

# 全球核能安全动态

Global Nuclear Safety Trends

第1期 2015年6月

(季刊)



环境保护部核与辐射安全中心

# 目 录

一、本期要闻.....	1
1、IAEA 公布福岛核电厂考察报告：仍存在许多问题 .....	1
2、经合组织发布《核能技术路线图》报告 .....	1
3、新兴核能国家动态.....	2
4、美法日三国的核电发展趋势.....	3
二、重点关注.....	4
1、韩国核能近期发展动态.....	4
2、俄罗斯拓展全球核电版图.....	5
3、芬兰核废料处理投资持续增长.....	5
4、阿根廷核电发展现状.....	6
5、法国政府正式启动核电业大重组.....	7
6、中国核电走出去蓄势待发 世界核协会点赞“华龙一号” .....	8
7、美国政府呼吁国会批准美中核能合作协定.....	8
8、日本考虑将福岛含氚污水蒸发处理或存储地下 .....	9
三、核能发展.....	10
1、东盟多个国家表示正计划建设核电厂 .....	10
2、印度首个自主设计原型快堆预计 9 月开始发电 .....	11
3、日本 2030 年核能发电将恢复至 20%以上.....	11
4、马来西亚拟在 2021 年建造该国首座核电厂 .....	11
5、埃及首座核电厂计划 2016 年开建.....	12
6、土耳其首座 200 亿美元核电厂建设启动 .....	12
7、捷克宣布包括核能在内的国家新能源战略 .....	13
8、韩国拟再建 2 座 150 万千瓦核反应堆满足电力需求 .....	13
9、日本政府将制定计划扩大核废料储存能力 .....	13
10、尼日利亚拟计划建设两座 2400 兆瓦核电厂 .....	14
11、南非专家为核电厂选择 VVER 和 AP1000 核反应堆 .....	14
四、核安全监管.....	15
1、日本将制定报废核电厂放射性废弃物处理标准 .....	15
2、美国众议院通过低剂量辐射研究法案 .....	15
3、法国核安全局发布新要求强化核设施安全 .....	16
4、瑞士修订核责任法.....	16
五、核安全国际合作.....	17
1、IAEA 完成对阿联酋核与辐射安全监管评估后评估活动 .....	17
2、IAEA 召开《核安全公约》缔约方外交大会 .....	17
3、IAEA 完成对日本福岛第一核电厂退役计划的第三次审评.....	18
4、IAEA 发布福岛第一核电厂退役评估报告 .....	19
5、IAEA 建立国际核燃料银行获新进展 .....	19
6、IAEA 完成对芬兰核与辐射安全监管综合评估后评估 .....	20
7、印美宣布民用核能合作协议落实获突破 .....	20

8、约旦计划与俄罗斯原子能公司合作建造核电厂 .....	21
9、俄中将协助伊朗新建多座核电厂 .....	21
10、俄将为阿根廷建设核电厂并提供核燃料 .....	22
11、澳大利亚决定执行与印度的核能合作协议 .....	22
12、俄与突尼斯签订核能合作谅解备忘录 .....	22
13、印尼与俄罗斯签署核能合作协议 .....	23
14、俄与挪威深化核安全与放射性废物管理合作 .....	23
15、西屋公司与巴西 Nuclep 公司签署谅解备忘录 .....	23
16、日本公司参与土耳其核建项目 .....	24
17、俄与沙特签订核能领域合作协议 .....	24
18、法国与沙特在核能等领域达成合作协议 .....	25
<b>六、核安全事件</b> .....	25
1、韩国核电厂发生氢气泄漏 .....	25
2、韩国光核电厂 3 号机组重启 5 天后再次发生故障 .....	25
3、韩国新古里核电厂去年氦气泄漏确定系“人祸” .....	26
4、韩国核电厂发生废燃料棒坠落 .....	26
5、巴西核电厂由于技术故障关闭 .....	27
6、法国核电厂因管线关闭 .....	27
7、日本崎刈羽核电厂一配线盘起火 .....	28
8、美国纽约州一座核电厂起火致反应堆紧急关停 .....	28
<b>七、核安全技术进展</b> .....	28
1、日本欲实现反应堆报废开发一体化 .....	28
2、华龙一号核级严酷环境下电缆研发成功填补国内空白 .....	29
3、美国开发熔盐反应堆设想利用核废物产生电力 .....	29
4、瑞士处置库实验进入监测阶段 .....	30
5、俄罗斯研发新型核电厂将实现无废料发电 .....	30
6、俄罗斯称全球首座浮式核电厂将于 2016 年运营 .....	31
<b>八、要闻解读</b> .....	32
解读技术路线图 分析国际核电走势 .....	32
<b>编后记</b> .....	35

## 一、本期要闻

### 1、IAEA 公布福岛核电厂考察报告：仍存在许多问题

2015 年 5 月 14 日，国际原子能机构（IAEA）发布调查报告，指出日本在废堆战略和相关计划等方面取得了一定进展，但现场的状况仍十分复杂，面临许多问题。

报告提出 15 项建议，其中包括提议有关方面在对处理后仍含有放射性物质的核污水进行管理的基础上可以考虑将其排放到大海中等。报告还强调，有必要继续与居民等利益相关者开展对话，构筑信赖关系。

福岛第一核电厂 2 号机组厂房顶部蓄积的雨水曾顺着排水渠流入了大海，而这些雨水都被核辐射所污染。东电公司未能及时公开这一问题，从而遭到了各界的批评。

在这种情况下，国际原子能机构上月再次派遣专家小组来到日本，听取了东电公司相关人士的说明。5 月 14 日公布的报告也谈及了这一问题。

报告分析指出，东电公司总公司与福岛核电厂之间合作不够紧密，这是未能及时公开有关问题的原因。报告要求东电公司再次确认有关的信息沟通方法。

引自：IAEA 网

### 2、经合组织发布《核能技术路线图》报告

经合组织 2 月 2 日在其发布的《核能技术路线图》报告中指出，核能是限制全球变暖的最重要技术，并指出核能如何能够帮助实现全球升温不超过 2°C 的目标。

该报告由国际能源机构（IEA）和经合组织核能机构（OECD/NEA）联合发布，该路线图是 2010 年版本基础上的更新版本。

根据该技术路线报告设想，未来能源的综合情景是核能装机容量达 930GWe，占总发电装机容量 17%。即使考虑到 2050 年电力需求将有所增长，核能从现在

的 377GWe 实现这样的涨幅也将帮助降低 13%的碳排放，从而限制全球变暖。

报告澄清，该场景设想并非对未来的预测，但可以作为实现阻止全球变暖这一目标过程中可以参考的关于政策变化和工业发展分析基础。根据该设想，实现 2050 年 930GWe 需要未来每年平均新增核能装机容量 12GWe，但 IEA 主席 Maria van der Hoeven 表示目前并未达到这一水平。

引自：OECD 网

### 3、新兴核能国家动态

根据世界核协会 6 月 10 日统计，目前有 45 个无核电的国家在认真考虑开发利用核能，根据其核电开发进程可分为以下几类，包括：

- (1) 已开工建设：阿联酋、伊朗（已并网）；
- (2) 已签署合同，法律和监管基础结构成熟：土耳其、白俄罗斯；
- (3) 坚定地发展核电，正在开发法律和监管基础结构：越南、约旦、波兰、孟加拉国；
- (4) 已制定了完善的核电发展计划，但还未最终承诺：泰国、印度尼西亚、埃及、哈萨克斯坦、沙特阿拉伯、智利；
- (5) 正在制定发展计划：以色列、尼日利亚、马来西亚、摩洛哥；
- (6) 认真考虑是否发展核电：纳米比亚、肯尼亚、蒙古、菲律宾、阿尔巴尼亚、塞尔维亚、克罗地亚、爱沙尼亚、拉脱维亚、利比亚、阿尔及利亚、阿塞拜疆、斯里兰卡、突尼斯、叙利亚、卡塔尔、苏丹、委内瑞拉等。

另外，当前明确表态不开发核电的国家有：澳大利亚、新西兰、葡萄牙、挪威、爱尔兰、科威特、新加坡。

引自：世界核协会

#### 4、美法日三国的核电发展趋势

4月23日，世界核能发展论坛在京开幕。来自国家能源局核电司、国家原子能机构、国家核安全局、国际原子能机构(IAEA)、世界核电运营者协会(WANO)、英国能源与气候变化部(DECC)、法国原子能委员会(CEA)、日本原子力产业协会(JAIF)等单位的专家学者，就核电发展技术路线、堆型选择、政策路线等进行了探讨。

**美国：支持发展小型模块化反应堆。**美国能源部驻华核能与不扩散办公室副主任 Heather Bell 认为，未来的核电发展，美国将更多关注小型模块化反应堆，以减轻化石能源压力，提高机组发电效率。美国将投入更多精力推进快中子堆和高温气冷堆的工业化和商业化进程。同时，高温液冷堆也将继续研究。

**法国：第四代快堆占比有望达到 20%。**据法国原子能委员会核能部的 Christophe Behar 透露，未来几十年，法国将在以轻水堆为主体堆型的基础上大力发展快中子堆，预计到 2020 年核电占比将从现在 80% 降至 50%，届时快中子堆经济性和竞争力将大幅度提高，快堆占比有望达到法国核电的 20%。为解决长远铀资源的需求，减少核放射废料数量，法国原子能委员会正在积极研究推进 ASTRID（先进钠冷工业示范堆）这一先进快堆技术。实验表明，唯有快中子能的堆型才可能焚烧全部天然铀而转换为钚。据悉，这一项目预计 2019 年完成设计。

**日本：核电占比降至二成 重启势在必行。**日本原子力产业协会（JAIF）理事长 Takuya Hattori 表示，福岛核事故之后，日本把核安全作为首要任务，并重新评估国内能源政策。受限于日本自然资源匮乏现状，日本将继续把核电作为三大基荷电力之一。一方面，日本更加重视核电的安全问题，制定了包括多项防灾措施的核电厂安全新标准要点草案，要求对核电厂进行新的设计，以应对地震、海啸等自然灾害和飞机撞击等恐怖活动，同时设立拥有反应堆冷却设备、电源和第三控制室等的“特定安全设施”。另一方面，日本正积极研究福岛核反应堆的退役问题，积极解决高放废物的选址问题。关于 2030 年日本电力供应情况，日本政府正计划确保核电能够占到二成。同时，日本正投入更多人力物力对核电的先进技术进行研发。

引自：WANO 网

## 二、重点关注

### 1、韩国核能近期发展动态

#### ARP1400 压水堆进入 NRC 设计认证阶段

3月初，美国核管理委员会（NRC）正式接受韩国电力公司和韩国水力与核电公司提交的修订版申请书，将开始对韩国 APR1400 新型压水堆型进行设计认证审查。这意味着 APR1400 通过了 NRC 的预备审批，这在韩国历史上还是首次。

目前，韩国有四台 APR1400 机组在建，其中开工最早的是新古里（Shin Kori）3号机组，预计 2015 年初开始运营。在阿联酋的巴拉卡（Barakah）计划建造四台 APR1400 机组，其中三台已经开始施工，全部四台机组预计将在 2020 年前投入运营。

#### 与沙特、美国的相关合作引人注目

据韩联社报道，3月3日韩国与沙特签署了有关经济合作的 14 项谅解备忘录，有望承揽的项目总额达 54 亿美元。其中，最为引人注目的是两国签署的有关核电厂出口的谅解备忘录。根据该备忘录，两国将先开展一项为期 3 年的前期调查研究，以考察在沙特建设韩国自主开发的中小型核反应堆“SMART”的可行性，未来将至少在沙特境内建设两座“SMART”反应堆，此外，两国还将合作推动“SMART”核反应堆未来的商业化以及对第三国出口。

#### 旧机组获批延长运行，新机组并网成功

2月底，翻新升级后的韩国月城核电厂 1 号机组的运营许可证有效期获得延长 7 年的“特批”，该机组为加压重水反应堆，此前已停堆 2 年，其间各方一直在讨论许可证延长事宜。2月27日，韩国核安全安保委员会（NSSC）宣布，经投票表决，批准已运行 32 年的 Candu-6 型反应堆继续运营至 2022 年。

另外，韩国水力核电公司 2 月 26 日宣布，新月城 2 号机组在成功完成调试试验之后实现并网，该机组计划于 2015 年 7 月投入商运。

引自：韩联社、中新网、中国能源报

## 2、俄罗斯拓展全球核电版图

3月24日，俄罗斯与约旦签署了约旦首座核电厂建设协议。根据协议，俄原子能公司将在约旦北部阿姆拉建成一座拥有两个1000兆瓦反应堆的核电厂，分别于2022年、2024年投运，总价值高达100亿美元，俄罗斯持股49%、约旦51%。

至此，俄罗斯的核电输出国已包括中国、伊朗、阿联酋、南非、芬兰、埃及、匈牙利及约旦。“俄国制造”似乎成了反应堆品质的象征。

不难看出，近年来，俄罗斯核电布局正发生着改变。如果说以前主要集中在发达国家，如美国和欧洲，那么今天便转向了发展中国家。俄原子能公司表示，核电需求较大的地区集中在中国、印度、泰国、越南、印尼以及北非国家，拉美的巴西和阿根廷发展核电的热情也很高，甚至秘鲁也有意与俄罗斯缔结核电情缘。

俄《观点报》指出，俄罗斯核电技术已处于国际先进水平。目前，在海外由俄罗斯承建的核电厂已达38座，占全球核电厂总数的14%。基里连科透露，俄原子能公司的海外订单总价值已超过1000亿美元。俄罗斯谋求核电足迹遍布全球。

引自：中国能源报、观点报

## 3、芬兰核废料处理投资持续增长

今年3月，芬兰就业和经济部发布报告称，该国用于核废料处理方面的投资近年来正呈现稳步增长的态势。

根据此份报告，芬兰在核废料处理、老旧核电厂退役方面的投资已经连续三年保持增长。2014年全年，芬兰核电运营商在核废料处理及老旧核电厂退役方面总共投入了23.8亿欧元；2013年这一数字为22.7亿欧元；2012年，芬兰在这两面的投资总额则为21.6亿欧元。

据了解，芬兰将所有对核废料处理、老旧核电厂退役的投资统一起来，成立



了国家核废料管理基金（State Nuclear Waste Management Fund），作为处理核废料及退役老旧电站的主要资金来源。每年，芬兰的核电公司都要向该基金交纳一定的费用，缴费额度由芬兰就业和经济部综合各核电公司在核废料处理及老旧电站退役方面的表现评估核定。

芬兰核电企业 Fortum 和 TVO 分别在 Loviisa 和 Olkiluoto 拥有核电厂，两家公司每年都需要向国家核废料管理基金交纳一定的费用，用于核废料的管理和处理。去年 12 月，两家公司合资的核废料管理公司 Posiva 曾向芬兰就业和经济部提出申请，拟在 Olkiluoto 建设一座核废料储存和封装厂。今年 3 月初，芬兰核安全管理局（STUK）回应表示，支持 Posiva 的建设计划。

芬兰就业和经济部表示，国家核废料管理基金不是仅仅向企业收取费用，同时也进行一定的投资以便产生利润。数据显示，截至去年年底，该基金的利润已经从 2013 年的 1900 万欧元上升到超过 2550 万欧元，而这些利润都将重新投入到这项基金中去。

据芬兰就业和经济部统计，目前，国家核废料管理基金已经能够覆盖芬兰现有的核废料处理，以及核电厂退役的全部开支。此外，芬兰近年来对核电安全、核废料研究方面的累计投资，也分别达到了 570 万欧元和 190 万欧元。

引自：中国核电网

#### 4、阿根廷核电发展现状

阿根廷发电总装机容量约为 3120 万千瓦，以火电和水电为主。核电占阿根廷总发电量 5.5%。阿根廷现拥有三座运行核电厂，总装机容量为 175.5 万千瓦。2009 年，阿根廷为了重振核工业、满足能源供应需求、调整能源结构，颁布了 26.566 号法令，规定将于 2020 年前建成第四座核电厂（两台机组）。

##### （1）阿根廷核电现状

阿根廷核工业于 20 世纪 50 年代起步，是较早开发民用核能技术的拉美国家之一，拥有 200 个核设施，其中有 6 座研究堆及同位素生产堆、3 座核电厂。

阿根廷现有的三座核电厂分别是：

- 阿图查 1 号核电厂：位于布宜诺斯艾利斯省，采用德国西门子重水堆技术，电功率 35.7 万千瓦，于 1974 年并网发电，该核电厂使阿根廷成为第一个利用核能发电的拉美国家。
- 恩巴尔塞核电厂：位于科尔多瓦省，是阿根廷第二座核电厂，采用加拿大坎杜 6 (Candu-6) 重水堆技术，电功率 64.8 万千瓦，于 1983 年并网发电。
- 阿图查 2 号核电厂：位于布宜诺斯艾利斯省，是阿根廷第三座核电厂，采用德国西门子重水堆技术，电功率 74.5 万千瓦，于 2014 年并网发电。

## (2) 新项目介绍和阿方设想

2009 年，阿根廷政府通过 26.566 号法令，授权阿根廷核电公司 (NASA) 为业主，开始阿根廷第四座核电厂建设筹备工作，同时授权阿根廷原子能委员会 (CNEA) 为业主，负责自主设计研发的 CAREM 小型反应堆的建设和管理。

截至目前，阿根廷政府的核电进展计划为：

- CAREM 小堆核电项目，国际招标于 2014 年下半年进行，2014 年年底已签署合同。
- 第四座核电厂项目，2013 年阿根廷政府决定建设第四座核电厂，包括两台不同堆型机组。第一台机组采用 CANDU 重水堆技术，延续其国内已有的核电技术，稳定现有的核电建设队伍；第二台机组采用压水堆技术，符合国际核电发展主流。

引自：中国核电网

## 5、法国政府正式启动核电业大重组

法国总统府 6 月 3 日宣布，自当日起法国电力公司将正式开始合并法国核电巨头阿海珐，这意味着法国核电业重组正式启动。

法国总统府称，法国电力公司将成为阿海珐旗下的阿海珐核电公司的大股东，这意味着包括核反应堆建设、燃料元件组装及核反应堆维护等在内的核电业务今后将由法国电力公司主导。

总统府说，阿海珐仍将在双方合资公司中占有部分股份，但并未透露具体份额。法国媒体广泛猜测，不能排除中国公司入股这一合资公司的可能性。

阿海珐和法国电力公司称，将在一个月后确定合并项目的原则框架。

法国电力公司和阿海珐之所以开始合并，源于阿海珐 2014 年出现巨额亏损，亏损额高达 48.34 亿欧元，债务压力导致阿海珐急需注资。

引自：北京商报

## 6、中国核电走出去蓄势待发 世界核协会点赞“华龙一号”

6 月 16 日，在李克强总理视察中国核电工程有限公司的第二天，中核集团在福建福清面向全球推介了“华龙一号”核电技术。来自沙特、苏丹、阿尔及利亚、加拿大、美国、英国、法国和世界核协会（WNA）的代表，国内政府机构与核能相关单位，以及中国核能设备制造、建造商、金融机构等共近 200 人出席。

作为受邀代表之一，世界核协会中国区主任傅默然（Francois Morin）表示，全世界最大的核电市场现在在中国，未来 10 年内，这一势头都不会改变。目前各国在建的核电厂有 71 个左右，中国就占了 26 个。他点赞“华龙一号”非常好，因为它吸取了福岛核电厂的教训，运用的是全球成熟的技术。

根据 WNA 的预测，到 2030 年，全球核电市场的总额是 1.2 万亿美元，其中，各国核电公司可进入的他国市场约为 5000 亿美元。傅默然指出，也要看到核电厂设备的市场，这是马上就可以进入的，可以促进中国参与全球核电的竞争。如果双方有合作基础的话，就可以缩短整个技术项目的出口周期。

引自：国际在线

## 7、美国政府呼吁国会批准美中核能合作协定

据美国媒体报道，当地时间 4 月 10 日，美国总统奥巴马批准执行《美中和平利用核能合作协定》，并授权美国国务院予以落实。

据报道，奥巴马 10 日就这项协定做出书面总统决定。他在决定中说，他已仔细考虑过这一协定以及各相关部门和机构提出的建议和声明。他还说，协定的执行将促进共同防卫和安全，而不是对这两方面构成过度的风险。

美中两国政府在 1985 年签署了《美中和平利用核能合作协定》。目前的双边协议将在 2015 年年底到期。

5 月 12 日，美国国务院负责国际安全和核不扩散事务的助理国务卿托马斯·康特里曼呼吁国会批准一份为期 30 年的美中和平利用核能合作协定，强调美中继续核能合作符合美自身利益。

参议院外交委员会当天就美中和平利用核能合作协定举行听证会，康特里曼出席作证。中关于 1985 年签署了和平利用核能合作协定，但由于美国国会一些人毫无根据地指责中国“扩散核武器”，担心与中国核能合作影响美国安全，协定拖到 1998 年才正式实施。由于协定将于今年年底到期，为继续核能合作，美国国会需要批准这份协定。

康特里曼当天向议员们表示，自 1985 年至今，中国在核不扩散领域的记录出现“巨大进步”，在发展民用核能产业的同时，中国于 1992 年加入不扩散核武器条约，2002 年国际原子能机构关于保障监督协定的附加议定书在中国生效，2004 年中国加入了核供应国集团。

按照美国《原子能法》，总统应对与其他国家达成的和平利用核能合作协定进行审核，并出具有关协定不会损害国家安全的书面决定和意见，一起递交国会审议。国会在收到协定后，将有 90 天的时间对其进行审议。

引自：中新网

## 8、日本考虑将福岛含氚污水蒸发处理或存储地下

4 月 8 日东京电力公司核电厂退役工程负责人 Naohiro Masuda 透露，日本考虑将福岛核电厂含放射性氚的污水进行蒸发处理，或是存储在地下，作为污水排入海洋的替代方案

据悉，东电清理福岛核电厂面临着诸多难题，尽管氚是一种相对无害的放射

性同位素，但如何处理大量含氚污水仍是东电面临的一大问题。

东电外部顾问克莱因(Dale Klein)在此前对媒体表示，美国三哩岛发生核泄漏后曾采用蒸发处理的方法，但当时处理的污水量要小得多。克莱因称，“东电有大量污水需要处理，所以不能像当初三哩岛核泄漏后那样进行蒸发处理。污水蒸发后，可能会散到海洋上空、冷凝，最后变成雨水落下来，这就谈不上改善安全。”

美国核管理委员会主席伯恩斯(U.S. Nuclear Regulatory Commission Chairman Stephen Burns)在8日被问及日本是否应当排放含氚污水时表示，“我认为他们应当做出那样的决定。”

引自：朝日新闻

### 三、核能发展

#### 1、东盟多个国家表示正规划建设核电厂

据《东方日报》1月28日报道，为期两天的2015年亚洲核电大会日前在马来西亚举行，东盟多个国家表示正在规划建设核电厂，其中越南规划建设2座，印尼和泰国也分别规划建设首座核电厂。

越南核能机构副总监河勉书表示，越南在2009年国会表决通过建设核电厂决议，计划分别与俄罗斯、日本合作建设2座核电厂；印尼核电机构总监洁妮莉娜表示，印尼在2007年已就建设核电厂立法，计划于2020年投入运行；泰国发电机构核能工程局助理总监表示：将从2015年开始立法为建设核电厂铺路，2019年进行招标，建设工程预计于2024年启动，于2031年投产运行。

引自：东方日报

## 2、印度首个自主设计原型快堆预计 9 月开始发电

印度首个自主设计的 500 MW 原型快堆 (PFBR) 预计在 9 月开始发电，满功率运行大约在 2016 年 4 月。

该反应堆位于距金奈大约 80 km 的卡培坎，使用 MOX 燃料。截至 3 月底，建造进展已达 98%，正在测试项目阶段。如果今年完成该反应堆调试，它将是印度第二大功率的核电厂。

引自：国防科技信息网

## 3、日本 2030 年核能发电将恢复至 20%以上

日本经济产业省 4 月 28 日公布了 2030 年最佳电力能源构成草案。其中，核能发电比例被设想为 20~22%，较 3.11 大地震发生前的 28.6% 有所降低。光伏等可再生能源的发电比例最大为 24%，力争超过核能实现普及。该草案向社会公示了 3.11 大地震发生后一直摇摆不定的日本能源政策的方向，将力争在削减成本的同时注重环保。

日本政府将核能发电定位为成本低、不分昼夜可稳定发电的基础能源之一，对于运行 40 年以上的老化核电厂还决定延长运行时间。不过，鉴于日本国民极其担忧核能发电的安全性，估计其比例不会达到大地震发生前的水平。

引自：日本经济产业省网

## 4、马来西亚拟在 2021 年建造该国首座核电厂

环球网 5 月 5 日报道，马来西亚拟在 2021 年建设首座核电厂，俄罗斯国家核能企业 (Rosatom) 有意参与竞标。俄罗斯卫星网 (Sputnik) 报道称，虽然俄马两国没有签订任何核能协议，但马来西亚若宣布招标，俄核能企业准备参与竞标；俄愿为有意发展核能的国家如马来西亚、印度尼西亚、泰国及越南等提供帮助；

福岛核事故后，俄已将核电厂安全标准提升至最新水平。

引自：环球网

## 5、埃及首座核电厂计划 2016 年开建

能源工程网 5 月 5 日报道，埃及首座核电厂计划在 2016 年开始建造。俄罗斯原子能公司与埃及电力可再生能源部签署了项目开发协议，将在埃及建造四座含日本福岛核电厂灾难后开发出的强化安全系统的最新一代核电机组。

四期工程中的首期将建设两座，每座容量在 950 兆瓦~1600 兆瓦的核电机组。埃及政府分配了可建立 55 平方千米工厂的土地。

引自：能源工程网

## 6、土耳其首座 200 亿美元核电厂建设启动

5 月 21 日消息：近日，土耳其政府宣布正式启动首座核电厂建设。这个高达 200 亿美元的项目曾经受到生态学家的猛烈抨击，而土耳其政府则希望以此开启能源自给自足最大化的新时代。

目前，土耳其的首座核电厂正在建设之中，地点位于地中海沿岸梅尔辛省的阿库尤地区，由俄罗斯国家原子能公司承建。

土耳其计划建设三座核电机组，其中阿库尤核电厂是第一个，旨在降低对海外（如俄罗斯和伊朗）化石燃料的依赖程度。第二座核电厂计划将由一家法国和日本的联合财团公司承建，地点位于黑海的港口城市锡诺普，而第三座核电厂尚在计划之中，还未最终确定。

引自：中新网

## 7、捷克宣布包括核能在内的国家新能源战略

捷通社 5 月 31 日报道，捷克总理索博特卡日前接受媒体采访时称，根据政府最新通过的能源战略方案，未来捷克能源的组成将包括核能（50%）、可再生能源（25-30%）以及天然气和煤炭。

新能源战略将促使捷政府尽快启动现有的两个核电厂（杜科瓦尼和特梅林）新反应堆的项目招标。据索博特卡介绍，杜科瓦尼的新项目招标预计于 2016 年底开始。

引自：捷通社

## 8、韩国拟再建 2 座 150 万千瓦核反应堆满足电力需求

据韩国《中央日报》6 月 2 日报道，为解决电力需求，韩国决定新建两座核电厂。由此，韩国核反应堆数量到 2029 年将从 34 座增加到 36 座。

5 月 28-29 日，韩国举行第七次电力需求基本计划(2015 年-2029 年)电力需求分委会，初步决定新建 2 座核反应堆。分委会判断，韩国到 2029 年将需要新增 300 万千瓦发电设备，因此决定新建 2 座 150 万千瓦级别的核反应堆。据了解，韩国电力需求基本计划会议每两年举行一次，是决定未来 15 年电力需求将如何发展及用何种方式供应电力的会议。

引自：环球网

## 9、日本政府将制定计划扩大核废料储存能力

据日本媒体报道，面对核电厂废料“核垃圾”最终处理问题，日本政府 5 月 22 日决定制定扩大乏燃料储藏能力的“行动计划”。

日本国内约 1.7 万吨乏燃料现存于核燃料再处理工场和核电厂燃料储存池等地。但有意见指出，再处理工场迟迟无法启用，倘若核电机组陆续重启的话池



内也将蓄满，最快三年内就会出现无法运转的核电厂；若老化核电机组接连报废，可以使用的储存池也会随之减少。

日本政府除了通过制定“行动计划”展示基本姿态外，还要求电力公司提交将乏燃料放入金属容器并保存在厂区内的“干式储藏”等具体方案，准备写入计划。

引自：日本雅虎网

## 10、尼日利亚拟规划建设两座 2400 兆瓦核电厂

6 月 19 日消息，据尼日利亚媒体报道，尼原子能委员会（NAEC）目前选择科吉州的 Geregú 和阿夸伊邦州的 Itu 作为将来建设两座 2400 兆瓦核电厂的地点，建成后将发电 4800 兆瓦。

尼原子能委员会在 4 月曾经宣布正在与俄罗斯的 Rosatom 公司洽谈建设四座总耗资 200 亿美元总发电 4800 兆瓦的核电厂。

据尼原子能委员会负责人透露，选址的初步许可预计在 2016 年底由尼日利亚核能管理局（NNRA）批准，而相关的培训、相关配套设施同时在进行中；计划第一座核电厂于 2025 年开始发电，将产出 1200 兆瓦电能，到 2035 年增加到 4800 兆瓦。

引自：商务部网

## 11、南非专家为核电厂选择 VVER 和 AP1000 核反应堆

路透社 6 月 19 日报道，一位政府能源顾问上周五表示，南非正在考虑选择俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）和西屋公司的反应堆用于其 9,600 兆瓦核电扩容项目。南非计划 2030 年前新建六座核电厂，总花费预计在 330 亿美元到 820 亿美元之间。政府顾问小组的一位成员 Kelvin Kemm 向能源部长建议采用 Rosatom

的压水堆（VVER）和西屋公司的 AP1000 反应堆。非洲现在唯一的核电厂 Koeberg 采用的是阿海珐的压水堆。

引自：路透社信息网

## 四、核安全监管

### 1、日本将制定报废核电厂放射性废弃物处理标准

据日本媒体报道，日本原子能规制委员会为制定核电厂报废过程中产生的放射性废弃物的处理标准，于 1 月 26 日首次召开研究小组会议。预计未来日本将有多座运营已近 40 年的老旧核电厂步入报废期，其中一些核电厂将在今后几年启动反应堆拆除工作。规制委将用近一年时间制定出标准的基本框架。

本次处理对象为低放射性废弃物中放射性物质活度较高的反应堆内部构件。其中包括调整反应堆输出功率的控制棒等堆芯附近的构件。有关这部分废弃物的处理目前没有详细标准。

引自：朝日新闻

### 2、美国众议院通过低剂量辐射研究法案

1 月下旬，根据美国众议院通过的一项法案，美国能源部与国家科学院将共同评估美国和国际上对低剂量辐射的研究，并制定长期研究规划。

按照《2015 年低剂量辐射研究法案》（HR 35）的指导，这两个组织将开展研究项目，“加强对暴露于低剂量辐射受到的影响的科学认识以及如何降低所引发的不确定效应，从而能够进行更有效的风险预测和管理方法。”

该研究将于 18 个月内完成。研究人员需要确定对电离辐射长期效应认识的科学难点，评估当前美国和其他国家对低剂量辐射的研究现状，规划未来美国低剂量辐射研究的整体科学目标，对长期战略研究日程提出建议以确定并克服科学

挑战。能源部长需提出五年研究计划来响应这些研究结论和建议。

在本法案之前，去年 11 月美国已立法授权能源部开展低剂量电离辐射风险研究。

引自：世界核新闻网

### 3、法国核安全局发布新要求强化核设施安全

据世界核新闻网 2 月 10 日报道，法国核安全局（ASN）已明确该国核燃料循环和研究设施应遵守的“后福岛”附加安全措施。

自 2011 年福岛核事故之后，欧洲核反应堆便开始进行压力测试，法国拓展了压力测试的要求范围，覆盖到所有基础核装置。这些压力测试的目标是确定这些设施在地震和洪水等极端情况下的安全边界。

ASN 表示，这些方案明确了组成“强化安全要点”的结构和设备，这些结构和设备必须满足大多数的强制标准以保障其正常运转直到危险消失。

引自：世界核新闻网

### 4、瑞士修订核责任法

瑞士联邦能源办公室 3 月 25 日宣布，瑞士政府已批准联邦核损害民事责任条例的全面修订。条例管理国家新核损害民事责任法的实施，该法在 2008 年议会通过，但尚未生效。

根据修订的《条例》，在国家层面上提供的最小保险额从 10 亿美元增加到 13 亿美元，从而与国际民事责任条款一致。

修订的《条例》还包含核运营商必须支付联邦保险的保费计算方法。核研究设施和联邦临时贮存设施的保费为 7600 万美元，某些核材料装运的保费在 8700 万美元。设施保费与核材料运输保费分开计算。

引自：世界核新闻网

## 五、核安全国际合作

### 1、IAEA 完成对阿联酋核与辐射安全监管评估后评估活动

由 10 名专家组成的 IAEA 评估团于 2015 年 1 月 31 日至 2 月 8 日完成了对阿联酋核与辐射安全监管综合评估（IRRS Follow-up）活动。阿联酋联邦核监管局（FANR）为核与辐射安全监管当局，由其主导，2011 年阿联酋接受了 IRRS 同行评议，提出了 48 项建议和希望，此次后评估关闭了 43 项。评估团对阿联酋政府及 FANR 自上次评估以来在短时间内取得如此成就表示赞扬，表明阿联酋有效执行 IRRS 计划的承诺。同时评估团也提出阿联酋政府和 FANR 需要考虑的建议，包括：

- 阿联酋政府应制定一个乏燃料和放射性废物管理及处置的国家政策和策略；
- FANR 应在放射性材料安全运输的法规执行方面提高能力；
- 阿联酋政府应建立惩罚和罚款体系，为 FANR 提供更为强大的执法权；
- FANR 和卫生当局应制定并发布诊断参考水平；
- FANR 告知 IAEA 将会把 IRRS 后评估报告向公众公开。

引自：IAEA 网

### 2、IAEA 召开《核安全公约》缔约方外交大会

《核安全公约》缔约方外交大会于 2015 年 2 月 9 日在维也纳国际原子能机构总部召开。《核安全公约》77 个缔约方中的 71 个派政府代表团出席了大会，参会代表共 400 余人。阿根廷驻维也纳联合国及其他国际组织大使拉斐尔·格罗希任大会主席。我部核安全总工程师刘华率由环境保护部、外交部、国防科工局、国家能源局和中国常驻国际原子能机构代表团等单位人员组成的中国政府代表团出席了大会。大会基于瑞士提出的修约提案，就如何吸取福岛核事故教训和进一步加强全球核安全进行了讨论。

大会在协商一致的基础上通过了《维也纳核安全宣言》。《宣言》充分肯定了

各缔约方在福岛核事故后采取的一系列核安全改进措施；在自愿原则指导下，要求各缔约方的新建核电厂满足《宣言》中提出的安全目标，合理可行地对现有核电厂开展持续改进；鼓励各方充分参照国际原子能机构的安全标准。《宣言》要求从 2017 年公约第七次审议会议开始，各缔约方将对本国执行该宣言的情况进行报告，提交大会审议。

引自：IAEA 网

### 3、IAEA 完成对日本福岛第一核电厂退役计划的第三次审评

由 15 名专家组成的 IAEA 评估团于 2015 年 2 月 9-17 日完成了对日本东京电力公司的福岛第一核电厂退役计划及执行情况的第三次评估活动。评估团主要针对退役、放废管理、地下水控制、场内污染水积聚的安全和技术问题，预退役和退役活动（包括乏燃料和损坏燃料的移除）的计划和执行等进行审查。同时也审查了 2013 年 4 月和 11-12 月上两次审议活动后的进展情况。

评估报告列出福岛第一核电厂退役准备过程中取得的成就，主要包括：

- 东京电力公司于 2014 年新成立了福岛第一核电厂去污和退役工程公司，作为现场放射性废物管理和退役活动的唯一责任单位，明确了职责。
- 组建了国家级的核损害赔偿和退役引导公司，为退役制定引导策略，表明了日本政府和东京电力公司应对困难的积极态度。

现场条件自 2013 年评估后得到了改善，完成了如下重要任务：

- ✓ 完成了 4 号机组乏燃料的转移
- ✓ 污水清洁系统的升级和扩展
- ✓ 安装了新的升级版污水存储罐
- ✓ 地下水旁路系统的运行
- ✓ 清理现场，以减少对员工的辐射剂量

IAEA 鼓励日本继续执行并加强安全退役的策略，面临的挑战包括：

- 阻止地下水进入场内主建筑和污染水聚积
- 放射性废物的长期管理

- 乏燃料、损坏燃料和燃料残骸移除的相关问题

另外，IAEA 也根据当前实践，给出了改进建议，包括：

- 所有利益相关者都应继续考虑现场的未来配置，这是对大量放射性废物长期管理的重要因素，希望能够在退役过程中生成文件。
- 鼓励东京电力公司制定一个退役和放废管理的整体计划，考虑到如何在废物管理的中长期策略的不同时期相互影响。
- IAEA 评估团考虑到污染水存贮的现有实践，需要一个更好的可持续解决方案。这也是上次评估提出的建议。

引自：IAEA 网

#### 4、IAEA 发布福岛第一核电站退役评估报告

2015 年 5 月 14 日，IAEA 发布了其专家团对日本在福岛第一核电站退役的计划制定和执行情况的评估报告。该报告根据 IAEA 派出的 15 名专家团于 2015 年 2 月 9-17 日对东京电力公司及福岛事故现场进行勘察的结论编写。这也是 IAEA 第三次对日本福岛第一核电站退役中长期规划的同行评议。报告中表明，日本在改进其福岛第一核电站退役安全的政策和相关规划以及必要资源配置方面取得了良好进展，自上次 IAEA 专家团评估以来，日本政府和东京电力公司（TEPCO）已经执行了针对电厂退役安全及减少现场核与辐射风险制定的计划措施。该报告也包含如长期放射性废物管理、污水处理以及有关乏燃料和燃料碎片的移除问题等专题所做的咨询内容。

引自：IAEA 网

#### 5、IAEA 建立国际核燃料银行获新进展

据国际核工程网站 6 月 11 日报道，国际原子能机构（IAEA）理事会已经批准在哈萨克斯坦建立国际核燃料银行。

2011 年哈萨克斯坦提出在本国建立国际低浓铀燃料银行，在 IAEA 的监督下

进行低浓铀贮存与核电厂燃料组件的生产。

国际核燃料银行目标是贮存的低浓铀足以满足为一座 1000 MWe 轻水堆进行两到三次装料需要的核燃料制备。

IAEA 将承担低浓铀的购买与运输成本，以及设备和运营费用。哈萨克斯坦负责低浓铀的贮存费用，包括供电、供热、提供办公场所，并承担人力成本。

哈萨克斯坦和国际原子能机构计划于 2015 年 8 月签署关于建立低浓缩铀银行的协议。运输低浓缩铀有过境俄罗斯和中国两种途径。俄罗斯已经和国际原子能机构签署了过境俄罗斯运输低浓缩铀协议，保证为银行和供应国之间的低浓缩铀往返运输。目前正在同中国就类似协议进行协商。

引自：国际核工程网、商务部网

## 6、IAEA 完成对芬兰核与辐射安全监管综合评估后评估

2015 年 6 月 8-16 日，IAEA 完成了对芬兰 2012 年核与辐射安全监管综合评估（IRRS）的后评估工作（IRRS Follow-up）。评估团由来自捷克、法国、南非、阿联酋、英国和 IAEA 的 9 名专家组成，法国核安全局(ASN)副局长 Philippe Jamet 任团长。

评估整体结论是芬兰辐射与核安全局（STUK）在 2012 年 IRRS 活动后加强了监管能力，并取得重大进展，关闭了 29 个建议和希望中的 26 个，展示出对 IAEA 安全标准有效执行的承诺。同时，评估团也向芬兰政府提出了两个新的建议：在法律中确定核设施退役和后处理设施的关闭需要对许可证进行变更；加大科研支持力度以保证 STUK 维持高水平的核安全监管能力。

IRRS Follow-up 最终报告将于 3 个月内提交给 STUK，STUK 告知 IAEA 会将该报告向公众公开。

引自：IAEA 网

## 7、印美宣布民用核能合作协议落实获突破

据中国新闻网报道，印度总理莫迪 1 月 25 日在首都新德里同到访的美国总

统奥巴马召开的联合记者会上宣布，为两国在六年前签署的民用核能协议的落实扫除了障碍，今后两国将在民用核贸易领域展开商业合作。

2008年，印度和美国签署了标志性的民用核能协议，印度可以进口美国的核燃料和技术，同时不必放弃军事核能项目。但由于印度迟迟不肯按照国际惯例，通过立法保护供应商在发生核灾难时免于承担责任，导致该协议一直无法落实。尽管暂时还不清楚两国如何化解僵局，但据报印度多次建议设立共保机制，一旦负责在印度建造核反应堆的公司遇上核灾，就通过该机制来处理理赔事宜。

引自：中国新闻网

## 8、约旦计划与俄罗斯原子能公司合作建造核电厂

3月下旬约旦宣布了其首座核电厂的建设，并表明俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）将提供该核电厂49%的资金。第一座价值100亿美元的核电厂预计2022年开始运营，而另一座核电厂计划再晚几年运营。这些反应堆有可能建在约旦南部。早在2010年，比利时特克贝尔工程公司就宣布该地区是合适的厂址。约旦原子能委员会已与多个国家签署了一系列有关核能的谅解备忘录，包括美国、英国、中国、俄罗斯、韩国、日本和法国。早在2007年，他们建立了核战略委员会来处理未来核反应堆的建设，并通过韩国大宇公司向约旦科技大学引进了5兆瓦的研究堆。约旦还签署了国际原子能机构的《核不扩散条约》。

引自：IAEA网

## 9、俄中将协助伊朗新建多座核电厂

伊朗原子能机构（AEOI）发言人卡马万迪（Behrouz Kamalvandi）4月16日在德黑兰发表声明称，伊朗计划新建至少5座核电厂，并以“工业规模”生产核燃料。

这5座位于伊朗南部的核电厂规模将与布什尔核电厂相似，俄罗斯方面已经帮助其中2座开工，而中国将为其余的3座提供帮助。之前，俄罗斯已在伊朗港



口城市布什尔建造了一个发电量达 1000 兆瓦的核电厂。

引自：中国核电网

## 10、俄将为阿根廷建设核电厂并提供核燃料

俄罗斯总统普京 4 月 23 日与到访的阿根廷总统克里斯蒂娜签署了双边合作协议，俄罗斯联邦原子能机构将负责为阿根廷建设第 6 座核反应堆。

目前，阿根廷拥有 3 座反应堆，分别是 335 兆瓦的 Atucha1、660 兆瓦的 Embalse 和 745 兆瓦的 Atucha 2，全部是加压重水反应堆。

另外，阿根廷还计划与中国合作，共同建设采用 CAP1400 技术的轻水反应堆。

引自：世界核协会

## 11、澳大利亚决定执行与印度的核能合作协议

据印度经济时报 6 月 2 日报道，澳大利亚表示，尽管有议员反对，澳方将尽快执行去年与印度签署的民用核能协议。”

去年九月签订的澳印核能合作协议为两国在核能领域开展更广泛和更深入的合作提供了框架。双方合作领域将涉及核安全、放射性同位素的生产、先进核燃料循环的管理与技术进步等。

引自：印度经济时报

## 12、俄与突尼斯签订核能合作谅解备忘录

6 月 2 日，俄罗斯与突尼斯签订核能合作谅解备忘录，双方将在和平利用核能方面开展合作。

俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）方面表示，这份备忘录第一次为俄突双方在核能领域的合作奠定了法律基础，双方将在民用核能相关的广泛领域开展合作，包括：支持突尼斯核能基础设施建设；基础及应用技术研发；核电厂与研究

堆的设计、建造和运营；工业、医药和农业放射性同位素的生产与使用；放射性废物管理；核物理与核能领域专业技术人员的培训等。

引自：中国核电网

### 13、印尼与俄罗斯签署核能合作协议

据世界核新闻网 6 月 6 日报道，印尼核能协会和俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）签署合作协议，将在印尼发展核能技术，将俄罗斯的核技术引入印尼。

印尼核能协会主席佐罗特·维斯努苏博罗托表示，双方的协议包括发展核技术、基础设施建设、人力资源培养等内容。ROSATOM 公司将通过其子公司参与印尼唐格朗的核反应堆设计工程的招标。

引自：世界核新闻网

### 14、俄与挪威深化核安全与放射性废物管理合作

6 月 16 日，俄罗斯与挪威在希尔克内斯召开了有关核与辐射安全的讨论会，会后俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 宣布两国计划签订核事故早期通报草案。

来自 Rosatom 国家政策部门的 Kryukov 表示，双方今后将关注一些合作细节问题，例如，如何解决俄罗斯西北部的乏燃料问题、如何回收放射性废物以及在什么时间开展这些工作等。他还表示，欧盟和美国对俄罗斯的政治制裁并没有影响 Rosatom 的合作项目。

引自：世界核新闻网

### 15、西屋公司与巴西 Nuclep 公司签署谅解备忘录

据国际核工程网 6 月 22 日报道，西屋公司与巴西核设备公司 Nuclep 签署谅解

解备忘录，双方将合作制造巴西 AP1000 核电厂部件及设备。

六月中旬签署的这份备忘录旨在提高巴西本土的技术能力，并提升西屋公司在全球核能市场的地位。

东芝公司拥有的西屋公司一直为巴西核电公司运营的核电厂提供技术支持，同时也与巴西核工业公司 INB 进行燃料供应及制造方面的合作，该公司还希望通过发展 AP1000 核电厂占领巴西的能源市场。

引自：国际核工程网

## 16、日本公司参与土耳其核建项目

据 Nuclear Street 网 6 月 22 日报道，来自法国、土耳其和日本的公司将承建土耳其北部四座核电厂。法国的布依格公司、两到三个土耳其承包商以及日本的大成建设与大林集团将完成项目建设工作。建设项目计划 2017 年启动，2023 年完成。

据报道，这是日本承包商首次参与国外核电建设项目。日本的承包商已经在本土积累了丰富的核电建设经验。由大成建设领导的土耳其建设项目总投资约为 163 亿美元。

引自：Nuclear Street 网、每日新闻

## 17、俄与沙特签订核能领域合作协议

6 月 22 日，俄罗斯一家新闻媒体报道称俄罗斯联邦政府与沙特阿拉伯签订了和平利用核能的合作协议，为两国在核能领域开展更广泛的合作奠定了法律基础。双方合作领域将涉及核电反应堆建造、核燃料循环、乏燃料和放射性废物管理、放射性同位素生产及应用等。

根据协议，将成立两国合作委员会和合资公司来推动项目和研究计划的具体实施。双方将在专家交流、科技信息共享、组织研讨会和论坛以及科技人才培养等方面作出努力。

沙特阿拉伯计划在未来 20 年建造 16 座核电反应堆，总花费将超过 800 亿美元。

引自：雅虎网

## 18、法国与沙特在核能等领域达成合作协议

近日，法国外交部发表公报说，法国和沙特阿拉伯 6 月 24 日在飞机、核能等领域达成多项重要合作协议。

公报说，协议包括法国空客直升机公司向沙特销售 23 架 H145 直升机，总额为 5 亿欧元。双方还同意缔结核安全领域的培训及核废料处理协议，同意就在沙特建设两个欧洲压水反应堆开展可行性研究。

引自：新华网

## 六、核安全事件

### 1、韩国核电厂发生氢气泄漏

据韩联社 2 月 4 日消息，韩国釜山市的新古里核电厂二号机组涡轮机室日前发生氢气泄漏事故。韩国水力原子力古里核电厂本部表示，为了防止情况恶化，氢气泄漏处已被密封，核电输出也降低至原值的 83%。

报道指出，氢气在涡轮机运转时起到降温作用，对人体无害。但如果涡轮机的氢气浓度过低，会导致冷却系统出现问题，因此无法维持原有的核电输出量。

引自：韩联社

### 2、韩国光核电厂 3 号机组重启 5 天后再次发生故障

据韩联社报道，韩国水力原子能委员会 4 月 16 日表示，位于全南灵光的原

子能发电站“韩光 3 号机组”核反应堆已经于 15 日上午自动停止运转，原因是一座核心设备冷却泵突然停转。

据报道，该核电厂曾在去年 10 月因为蒸汽发生机故障停止运转，此后对其进行了维修，4 月 12 日刚刚重新启动，但 5 天后再次因故停转。

此前，韩国产业通商资源部和韩国水力原子能委员会 3 月 16 日发布消息称，位于庆尚北道庆州的月城三号机组 15 日上午因信号异常自动停止运行。

据了解，月城三号机组是继庆北蔚珍韩蔚 5 号机组和全南灵光韩光 2 号机组出现故障后，今年出现的第三起核电厂故障事故。

引自：韩联社

### 3、韩国新古里核电厂去年氮气泄漏确定系“人祸”

据韩联社 4 月 24 日报道，2014 年 12 月发生的新古里核电厂第三机组附属大楼氮气泄漏事故原因已查明，系人为所致。

去年 12 月 26 日，位于韩国庆尚南道蔚山市的新古里核电厂第三机组附属大楼发生氮气泄漏事故，导致在附属大楼地下进行安全巡逻的 3 名工作人员窒息死亡。

韩国国立科学调查研究院查明事故原因为，事故发生前的 12 月 4 日核电厂在维修氮气输送阀门时，因操作失误而导致阀门受损氮气泄漏。

引自：韩联社

### 4、韩国核电厂发生废燃料棒坠落

据韩联社报道，当地时间 5 月 14 日 17 时 6 分左右，在韩国庆北庆州月城核能本部发生废燃料棒坠落事故。

报道称，事故是在将废燃料棒从湿式储藏库转移到干式储存库，操作机器的过程中发生的。一束捆有 37 个废燃料棒的燃料棒束坠落，在此过程中，2 个废燃料棒从燃料棒束上脱落。

月城核电厂方面表示：机器作业时没有放射性物质泄漏，正在对事故原因进行调查。

引自：韩联社

## 5、巴西核电厂由于技术故障关闭

据巴西媒体报道，巴西核电厂“安格拉1号”由于一电容器发生技术故障，已于当地时间2月19日凌晨关闭。

该公司在一份公告中称，发生故障的电容器并不在核电厂核区域设备之内，因此该事件不会对施工人员人身安全、附近居民生活和生态环境造成威胁。

“安格拉1号”核电厂位于里约热内卢州安格拉多斯黑斯市，装机容量达到640兆瓦，承担着在巴西水力发电水库枯竭和电力短缺时向全国供应电力的使命。

引自：新华网

## 6、法国核电厂因管线关闭

据外中新网3月2日报道，由于管线出现问题，法国费瑟南核电厂于当地时间2月28日关闭。

法国电力公司表示，出现问题的机房内并没有核材料。此次故障不会对核电厂、环境，或是电站工作人员的安全造成影响。

费瑟南核电厂位于法国境内靠近瑞士和德国边境处，1977年投入使用，是法国最古老的核电厂。此前，由于出现问题，法国有关人士一直呼吁将其永久关闭。法国计划在2017年位于将位于该国北部的核电厂建成后，彻底关闭费瑟南核电厂。

引自：中新网

## 7、日本崎刈羽核电厂一配线盘起火

据日本媒体报道，当地时间3月31日上午10时25分，东京电力公司柏崎刈羽核电厂5号机组，位于水轮机厂房2楼的操作地板，配线盘发生冒烟且起火。作业员在检查时发现，立即用灭火器灭火。事故未造成人员受伤和放射性物质泄漏。

引自：朝日新闻

## 8、美国纽约州一座核电厂起火致反应堆紧急关停

美国纽约州印第安角核电厂一座变压器5月9日突然起火，导致核电厂3号反应堆紧急关停。核电厂运营商和核安全监管机构官员说，很快大火就被扑灭，反应堆没有受损，没有人员受伤。除3号反应堆外，核电厂其他机组运转稳定。

路透社报道，印第安角核电厂3号反应堆可谓命途多舛。5月7日，工作人员关停这座机组以修复一处蒸汽泄漏。火灾发生前一天，3号反应堆才恢复运转。

先前，恩特吉电力集团曾寻求政府批准印第安角核电厂的运转时间再延长20年，但遭到纽约方面反对，原因是这座核电厂用于加固建筑、抵御地震的钢衬自1973年以来便已问题不断。

引自：合众国际社、中新网

# 七、核安全技术进展

## 1、日本欲实现反应堆报废开发一体化

日本读卖新闻报道，日本原子能损害赔偿和反应堆报废等支援机构近日在东京都召开“反应堆报废研究开发合作会议”首次会议，会议旨在实现福岛第一核电厂反应堆报废相关研究开发的一体化。

此次会议探讨了通过共享东京电力、核电厂厂家以及大学等的研究成果来提

高研发效率。会议还讨论了从基础研究到实际反应堆报废作业的实用化计划。

会议成员由来自国际反应堆报废研究开发机构(IRID)、日本原子能研究开发机构,以及东京大学和东北大学的著名学者等组成。

6月在修改政府中长期计划进度表时已把“反应堆报废研究开发合作会议”写进中长期计划,规定每年召开2至3次并向政府汇报会议内容。

引自:读卖新闻

## 2、华龙一号核级严酷环境下电缆研发成功填补国内空白

近日,由中国核电工程有限公司与安徽电缆股份有限公司联合研发的华龙一号1E级(核级)严酷环境下电缆通过中核集团科技成果鉴定,填补了国内空白。

华龙一号1E级严酷环境下电缆是核电厂的重要配套产品之一,主要用于核电厂中电力传输、控制、测量系统,是保证各系统正常运转的大动脉。由于核电厂严酷环境用电缆使用在核电厂安全壳内,环境严酷,安全性要求高,因此电缆性能指标需满足正常工况和事故工况下的使用要求。核电工程公司电仪所与安徽电缆公司经过两年多的艰苦努力、克服了重重困难,终于成功研发该产品,为“华龙一号”工程顺利建设贡献了力量。

引自:中核集团

## 3、美国开发熔盐反应堆设想利用核废物产生电力

据streetwise网2月10日报道,美国麻省理工大学(MIT)学生建立的Transatomic Power公司又获得了250万美元的资助,使资金总数上升到了450万美元。

新的资金将被用于研发利用现有核废物产生电力的关键技术。Transatomic Power公司正在设计熔盐反应堆研究计划。熔盐反应堆不用新鲜燃料,而是将核废物溶解在熔盐中进行发电。由于反应堆发生故障时,熔盐将凝固为固体,因此熔盐堆具有更好的安全性。



Transatomic Power 公司称，计划在 5 年内开始建造一座示范设施。

引自：streetwise 网

#### 4、瑞士处置库实验进入监测阶段

据世界核新闻网站 4 月 8 日报道，瑞士蒙特里岩石实验室的地下隧道已经密封，开始监控，目的是模拟高放废物处置库的条件。

通过这次实验，确定未来几年在颗粒膨润土混合物及围岩中的温度、湿度、压力、变形、气体组成、渗透率等方面是如何变化的。实验结果将为未来处置库规划提供重要的数据。

实验隧道长 50 米，直径约 3 米。在测试隧道内安置了几百个传感器，探测隧道环境和围岩的微小变化。3 个装有发热元件的仿制容器已放入隧道。放置容器后，隧道的空隙已用膨润土回填。对隧道的监测至少在 10 年以上。

该实验是一个国际合作项目，得到欧盟的财政支持。该项目从 2011 年开始，总费用预计在 300 万瑞士法郎（300 万美元）。

引自：世界核新闻网

#### 5、俄罗斯研发新型核电厂将实现无废料发电

据俄罗斯《独立报》4 月 10 日报道，新技术的发展令俄罗斯原子能公司能够进一步扩大核电厂的原料供应渠道，实现无废料发电。4 月初，俄罗斯召开了题为《“突破”：核能新技术平台的落实成果》的科技会议。原子能专家对俄能源领域中目标最宏大、规模最可观、最富创新精神的项目进展做了中期总结。

“突破”项目以大功率快中子堆技术为基础，为核能向新的安全发电形式过渡而研发相关技术、材料、设备和新燃料。俄罗斯原子能公司的专家和工程人员将打造一个包括快中子堆发电站、核废料加工及重复利用在内的核能综合设施。

这一“突破”能够实现封闭式核燃料循环，简言之，核废料在经过现代化热反应堆加工后，成为快中子堆的燃料。此外，经过加工的铀，包括武器用铀，也

能进入燃料循环，铀 238 也可以。封闭的核燃料循环能使用多种燃料，且相当环保。

从安全角度来看，这是全新的思路，也是核不扩散问题的新型解决方案。倘若该项目付诸实施，那么“突破”项目不只服务于俄罗斯的核电产业，还能给全球的核电工业带来福祉。

“突破”技术付诸实施的主要平台选定在托木斯克州的谢韦尔斯克，那里将兴建以第四代的封闭式核燃料循环快反应堆“布列斯特-300”为核心的综合工业区，第一个试验堆的装机容量为 300 兆瓦。2014 年，为“布列斯特-300”开发的新的核燃料研制成功，相关工厂将于 2017 年投产，而“布列斯特-300”也将于 2020 年开始发电。2022 年，在反应堆附近将启用废料加工模块，从而完成无废料运营及封闭循环。

目前，“突破”项目已从筹备阶段转入新型能源综合体的建设。

引自：俄罗斯独立报

## 6、俄罗斯称全球首座浮式核电厂将于 2016 年运营

据波罗的海造船厂新闻发言人 4 月 28 日称，俄罗斯 Baltiysky 船厂预计将于 2016 年 9 月完成全球首座浮式核电厂的建造工作。这座浮式核电厂的原子反应堆可与沿海基础设施连接，能够通过电缆为任何一个北极城市提供电力。

自 2000 年代初以来，俄罗斯一直在考虑建造一支类似的浮式核电厂组成的船队。这座非自航式浮式核电厂将能产生最多 70 兆瓦的电力。Baltiysky 船厂称，首座浮式核电厂预计将于明年 9 月投入运营。

引自：船舶制造

## 八、要闻解读

### 解读技术路线图 分析国际核电走势

近日，国际能源署（IEA）和 OECD 核能机构（NEA）联合发布了《2015 核电技术路线图》。报告详细阐述了核电技术的变迁、发展趋势、世界各地核电发展特点、全球核电领域投资和为节能减排作出的贡献等。同时，报告预计到 2050 年全球将有 25% 的电力由核电提供，这一扩张计划将使得未来 40 年内核电装机容量达到现有容量的 3 倍以上。

核电发展的推动力和挑战取决于大量的因素，包括一个国家的能源和环境政策，电力需求前景，能源资源的可用性，监管环境和电力市场结构。

对于拥有成熟核电技术的国家，他们将会更加专注于工厂的现代化和长期经营。

对于新进入核电领域的国家，发展必要的核基础设施、管理框架、公众接受和熟练的劳动力将成为重要的挑战。

对于其他的国家，他们将会把重点放在代替退役电站和尽可能的扩张核能。

考虑到大笔的预付资本要求，核电厂筹资对大多数国家来说仍然是一个主要的障碍。下面将重点介绍一些国家或地区在核电领域的发展驱动力、将要面临的巨大挑战以及未来重大的核电项目。

#### 欧洲

现状及电力市场设计：核电占电力生产总量 25%（833 太瓦时，132 个反应堆，装机 122 吉瓦）；目前有 4 台机组在建，3 个国家计划逐步淘汰核电（比利时，德国，瑞士）；设备平均年龄约为 27 岁；2050 年将有 130 台机组退役；波兰和土耳其是核电新进入国，英国在 OECD 有一个雄心勃勃的建设计划；自由与管制相结合的电力市场。

发展驱动力：电力脱碳化，能源安全，有竞争力的电力成本。

主要挑战：在开放的市场融资，针对低碳投资发展中立技术政策；市场失真（由可再生能源补贴引起）、电力批发价降低；公众的接受度。

#### 美国

现状及电力市场设计：100 个反应堆，装机 105 吉瓦，核电占全部发电量的

19% (822 太瓦时); 5 台在建核电机组; 拥有成熟的核电产业, 核电最长可运营 60 年; 自由与管制相结合的电力市场。

发展驱动力: 电力脱碳化, 有竞争力的电力成本, 能源供应安全, 核工业的重新开发。

主要挑战: 在开放的市场融资; 在长期运营的情况下如何与页岩气竞争, 以保持核电的经济性。

### **俄罗斯**

现状及电力市场设计: 33 个反应堆 (25 吉瓦), 核电生产占发电总量的 17% (172 太瓦时); 10 个在建的反应堆; 自由开放的电力市场。

发展驱动力: 政策将加大核电市场份额, 到 2030 年, 达到 25%~30%; 核工业市场包括出口市场均拥有强有力的支持。

主要挑战: 以三代 VVER 反应堆逐渐代替 RBMK 反应堆。

### **日本和韩国**

现状及电力市场设计: 共有 71 个反应堆, 装机 66 吉瓦, 核电占总发电量的 11% (148 太瓦时), 日本目前所有的 48 个反应堆处于闲置状态; 7 个在建反应堆 (日本两个, 韩国 5 个); 管制的电力市场。

发展驱动力: 能源安全; 电力脱碳化; 有竞争力的电力成本; 对核工业及出口市场的大力支持。

主要挑战: 公众的认可; 日本核电能否重启。

### **中国**

现状及电力市场设计: 20 个核反应堆装机 17 吉瓦, 核电占发电总量的 2% (117 太瓦时); 29 个在建机组; 管制的电力市场。

发展驱动力: 能源安全; 电力需求的快速增长; 未来稳定的电力成本; 当地的污染问题; 对核工业的大力支持。

主要挑战: 公众的认可; 发展内陆核电; 国内供应链。

### **印度**

现状及电力市场设计: 21 个反应堆装机 5.8 吉瓦, 核电发电占总发电量的 3% (32 太瓦时); 6 台在建机组; 管制的电力市场。

发展驱动力: 能源安全; 强烈的电力需求增长; 未来稳定的电力成本。

主要挑战：公众的认可；融资；国外厂商进入市场（印度核责任制度）。

### **其他发展中国家**

现状及电力市场设计：孟加拉国和越南准备建设核电；泰国和印度尼西亚有此计划，但尚未提交；马来西亚正在进行核电厂的可行性研究；菲律宾建设了核反应堆，但处于搁置状态；管制的电力市场。

发展驱动力：能源安全；多元化和强烈的电力需求增长。

主要挑战：建立监管机制，建设良好的基础设施；培养核电人才；融资；公众接受度。

### **中东**

现状及电力市场设计：伊朗在运行一个 1 吉瓦的核反应堆，另外两个正在计划中；阿联酋正在建设两个反应堆（共规划建设 4 个）；沙特阿拉伯计划建设 17 吉瓦的核电；其他国家（约旦、埃及）正在考虑是否进入核电领域；管制的电力市场。

发展驱动力：强劲增长的电力需求；未来稳定的电力成本；节约石油、天然气出口市场的储备。

主要挑战：建立监管机制及其他基础设施；培训核电人才；为非油气资源丰富的国家融资；海水淡化。

引自：IAEA、OECD/NEA 网

## 编 后 记

为了全面了解全球核电发展的最新动态，为我核安全监管部门及时了解信息和政策制定提供支持，更好地服务国家核电“走出去”发展战略，特此编制了《全球核安全动态(季刊)》。

本简报由环境保护部核与辐射安全中心孙学智、荆放、曾超、付杰、郑书敏、栾海燕、张鸥、宋亦铮编制，沈钢、柴国早、程建秀审核。鉴于本期是第一期，所以内容包含的时间跨度超过三个月。另外，信息来源有限，内容疏漏难免，敬请谅解。

环境保护部核与辐射安全中心  
对外交流合作部

核与辐射安全中心  
对外交流合作部  
Nuclear and Radiation Safety Center  
International Cooperation Office

网址: [www.chinansc.cn](http://www.chinansc.cn)  
电话: 010-8220-5853  
传真: 010-8220-5964  
邮箱: [dwjlhzb@chinansc.cn](mailto:dwjlhzb@chinansc.cn)  
地址: 北京市海淀区红联南村54号  
邮编: 100082