

关于全国民用核设施综合安全检查 情况的报告

环境保护部（国家核安全局）

国家能源局

中国地震局

日本福岛第一核电厂核事故发生后，国务院常务会议立即部署对全国核设施开展综合安全检查。环境保护部（国家核安全局）、国家发展改革委、国家能源局和中国地震局坚决贯彻落实国务院要求，共同组织实施了运行和在建核电厂的检查工作；环境保护部（国家核安全局）组织实施了民用研究堆与核燃料循环设施的检查工作。

一、我国民用核设施现状

（一）运行核电厂

我国目前共有 15 台运行核电机组，分别为位于浙江秦山核电基地的秦山核电厂 1 台 30 万千瓦级压水堆型机组、秦山第二核电厂 4 台在参照大亚湾核电厂基础上由我国自行设计建造的 60 万千瓦级压水堆型机组、秦山第三核电厂 2 台从加拿大引进的 70 万千瓦级重水堆型机组；位于广东大亚湾核电基地的大亚湾核电厂 2 台从法国引进的百万千瓦级压水堆型机组、岭澳核电厂 4 台在大亚湾核电厂基础上改进的机组；江苏田湾核电厂 2 台从俄罗斯引进的百万千瓦级压水堆型机组。

（二）在建核电厂

我国目前在建的核电机组共 26 台，包括在浙江三门和山东海阳建设的 4 台从美国西屋公司引进的百万千瓦级非能动压水堆型机组（AP1000）；在广东台山建设的 2 台从法国引进的 170 万千瓦级压水堆型机组（EPR）；在辽宁红沿河、浙江方家山、福建宁德和福清、广东阳江和广西防城港建设的 18 台在岭澳 3、4 号机组基础上进一步改进的自主设计百万千瓦级压水堆型机组；在海南昌江建设的 2 台以秦山第二核电厂 3、4 号机组为参考的

60 万千瓦级压水堆型机组。

（三）民用研究堆和临界装置

我国民用研究堆和临界装置共 18 座。其中，中国原子能科学研究院拥有 8 座，分别为重水反应堆、游泳池式反应堆、原型微型反应堆、中国实验快堆和 4 座临界装置；同厂址还有 1 台北京凯百特科技有限公司拥有的医院中子照射器；中国核动力研究设计院拥有 5 座，分别为高通量工程试验堆、中国脉冲堆、岷江试验堆和 2 座临界装置；清华大学拥有 3 座，分别为屏蔽试验堆、低温核供热试验堆和高温气冷实验堆；深圳大学拥有 1 座微型反应堆。

（四）民用核燃料循环设施

我国民用核燃料循环设施共 9 座。其中，铀浓缩方面有中核集团陕西铀浓缩有限公司 2 座铀离心分离设施，中核集团兰州铀浓缩有限公司 1 座铀离心分离设施；核燃料元件制造方面有中核集团建中核燃料元件有限公司 4 条核燃料元件生产线，中核集团北方核燃料元件有限公司 2 条核燃料生产线等。

我国各民用核设施清单见表一。

二、检查基本情况及总体结论

本次综合安全检查历时 9 个多月。检查范围包括 15 台运行核电机组、26 台在建核电机组、18 座民用研究堆和临界装置、9 座民用核燃料循环设施以及尚未开展主体工程施工的福清核电站 4 号机组、阳江核电站 4 号机组和山东石岛湾模块化高温气冷堆核电站示范机组。检查内容主要涉及厂址选址过程中所评估的外部事件的适当性、核设施防洪预案和防洪能力评估、核设施抗

震预案和现场抗震能力评估、多种极端自然事件叠加事故的预防和环境保护措施、全厂断电事故的分析评估及应急预案、严重事故预防和缓解措施及其可靠性评估、环境监测体系和应急体系有效性等 11 个方面。

检查主要通过方案评估、文件审查、各核设施安全自查、技术交流、现场勘察、查阅文件记录和结果评估等方式开展，总体结论如下：

我国核电事业起步较晚，在核电厂设计、建造和运行方面较好地吸收了国际成熟经验，具备一定的后发优势。核电行业主管部门始终将确保安全作为核电行业管理工作的首要原则。1984 年国家核安全局成立，参照国际原子能机构的有关安全标准，制订了比较完备的、与国际接轨的核安全法规标准体系，对民用核设施实施了独立的安全审评和监督。我国运行核电机组安全业绩良好，迄今未发生国际核事件分级（INES）2 级及其以上的运行事件。运行核电厂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，具备完备的应对设计基准事故的能力，也具备一定的严重事故预防和缓解能力，安全风险处于受控状态，运行核电厂的安全是有保障的。

我国在建核电厂中的自主设计核电机组在引进、消化、吸收国外成熟技术的基础上，通过汲取国内外 30 多年的运行经验和安全研究成果，持续进行改进和优化，相比国际同类机组，具有较高的安全水平。AP1000 和 EPR 型等核电机组是 20 世纪 90 年代以后国际上开发的新一代核电机组，从设计阶段就比较充分地考虑了严重事故的预防和缓解，设计安全水平进一步提高。我国

在建核电厂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，在选址、设计、制造、建设、安装和调试各环节均实施了有效管理，质量保证体系运转正常，工程建造满足设计要求，总体质量受控。

中国实验快堆、医院中子照射装置、低温核供热反应堆和高温气冷实验堆等反应堆，自建设开始就一直处于国家核安全局的有效监管之下，满足我国现行核安全法规要求。在国家核安全局成立前建造的老旧反应堆和临界装置都进行了追溯性安全审评并开展了定期安全审查。根据审查结果，加大了对老旧研究堆和临界装置整改力度，安全水平明显提高，安全是有保障的。

所有民用核燃料循环设施自开始建设都一直处于国家核安全局的有效监管之下，满足我国现行核安全法规要求。我国民用核燃料循环设施风险受控，安全是有保障的。

上述民用核设施在选址中对地震、洪水等外部事件进行了充分论证，发生类似福岛核事故的极端自然事件的可能性极小。

核设施流出物监测和辐射环境监测结果表明，各核设施的流出物排放远低于国家规定的标准限值，核设施周边的辐射环境水平始终保持在天然本底涨落范围以内。

但是，本次检查中也发现了一些可能影响我国民用核设施建造质量和运行安全的问题，需认真对待，尽快解决。

三、发现的主要问题

根据我国现行核安全法规和国际原子能机构最新标准，并借鉴日本福岛核事故经验教训，通过综合安全检查，发现主要问题如下：

（1）严重事故的预防和缓解问题

目前，大亚湾核电站和秦山第三核电站已在对超设计基准事件全面评估基础上制定和实施了严重事故管理导则，但秦山核电站尚未制订严重事故管理导则，秦山第二核电站、岭澳核电站、田湾核电站仅具有可以应对某些特定严重事故的规程。

（2）秦山核电站的设计基准洪水位问题

秦山核电站于 1983 年开工建设，厂址标高定为 5 米，采用设置防洪堤的方式应对极端情况（最大风暴潮叠加最大天文潮）下可能出现的水淹问题。在国家核安全局开展追溯性安全审评后，该厂按照 9.51 米的设计基准洪水位，加高防洪堤，同时在堤顶设置挡浪墙，总标高达到 9.7~9.9 米。根据杭州湾目前的围垦状况，以及今后 20 年的围垦规划可能引起的岸形和水深变化等因素评估，围垦规划完成后，厂址的设计基准洪水位为 10.01 米。根据这一新的结论，该厂的现有防洪措施将难以应对此极端情况。

（3）海啸对我国核电站的影响问题

海啸一直是我国核电站厂址选择的评价因素之一。日本福岛核事故发生之前，基于我国附近海域可能发生的地震参数、海底构造等条件，学术界的主流共识是我国沿海地震海啸的威胁很小，对我国沿海核电站的洪水威胁主要来自于风暴潮。为了充分汲取日本福岛核事故经验教训，此次综合安全检查对此问题进行了再次评估，以更保守的方法针对可能对我国核电站产生地震海啸威胁的马尼拉海沟和琉球海沟重新进行了评价。初步评价结果表明，可能产生地震海啸威胁的主要来源是马尼拉海沟，保守假

设马尼拉海沟可能发生的最大地震为 8.8 级，其引发的海啸影响对象是广东沿岸的核电厂，大亚湾核电厂附近海域最大海啸离岸高度约为 2.7 米。针对这一海啸评估结果，有关单位对位于广东沿岸的各核电厂抗海啸能力进行了初步复核，结论是增水高度较小，影响可控，目前正在开展更为深入的海啸分析和论证。

（4）高通量工程试验堆抗震问题

高通量工程试验堆建于 20 世纪 70 年代，抗震设计标准偏低。虽然根据追溯性安全审评和定期安全审查的要求，多次进行了抗震校核和改造，提高了抗震能力，但近期该堆所在区域的地震区划烈度水平又有所提高，需按照新的抗震要求进行重新评估，必要时加以改进，进一步提高其安全裕度。

四、改进要求及落实情况

（一）改进要求

为进一步提高我国核电厂及其他民用核设施的安全水平，针对检查中发现的问题，确定了如下改进要求：

（1）汲取福岛核事故经验教训，为满足核电厂全厂断电工况下反应堆堆芯冷却、乏燃料水池冷却和保持必要的事故后监测能力，采取设置移动电源、移动泵和增设匹配接口等措施。

（2）密切跟踪国内外对日本福岛核事故的研究和评估，进一步完善核电厂严重事故管理导则，评估和改善用于缓解严重事故的设备 and 系统的可用性与可靠性。对氢气爆炸的可能性进行评估，根据评估的结果，对核电厂的消氢设施进行必要的改进。

（3）逐项排查有关门窗、通风口、电缆贯穿和工艺管道贯穿等在超设计基准洪水位情况下的防水淹能力，并实施必要的封

堵。

(4) 秦山核电厂通过加高海堤、增设挡浪墙、增设安全厂房防水淹和排水措施等方式实施防洪改造。防洪改造完成前，在遇到天文高潮、同时有台风正面登陆条件下，将机组后撤到冷停堆状态。

(5) 各核电厂开展外部事件概率安全分析，包括地震概率安全分析和抗震裕量评估工作；大亚湾核电厂对地震海啸风险进行深入评价，并完成必要的改进工作。

(6) 加强对核电厂地震监测、记录仪器和仪表的维护和管理，确保监测记录系统的有效性；改进相应的操纵员震后行动，提高核电厂的抗震响应能力。

(7) 改进和完善核电厂严重事故情况下的环境监测能力和应急控制中心的功能；制订核电基地多机组同时进入应急状态后核电厂的响应方案；评估应急指挥能力、应急抢险人员和物资的配备、协调方案。

(8) 中国核工业集团公司、中国广东核电集团公司等企业进一步提升集团公司应急能力，纳入国家核应急抢险与处置能力管理范畴。通过有效的协调和组织，实现全国或区域范围内应急资源和能力的共享。

(9) 针对核事故的特点，完善各核设施的信息发布程序，加强核设施信息的发布，增进公众对核设施安全状况的了解。

(10) 跟踪和研究国际核安全法规和标准的发展动态，及时修订我国相关核安全法规和标准，保持与国际先进水平同步，促进我国民用核设施安全水平持续提高。

(11) 加强核电厂周围规划限制区的管理，协调地方政府严格控制规划限制区内人口机械增长。在经过评估和征得国家发展改革委、国家能源局和国家核安全局同意之前，不得在规划限制区内批准新建、扩建大型企事业单位和居民生活区。

(12) 中国原子能科学研究所和中国核动力研究设计院应针对各研究堆的实际需要，增设必要的可靠电源和事故后监测设备；制订多堆同时进入应急状态的应对措施；在厂区范围内增设必要的移动电源、移动泵、消防车辆及应急水源。

(13) 中国核动力研究设计院应配备应对山体滑坡、道路堵塞等自然灾害的应急抢险设备，提高应急状态下的抢险能力；建设进入厂址的备用通道，提高应急状态下的道路通行能力；改进和完善应急控制中心，提高应急环境监测能力；完成高通量工程试验堆的抗震校核和改造工作。

(14) 加快推进中国原子能科学研究所、中国核动力研究设计院和清华大学的乏燃料外运和放射性废物处理处置工作。

(15) 按照现行的抗震标准对民用核燃料循环设施的老旧厂房开展抗震校核，并根据校核结果进行加固或限期退役。

(16) 根据各民用核燃料循环设施的厂址特点，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。

(二) 改进要求落实情况

环境保护部（国家核安全局）、国家能源局和中国地震局根据各项安全改进的重要性和可行性，制定短、中、长期计划，要求和督促各民用核设施按期完成相应改进工作。目前，各项安全改进措施按时间进度要求有序推进，并取得了阶段性成效。

(1) 运行核电厂已完成各项短期安全改进项目，包括实施防水封堵，增设移动应急电源和移动泵，提高核电厂抗震响应能力等。中期和长期安全改进项目的落实总体上满足时间节点要求，包括核电厂防洪改造、深入评价厂址地震和海啸风险、完善严重事故预防与缓解措施、提高应急能力、加强信息公开和开展外部事件概率安全分析等。

(2) 26 台在建核电机组正在按计划实施在首次装料前需要完成的相关安全改进项目，未完成的将不允许首次装料运行。在“十二五”期间需要完成的改进项目也在积极推进。

(3) 各研究堆可靠电源、移动电源、应急泵、消防车辆、应急水源以及事故后监测设备、多堆同时进入应急状态的应对措施、乏燃料外运等安全改进要求落实工作总体进展顺利。高通量工程试验堆的抗震校核和改造已接近完成。

(4) 民用核燃料循环设施的短期安全改进要求中，老旧厂房抗震校核和加固、应急预案完善等已取得积极进展。所有安全改进项目正按计划实施。

具体核安全改进措施落实情况见表二。

同时，各核设施营运单位还在加强全员核安全文化培育、强化运行管理、健全质量保证体系等方面做了大量工作。

环境保护部（国家核安全局）将会同有关部门对检查过程中发现问题的改进落实情况进一步加大督促检查力度，强化对核设施的现场监督，确保各项改进措施得到落实。

表一：我国核设施一览表

1. 核电厂

运行核电厂名称		堆型	额定功率 MW (e)	开工日期	投运日期
秦山核电厂		PWR	320	1985-03-20	1991
大亚湾核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×984	1987-08-07 1988-04-07	1994 1994
秦山第二核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	4×650	1996-06-02 1997-03-23 2006-04-28 2007-01-28	2002 2004 2010 2011
岭澳核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	2×990 2×1000	1997-05-15 1997-11-28 2005-12-15 2006-06-15	2002 2003 2010 2011
秦山第三核电厂	1号机组 2号机组	PHWR	2×728	1998-06-08 1998-09-25	2002 2003
田湾核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×1060	1999-10-20 2000-09-20	2007 2007
在建核电厂名称		堆型	额定功率 MW (e)	开工日期	计划商运 日期
红沿河核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	4×1080	2007-08-18 2008-03-28 2009-03-07 2009-08-15	2012 2013 2013 2014
宁德核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	4×1080	2008-02-18 2008-11-12 2010-01-08 2010-09-29	2012 2013 2014 2014
福清核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	4×1080	2008-11-21 2009-06-17 2010-12-31 (未开工)	2013 2014 2015 -
阳江核电厂	1号机组 2号机组 3号机组 4号机组	PWR	4×1080	2008-12-16 2009-06-04 2010-11-15 (未开工)	2013 2013 2015 -

秦山核电厂扩建项目（方家山核电工程）	1号机组 2号机组	PWR	2×1080	2008-12-26 2009-07-17	2013 2014
三门核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×1250	2009-04-19 2009-12-15	2013 2014
海阳核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×1250	2009-09-24 2010-06-20	2014 2015
台山核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×1750	2009-11-18 2010-04-15	2013 2013
防城港核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×1080	2010-07-30 2010-12-28	2015 2015
昌江核电厂	1号机组 2号机组	PWR	2×650	2010-04-25 2010-11-21	2014 2015
山东石岛湾核电厂（高温气冷堆核电站示范工程）	—	HTR-PM	200	（未开工）	—

2. 研究堆

研究堆名称	设计功率	营运单位
重水反应堆	10MW	中国原子能科学研究院
游泳池式反应堆	3.5MW	中国原子能科学研究院
原型微型反应堆	27kW	中国原子能科学研究院
原型微堆零功率装置	-	中国原子能科学研究院
氢化锆临界装置	-	中国原子能科学研究院
快中子临界装置	-	中国原子能科学研究院
铀溶液临界装置	-	中国原子能科学研究院
中国实验快堆	65MW	中国原子能科学研究院
屏蔽实验堆	1MW	清华大学
低温核供热试验堆	5MW	清华大学
高温气冷实验堆	10MW	清华大学
高通量工程试验堆	125MW	中国核动力研究设计院
高通量工程试验堆临界装置	-	中国核动力研究设计院
中国脉冲反应堆	1MW	中国核动力研究设计院
岷江试验堆	5MW	中国核动力研究设计院
临界装置	-	中国核动力研究设计院
深圳微型反应堆	30kW	深圳大学
医院中子照射器	30kW	北京凯伯特科技有限公司

3. 核燃料循环设施

核燃料循环设施名称	营 运 单 位
中核建中核燃料元件有限公司核电燃料元件生产线	中核建中核燃料元件有限公司
中核建中核燃料元件有限公司核电燃料元件生产线扩产工程	中核建中核燃料元件有限公司
含钷核燃料元件生产线	中核建中核燃料元件有限公司
田湾核电厂燃料组件生产线	中核建中核燃料元件有限公司
压水堆核燃料生产线	中核北方核燃料元件有限公司
重水堆核燃料生产线	中核北方核燃料元件有限公司
铀离心分离设施	中核陕西铀浓缩有限公司
离心工程	中核陕西铀浓缩有限公司
铀离心分离设施一期	中核兰州铀浓缩有限公司

表二：核安全改进措施落实情况表

1. 运行核电厂安全改进要求落实情况（一）

	序号	改进要求	秦山核电基地	大亚湾核电基地	田湾核电基地
短期（二〇二一年底）	1	排查和实施防水封堵	已完成有关门窗、通风口、电缆贯穿和工艺管道贯穿等的排查和防水封堵。	已完成有关门窗、通风口、电缆贯穿和工艺管道贯穿等的排查和防水封堵。	已完成有关门窗、通风口、电缆贯穿和工艺管道贯穿等的排查和防水封堵。
	2	增设移动电源、移动泵等设施	已与电网公司达成协议，共用移动电源。 已增设消防水泵车。	已购置移动柴油发电机和移动泵。	已与电网公司达成协议，共用移动电源。 已增设消防水泵车。
	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	已完善地震监测设备的维护测试规程，加强相关工作；升版了地震响应规程。	已完善地震监测设备的维护测试规程，加强相关工作；升版了地震响应规程。	已完善地震监测设备的维护测试规程，加强相关工作；升版了地震响应规程。
中期（二〇二三年底）	4	核电厂防洪改造	秦山核电厂已完成越浪量计算，正根据分析结果优化防洪改造方案和开展施工设计。	已完成岭吓水库拆除	不需要改造。
	5	对地震和海啸风险进行深入评价；开展抗外部事件安全裕量分析评估	已针对地震、洪水、失去全部外电源等外部事件下的安全裕量完成初步评估。	初步评价显示马尼拉海沟发生特大地震引发海啸到达大亚湾基地的增水高度较小，影响可控。 已针对地震、洪水、失去全部外电源等外部事件下的安全裕量完成初步评估。	已针对地震、洪水、失去全部外电源等外部事件下的安全裕量完成初步评估。
	6	完善核电厂严重事故管理导则，必要时改进消氢设施	秦山第三核电厂已开发完成严重事故管理导则，其他核电厂正按计划开发。 秦山第二核电厂3、4号机组的消氢系统满足要求，其他各机组正按计划开展消氢系统的评估和改进方案设计工作。	大亚湾基地各电厂已开发完成严重事故管理导则。 岭澳核电厂3、4号机组的消氢系统满足要求，其他各机组正按计划开展消氢系统的评估和改进方案设计工作。	田湾核电厂正按计划开发严重事故管理导则。 田湾核电厂的消氢系统满足要求。
	7	提高核事故应急响应能力	秦山基地新的核事故应急体系已经正式运作，正在开展应急方案及资源配备的优化工作。	已编制完成应急救援体系方案。 正在研究多堆同时进入应急状态的响应方案。	正在研究多堆同时进入应急状态的响应方案。

1. 运行核电厂安全改进要求落实情况（二）

	序号	改进要求	秦山核电基地	大亚湾核电基地	田湾核电基地
中期（二〇一三年底）	8	加强公众宣传和信息公开	各核电厂已完善信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。	各核电厂已完善信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。	各核电厂已完善信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。
长期（二〇一五年底）	9	开展外部事件概率安全分析	已制定工作计划，并完成国内外情况调研，正在开展分析工作。	已制定工作计划，并完成国内外情况调研，正按照计划开展分析工作。	已制定工作计划，并完成国内外情况调研，正按照计划开展分析工作。

2. 在建核电厂安全改进要求落实情况（一）

	序号	改进要求	自主建设的二代加改进型核电厂（红沿河等）	引进的欧洲EPR核电厂（台山）	引进的美国AP1000核电厂（三门和海阳）
首次装料前	1	排查和实施防水封堵	各核电厂排查了核岛厂房门窗、管沟、廊道和贯穿件，完成了相关分析论证。今年将装料的红沿河和宁德核电厂正在实施防水封堵施工，其他核电厂制定了施工方案。	已完成相关排查和防水封堵工作。	经排查，不需要进行改进。
	2	增设移动电源和移动泵等设施	各核电厂都已完成分析论证工作。今年将装料的红沿河和宁德核电厂正在进行设备安装。	正在开展分析论证和设计工作。装料前完成设备采购和配置。	正在开展分析论证和设计工作。装料前完成设备采购和配置。
	3	完善应急控制中心功能及可居留性的分析评估	已完善应急控制中心功能及可居留性方案。对已建成的设施采取加固措施；对于尚未建成的应急控制中心在分析基础上，采取适当的设计方案，提高抗震能力。	正在对外部事件进行分析论证，根据分析结果完善设计方案，提高应急控制中心的抗震能力。	正在对外部事件进行分析论证，根据分析结果完善设计方案，提高应急控制中心的抗震能力。
	4	对地震和海啸风险进行深入评价；开展抗外部事件安全裕量分析评估	广东沿海核电厂已完成海啸风险初步评价。正按照计划开展抗地震、洪水、全厂失电等外部事件安全裕量分析评估。	已完成海啸风险初步评价和抗震安全裕量分析评估。正按照计划开展抗洪水、全厂失电等外部事件安全裕量分析评估。	已完成抗震安全裕量分析评估。正按照计划开展抗洪水、全厂失电等外部事件安全裕量分析评估。
	5	完善核电厂严重事故管理导则，必要时改造消氢设施	制订了全范围严重事故管理导则的计划，已完成功率工况导则的制订。针对消氢设施，已完成方案设计和仪表选型，正在进行设备鉴定试验。	制订了全范围严重事故管理导则的计划，装料前完成导则制订。消氢设施不需要进行改进。	正进行全范围严重事故管理导则的开发。针对消氢设施，正在进行分析评估以确定是否需要设计改进。
	6	提高核事故应急响应能力	各核电厂正在制订多机组同时进入应急状态后的应急响应方案，优化应急资源配置。已完成环境监测布点并完善了应急监测方案，红沿河和宁德核电厂已完成施工设计，正在进行设备采购；其他核电厂正在进行分析论证和方案审查。	正在制订核电厂应急响应方案。环境监测改进已完成施工设计，正在进行设备采购。	正在制订核电厂应急响应方案。

2. 在建核电厂安全改进要求落实情况（二）

	序号	改进要求	自主建设的二代加改进型核电厂（红沿河等）	引进的欧洲 EPR 核电厂（台山）	引进的美国 AP1000 核电厂（三门和海阳）
首次装料前	7	加强公众宣传和信息公开	已制订核电厂信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。	已制订核电厂信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。	已制订核电厂信息发布管理程序，同时积极开展核知识的宣传和普及工作。
	8	完善防灾预案和管理程序以提高外部灾害发生时预警和应对能力	已制订防灾预案和管理程序，与气象、海洋、地震部门建立了外部灾害等信息及时通报机制。	已制订防灾预案和管理程序，与气象、海洋、地震部门建立了外部灾害等信息及时通报机制。	已制订防灾预案和管理程序，与气象、海洋、地震部门建立了外部灾害等信息及时通报机制。
长期（二〇一五年底）	9	开展二级概率安全分析和外部事件概率安全分析	确定了进行二级概率安全分析和外部事件概率安全分析的研究计划。2013 年初可以完成初步分析报告。	2012 年 6 月将完成二级概率安全分析报告。	已完成一、二、三级内部事件和外部事件概率安全分析报告；2013 年提交全范围概率安全分析报告。

3. 民用研究堆安全改进要求落实情况

	序号	改进要求	原子能院	核动力院	清华大学
短期（二〇一二年底）	1	完成高通量工程试验堆的抗震校核和改造工作	无此要求。	抗震校核已完成，改造工作正在进行，6月底前完成。	无此要求。
	2	增设必要的可靠电源和事故后监测设备	已完成项目批复，年底完成。	已完成项目批复，年底完成。	正在开展分析论证和设计工作。
中期（二〇一三年底）	3	在厂区范围内增设必要的移动电源、移动泵、消防车辆及应急水源	项目建议书已批复，2013年年底完成。	项目建议书已批复，2013年年底完成。	无此要求。
	4	研究多堆同时进入应急状态的应对措施	正在制订多堆同时进入应急状态的应对措施。	正在制订多堆同时进入应急状态的应对措施。	正在制订多堆同时进入应急状态的应对措施。
长期（二〇一五年底）	5	中国核动力研究设计院配备应对山体滑坡、道路堵塞等自然灾害的应急抢险设备，提高应急状态下的抢险能力；建设进入厂址的备用通道，提高应急状态下的道路通行能力；完成对所属厂址的实物保护系统升级改造，增强设施的实物保护能力；建立满足要求的应急控制中心，提高应急环境监测能力	无此要求。	正在制订应对山体滑坡、道路堵塞等自然灾害的应急抢险方案和备用通道建设方案。实物保护系统、应急控制中心建设立项已批复。环境监测建设方案可研报告已上报。	无此要求。
	6	加快推进乏燃料外运和放射性废物处理处置工作	正在研究制订相关计划。	正在研究制订相关计划。	正在研究制订相关计划。

4. 民用核燃料循环设施安全改进要求落实情况

	序号	改进要求	中核建中核燃料元件有限公司	中核北方核燃料元件有限公司	中核陕西铀浓缩有限公司	中核兰州铀浓缩有限公司
短期（二〇二二年底）	1	老旧厂房抗震校核	正开展化工回收、芯块制备、组件制造车间等抗震校核。	正开展废物库房、天然蒸发池等抗震校核。	现有厂房均符合抗震标准，无老旧厂房。	正开展液化倒料车间、容器清洗车间等抗震校核，其余厂房均准备新建。
	2	完善应急预案	应急预案正在审查中，近期可批准。	应急预案正在升版中，预计年内可批复。	应急预案修订完成，已得到批复。	应急预案修订完成，已得到批复。
长期（二〇二五年底）	3	贫化六氟化铀安全贮存	无此要求。	无此要求。	正制订处理规划，加强安全贮存管理，必要时进行稳定化处理。	正制订处理规划，加强安全贮存管理，必要时进行稳定化处理。