保障规划，加大人才培养力度。搭建由政府、高校、社会培训机构及用人单位共同参与的人才教育和培训体系，加强培训基础条件建设，实现人才培养集约化、规模化。在核安全相关专业领域开展工程教育专业认证工作，加强高校核安全相关专业建设，进一步密切高校与行业、企业的联系，加快急需专业人才培养。完善注册核安全工程师制度，加强核安全关键岗位人员继续教育和培训工作。完善核安全监督和审评人员资格管理制度和培训体系。完善人才激励和考核评价体系，提高核安全从业人员的薪酬待遇，吸引优秀人才进入核安全监管部门和核行业安全关键岗位，促进人才均衡流动，保证核安全监督、评价和科研的智力资源。

（六）加强国际合作，借鉴先进经验。

密切跟踪国际核安全发展趋势，汲取国外先进的核安全管理和监督经验，促进我国核安全管理水平不断提高。加强合作研究、信息共享、经验反馈、培训交流、同行评估、应

急响应与援助等领域的国际合作；加强核安全技术引进与合作开发；积极参与统一的国际核安全标准的研究与制定，参照执行国际原子能机构制定的《核安全行动计划》。积极开展双边、多边和区域核安全交流与合作。积极履行《核安全公约》和《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》等相关国际公约。

（七）深化公众参与，增强社会信心。

构建公开透明的信息交流平台，增加行业透明度。制定核设施信息公开制度，明确政府部门和营运单位信息发布的范围、责任和程序。提高公众在核设施选址、建造、运行和退役等过程中的参与程度。在基础教育中增加核与辐射安全科普知识。建立长效的核安全教育宣传机制，满足公众对核安全相关信息的需求，增强公众对核能与核技术利用安全的了解和信心。完善核安全突发事件公共关系应对体系，及时权威发布相关信息，释疑解惑，消除不实信息的误导，维护社会稳定。

（八）加大经费投入，落实资金保障。

充分发挥政府导向作用，建立有效的经费保障机制，加大对核安全与放射性污染防治的财政投入，推动规划项目落实。落实好相关税收优惠政策，建立多元化投入机制，积极拓展融资渠道。完善核安全管理的资金管控模式，对涉及核应急、核保险与核赔偿、民用核设施放射性污染防治、公益性核安全基础设施建设等需要政府和企业共同承担的费用，

明确规定资金来源、出资方式、审批流程、资金用途，严格审查资金流向，确保资金筹集和使用到位。

六、规划实施与评估

加强协调联动。国务院各有关部门要加强沟通协调，按照职责分工，明确责任主体，完善行业主管部门、核安全监管部门之间的合作协调机制，共同推进规划实施。

落实工作责任。各部门、各级地方政府和相关企事业单位要按照职责分工和规划确定的目标要求，将工作任务纳入到年度工作计划中，制定具体实施方案，把任务逐级分解，做到量化目标、分步实施、严格管理、加强考核。

严格督促检查。国务院有关部门要定期对规划实施情况组织督查，及时研究解决规划实施中出现的问题，总结推广好的经验做法；对规划实施效果进行跟踪评价，重大情况及时向国务院报告。