

全球核能安全动态

Global Nuclear Energy Safety Trends

第 7 期（季刊）

2017 年 1 月

环境保护部核与辐射安全中心

目 录

一、 本期要闻.....	1
1. IAEA 发布《世界核反应堆 2016 年度报告》.....	1
2. 国际能源署 (IEA) 预计核电未来将大幅增长.....	1
3. 发改委、能源局正式印发电力发展“十三五”规划 (2016-2020 年).....	2
4. 国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》.....	3
二、 核能发展.....	3
1. 国际热核反应堆 (ITER) 2035 年实现聚变.....	3
2. 韩国第一座先进压水堆 APR-1400 投入商业运行.....	4
3. 孟加拉国政府批准首个核电站建设项目.....	4
4. 伊朗将加快建设两座新的核电站.....	5
5. 越南推迟核电站建设计划.....	5
6. 菲律宾总统同意启用废弃核电厂.....	6
7. 中国企业首次中标国际核聚变实验堆 (ITER) 项目.....	7
8. 日本称福岛核电两千吨核废弃物辐射量达标, 当地拟焚烧处理.....	8
9. 日本 4 家电力公司签署核电安全技术协议.....	9
10. 巴基斯坦第三座由中国建造的核反应堆试运行.....	9
11. 印度要求涉外大型轻水堆项目必须组建合资企业.....	10
12. 德国提前关闭核电站或赔偿超 200 亿欧元.....	10
13. 罗马尼亚新能源战略出炉 力挺核电支持可再生能源.....	11
14. 法电决定 2018 年底启动弗拉芒维尔核电站.....	11
15. 乌克兰切尔诺贝利太阳能电站投建.....	12
16. 乌克兰计划 2020 年起生产核燃料.....	13
17. 俄罗斯启动近地表核废物最终处置库.....	13
18. 俄罗斯国家原子能公司继续扩展.....	14
19. 俄罗斯首座浮动核电站沿海配套设施开工建设.....	14
20. 第二个 IAEA 指定研究堆联合研究国际中心落户俄罗斯.....	15
21. 俄原子能集团公司研发压水堆铀-钍燃料.....	15
22. 英国欣克利 C 核电站项目实质性启动.....	16
23. 美国开启 AP1000 批量化建设模式.....	16
24. 美国近 20 年来首座新核电站开始运营.....	17
25. 西屋公司扩大小型模块化反应堆研究团队.....	17
26. 南非开始启动核电项目 中俄法等国企业有意竞标.....	18
27. 南澳大利亚公民陪审团投票反对储存核废物.....	18
三、 核安全监管.....	19
1. IAEA 第一次对新反应堆设计进行地震评估.....	19
2. IAEA 完成对瑞典的国际实物保护咨询服务评估.....	20
3. IAEA 建议印尼加强核应急管理.....	20
4. 刘华被任命为环境保护部副部长、国家核安全局局长.....	20
5. 中国国家核安全局发布重要核安全法规和导则.....	21
6. “冻墙”难挡核污水 日监管机构欲全面冻结.....	21
7. 日本政府草案: 建议福岛核电赔偿费转嫁至电费.....	22
8. 日本将制定快中子反应堆开发进度表.....	23

9.日本举行发生海啸和核电站事故情况下的大规模演习	24
10.日本再度批准一座老化核电站重启	24
11.韩大田市民抗议被保管核废料 要求制定安全对策	25
12.芬兰批准建设乏燃料储存库	25
13.西班牙监管机构批准福岛后设计修改	26
14.法国因材料问题暂时停运 5 个核电站反应堆	26
15.美国向 IAEA 承诺监测核查处置六吨铀	27
16.美国核管会开始审查乏燃料临时储存设施的环境评估范围	27
四、核安全国际合作	28
1.刘华会见巴基斯坦核管局主席哈比布	28
2.第九届中日韩核安全监管高官会在京召开	29
3.中法签署核能合作协议	29
4.中英首个核联合研发中心揭牌	30
5.环境保护部（国家核安全局）与多国签署协议 为核电走出去提供有力支撑	30
6.中国公司承建的核电站项目被列入罗马尼亚能源战略规划	31
7.日本公司拟投资法国核电巨头阿海珐	31
8.日本将为英国核电站项目提供巨额资金支援	32
9.印度日本两国拟签署核能合作协定	33
10.日俄政府拟设立能源倡议磋商会	33
11.韩国成核反应堆出口国 在约旦建成研究堆	34
12.韩国与沙特开展核监管合作	34
13.西屋与韩国电力公司签署双边技术的合作协议	35
14.韩国与阿联酋核电项目达成最终融资方案	35
15.古巴与俄罗斯签署核能合作协议	36
16.俄罗斯与巴拉圭开始核能领域合作	36
17.西屋与乌克兰在核电核燃料供应方面进行合作	36
五、核安全事件	37
1.福岛第一核电站一注水泵因人员误碰一度停运	37
2.美西海岸首次发现福岛核事故铯 134	38
3.日本福岛 7.3 级地震引发海啸 核电站未见异常	38
4.日本鸟取地震引发住宅倒塌及火灾 核电站无异常	39
5.挪威核反应堆泄漏	39
6.印度新德里机场现疑似核泄漏 系医用核放射物质	39
六、核安全技术发展	40
1.俄成功在快堆测试铀钚混合核燃料	40
2.美国突破“氘-氘”核聚变—是目前世界最强辐射源能量五百倍	41
3.美国发现新分子结构或能解决核废料安全问题	41
4.法国阿海珐开发出堆芯围筒裂纹检查的新技术	42
5.俄罗斯正在研制寿命达 100 年的核能电池	43
七、年终综述-核电踏上新征程	43
编后记	48

一、本期要闻

1. 国际原子能机构 IAEA 发布《世界核反应堆 2016 年度报告》

IAEA 于近日公布《世界核反应堆 2016 年度报告》。该报告提供了 IAEA 最新的反应堆数据，包括截至 2015 年底 IAEA 成员国运行、在建和退役核反应堆信息概况。这些信息由 IAEA 驻各成员国的特派记者收集，并用于维护 IAEA 核反应堆信息系统（PRIS）。

报告显示，过去 20 年，核电站建设周期最短的为日本。日本在过去 20 年间建设了 8 座核电站，平均每座核电站的建设周期为 46 个月。

居日本之后的是韩国。韩国此间共建设 13 座核电站，平均每座核电站的建设周期为 56 个月。排在第 3 位的是中国，中国在过去 20 年建设了 28 座核电站，平均每座核电站的建设周期为 68 个月。此外，法国的平均周期为 126 个月，美国为 272 个月。

引自：中国能源网

2. 国际能源署（IEA）预计核电未来将大幅增长

2016 年 11 月 16 日，国际能源署（IEA）在其公布的新版《世界能源展望》报告中，预计全球核发电量将从 2014 年的 2535 TWh 增至 2040 年的 3960~6101 TWh。

该报告介绍了三种核电未来发展情景，即“新政策情景”、“现行政策情景”和“450 情景”。“新政策情景”考虑了现有能源政策以及各国在《联合国气候变化框架公约》缔约方会议第 21 次大会商定的《巴黎协定》中作出的承诺；“现行政策情景”仅考虑各国在 2016 年年中之前坚定实施的政策；“450 情景”假设各国致力于实现将全球平均气温较工业化前水平升高控制在 2℃ 之内的目标，具体方法是将大气中的温室气体含量控制在 450 ppm 二氧化碳。

引自：欧洲核学会核新闻网（NucNet）

3.发改委、能源局正式印发电力发展“十三五”规划（2016-2020年）

2016年11月7日，国家发改委、国家能源局召开新闻发布会，对外正式发布《电力发展“十三五”规划》（2016-2020年）。《规划》明确了“十三五”期间我国将积极发展水电、大力发展新能源、加快煤电转型升级、实施电能替代、加快充电设施建设、深化电力体制改革等18项重点任务，以实现能源清洁利用、优化能源消费结构的目标。

规划提出，预期2020年全社会用电量6.8-7.2万亿千瓦时，年均增长3.6-4.8%，全国发电装机容量20亿千瓦，年均增长5.5%。在预期2020年全社会用电需求的基础上，按照2000亿千瓦时预留电力储备，以满足经济社会可能出现加速发展的需要。按照非化石能源消费比重达到15%的要求，到2020年，非化石能源发电装机达到7.7亿千瓦左右，比2015年增加2.5亿千瓦左右，占比约39%，提高4个百分点，发电量占比提高到31%；气电装机增加5000万千瓦，达到1.1亿千瓦以上，占比超过5%；煤电装机力争控制在11亿千瓦以内，占比降至约55%。

规划要求，“十三五”期间力争淘汰火电落后产能2000万千瓦以上，新建燃煤发电机组平均供电煤耗低于300克标煤/千瓦时，现役燃煤发电机组经改造平均供电煤耗低于310克标煤/千瓦时，火电机组二氧化硫和氮氧化物年总排放量力争下降50%以上。30万千瓦级以上具备条件的燃煤机组全部实现超低排放，煤电机组二氧化碳排放强度下降到865克/千瓦小时左右。火电厂废水排放达标率实现100%。电网综合线损率控制在6.5%以内。

规划提出18项重点任务：积极发展水电，统筹开发与外送；大力发展新能源，优化调整开发布局；鼓励多元化能源利用，因地制宜试点示范；安全发展核电，推进沿海核电建设；有序发展天然气发电，大力推进分布式气电建设；加快煤电转型升级，促进清洁有序发展；加强调峰能力建设，提升系统灵活性；筹划外送通道，增强资源配置能力；优化电网结构，提高系统安全水平；升级改造配电网，推进智能电网建设；实施电能替代，优化能源消费结构；加快充电设施建设，促进电动汽车发展；推进集中供热，逐步替代燃煤小锅炉；积极发展分布式发电，鼓励能源就近高效利用；开展电力精准扶贫，切实保障民生用电；加大攻关力度，强化自主创新；落实一带一路倡议，加强电力国际合作；深化电力体制改革，完善电力市场体系。

规划还指出，采取多种方式，继续安排资金支持城镇配电网、农村电网建设改造和电动汽车充电设施建设。鼓励社会资本参与跨省区输电工程、配电网工程、分布式电源并网工程、储能装置和电动汽车充电基础设施投资和建设。鼓励电力企业参与碳排放权交易。完善电力行业落后产能退出政策。搭建电力产业新业态融资平台。鼓励风险投资、产业基金以多种形式参与电力产业创新。积极引导社会资本投资。鼓励通过发行专项债券、股权交易、众筹、PPP 等方式，加快示范项目建设。

引自：国家发展改革委官网

4.国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》

2016 年 11 月，国务院印发《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》，对“十三五”期间我国战略性新兴产业发展目标、重点任务、政策措施等作出全面部署安排。提出加快发展先进核电，推动核电安全高效发展，到 2020 年，形成国际先进的集技术开发、设计、装备制造、运营服务于一体的核电全产业链发展能力。同时，超前布局战略性产业，培育未来发展新优势，在核技术等核心领域取得突破，加快开发新一代核能装备系统，发展非动力核技术。

二、核能发展

1.国际热核反应堆（ITER）2035 年实现聚变

2016 年 11 月，国际热核反应堆 ITER 理事会对各国参与的核聚变项目时间表进行了更新。根据最新的时间表，第一次等离子出束定于 2025 实现，而作为“燃烧”聚变混合燃料氘和氚（D-T）的第一次实验将于 2035 年实施。

11 月 16-17 日，在法国圣保罗勒杜兰的总部，ITER 理事会召开了 ITER 组织第十九届理事会，该会议一致批准了这个项目的整体进度和建设成本。在法国南部卡达拉什建造的世界最大的托卡马克核聚变反应堆，应该足够大，足够热，以达到“点火”要求，并可以维持等离子体稳定运行几分钟。

“整个项目时间表经过 ITER 成员的批准，整体项目经费也是经过全体成员

投票决定的，这意味着该项目的经费已通过各成员国政府预算审批。” ITER 组织在一份声明中说。

2016 年 5 月，ITER 项目总负责人伯纳德·比戈（Bernard Bigot）称，ITER 的建成时间可能比计划推迟十年以上，并有可能需要增加 40 亿欧元的预算。他说，原先预计 2020 年产生第一束等离子体，2023 年实现完全聚变，现在看来是完全不现实的。比戈还悲观地预计，2025 年之前不能进行第一次超热等离子测试，2035 年之前也无法进行第一次全功率聚变。

而这次理事会的结论是，项目建设和零部件制造在过去的 18 个月里取得了快速的进展，这为遵守会议承诺提供了有力的支持。在即将过去的 2016 年，所有的 19 个里程碑项目在规定时间和预算范围内完成。

ITER 理事会认为，在实现第一次等离子体后对项目时间表进行更新，为整个项目的完成增加了信心，同时最大限度地降低了整个项目延期的风险。这种方法是在考虑 ITER 各国工作重点和局限的同时，推动项目进展的最好方式。

引自：中国核网

2. 韩国第一座先进压水堆 APR-1400 投入商业运行

2016 年 12 月 12 日，韩国设计的第一座先进压水堆 APR1400 — 韩国东南部的 Shin Kori 核电站 3 号机组，正式投入商业运行。

2008 年 10 月，Shin Kori 3 号机组开工建设。2015 年 10 月下旬，韩国核安全和安保委员会向韩国水电和核电有限公司（KHNP）颁发了运行许可证。2015 年 12 月 29 日该堆第一次临界，2016 年 1 月 15 日并网发电。

Shin Kori 3 号机组开始商业运营，使韩国的核反应堆总数达到 25 座。目前，韩国的核电总装机容量为 2310 万千瓦，占该国总发电容量的 22.1%。Shin Kori 3 号机组每年将生产约 104 亿度电，占釜山、蔚山和庆南电力的约 12%。

引自：中国核网

3. 孟加拉国政府批准首个核电站建设项目

2016 年 12 月 6 日，孟加拉国政府批准该国首个核电站建设项目——卢普尔 Rooppur 核电站。该项目位于伊沙瓦底的恒河东岸，距离首都达卡约 160 公里，

装机容量 2400 兆瓦（分别由两个 1200 兆瓦的发电机组构成），使用 VVER1200 型核反应堆技术。项目总金额为 141.3 亿美元。其中，27.5 亿美元来自孟政府财政资金，113.8 亿美元来自俄罗斯贷款。俄罗斯贷款期限为 20 年，另有 10 年宽限期，贷款利率为 4%。

孟加拉国政府 2015 年 12 月与俄罗斯国家原子能公司签署投资协议，由俄方负责建设孟加拉国首个核电站。孟加拉国总理哈西娜表示，孟政府计划在 2021 年实现 2.4 万兆瓦的发电能力，到 2041 年达到 6 万兆瓦。

引自：新华社、商务部网站

4. 伊朗将加快建设两座新的核电站

据伊通社 2016 年 11 月 20 日消息，伊朗副总统兼伊朗原子能机构负责人萨勒塞（Ali Akbar Salehi）宣称，伊朗将在布什尔加快建设两座新的核电站。

这两座核电站于 2016 年在伊朗第一副总统贾汉吉里（Es'haq Jahangiri）的见证下正式启动施工，预计该工程将花费 10 年时间。这两座核电站建成后，将为伊朗节约 2200 万桶原油，并减少 1400 万吨污染物排放。

引自：中国电力企业联合会

5. 越南推迟核电站建设计划

2016 年 11 月 7 日，据日媒报道，关于越南计划在日本和俄罗斯的帮助下首次建设核电站，越南从政府财政状况出发，认为现阶段实施巨额投资非常困难，考虑延期。日媒指出，对于将核电出口作为经济增长战略之一的安倍政府来说，或将成为沉重打击。

报道称，日本此前推销核电取得成功，于 2010 年争取到越南的两座核电机组建设订单。但如今计划可能被大幅推迟。

越南政府在今年 3 月发表了电力开发计划修订版，提出 2028 年启用首座核电站。不过，新一届政府领导班子的部分成员对在巨额负债下建设核电站及核电站的安全性表示担忧。2016 年 10 月召开的越南共产党第十二届中央委员会第四次全体会议就修改计划考虑延期达成一致。

不过，越南政府内部出于对电力需求增加及煤炭火力发电破坏环境的考虑，

一直存在支持引进核电的意见，工商部相关人士否定了核电站本身停建的可能性。

越南 2009 年批准在中部宁顺省建设 4 座核电机组的计划。原定于 2020 年启用首座核电站，但在福岛核事故后，因有必要采取海啸应对措施等原因被延期。

根据现行计划，由俄罗斯负责建设的宁顺第一核电站和由日本负责建设的宁顺第二核电站计划分别于 2028 年和 2029 年启用。目前，这两座核电站的建设开工日期尚未公布。

引自：中国新闻网

6. 菲律宾总统同意启用废弃核电厂

2016 年 11 月 11 日，菲律宾能源部长库西在媒体简报会上指出，杜特尔特总统已同意启用建成 40 年但从未使用过的巴丹核电厂。

库西表示，杜特尔特已批准启用巴丹核电厂的计划，并指示必须对安全与安保问题采取更多保障措施。他指出，杜特尔特关注已闲置 40 年的核电厂的使用安全问题，以及万一发生核灾难时，应有的应对及保安措施。库西向杜特尔特保证，会根据国际能源机构严格的条规及措施来启用这座核电厂。

不过，要真正启用巴丹核电厂仍需二至四年的时间，因为参与此建造计划的官员和专业人士都已经退休或不在人世，当局必须重新部署一切所需的人力资源。政府没有相关的技术专业人员来启用核电厂。

库西说，巴丹核电厂能生产 620 兆瓦特的电力，但在启用初期，它只会少量生产，直到运行效率及专业度达到一定水平时，才会大量发电。此外，启用巴丹核电厂的计划可能是以政府对政府的方式进行，或是通过透明的招标方式，由私人企业负责执行。

巴丹核发电厂位于菲律宾吕宋岛上西部的巴丹省（Bataan），是已故总统马可斯于 1976 年批准兴建，资金主要来自外国债权人提供的 23 亿美元（约 32 亿新元）。

它是菲律宾仅有的一座核电厂，但建好后一直没有启用，据悉是因为它坐落在一条主要的地震断层带上，且靠近当时仍在休眠中的皮纳图博火山（Pinatubo），所以被判定为不安全。马可斯政府在 1986 年倒台后，反对核电厂的科拉桑政府决定弃置巴丹核电厂。

不过，随着能源价格不断上涨，菲律宾政府于数年前开始研究启动巴丹核电厂的可能性，但 2011 年日本福岛核灾难引发安全顾虑，令该启用计划被搁置。

2016 年 8 月，库西再次提出启用核电厂建议，以确保能够获得长期的清洁与廉价电力供应，应付日益增加的能源需求。但要启用这座尘封已久的核电厂，需投入 10 亿美元（约 14 亿新元）资金。

据估计，到了 2030 年，菲律宾每年的能源需求量将以平均 5% 的速度增长。

据菲律宾《马尼拉公报》2016 年 11 月 3 日报道，菲总统杜特尔特此前表示，在发展核电之前必须首先建立非常严格的安保制度，避免反应堆融化危及公共安全。况且菲也不是没有核电工业就无法运转，因此核电不是必需的。杜承认，也许有一天核电将会提上议事日程，但这绝不会在他的任期内发生。

引自：联合早报，商务部网站

7. 中国企业首次中标国际核聚变实验堆（ITER）项目

2016 年 11 月 7 日，国际核聚变组织（ITER Organization）与中广核工程有限公司及苏州天沃科技股份有限公司正式签署 ITER 蒸汽冷凝罐设计供货合同，将为 ITER 提供 4 台不锈钢蒸汽冷凝罐，这是我国企业首次中标国际核聚变实验堆（ITER）项目。

经科技部 ITER 管理组织推荐，中广核工程有限公司牵头于 2016 年 5 月和苏州天沃科技股份有限公司组建联合体，参与了 ITER 项目的蒸汽冷凝罐设计供货项目的国际招标。经过 5 个多月的努力，联合体顺利通过国家科技部备案、ITER 资格预审、标书澄清等环节，最终击败了来自美国、德国、法国、意大利、西班牙、俄罗斯和印度等国家的众多竞争对手，于 9 月 22 日收到中标通知。中广核工程有限公司负责该项目的总体管理。

据了解，ITER 项目位于法国南部的 Cadarache，是目前全球规模最大、影响最深远的国际科研合作项目之一，项目总投资 150 亿欧元（2015），建造期超过十年，以超导托克马克装置实现大规模受控热核聚变反应，俗称“人造太阳”。ITER 项目将集成当今国际上受控磁约束核聚变的主要科学和技术成果，首次建造可实现大规模聚变反应的聚变实验堆，是人类受控核聚变研究走向应用的关键一步，备受各国政府与科技界的高度重视和支持。

引自：中广核网站

8.日本称福岛核电两千吨核废弃物辐射量达标，当地拟焚烧处理

据日媒 2016 年 10 月 24 日报道，此前，一些含有在东京电力公司福岛第一核电站事故中产生的放射性物质的废弃物虽然核辐射量超标，却因担心传言带来负面影响而未被申请为指定废弃物。

为此，日本环境省从 2016 年 4 月到 9 月在宫城县内对这些未指定废弃物进行测定后发现，其中约 2000 吨已不再超标，占此类废弃物总量的 77%左右。

含有福岛第一核电站事故释放的放射性物质的稻草和堆肥等废弃物中，一部分虽然超过日本政府规定的基准数值每公斤 8000 贝克勒尔，但因担心传言带来负面影响而并未申请为指定废弃物。

报道称，在日本宫城县内，这类未指定废弃物达到约 2500 吨，目前在 14 个地方政府的约 100 个场所由农户或地方政府等进行保管。

考虑到废弃物所含放射性物质的浓度已有所降低，宫城县政府打算在 11 月召开的市町村长会议上，对已降到基准值以下的废弃物的处理方法提出建议。

另一方面，关于东京电力公司福岛第一核电站事故中产生的含有放射性物质的废弃物中低于国家标准的污染废弃物的处理方法，宫城县决定在 11 月上旬召开市町村长会议，要求市町村利用县内现有垃圾处理设施同时进行焚烧处理。

宫城县在处理方针中提出，由于超过国家标准 8000 贝克勒尔的指定废弃物的处理需要办理解除指定手续，而这一手续需要花费一定时间，因此首先将对未超标的牧草等污染废弃物进行处理。

具体方法是，在县内各地现有的垃圾处理设施同时进行焚烧处理。为防止浓度再度超标，将掺入普通垃圾进行焚烧。

另外，对于保管数量较多的地方政府，鉴于其可能无法在自有设施全部进行焚烧，因此有必要探讨由其他地方政府加以处理的广域处理方法。

宫城县打算 2017 年初开始在各地设施同时进行试验性焚烧处理，用大约半年时间收集焚烧后的灰烬浓度等数据，如安全性得以确认，再从 2017 年中期开始正式进行焚烧处理。

引自：中国新闻网

9.日本 4 家电力公司签署核电安全技术协议

为提高核电站的安全性，日本北海道电力、关西电力、四国电力和九州电力这 4 家公司 2016 年 10 月 19 日签署了推进技术合作的协议。这 4 家公司均有同类型的压水反应堆(PWR)，将共享经验及相关信息。

具体而言，4 家公司将在探讨核电安全对策及研究海外运营管理案例等方面展开合作，还将共同调查世界范围内正在研发的新一代核电技术。通过共同实施至今为止各自开展的作业以提高效率。

拥有 PWR 的日本原子能发电公司如果有意向，4 家公司将研究接纳其加入。

PWR 与东京电力公司福岛第一核电站等的沸水反应堆(BWR)是不同类型的反应堆。在原子能规制委员会的审查中 PWR 率先通过，九州电力川内核电站 1、2 号机组(位于鹿儿岛县)和四国电力伊方核电站 3 号机组(位于爱媛县)已经重启。

围绕电力巨头的合作，关西、中部、四国、九州这 4 家西日本的电力公司 2016 年 4 月签署了包括核电站事故应急及反应堆退役合作的协议，后来北陆电力也加入其中。东电控股和东北电力公司也于 9 月就事故应急合作达成了基本协议。

引自：环球网、中国核网

10.巴基斯坦第三座由中国建造的核反应堆试运行

2016 年 10 月 17 日，巴基斯坦新建核反应堆“恰希玛 3 号”开始试运行，以应对国内长期严重的能源短缺问题。该核电机组装机容量为 340 兆瓦，由中国建造。在一系列的安全与性能测试之后，核电厂将于 2016 年 12 月头两周内达到满功率运转。

新建核反应堆位于巴基斯坦中部省份旁遮普省的恰希玛(Chashma)，中方此前已经在此地建造了两座核反应堆，“恰希玛 1 号”和“恰希玛 2 号”，分别于 2000 年与 2011 年投入使用。两座核反应堆向巴基斯坦输电网提供 600 兆瓦的电力。

在中国的帮助下，巴基斯坦还以大约 100 亿美元的投资在卡拉奇修建了另外两座核电站。这两座在建核电站预计于 2021 年前竣工，届时共将提供约 2200 兆瓦的电力。根据中国与巴基斯坦的协议，中国还将向巴方提供浓缩铀作为核电

站的燃料。

巴基斯坦的能源安全计划设定的目标是，到 2030 年，巴基斯坦的核发电量达到约 8800 兆瓦，到 2050 年达到 4 万兆瓦。

引自：环球网

11.印度要求涉外大型轻水堆项目必须组建合资企业

2016 年 10 月 12 日，媒体报道，印度政府已经决定，涉及国外合作者的大型轻水堆（LWR）建设项目必须与公共事业部门（PSU）组织合资企业（JV）。

这也将促使印度核电公司（NPCIL）更加注重为国内目前正在建的、较小的重水堆项目提供资金支持。NPCIL 是印度原子能部下属的公共事业部门，负责建造和运营印度的核电站。1962 年，印度政府修订了《原子能法》，敦促公共事业部门组建合资企业。NPCIL 目前正在与另外两家 PSU 下属的印度石油公司和国家热电公司（NTPC）谈判组建 JV。NPCIL 目前正在建造 2 座 700 MWe 的重水堆。

引自：国际核工程网、中国核网

12.德国提前关闭核电站或赔偿超 200 亿欧元

2016 年 12 月 6 日，德国宪法裁判所称，对于德国政府 2011 年颁布的提前关闭核电站的命令，核电运营商可向政府申请赔偿损失。据估算，电力公司请求政府的赔偿金额可能超过 200 亿欧元。

2010 年，默克尔政府决定国内核电站运行期限最晚延期到 2036 年。但 2011 年福岛核事故发生后，德国改变政策，命令正在运营的 11 座核电站最迟在 2022 年前关闭。德国大型电力公司 Aon、RWE 和在德国运营核电站的瑞典大型电力企业 Vattenfall 不服这一决定，向宪法裁判所提起诉讼。

此次，宪法裁判所称，提前关闭核电站的命令本身是合法的，但在此基础上，各大电力公司可以向政府请求适当的补偿。该裁判所命令政府在 2018 年 6 月前，制定关于这一事项的补偿制度。初步预估，因政府改变政策致使投资无收益的三家公司损失约 200 亿欧元左右。

各电力公司是否会根据此次的判决，要求政府赔偿损失尚未明朗。政府和各

电力公司目前正在交涉脱核政策实施时，废炉和核废料处理等费用承担的问题。根据协议内容，可能会有诉讼。现阶段，各电力公司正在国会上审议新设 236 亿欧元的国有基金项目。

此外，德国政府拥有国内排名第三的电力公司 EnBW 过半的股权，这家公司没有就这一问题起诉政府。但是，该公司和 Aon、RWE 等三家公司正在各地的地方裁判所通过其他途径发起诉讼，要求政府就命令开工多年的 7 座核电站暂时停运一事赔偿损失。其中，EnBW 和 Aon 集团正在上诉被驳回的诉讼，RWE 公司提出的部分损失的赔偿被认可。

摘引自：中国核网

13. 罗马尼亚新能源战略出炉 力挺核电支持可再生能源

据外媒 2016 年 11 月 23 日报道，《罗马尼亚 2016-2030 能源战略》初稿完成，开始征求公众意见。

该战略主要内容包括：一是大力发展核电，将在期间建成切尔纳沃德核电站 3、4 号机组，从而将核电在能源结构中的份额翻番；二是减少煤炭、天然气火力发电占比；三是调整可再生能源发电支持方式，2017-2020 年间将取消现有补贴方案，2020 年后将逐步增加对可再生能源发电的支持。同时，该方案也对电价进行了预测，这一时期工业用电价格将上涨 30% 左右，即从 2015 年的每兆瓦时 67 欧元上涨到 2030 年的 90 欧元，居民用电价格将上涨 50% 左右，即从 2015 年的每兆瓦时 127 欧元上涨到 2030 年的 195 欧元。该方案同时对全国用电量进行了估算，预计 2030 年全国用电量将达到 394 万亿瓦时。

引自：商务部网站、中国电力网

14. 法电决定 2018 年底启动弗拉芒维尔核电站

2016 年 11 月 17 日报道，法国电力集团 EDF 宣布，决定将于 2018 年底启动位于弗拉芒维尔（Flamanville）的 EPR 核电站。该项目已经延迟 6 年，耗资高达 105 亿欧元。

2015 年 4 月，法国原子能安全委员会（ASN）针对正在建设中的弗拉芒维尔核电站发布一项报告称，ASN 发现该核电站所使用的 EPR 反应堆压力容器顶

部与底部结构所使用的钢材成分有异常。ASN 认为这是一次十分严重事故，尤其是问题钢材被用在了反应堆最关键的部分上。ASN 报告要求反应堆生产商阿海珐公司对正在建设中的 EPR 反应堆进行额外的安全测试。2016 年 3 月，ASN 再次发布声明，表示弗拉芒维尔核电站第三代 EPR 反应堆的安全性依旧有待确认，最早要等 2016 年年底、甚至 2017 年初才能验证其安全性。

引自:国家能源网

15.乌克兰切尔诺贝利太阳能电站投建

乌克兰国家切尔诺贝利核事故隔离区管理局 2016 年 12 月 15 日宣布，即日起开始进行“乌克兰切尔诺贝利太阳能电站”建设项目所需土地的全球招标活动。

本次是首批建设用地招标活动，共 1172 公顷土地，将用于太阳能电站的一期工程。管理局公告说，乌政府欢迎境内外投资者积极投标，并优先考虑在光伏电站建设和运营方面有经验的专业公司。投标截止日为 2017 年 1 月 1 日。

乌克兰切尔诺贝利太阳能电站项目是乌政府专门制定的大型能源项目，旨在合理利用乌克兰切尔诺贝利核电站事故隔离区内的闲置土地和输变电基础设施，总占地面积为 2500 公顷。项目所在区域位于曾发生爆炸的乌克兰切尔诺贝利核电站 4 号机组反应堆以南 10 公里、核辐射指数已达正常水平的地块。据初步估计，项目发电规模将达 1200 兆瓦(120 万千瓦)，建成后每年可带来 1.2 亿到 1.3 亿欧元的收入。根据目前的太阳能发电技术，1 兆瓦发电规模的太阳能板大约需要建设用地两公顷。

2016 年 10 月，乌生态和自然资源部部长谢梅拉克向外界透露，乌方正同两家中国公司——中国成套工程有限公司和协鑫集团控股有限公司商讨参与该项目事宜。上述两家中国公司也已公开表示有兴趣联手参与此项目，并计划投资 10 亿美元。

1986 年的切尔诺贝利核电站爆炸，造成 30 人当场死亡，逾 8 吨强辐射物泄漏，使核电站周围 6 万多平方公里土地受到污染，320 多万人不同程度受到核辐射侵害，是迄今人类和平利用核能历史上最严重的事故。目前，乌克兰切尔诺贝利核电站隔离区内的大片土地的核辐射值已恢复正常。2016 年 7 月，乌议会通过法律修订了针对乌克兰切尔诺贝利核电站隔离区内经济社会活动的法规，为开发隔离区扫除了障碍。11 月 29 日，覆盖在 4 号机组反应堆上的新掩体也已正式

竣工,为进一步控制和消除核污染影响创造了条件。相信随着太阳能电站的投建,加之时间的推移,乌克兰切尔诺贝利核污染的影响将越来越弱。

引自: 中国网、中国核网

16.乌克兰计划 2020 年起生产核燃料

2016 年 11 月 14 日消息,乌克兰计划在 2020 年生产核燃料和燃料元件,可用自产的燃料供应乌核电站并缩减其进口。此前,政府会议上通过的 2020 年前核工业综合体发展构想中对此进行了阐述。

根据该文件,乌计划在 2020 年生产 630 个包含乌核燃料的燃料元件。为此必须扩大铀浓缩物生产,创建轧制铀和燃料元件生产厂。为建立核燃料生产能力,必须购买技术和设备,建设燃料组件生产厂;为增加铀矿开采,除现有的新康斯坦丁矿(第聂伯彼得罗夫斯克州)外,必须开发新矿——“四月”矿和萨法诺夫斯克矿。2020 年前需融资总额为 11 亿格里夫纳,以创建铀合金和材料生产厂以及最终产品——核燃料。据乌能源部消息,在此构想基础上需通过目标计划,将构想内容具体化。

2016 年 11 月 9 日,乌政府批准了 2020 年前乌克兰核工业综合体发展构想。提出此构想的能源部部长纳萨力克表示,该文件的实施可在乌境内建立核燃料及其组件生产能力,以保证供应多元化、替代进口和全部使用自产核燃料满足乌核电站需求。根据此构想,乌计划在 2020 年前将铀精矿生产扩大 1.5 倍,达到年产 2480 吨,百分之百覆盖乌核电站需求。此项目成本估计为 39 亿格里夫纳。

引自: 商务部网站

17.俄罗斯启动近地表核废物最终处置库

2016 年 12 月 30 日,俄罗斯国家放射性废物管理运营商(NORAO)宣布,俄罗斯首个近地表核废物最终处置库已投入运行,用于处置固体低中放核废物。

2016 年 11 月 28 日至 12 月 2 日,位于新乌拉尔斯克的处置库接收了第一批第 3 类废物,总计 13 箱,47 立方米。2017 年可接收第 4 类废物,例如衣物、空气过滤器和包装袋。

处置库采用钢筋混凝土结构,长 140 米,宽 24 米,建造深度 7 米。每年可

接收高达 300 立方米的放射性废物，并能容纳 15000 立方米的废物长达 300 年，可承受 6 级地震。该处置库将用来处置乌拉尔电力化学联合企业产生的废物，该企业为俄罗斯核电厂生产浓缩六氟化铀燃料。

俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 总经理表示，该处置库采用最新技术建造，包括多个安全屏障，可为周围环境提供可靠保护。核废物处置库的运行将是俄罗斯处理前苏联时代核废物的“至关重要的一步”，也进一步证实俄罗斯正切实处理其放射性废物，解决放射性废物处理的拖延问题。

引自：中国核网

18.俄罗斯国家原子能公司继续扩展

2016 年 10 月 14 日报道，俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 预计 2017 年将从政府获得 212 亿卢布（约合 3.36 亿欧元），用来完成和建造新的核电站。此外，预计 2018 年和 2019 年将分别获得 205 亿卢布和 201 亿卢布。俄罗斯联邦目标计划（FTP）中“2010~2015 直至 2020 年新一代核电技术”将在 2018 和 2019 年分别获得 44 亿卢布和 27 亿卢布。

FTP“核电工业发展”将在 2017 年分配到 687 亿卢布。正在建设的核动力破冰船项目将获得 151 亿卢布。此外，还可能为“核武器联合体 RF 可持续发展与俄罗斯在北极地区战略存在提供工业、技术和社会经济进程”项目划拨 170 卢布，2017~2018 年的小型核电站（NPP）建造有 15 亿卢布经费。

Rosatom 新任负责人利哈乔夫表示，预计 2016 年年底公司将取得好成绩，并表示营收将达到 8050 亿卢布，员工的平均工资正在增加，应该很快会超过月薪 7 万卢布。他还表示，Rosatom 计划从今年初 1100 亿美元的国外 NPP 建造订单金额增加到 1370 亿美元。俄罗斯目前正继续建造库尔斯克、罗斯托夫、列宁格勒和新沃罗涅日核电站。

引自：国防科技信息网

19.俄罗斯首座浮动核电站沿海配套设施开工建设

2016 年 10 月 12 日报道，俄罗斯楚科奇自治地区的佩韦克在 10 月 4 日举行了一场俄罗斯首座浮动核电站（FNPP）“罗蒙诺索夫院士”号正式启动的仪式，

沿海基础设施建设随之正式启动。在圣彼得堡的建造场址完成测试后，这座 FNPP 预计将于 2019 年在该地投入运行。

2007 年 4 月，“罗蒙诺索夫院士”号的龙骨在北德文斯克造船厂铺设，但 2008 年 8 月，由于北德文斯克造船厂繁重的军工任务，俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 取消了合同，将之转移至圣彼得堡的波罗的海造船厂。之后又由于破产和所有权变更造成了拖延。2009 年 5 月才开始新龙骨铺设，2010 年 6 月底才启动 2.15 万吨船体建造。2013 年 10 月，2 座 35MWe 的 KLT-40S 反应堆安装完成。

预计 2017 年 10 月底可以在波罗的海造船厂完成先期测试，之后在 2017 年底转运至佩韦克。在进一步测试和运行后，计划在 2019 年 9 月开始安装。

引自：国际核工程网

20.第二个 IAEA 指定研究堆联合研究国际中心落户俄罗斯

2016 年 9 月 26 日，IAEA 指定俄罗斯反应堆研究所（NIIAR）成为第二个研究堆联合研究项目国际中心（ICERR）。

NIIAR 是俄罗斯国家原子能公司的下属子公司，位于俄罗斯南部城市德米特洛夫格勒附近，它的 6 座研究堆和其他设施将为 IAEA 成员国的联合研究与项目开发提供帮助。

NIIAR 这个新头衔的有效期为 5 年。法国可替代能源与原子能委员会（CEA）在萨克雷和卡达拉舍的研究中心在 2015 年第一个获得了 ICEER 的头衔。

NIIAR 的设施将很快推动世界上最大的多用途快中子研究堆 MBIR 的建造。MBIR 目前正在建设当中，预计本世纪 20 年代投入运行，将成为一个国际快堆研究中心。

引自：国际核工程网

21.俄原子能集团公司研发压水堆铀-钍燃料

2016 年 8 月 17 日，俄罗斯国家原子能集团公司公布至 2030 年创新发展路线图，将为 VVER-1000 和 VVER-1200 研发能够提高能源效率的创新型铀-钍燃料，并于 2020 年在反应堆中试用这种燃料。

钍是一种可燃中子毒物。俄国家原子能集团计划使用钍来替代目前在核燃料

中使用的另一种可燃中子毒物——钐。路线图指出：“这一研究领域（水冷反应堆燃料设计）的实施基准是下述项目……供 VVER-1000/1200 反应堆使用的铀-钼燃料，其中铀-235 的丰度不超过 5%。”

含钼燃料目前已在俄 RBMK 机组得到应用。列宁格勒、库尔斯克和斯摩棱斯克等核电厂均有在运 RBMK 机组。路线图还指出，研究还将关注提高 VVER 反应堆燃料效率的其他方面工作。

引自：中国核科技信息与经济研究院、中国核网

22.英国欣克利 C 核电站项目实质性启动

2015 年 9 月 29 日，中广核、法国电力集团（EDF）在伦敦正式签署了英国新建核电项目一揽子合作协议，与英国政府同步签署了欣克利角 C（HPC）核电项目收入及投资保障等政府性协议，并完成了相关公司的股权交割，这意味着欣克利角 C 项目已经完成了所有必须的审批和商务流程，将实质性地启动。同时，根据中广核与 EDF 签订的协议，中广核将开始推进布拉德维尔 B 项目的各项准备工作，以及拟使用在该项目的“华龙一号”技术的通用设计审查工作。

法国电力公司证实，公司预计欣克利 C 核电站将于 2025 年正式发电，工程造价约为 180 亿英镑。

摘自：中广核网站

23.美国开启 AP1000 批量化建设模式

2016 年 10 月 25 日，继 Vogtle 和 V.C. Summer 4 台 AP1000 核电机组开工建设后，美国核管理委员会（NRC）日前又同意再颁发 2 台 AP1000 核电机组联合执照，至此美国已有 6 台 AP1000 机组获批。据悉，还有 2 台 AP1000 机组已召开强制听证会，正在审评中。

根据 NRC 网站 10 月 20 日公布的新闻，美国佛罗里达州利维县核电站（Levy County）就新建两台 AP1000 机组举行了强制听证会，经过 2 个余月的审评，NRC 认为该申请符合相关安全和环境监管要求，同意向业主杜克能源颁发联合执照（COL）。该执照将授权杜克能源佛罗里达分公司在利维县厂址建设并运行两台 AP1000 机组。此外，杜克能源还申请在南卡罗来纳州威廉李核电站

(William States Lee) 建设两台 AP1000 机组，并已于 10 月 5 日召开强制听证会。

另据世界核新闻网相关报道，西屋有望于 2017 年 6 月与印度签署 6 台 AP1000 机组的 EPC 合同。

引自：人民网

24. 美国近 20 年来首座新核电站开始运营

2016 年 10 月 19 日，向美国西南部田纳西州供电的“田纳西溪谷开发公司”发布消息称，输出 115 万千瓦的核电站 2 号机开始营业运行。据悉，这是近 20 年以来，美国首次运行的新核电站。目前，美国正在运行的核电站有 100 座。

这一发电站 2 号机始建于 1970 年，由东芝子公司 Westinghouse 生产。1979 年美国三哩岛核电事故发生后，强化安全管制，到 80 年代中断建设。

虽然 2007 年重新建成，但 11 年东京电力福岛第一核电事故发生。美国核管理委员会（NRC）要求，强化美国国内的核电站等设备的安全监管。这座最新启用的核电站又根据最新的政策建设，2015 年 10 月，获得美国核管理委员会的批准。

引自：北极星电力网

25. 西屋公司扩大小型模块化反应堆研究团队

2016 年 10 月 12 日报道，西屋公司将与英国造船厂凯莫尔·莱尔德和美国国家先进制造研究中心（NAMRC）共同开发一项关于潜在设计效率的研究，以缩短其小型模块化反应堆（SMR）的交货时间。

西屋公司已经与 NAMRC 开展了一项研究，认为其设计的 SMR 反应堆压力容器可以在英国制造——这将是赢得英国政府 SMR 示范项目竞标的重要潜在因素。西屋表示，新研究将会是之前研究项目的一个延续。

西屋公司的 SMR 是 225MWe 的一体化压水堆，设计方案中所有主要组件都位于反应堆压力容器内，采用该公司 AP1000 反应堆开发的非能动安全系统。

目前，正处于英国政府 SMR 项目竞标的最终阶段，英国希望选择一个对本国最具优势的方案，预计总价值至少达到 2.5 亿英镑。NuScale 和罗-罗公司也都

参与了竞标。

引自：世界核新闻网站

26.南非开始启动核电项目 中俄法等国企业有意竞标

2016年12月20日报道，在几经波折后，南非国家电力公司(ESKOM)20日终于对外宣布：该公司开始对9600兆瓦的核电项目向投标方征求意见。在2017年4月28日之前，有意竞标的外国公司须对此作出回应。

南非的核电项目涉及投资近千亿美元，一直受到各方高度关注。此前该项目一直由南非能源部负责，进展缓慢。2016年下半年，项目改由南非国家电力公司等负责。南非国家电力公司将是核电站建设的所有者、经营者和采购商，而南非核能公司则将是整个核燃料循环系统和多用途反应堆的所有者、经营者和采购商。

20日，该公司正式启动了征求投标方意见(RFI)流程。对该项目有兴趣的外国企业要表明投标意向，并回答一些问题。根据企业反馈，南非财政部可能会在2017年年中发出建议邀请书。经过招标后，中选的一家或几家外国公司将与南非一起建设新的核电站。

目前，南非是非洲大陆唯一拥有核电站的国家，库贝赫核电站1976年开建，1984年正式投入使用。在得知南非方面发出投标方信息征集函后，俄罗斯和法国方面给予积极回应。除了俄、法等欧洲国家，中国、韩国和美国等核电大国也在密切关注该项目。中国国家核电技术公司(国家核电)在南非设有办事处。2014年下半年，国家核电与南非核能集团在人民大会堂签署了《南非核能项目培训协议》，并同时与中国工商银行、南非标准银行签署了《南非核电项目融资框架协议》。在2015年的南非核能大会上，国家核电派出了由董事长王炳华带队的代表团出席，王炳华做了《合作描绘百年核电蓝图》的演讲，描绘了中南未来在核电方面合作的美好蓝图。

摘引自：中国新闻网

27.南澳大利亚公民陪审团投票反对储存核废物

2016年11月2日，300多名澳大利亚核燃料循环皇家专门调查委员会的陪审团人员，向总理递交了一份50页的报告。其中，三分之二的公民陪审员不希

望南澳大利亚在任何情况下存储高放核废物。

报告概述了南澳公民尤其是当地长者对南澳地区储存库建设的经济性、政府信任、安全性等缺乏认同。报告称：“许多陪审员认为，我们没有权利作出一项将会对子孙后代产生如此长期、不可逆转后果的决定。由于该项目的公众接受、经济性、政府信任和安全性存在争议，我们应该停止项目的公共资金支持。”

总理表示，虽然大多数陪审员都投票反对这项建议，但这并不意味着议题的终止，在审查完该报告后，政府部门会出台新的计划。

然而陪审团表示不信任政府发展重大项目的的能力，这是他们投票反对南澳核设施的原因之一。总理承认南澳大利亚公民并不信任政府，不克服这一问题，政府工作可能陷入瘫痪。

政府内阁在 11 月 7 日审议陪审团的报告，并在 2016 年年底前提交该报告的审议报告。

引自：中国核网

三、核安全监管

1. IAEA 第一次对新反应堆设计进行地震评估

2016 年 10 月，IAEA 一专家小组在日本神户首次进行了新核电站设计的地震安全性评估。地震安全性评估聚焦于核电项目的早期阶段。

负责场外事件和设计（SEED）审查的 5 名专家组成的评估小组对中型压水反应堆“ATMEA”1 号的抗震设计技术方法进行了评估，一致认定其符合 IAEA 的安全标准，具有高水平的安全性。

评估小组审查了相关文件，并检阅了“ATMEA”核电厂及其合作伙伴的合约副本，得出结论认为，“ATMEA”1 号的地震设计方法符合 IAEA 的相关安全标准。评估小组还确定了最佳实践，其中包括使用综合实验数据库和开发强大的测试能力，以支持先进的地震设计和资格认证方法。

IAEA 核设施安全部门称，这是第一次针对新反应堆设计的地震安全同行评估，这种类型的审查可能有益于 IAEA 成员国，可以帮助开始实施核电计划的国家实现高水平的地震安全。

引自：中国核网

2. IAEA 完成对瑞典的国际实物保护咨询服务评估

据 2016 年 10 月 17 日报道，IAEA 表示，瑞典过去 5 年在核电站设施的实物保护和计算机安全的立法和监管框架，以及核材料运输方面都取得了良好进展。

10 月 14 日，一个 IAEA 国际实物保护咨询服务（IPPAS）小组完成了审查瑞典核安全立法和监管框架的随访任务。上一次针对瑞典的 IPPAS 任务是在 2011 年进行的。本次任务是 IAEA 的 IPPAS 计划自 1995 年启动以来的第 74 次任务。

IPPAS 任务旨在帮助 IAEA 成员国通过同行评审与 IAEA 的指导加强核安全机制。一个国际专家小组对国家实物保护系统进行评估，将其与国际上的最佳做法进行比较并提出改进建议。IPPAS 任务既包括全国范围也针对具体设施。

引自：世界核新闻网站 WNN

3. IAEA 建议印尼加强核应急管理

2016 年 9 月 28 日在印度尼西亚结束的 IAEA 应急预案评审中，IAEA 建议印度尼西亚建立一个核与放射性应急管理系统，作为国家“灾害”应急管理系统的一部分。

这次针对印度尼西亚核与放射性应急预案和应急响应(EPR)的安排是应印尼政府要求进行的。审查小组表示，印尼当局已经很好地建立了针对核与放射性突发事件的监管框架，但是包括 EPR 的国家组织间非正式合作安排应当正规化，并且应制定和实施一个核应急响应计划草案。

印尼没有任何商用核反应堆，从印尼国家原子能机构去年与俄罗斯签署的一项协议可以看出建立与发展印尼核能工业的计划雏形。

引自：国际核工程网，中国核网

4. 刘华被任命为环境保护部副部长、国家核安全局局长

2016 年 12 月 30 日，国务院发布任免国家工作人员通知，环境保护部原核安全总工程师刘华升任环境保护部副部长、国家核安全局局长。

刘华，汉族，籍贯山东郓城，1959 年 10 月生于北京，中共党员，研究生学

历，工学博士学位，研究员。自 1982 年参加工作以来，长期从事核安全工作，2013 年 5 月任环境保护部核安全总工程师。

刘华是国家核安全局的第六任局长。

引自：环境保护部官网

5. 中国国家核安全局发布重要核安全法规和导则

2016 年 10 月，国家核安全局在研究国际核安全标准、福岛核事故后核动力厂改进行动以及我国现行标准和综合技术能力的基础上，经广泛征求国内有关部门、单位及专家意见，重新修订了《核动力厂设计安全规定》(HAF102)，并予以发布施行。同月，国家核安全局还发布了核安全导则《核设施放射性废物最小化》(HAD401/08-2016)。

6. “冻墙”难挡核污水 日监管机构欲全面冻结

因东京电力公司在福岛第一核电站周边建设的“冻土墙”未能有效阻挡地下水流入，日本原子力规制委员会 2016 年 12 月 26 日指出，冻土墙“效果有限”，但它允许东电在尚未冻结的其他地块实施这一工程。

目前，东电主要通过打井抽水来阻止地下核污水外流。原子力规制委员会委员指出，在这一问题上，“抽水才是主角，而冻土墙只能算是配角”。

【阻断效果有限】

福岛第一核电站背山靠海，地下是一层含水层，每天有数百吨地下水自西向东流过，变成带核辐射的污水。东京电力公司在核电站内打出多口水井，每天抽取大量污水存储起来，但仍无法避免核污水流入太平洋。

2014 年 6 月，东电公司开始建设冻土墙，希望通过冻住核电站周边土壤，防止地下水流入形成新的污染水。所谓冻土墙，是在福岛第一核电站 1 号至 4 号机组四周地下插入 1568 根冻结管，然后向管内注入冷冻材料，通过冷冻机使其冷却到零下 30 摄氏度（理论数值），以此来冻住周围的土壤、阻隔地下水。冻土墙深 30 米，长约 1.5 公里。日本政府和东电为此耗费 345 亿日元（约合 20.4 亿元人民币）。

由于冻土墙并无长期使用先例，这一举措在使用之初便遭受质疑。《朝日新闻》报道指出，东电与原子力规制委员会 26 日进行的会谈证实，冻土墙的实际效用不如预期。

东电汇报称，目前，靠海一侧冻土墙外的水井每天抽水量已降至约 130 吨，虽然没有达到预期 70 吨的目标，但比冻土墙建成前每天约 300 吨的抽水量已经减少了不少，显示出一定效果。

不过，原子力规制委员会指出，由于这几个月核电站周边降水很少，地下水位本来就不高，加之冻土墙内侧机井也在不断抽水，因此不能判断抽水量减少全是冻土墙的功劳，“即使有效，那效果也是有限的”。东电表示将继续提高抽水能力，力争明年秋季前翻番。目前东电每天可抽 800 吨水。

【将开展全面冻结】

虽然认定冻土墙效果有限，日本原子力规制委员会依然首肯了东电在靠山一侧全面建成冻土墙的要求。东电 12 月 10 日宣布靠海一侧冻土墙已冻结完毕，但靠山一侧还有 5 处总长约 32 米的地块尚未冷冻。

原子力规制委员会此前担忧，冻土墙全部闭合后，会导致核电站地下水位急剧下降引起高浓度核污水外泄，因此态度谨慎。但鉴于冻土墙对地下水的隔断效果有限，规制委员会认为，即使闭合靠山一侧冻土墙，也不会导致地下水位的急剧变化，危险较小。得到规制委员会许可后，东电最快将于 2017 年初启动这 5 处的土壤冻结工作。

引自：新华网、中国核网

7. 日本政府草案：建议福岛核电赔偿费转嫁至电费

2016 年 12 月 9 日日本共同社报道，关于负责筹措福岛第一核电站反应堆退役及赔偿费提出政策建议的日本经济产业省的“为贯彻电力系统改革的政策小委员会”，其汇总的中期建议草案日前曝光。

据报道，由于把退役费加入新电力公司支付给东京电力公司的输电线使用费(输配电价)的方案遭到日本国民强烈反对，草案写明予以放弃。另一方面，赔偿费则将被转嫁到大型电力公司和新电力公司的电费上，计划 2020 年起实施。

草案考虑通过让日本大型电力公司向市场提供更低成本的电力，来抑制电费上涨，使赔偿费转嫁至电费的这种做法得到国民的理解。9 日召开的会议将就中期草

案进行讨论，最早 16 日正式敲定。

据悉，此前预估约为 2 万亿日元(约合人民币 1200 亿元)的退役费在日本经产省的估算中大幅攀升至 8 万亿日元左右。有鉴于此，原本考虑将一部分费用加在新电力公司支付的输配电价上，但因这些公司强烈反对，草案称“应将其排除在对象之外”。

在此情况下，为了让东电能稳定确保退役费，草案提出把东电的利润积攒为基金，由政府管理。另一方面，如果非事故反应堆也决定提前退役，则将要求日本新电力公司也负担一部分退役费。

据了解，赔偿费预计将从此前估计的 5.4 万亿日元增加至 8 万亿日元左右，其中一部分将加在输配电价上，并最终转嫁到包括新电力公司在内的电费上，理由是用户一直享受了核电站的低价电。

日本经产省 9 日还将召开讨论东电经营重组方案的“东电改革与 1F 问题委员会”会议，着手汇总建议草案。

引自：中国新闻网

8.日本将制定快中子反应堆开发进度表

据日媒报道，日本政府 2016 年 11 月 30 日召开“快中子反应堆开发会议”第 3 次会议，以从 2017 年伊始着手制定具体落实开发方针的进度表为主要内容的草案曝光。今后将设置工作小组，于 2018 年前后汇总。

该会议针对已经以退役为前提推进讨论的日本原子能研究开发机构的快中子增殖反应堆“文殊”(位于日本福井县敦贺市)，探讨加以取代的快中子反应堆的未来开发方针。

会上确认即使不重启“文殊”，也基本上可以充分利用法国的快中子示范反应堆“ASTRID”、日本的快中子实验反应堆“常阳”(位于茨城县)等既有设施，获取技术性知识。

草案中提出了要充分发挥从“文殊”等获得的人才、获取全球最尖端见解、推进成本效率比高的开发等。

此前的会议上与会者达成共识，认为日本在快中子反应堆开发方面，已拥有能够着手设计研发“文殊”下一阶段的示范反应堆的技术。

据悉，日本政府将在年内召开原子能相关阁僚会议，与根本上修改对“文殊”

的处理，同时正式敲定快中子反应堆的开发方针。快中子反应堆开发会议在明年年初以后也将继续进行，讨论具体的开发时间表和机制。

摘引自：中国新闻网

9.日本举行发生海啸和核电站事故情况下的大规模演习

2016年11月13日，日本在北海道举行了在发生海啸和核电站事故时的大规模演习，有1.4万人参加。

在演习中，将演练因发生六级地震并引发袭击海岸的海啸、以致泊居町（Tomari）核电站的反应堆冷却系统停止工作后所应对的情况。参加演习的不仅有当地政府、消防部门、核电站员工和居民，还有各个国家机构，总共多达40多个单位。在演习中模拟了海啸摧毁核电站周围道路、进入核电站的通路受限的情况。在距离核电站10公里处建了紧急救灾指挥部。与此同时，在从海啸中获救的、在当地学校中的居民，在核电站发生放射性水“泄漏”后，被决定用公共汽车转移到离事故80公里外的札幌市。

摘引自：中国核网

10.日本再度批准一座老化核电站重启

2016年10月5日，日本福井县关西电力公司美滨核电站3号机组通过了一项关键的安全评估，评审建议恢复运行并可以超过原先40年设计寿命继续使用。

福岛核事故后，日本核监管局(NRA)出台新规，原则上限制反应堆使用寿命为40年。美滨3号是第3台希望超过40年期限服役的机组。另外2台是该公司高滨核电站的1号和2号机组，也位于福井县。

美滨3号机组从2011年5月的定期检查后就为了等待NRA检查一直没有重启。在NRA根据机组设备设计和其他相关问题给予进一步许可后，方能重启。上述信息需要11月底向NRA提交，届时也是美滨3号机组40年期限到期的日子。如果错过了期限，关西电力公司将被迫关闭反应堆。即使按期完成，为保证完成所有安全检查，预计反应堆也难在2020年春天以前重启。

引自：中国核网

11.韩大田市民抗议被保管核废料 要求制定安全对策

2016年10月19日报道,因不满有害的使用后核燃料运输和保存,越来越多的大田市民表示抗议。20日下午2时,大田市5个区在市政府会议室召开有关放射性废弃物的紧急会议。大田市长权先泽(音)等市政府官员就位于儒城区的韩国原子能研究院(KAERI)使用后的核原料保管等进行磋商。

报道说,韩国原子能研究院保存有1699个(3.3吨)使用后核燃料,其中有309个是有害核燃料,是1988-2010年由古里核电站、灵光核电站和蔚珍核电站等移至大田。但这一信息直到最近才被披露。

儒城区区长和儒城区议会议员17日召开新闻发布会表示,使用后核燃料等保存在大田一事欺骗了市民,声讨了政府的核电安全对策。

韩国最大在野党共同民主党大田代表也要求公开所有秘密运进大田的放射性废弃物相关真相。“高危放射废弃物进入大田的事实未能及时被公开,这危及的不是部分地区市民而是所有市民的安全和生命,政府应拿出相关对策”。

对此,韩国原子能研究院表示,使用后核燃料的运输、保存和研发都是安全合法的。都已事先通报国际原子能机构,并在警方的协助下运输。

对于指责信息公开不全面的声音,研究院方面表示,会通过市民、政府、研究院共同参与原子能安全协议会议或地区居民说明会等公开一切。市民也可以在网上查询到废弃物的处理情况和储量等。

引自:韩联社、中国核网

12.芬兰批准建设乏燃料储存库

2016年11月25日,芬兰辐射与核安全管理局(STUK)宣布,批准波西瓦废物管理公司开始建设乏燃料地下储存库。

2000年,波西瓦公司完成地下储存库选址工作;2001年,芬兰议会批准了该储存库的项目设计;2013年12月,波西瓦公司向芬兰政府提交了建造许可证申请,并于2015年11月获得批准。

根据芬兰《核能法》,该项目需要STUK审查通过,才能开始核设施的实际建造工作。在过去几个月里,STUK一直在审查该设施的文件和相关计划,其中包括评估波西瓦公司人力资源、项目管理、质量管理、安全文化、设计活动、施

工效果监测以及设施实物保护和安保措施。

经 STUK 审查通过后，波西瓦公司宣布，已经与 YIT 建筑有限公司签订了价值约 2000 万欧元（2100 万美元）的合同，根据合同，YIT 将在 12 月开始挖掘工作，随着项目不断开展，公司将会与 YIT 签订后续的建造合同。

芬兰乏燃料地下储存库预计将于 2023 年开始运营。

引自：中国核电网、网易新闻

13.西班牙监管机构批准福岛后设计修改

2016 年 11 月 24 日报道，西班牙核监管机构已批准在该国核电厂进行新的福岛后设计修改，包括应急管理中心的最终批准。

核安全理事会（CSN）全体会议已经批准了 Vandellós 第 2 核电厂和 Ascó 第一、第二核电厂的备用应急管理中心设计修改；修改 Vandellós 核电厂的过滤排气系统；以及内部应急计划和实物保护计划的相关修订。

11 月初，CSN 的全体会议批准了对 Almaraz、Trillo 和 Cofrentes 核电厂的设计修改。根据最新的审批，目前所有正在运营的西班牙核电厂将在 11 月 30 日之前建成备用应急管理中心。

2012 年，CSN 制定了关于福岛事故后安全改进的要求，要求西班牙核电厂必须在 2017 年之前安装新的安全壳过滤排气系统，以便在发生严重事故时能够控制减压，降低泄漏的放射性物质总量。

此外，CSN 全体会议报告称：成功改进了 Juzbado 核燃料制造厂临界控制管理系统；修订了 Trillo 核电厂应急柴油发电机消防技术规范；改进了对 Almaraz 核电厂安全壳在发生严重事故时进行内部气体取样的方法设计。

引自：世界核新闻网、国防科技信息网

14.法国因材料问题暂时停运 5 个核电站反应堆

2016 年 10 月 20 日报道，主管核安全和辐射防护的法国核安全局日前要求法国电力公司停运 5 个核电站反应堆，并对反应堆蒸汽发生器部分区域碳元素含量过高的情况进一步检测。

核安全局发布新闻公报称，此次涉及的 5 个反应堆分别为法国西沃核电站 1

号机组、费斯内姆核电站 1 号机组、格拉沃利讷核电站 4 号机组，以及特里卡斯坦核电站 2 号和 4 号机组，法国电力公司已确认将在未来 3 个月内完成相关检测。

蒸汽发生器是法国目前使用的压水反应堆中实现一回路与二回路热量传递的设备，对核电站安全具有重要意义。2015 年 4 月，法国核安全局曾指出，在建的法国弗拉芒维尔核电站反应堆压力容器顶盖和底部部分区域碳元素含量超标。这可能导致压力容器强度不够，不能承受蒸汽的高压。

按照核安全局的要求，法国电力公司随后对其运营的核电站展开了相关检测，证实部分核电反应堆的蒸汽发生器确实存在局部区域碳元素含量过高的类似异常情况，有可能导致相关部件“机械强度低于预期水平”。

相关蒸汽发生器分别由法国阿海珐集团旗下克勒佐冶炼公司和日本铸锻钢公司制造，目前安装在 18 台装机容量分别为 900 兆瓦和 1450 兆瓦的核电机组上。除此次要要求停运检测的 5 台机组外，另外 13 台机组当中有 6 台已完成检测并重新运行，其余 7 台仍待获批重启。

引自：新华社、中国新闻网

15.美国向 IAEA 承诺监测核查处置六吨钚

2016 年 12 月 5 日报道，美国能源部长欧内斯特·莫尼兹在 IAEA 会议中宣布，美国正在开始与 IAEA 协商，监测在南卡罗来纳州艾肯的萨凡纳河场址稀释和包装最多 6 吨钚。

莫尼兹在 IAEA 会议的发言中说：“我们正在萨凡纳河场址开始稀释和处置大约 6 吨冗余钚，这不包括我们在《美俄钚管理和处置协议》中承诺的 34 吨钚之内。我们开始与 IAEA 协商，监测和核查这一进程。这是美国另一个切实承诺，确保这些材料不会再次用于核武器。”

IAEA 对这一进程的独立监测和核查强调了美国对强有力的 IAEA 视察制度的信心，表明美国对《核不扩散条约》第六条规定的透明度做出承诺。

引自：国防科技信息网

16.美国核管会开始审查乏燃料临时储存设施的环境评估范围

2016 年 4 月份，美国废物控制专业公司（WCS）申请在德克萨斯州安德鲁

斯市建造并运营一家乏核燃料临时储存设施。11月14日，美国核管会(NRC)开始面向公众征求关于该申请的环境审查方面的意见，征集环境影响范围的公众意见。NRC将准备一份环境影响报告，以记录对这些影响的评价意见。

WCS于4月提交了申请，要求获得40年期的设施许可证以接收并储存来自反应堆的待处置乏燃料。NRC将举行两次独立的审查——一次是确定潜在环境影响因素评估，另外一次是确定WCS申请是否符合NRC监管要求的安全审查。环境影响审查将按照《国家环境政策法》的要求，即对大型行动进行环境影响分析。

NRC乏燃料管理局称，安全技术审查需要先通过环境影响审查，WCS需要补充供环境审查所需的材料，并承担环境审查的费用，但是根据NRC目前掌握的信息，现在就可以开展确定环境影响范围的程序。

引自：中国核网

四、核安全国际合作

1.刘华会见巴基斯坦核管局主席哈比布

2016年12月17日，时任环境保护部核安全总工程师刘华在京会见了巴基斯坦核管局主席哈比布先生一行，双方就进一步加强中巴核安全合作交换了意见。

刘华对第九次中巴核安全监管合作指导委员会会议的成功召开表示祝贺。他说会议充分肯定了过去一年双方的合作进展，也议定了后续一年合作事项，中方将一如既往全力支持巴核安全监管工作。刘华强调，中巴两国是全天候战略合作伙伴，核能与核安全是两国合作的重要领域，中方将进一步加大在技术上对巴方的支持。除核安全监管当局间的联络渠道外，核安全中心与巴方技术中心间也要建立渠道。

哈比布表示，巴方的核能发展与核安全业绩离不开中方的鼎力支持，巴方对此十分感谢。中巴核安全监管合作指导委员会机制十分有效，希望这一机制能够继续保持并不断加强。

引自：环境保护部国际合作司外事简报

2.第九届中日韩核安全监管高官会在京召开

2016年11月29-30日，第九届中日韩核安全监管高官会及第四届高官会专题研讨会在北京召开。时任环境保护部核安全总工程师、国家核安全局副局长刘华出席会议并致辞。日本原子力规制委员会秘书长清水康弘、韩国核安全与核安保委员会秘书长曹忠裴分别率日韩代表团与会。中日韩三国合作秘书处作为观察员参会。

在29日召开的高官会上，中日韩三国交流了各国核安全监管工作的最近情况，人力资源开发、在线信息共享以及应急响应三个工作组汇报了一年来各组的工作进展及后续工作计划。

30日召开了以“放射性污染场地修复与放射性废物处置”为主题的高官会专题研讨会。三国专家详细介绍了各自放射性污染场地清理和处置的实际做法，日方重点介绍了福岛核事故后开展的污染场地清理工作进展以及相关后续计划。会议还就如何落实《维也纳核安全宣言》及避免核电厂事故造成大规模放射性物质释放开展了交流探讨。

中日韩核安全监管高官会是2008年设立的三国核安全监管交流合作机制，三国核安全监管部门高级官员共同参加，轮流在三国举行。第十届高官会将于2017年在日本召开。

引自：环境保护部国际合作司外事简报

3.中法签署核能合作协议

2016年11月14日，中国国务院副总理马凯与法国经济财政和公共账目部长萨班在巴黎共同主持第四次中法高级别经济与财经对话。活动期间，中法两国重申支持负责任地发展和利用核能，并及时落实2015年6月30日李克强总理访法期间两国政府在巴黎发表的《中法两国深化民用核能合作的联合声明》。双方欢迎在落实联合声明上取得的进展，特别欢迎英国新建核电项目协议的签署。法方表示将继续鼓励法国电力集团为华龙一号技术的通用设计评审提供支持。

活动期间，在马凯、萨班以及法国国务秘书西格鲁的共同见证下，中国广核集团公司董事长贺禹与法国替代能源与原子能委员会(CEA)主席沃瓦德共同签署了《全面合作框架意向书》。

根据协议，双方将在第四代核电概念设计、严重事故、实验设施、核燃料循环和专业人才培养等领域开展合作，并尽快开展实质性项目。双方深信，通过在研发等领域的良好合作实践，将进一步巩固和加强两国核电科技领域的交流与互信，为两国在核电工程领域新的合作奠定基础。

引自：中广核官网

4.中英首个核联合研发中心揭牌

2016年11月9日，中英核联合研发与创新中心(简称“中英核研发中心”)在伦敦揭牌，这是中国和西方发达国家共同建设的第一个核领域联合研发中心，标志着中英核能合作已在核能投资领域的基础上，开始迈向科研、技术、核工业全产业链领域等更全方位的合作阶段。

该中心位于英国曼彻斯特，研发费用由英国政府和中核集团负责提供，5年总计投入5000万英镑，拟打造成具有发展潜力和行业影响力的中英核技术合作连接纽带和研发平台，由中核集团中国核电(英国)公司与英国国家核实验室(NNL)各占50%股比。

设立中英核研发中心是落实国家“创新驱动”、“一带一路”建设和“核电走出去”发展战略的积极举措。中英两国目前都将核电作为不可或缺的能源组成，成立研发中心有助于两国核电技术的长期合作。

中英核研发中心旨在研究中英及国际市场核电以及核技术需求和方向，组织提出核技术研发项目，选择研发单位并进行研发项目管理，开展核技术研发咨询服务。该中心将组织开展但不限于下述核领域研发活动：先进核燃料研究、先进核技术及材料研究、数字化反应堆、核电厂退役及放射性废物处理、法规与标准等。目前，相关研发活动已开始实施。

引自：中国新闻网，中核集团官网

5.环境保护部（国家核安全局）与多国签署协议 为核电走出去提供有力支撑

环境保护部(国家核安全局)2016年10月分别与土耳其、捷克、阿根廷核安全监管部签署了核安全合作协议，为我国核电“走出去”提供了有力支撑。

G20杭州峰会期间，环境保护部(国家核安全局)与土耳其原子能机构签署了

《中华人民共和国国家核安全局与土耳其原子能机构关于核安全领域合作的安排》。国际原子能机构第 60 届大会期间，环境保护部(国家核安全局)分别与捷克共和国国家核安全局和阿根廷共和国核监管局完成了《中华人民共和国国家核安全局与捷克共和国国家核安全局关于核安全技术信息交流与合作的谅解备忘录》、《中华人民共和国国家核安全局与阿根廷共和国核监管局关于核安全监管技术合作和信息交流的协议》的签署。

核电“走出去”是“一带一路”战略的重要内容，我国已与多个国家就核电“走出去”洽谈了合作协议或建立起了合作关系，土耳其、捷克、阿根廷是我国核电“走出去”的重要出口对象国。与上述三国签署核安全合作协议是落实习近平主席在第四届核安全峰会上提出的“对外推广中国核电安全监管体系，帮助有需要的国家提升安全监管能力”要求的具体举措，将为核电“走出去”和“一带一路”战略实施提供有力支撑。

环境保护部(国家核安全局)将落实协议内容，与上述国家的核安全监管机构开展有针对性的双边合作。

引自：中国环境报

6. 中国公司承建的核电站项目被列入罗马尼亚能源战略规划

2016 年 10 月 13 日报道，罗马尼亚能源部部长 Victor Grigorescu 表示，由中广核集团承建的切尔纳沃德 3、4 号核电站项目已列入罗能源战略规划。目前，该项目已投资 10 亿欧元。Victor 表示，罗核电站拥有北美技术和核集成能力，即使不完备，也是中欧地区少数几个掌握该技术的国家，并且有能力实现核独立。3、4 号机组的开发有利于加强罗能源安全。

引自：商务部网站

7. 日本公司拟投资法国核电巨头阿海珐

据日本共同社 2016 年 12 月 8 日报道，日本三菱重工业公司和日本原燃公司正在就向法国核电巨头阿海珐(AREVA)投资进行最终协调。阿海珐因巨额亏损正在重组，两家日企计划出资共计数百亿日元。中国的核电巨头也在考虑入股。

三菱重工和日本原燃希望通过向其出资以提升反应堆退役及核燃料后处理

技术。交易可能于近期完成。

据报道，受福岛核事故影响全球核电市场遇冷，阿海珐业绩大幅下滑，目前正在法国政府的主导下推进重组，三菱重工去年已收到希望参与重组的邀请。中国的核电巨头也在考虑入股。

三菱重工认为，向以核燃料后处理及反应堆退役技术为核心的阿海珐出资是由于“考虑到退役问题对日本也有好处”，从去年起展开了讨论。

除此之外，三菱重工还打算入股从事反应堆设备制造的阿海珐子公司，或也有意通过合作在需求看涨的新兴市场国家等获得核电订单。

三菱重工和阿海珐此前就存在合作关系，比如通过设立合资公司共同开展新型反应堆设备的研发。

引自：中国核网、网易新闻

8.日本将为英国核电站项目提供巨额资金支援

据日媒 2016 年 12 月 16 日报道，日本政府将为英国规划的核电站建设项目提供资金支援。日本国际合作银行（JBIC）与日本政策投资银行将向日立制作所英国子公司进行投资和贷款，该公司承接了英国政府核电站建设和运营业务。总额极有可能达到 1 万亿日元规模。日本政府一直在大力推动核电出口，但接连遭遇越南的新建计划中止等挫折。此次将通过公私合作寻找突破口。

12 月 15 日，日本副总理兼财务相麻生太郎和官房长官菅义伟与英国财政大臣哈蒙德举行会谈，确认加强日英关系。日本经济产业相世耕弘成在 2016 年内将与英国商务能源与产业战略相克拉克举行会谈，计划表明在核电领域进行合作的意向，目前正在调整中。两国政府最早将在 2017 年内确定资金支援的大致框架。

支援对象是日立旗下的地平线核电公司在英国中部威尔法规划的两座核电站。地平线核电是日立的全资子公司，从设计到运营全面负责日立在英国开发的核电站项目。

威尔法的两座核电站的总工程费目前预计约为 190 亿英镑。现在的方案是日立提供总费用的 10%左右，英国政府提供 25%以上。

日本政府破例提供资金支援主要是因为特蕾莎·梅的上台。

前首相卡梅伦表现出了重视中国的姿态。2015 年 10 月，英国作为发达国家

首次决定在东南部的核电站引入中国制造的反应堆等。

日经新闻称，但英国决定脱欧后上任的新首相特蕾莎·梅于 2016 年 7 月突然推迟了中国广核集团与法国电力集团（EDF）在英国南部的核电站建设项目的审批手续。虽然到 9 月底该手续以附加条件的形式得到了批准，但梅政府被认为担心对中国的依赖度升高。这对日本而言可以说是一个机会。

引自：中国能源网

9. 印度日本两国拟签署核能合作协定

据日媒 2016 年 11 月 1 日报道，日本政府决定于印度总理莫迪 11 月访日期间，与其签署向印度出口核能相关技术的核能合作协定。这将是日本首次与和平利用核能的国际公约《不扩散核武器条约》(NPT)的缔约国以外的国家签署该协定。

报道称，2015 年 12 月，日本首相安倍晋三在印度会晤莫迪时，双方就缔结核能合作协定达成了基本共识。

但由于印度曾进行过核试验，而且没有签署旨在推进核裁军和和平利用核能的《不扩散核武器条约》，因而日本国内有意见认为在签署协定的问题上应保持慎重。为此，日印两国政府一直在进行协调。

经磋商，日本政府决定将在莫迪访日期间正式与其签署核能合作协定。据推测，协定中可能会写入防止核技术转用于军事用途的规定，并设置一定限制，如：印度进行核试验时立即停止合作等。

据悉，截至目前，日本已经和 14 个国家和地区缔结了核能合作协定，但与《不扩散核武器条约》缔约国以外的国家签署该协定尚属首次。

引自：中新网

10. 日俄政府拟设立能源倡议磋商会

据外媒报道，日本和俄罗斯两国政府 2016 年 10 月 24 日基本决定，将设立“日俄能源倡议磋商会”，以加快石油、天然气及风力发电等能源开发领域的合作。

能源磋商会的联合主席拟分别由日本的世耕弘成和俄罗斯能源部长诺瓦克

担任。日方将通过在俄罗斯关注度较高的能源领域推进合作，促使包括北方四岛领土问题在内的和平条约缔结谈判取得进展。

磋商会将讨论的议题包括：油气田的共同开发、使用蓄电池的风力发电、核能领域的技术合作及人才交流、甲醇生产设备建设等。

引自：联合早报，中国核网

11. 韩国成核反应堆出口国 在约旦建成研究堆

韩国未来创造科学部 2016 年 12 月 7 日消息，完全由韩国自主研发、设计和建造的核反应堆 JRTR 的竣工仪式在约旦科技大学举行。韩国在开展原子能研究 50 多年后，终于成为反应堆出口国。

JRTR 是热功率 5 兆瓦的研究堆，由韩国原子能研究院和大宇建设组成的联合体于 2009 年 12 月开始承建该项目。约旦政府为建造该国首座反应堆提供了 1.6 亿美元的经费。约旦科技大学内还建成同位素生产设施及办公楼。JRTR 将用于开展应用中子的基础科研和新物质研发，并生产医用同位素。

约方表示，新反应堆有望成为约旦技术发展的基石，并为公共卫生福利及社会发展作出重大贡献。

韩约两国将在交付反应堆后的 2 年里继续就反应堆的管理和人员培训等开展合作。据科学部介绍，韩国正在参加荷兰帕拉斯研究堆项目的国际招标，并在与卡塔尔、泰国等有望进口研究堆的国家开展技术合作。

摘引自：韩联社、中国核网

12. 韩国与沙特开展核监管合作

2016 年 11 月 22 日，韩国核安全与安保委员会（NSSC）主席金永焕和阿卜杜拉国王原子能与可再生能源城（KACARE）副总裁 Waleed bin Husain Abulfaraj 在可再生能源城位于利雅得的总部签署了促进双方开展核安全监管合作的备忘录。

引自：世界核新闻网站

13.西屋与韩国电力公司签署双边技术的合作协议

2016年10月20日，韩国水电与核电公司（KHNP）与西屋公司在韩国签署了一份双边技术合作谅解备忘录（MOU）。双方希望通过合作提高它们的海外收入。

KHNP表示，两家公司将通过这份MOU，基于“双方的核专业知识与各自拥有的能力”，在全球范围内联合开发技术项目。

西屋公司（属于日本东芝集团）和KHNP（韩国电力公司的子公司）还同意寻找提高核反应堆安全和通过扩展海外市场（尤其是美国市场）增加营收的各种途径。

2月，KHNP与西屋公司曾签署了一项核电站替换部件的长期供应协议。协议规定未来至少5年设备供应的条款，如设备质量、技术和价格等。KHNP表示，该协议将缩短这类设备的采购流程。

引自：世界核新闻网

14.韩国与阿联酋核电项目达成最终融资方案

2016年10月20日，阿联酋核能公司（ENEC）和韩国电力公司（Kepco）达成阿联酋核电项目共计244亿美元的项目融资方案。

其中，项目股东ENEC和Kepco公司将合计投入47亿美元作为股权融资，Kepco在新成立的Barakah One公司中占股18%。直接贷款融资方案则包括：

韩国进出口银行（Kexim）贷款25亿美元；

阿布扎比国民银行、第一海湾银行、汇丰银行和渣打银行共提供商业贷款2.5亿美元；

阿布扎比财政局出资162亿美元。

所融资金将用于Barakah核电厂四个核电机组共5600MW项目厂房建设和调试、建筑期利息支付、初期核燃料成本等费用，并且考虑到了建设期可能出现的材料成本上涨的费用安排。

引自：商务部驻阿拉伯联合酋长国使馆经商处

15.古巴与俄罗斯签署核能合作协议

据外媒 2016 年 9 月 27 日报道，在维也纳举行的国际原子能机构大会上，古巴与俄罗斯重新确立了合作关系，签署了和平利用核能协议。

古巴科学、环境和技术部副部长 Santana 与俄罗斯国家原子能公司负责人 Kirienjo 签署该项协议。

Santana 表示，协议经过两年的协商最终达成，将为两国即将展开的双边合作，尤其是为立即开展在医疗和农业领域的核能合作提供合作框架。

Santana 认为，项目还处在初始阶段，因此尚未估算具体的经济和实体数量。

协议还包括培养古巴核专家、开展应用和基础研究以及放射性废物管理等。

过去几个月里，古巴和俄罗斯不断强化双边关系并签署了一系列相关协议。

引自:国防科技信息网

16.俄罗斯与巴拉圭开始核能领域合作

2016 年 10 月 27 日，巴拉圭放射性与核监管局同俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 签署了一项和平利用核能的谅解备忘录。

Rosatom 在备忘录中表示，这是两国签署的第一份关于和平利用核能的文件，是两国在一系列领域展开双边合作的基础，包括：放射性同位素和辐射技术在工业、医疗和农业方面的应用；对巴拉圭核电基础设施创建与发展的援助；开发提高公众对核技术与核应用意识的项目，包括信息中心组织。

Rosatom 还表示，双方已经同意考虑联合开展项目，例如建设一个拥有一座研究堆的核科学与技术中心，还将考虑讨论并签署一份两国政府间关于和平利用核能的协议。

引自：世界核新闻网 WNN

17.西屋与乌克兰在核电核燃料供应方面进行合作

乌克兰国家通讯社 2016 年 10 月 24 日报道，乌克兰能源和煤炭工业部长纳萨力克称，目前乌克兰与西屋公司只是在为国内核电站供应核燃料方面进行合作。至于乌克兰铀矿开采的前景，很多企业包括哈萨克企业都很感兴趣。“我们

与西屋公司不是在核原料开采方面，我们与他们合作的是核燃料方面，涉及 40% 的核电站。我们希望他们提高可靠性，并保证燃料的供应。而关于核原料的开采，我们刚与哈萨克斯坦签署了备忘录。”

部长解释说：“我们在两个主要领域与西屋公司开展工作，第一，（美国部长来访时，我会见了西屋公司），他们想将来在乌克兰领土上进行铀矿开采。不仅是他们公司，还有很多其他公司对这个也很感兴趣，也准备这样做。”扎波罗热核电站第五机组投产，并完全使用西屋公司的燃料。

没有投资者乌克兰将无法增加铀矿开采。纳萨力克此前称，私人投资者将增加乌克兰铀矿开采量。这将完全解决国家对铀的需求并成为能源独立的国家。

目前，乌克兰核工业公司的运行依赖于俄罗斯。

引自：商务部网站

五、核安全事件

1. 福岛第一核电站一注水泵因人员误碰一度停运

日本东京电力公司 2016 年 12 月 5 日表示，福岛第一核电站 3 号机组反应堆注水泵中的一个当天上午 10 点 02 分前后停止工作。东电改用其他泵进行注水，约 1 个小时后恢复了冷却模式。东电解释称，原因是作业人员误碰了泵的开关。

据东电称，当地时间当天上午 10 点 59 分启动了其他泵，1 分钟后确认满足了所需的注水量。据东电介绍，上午 10 点 02 分前后，3 号机组反应堆厂房内合作企业的作业人员脚步不稳踉跄了一下，左手肘碰到盖在注水泵开关上的外罩，导致外罩破损。开关的控制杆启动，将泵从运转模式切换成了停止模式。与此同时，注水泵停止运作的警报声响起。

报道称，在 1 至 3 号机组中，注水通过正常运行使用的“给水系统”和作为紧急堆芯冷却装置之一的向堆芯注水的“堆芯喷水系统”这两个系统进行。3 号机组注水量为每小时 4.2 吨。

2011 年 3 月事故发生时运转的 3 号机组因海啸导致电源失效，反应堆无法冷却引发堆内燃料熔化。直到目前，熔化的燃料仍需要持续注水。

注水使用的是循环水，将厂房地下室积聚的高活度核污水中铯等部分放射性物质和盐分去除后，进行循环。

周边监测点测得的辐射量并无明显变化。

引自：中国新闻网

2.美西海岸首次发现福岛核事故铯 134

5年前发生的福岛核事故对海洋的影响空前且长久。2016年12月12日报道，美国科学家首次从美国西海岸海水样本中测量出被称为福岛核事故“指纹”的铯 134，但尚不会对人类或环境造成危险。

据报道，美国伍兹霍尔海洋研究所科学家肯·比塞勒领导的研究团队从美国俄勒冈州蒂拉穆克湾和戈尔德比奇收集的海水样本中测量到了铯 134。这也是美国西海岸海水样本中首次测量出这一福岛核事故泄漏的放射性污染物。此前，他们曾在温哥华岛一个码头附近采集的海水样本中发现了铯 134。

福岛核事故泄漏了数十种放射性物质，泄漏到海洋的主要有三种，即碘 131、铯 137 和铯 134。其中，碘 131 的半衰期最短，尽管在福岛核泄漏事故初期，这种物质对公共健康造成极大风险，但如今已不会再在环境中被探测到。铯 137 的半衰期长达 30 年，所以现今在海水样本中测量到的这种物质除了来自福岛核事故，也有可能来自上世纪五六十年代。而铯 134 的半衰期比铯 137 要短得多，这意味着现今如果在海水样本中测量到铯 134，很大可能源自福岛核事故，因此被称为福岛核事故的“指纹”。

另外，加拿大维多利亚大学科学家杰伊·卡伦领导的福岛 In FORM 项目，11月首次从一条来自加拿大奥卡诺根湖的三文鱼体内探测到了铯 134。

不过，科研人员强调，在这两个测量项目中，铯 134 的含量水平都非常低，不会对人类或环境造成危险。

引自：新华网

3.日本福岛 7.3 级地震引发海啸 核电站未见异常

当地时间 2016 年 11 月 22 日，日本福岛县发生里氏 7.3 级地震。日本气象厅随后向福岛县发出海啸警报，预计高 3 米。目前，福岛县磐城市小名滨港观测到 0.6 米的海啸，之后茨城县、千叶县等地都观测到浪高不到一米的海啸。

据报道，日本东部地震没有引发“福岛-1”核电站出现异常，“福岛-2”核电站核废料池的冷却系统停止运行。

报道称，目前“福岛-1”核电站处于冻结状态。目前为止那里仍在进行消除事故影响的工作。

引自：中国经济网

4.日本鸟取地震引发住宅倒塌及火灾 核电站无异常

针对日本鸟取县 2016 年 10 月 21 日发生的里氏 6.6 级地震，日本首相官邸危机管理中心展开紧急应对措施，事发不久即设置了官邸对策室。经确认，震区周边的伊方核电站未出现运行异常。

另据了解，受地震影响，鸟取县仓吉市发生两起火灾，目前消防人员正在紧急施救。该县汤梨浜町则出现住宅倒塌的情况，详情仍在进一步确认之中。

引自：中国新闻网

5.挪威核反应堆泄漏

当地时间 2016 年 10 月 24 日，挪威哈尔登反应堆项目发生泄漏。

挪威放射性防护局(NRPA)称，挪威一个用于研究的核反应堆于当地时间 24 日发生放射性碘泄漏。该部门表示，此次泄漏规模较小，目前相关部门正在处理这一问题。放射性防护局 25 日公布声明称，此次泄漏是因为“燃料在反应堆大厅内进行处理期间发生技术故障”而引发的。

引自：中国新闻网

6.印度新德里机场现疑似核泄漏 系医用核放射物质

2016 年 10 月 9 日上午，印度新德里英吉拉·甘地国际机场发现疑似核泄漏。印度官员随后证实，疑似泄漏装置的辐射量在可控范围内，没有任何人员遭到辐射。

《印度快报》报道称，疑似泄漏报警来自机场 T3 航站楼的货站。印度国家

灾难应急响应部队和印度原子能监管委员会官员随后抵达现场。当局至少动用了 7 辆消防车和处理有害物质的车辆。为以防万一，机场货站被封锁。调查人员称，疑似核泄漏来自法航飞机运送的医疗设备，这件医疗设备当时被存放在货运中心等待转运。

地区行政长官阿布哈舍·辛格在一份声明中说，核泄漏消息属于误传。核辐射来自法航帮助法国卡普尔医院运送的一件治疗癌症的医疗设备，但其辐射量较低，周边也没有检测到辐射，因此不应被视作紧急事件。

印度核能源管理委员会官员检查了疑似核泄漏的包裹，证实它含有低浓度用于医疗的核放射物质。即便存在泄漏，但只要在 3 米以外就不对人体构成危害。事发货站区距离旅客区 1.5 公里。印度灾难管理局官员已经确认，截至目前，没有任何人受到辐射伤害的报告。当局在下午 1 时 55 分宣布取消放射应急响应机制。

2015 年 5 月，新德里国际机场也曾发生核医疗设备疑似泄漏。2010 年，印度德里废品处理场发生核泄漏事故，核辐射造成 1 死 7 伤，引发印度社会对处理核废料的担忧。

引自：环球时报

六、核安全技术发展

1. 俄成功在快堆测试铀钚混合核燃料

2016 年 12 月 13 日，俄罗斯国家原子能公司 Rosatom 下属的核燃料公司 TVEL 称，该公司已经成功测试了用于先进铅冷快堆的实验燃料棒束，该技术将给核能产业带来革命性的影响。

该公司的声明称，作为“突破”项目的一部分，在西伯利亚化工厂生产的铀钚氧化物和氮化物实验燃料组件，已证明在反应堆内测试和后续研究期间是有效的。混合燃料组件经钠冷快堆 BN-600 辐照后仍然能保持完整性。下一阶段的研究是将燃料装入即将建造的 BREST-OD-300 熔铅冷却反应堆。

“突破”项目旨在实现“闭合”核燃料循环。俄罗斯科学家正在开展快堆实验，目的是扩大燃料供应、减少放射性废物。

引自：国防科技网

2.美国突破“氘—氚”核聚变—是目前世界最强辐射源能量五百倍

核聚变研究进入全新阶段。据美国《科学》杂志在线版 2016 年 11 月 15 日消息称，美能源部下属桑迪亚国家实验室日前在其世界最强辐射源——“Z 机”（Z machine）装置内开启了氘—氚受控核聚变实验。当未来氘—氚比例达到 50：50 时，它所产生的能量将是现有最大能量的 500 倍。

受控核聚变若能成功，几乎能使人类摆脱能源危机的困扰。其所需的原料——氢的同位素氘从海水中就可以提取，据估测，1 升海水中提取出的氘若完全参与聚变反应，放出的能量相当于 300 升汽油燃烧释放的能量。而氢的另一种同位素氚，又名超重氢，半衰期为 12 年，极为珍贵和危险，但它与氘之间的聚变却最为容易，远远胜于目前常见的氘—氘聚变。

研究团队将氘—氚的混合物加注到设备燃料中，在加入氚之后，“Z 机”会激发出更大的能量，其原本已经很惊人的产生中子数上限将得到前所未有地大幅飙升，当燃料与强电磁场融合时，中子数会提高 60 倍至 90 倍，新混合燃料产生的能量也将是原来的 500 倍。

然而，这种方式不能一蹴而就，在实验中第一次添加的氚仅用了不到氘总量的 0.1%，在接下来 5 年中，继续添加到燃料中的氘和氚比例才能达到 50：50。

该项目团队高管迈克·库尼奥表示，创造出如此巨大能源的设备此前从未出现过。与位于劳伦斯利弗莫尔国家实验室的国家点火装置（NIF）不同的是，“Z 机”的磁场可以约束出现的 α 粒子，并沿着场线将它们捕获，从而汇集更多的能量来维持聚变。

不过，氘分子体积太小容易渗透到设备的任何部位，使用时需在设施控制以及辐射防护方面达到相当高的要求，实验必须非常谨慎地进行，团队也将在可控制的情况下逐渐增加燃料投放比例。

引自：科技日报

3.美国发现新分子结构或能解决核废料安全问题

核废料的储存和处理一直都是头疼的问题，新分子结构的发现或带来转机。

2016 年 10 月 25 日报告，美国印第安纳大学的科学家们已经找到证据证实存在一种新的分子结构：在硫酸氢盐的两个负电荷离子之间存在一种化学键。这

种化学键结构被科学家们称为“超分子”，而且它的发现推翻了已经确定的化学定律。

这项研究的首席研究员 Amar Flood 称：“硫酸氢盐阴离子之间的结合与库仑定律的解释相违背。”在化学领域，依靠一种强共价键相结合的两个单体分子通常被称为“二聚物”。在超分子化学领域，二聚物是由许多弱的非共价键连接的。

库仑定律是法国物理学家查利-奥古斯丁-库仑在 1784 年最早提出的。在库仑定律中，拥有相同电荷的两个微粒之间会产生一种排斥力，阻止化学键结合。这有点类似于我们难以将两个磁铁的同极相接触(同级相斥作用)。但是这一新发现推翻了这一理论，证实存在一种负电离子间的化学键。

正如 Flood 教授在论文中声称的：“我们已经找到证据证实两个羟基负离子事实上能够通过化学键结合在一起。我们认为这些带电负离子之间的大范围排斥被小范围的吸引作用所抵消。”

这在化学历史上是一个有趣的发现，除此之外这一发现还可能带来潜在的重要实际应用。这种超分子的应用包括保持核废料的安全储存，以及帮助减少农业领域化学物质的使用，特别是那些能够污染水源并杀死鱼类的化学物质。

引自：中国核电网

4.法国阿海珐开发出堆芯围筒裂纹检查的新技术

2016 年 10 月 12 日报道，法国阿海珐集团已经示范了一种为沸水堆（BWR）堆芯围筒焊接裂纹提供偏轴检测的新技术和机械手。

阿海珐介绍表示，这种技术近期已经在美国一座 BWR 停堆期间进行了验证，采用相控阵超声技术配合一个专用多轴机械手来实现。阿海珐基础安装服务公司的高级副总裁克雷格·兰森表示，新技术和机械手的开发将缩短检查时间并减少人员辐射。

BWR 是一种单回路反应堆，冷却水可以在堆芯中沸腾以产生推动汽轮发电机转动的蒸汽。堆芯围筒是反应堆压力容器中围住燃料的不锈钢圆筒，用来隔开 BWR 中向上和向下的水流。

企业需要利用超声工具定期检查堆芯围筒焊点上与堆芯围筒平行的裂缝，但是也可能发生垂直或“偏轴”开裂。阿海珐的新技术工具就是用来检查、精确检

测和表征焊缝周围所有取向的裂纹和缺陷的。

引自：国防科技信息网

5.俄罗斯正在研制寿命达 100 年的核能电池

2016 年 10 月 18 日，俄罗斯萨马拉科罗廖夫大学宣布，萨马拉科学家们正在研制一种核能电池，使用期可达 100 年。科学家们正在研制出一种独一无二的技术，凭借它来自放射源的能量可变成电能。

核能电池的试验样品在俄罗斯、瑞士和美国都有。而萨马拉科学家们的研制成果的优势在于，他们的产品环保、便宜、寿命长。新型电池中的放射源利用特殊元素碳 14，它的半衰期为 5700 年。碳 14 无毒，廉价。

第二个特点是，将利用一种完全新型材料用来保护放射性元素。这就是多孔碳化硅结构。它的优点是抗辐射。正因为如此，萨马拉核能电池将能工作很长时间。

“未来技术”首先是“永久”电池应用领域。这种电源体型小、重量轻，所以非常适合用来各种自动化管理和控制系统中的传感器。这些系统中就包括西伯利亚、远东和北极偏远地区油气管道的监控系统。

新型电池不仅抗严寒，而且也抗高达 350 度的高温。这种自给能源还能用于机械制造领域（智能汽车、无人设备），甚至用在医学领域（心脏病科）。对心脏病患者来说，起搏器电源的更换是个非常大的问题。远非所有病人都能经受得住第二次手术，患者的寿命经常受到起搏器寿命的限制。

萨马拉科学家计划今年就能获得新型电池的试验样本。科学家们开发这个项目，已经用了 15 年的时间。

引自：中国核电网

七、年终综述-核电踏上新征程

2016 年已经落下帷幕，站在“十三五”开端，过去一年里我国核电产业继续保持安全高效发展，刚刚结束的全国能源工作会议指出，2016 年核电重大专项取得突破性进展，核电“走出去”取得重要成果，欣克利角 C 核电项目实质

性启动。这是对过去一年核电发展的肯定。虽然没有新机组核准，但是 6 台核电机组并网、AP1000 冷试成功、防城港 4 号机组开工以及“十三五”规划的发布都表明核电处于安全高效发展的轨道。

关键词：“三代”

虽然没有新的核电机组批复，但是 2016 年，防城港 1 号机、阳江 3 号机率先投产，红沿河核电一期、防城港核电一期、宁德核电一期、海南核电一期全面建成。六台核电机组的投产为“十三五”开局之年的核电行业增色不少。值得注意的是，随着二代加核电项目陆续投产，中国核电已迈入“三代”时代。

2016 年“华龙一号”进展顺利，据最新消息“华龙一号”首堆示范工程——福清核电 5 号机组核辅助厂房四台衰变箱全部吊装就位。而 2016 年唯一一台开工的核电机组防城港 4 号机组也采用“华龙一号”技术，自此“华龙一号”示范工程进入全面施工阶段。

作为中国此前规划选择的另一主流堆型，AP1000 示范项目在经历坎坷之后 2016 年捷报频传，今年 5 月三门核电站宣布冷试成功，随后海阳核电在一个月后完成冷试，目前两个项目首台机组已进入最后测试收尾阶段，并逐步向装料、并网发电的目标靠近。

“华龙一号”与 AP1000 的顺利推进对于我国核电的发展而言是十分关键的。据相关政策规定二代加核电站此后将不会再在中国大陆地区开工建设。而以“华龙一号”与 AP1000 为代表的三代核电技术将在中国核电发展的第二轮高潮中，接替二代加扮演主角。

以 AP1000 为例，示范机组的进度直接影响到采用 AP1000 技术的陆丰一期、徐大堡一期、海阳二期的批复，一旦示范机组成功并网，采用相同技术的核电项目将拉开三代核电国内批量化建设的大幕。

除上述两台核电机组外，CAP1400 虽然没有如预期一样在 2016 年实现开工，但是 2016 年 2 月，国家核安全局就组织专家审议 CAP1400 示范工程项目建造许可证申请的审评监督情况。

专家委员会认为，示范工程满足中国现行有效的核安全标准要求，达到了《核安全“十二五”规划》中为“十三五”期间新建核电机组确定的安全目标。2016 年 8 月，国务院印发的《“十三五”国家科技创新规划》中也明确提出，CAP1400 示范工程力争 2020 年建设完成。

关键词：“消纳”

2016 年两会多位政协委员联名提案，呼吁将核电作为基荷能源，明确对核电实行全额保障性收购，在电力调度规则中确保核电的优先发电权。但是 2016 年，核电消纳问题依然存在，并有持续加重的趋势。

作为东北地区唯一的核电站，红沿河核电站的消纳问题已经引起各方重视，2016 年 10 月底，国家能源局电力司曾专门召集各方研讨如何促进消纳，据专家介绍，已经达成初步方案。红沿河核电总经理廖伟明在接受本报记者采访时表示，电力消纳是与经济发展成正比的，相信通过一系列政策导向，东北经济会逐步提升。作为辽宁电力市场的重要参与者，红沿河核电站会在相关政策引导下，配合电网调度安排，为辽宁乃至东北地区的经济发展作出贡献。

福建 2016 年降水丰富，水电充裕，而福清 2 号机组和宁德 4 号机组今年相继投入商运，发电空间有限，且电力外送受阻。福建市场化竞争的优势在于水电丰富且便宜，并且港口优势明显，火电也有一定竞争力，但是核电成本较高，竞争优势并不明显。

关键词：“走出去”

“高铁”、“核电”这两张名片成为 2016 年人们茶余饭后的谈资。若干年后回头看中国核电出口之路，2016 年将是一个新的起点。

欣克利角 C 核电项目被看做中英关系“黄金时代”的代表性项目，同时也是中国核电进入发达国家市场的门票。2016 年欣克利角 C 核电项目一波三折，由于英国首相交替、法方资金困难等原因，该项目一路坎坷，但在多方努力下，2016 年 9 月中英法三方终于签订“欣克利角核电最终协议”，随后“华龙一号”技术提交英国通用设计审查，这是新型核电机组落地英国的前提和基础，也是“华龙一号”走向世界市场的关键一步。相信随着欣克利角 C 核电项目的推进，中国核电在国际市场上将占据更大的份额。

作为已经落地的海外首堆“华龙一号”机组，巴基斯坦“华龙一号”项目进展顺利。这也为“华龙一号”国际布局打下良好基础。

此外，自主核电技术 CAP1400、高温气冷堆在海外布局上也有所动作。

国家电投 2016 年紧跟目标市场南非、土耳其，通过人才培养、竞标备战、技术交流，为 CAP1400 出海铺路。

中国核建则与沙特能源城签订了《沙特高温气冷堆项目合作谅解备忘录》，

标志着我国第四代核电技术高温气冷堆项目实现“走出去”的重大突破。

关键词：“立法”

十二届全国人大常委会第二十四次会议期间，首次听取全国人大环境与资源保护委员会关于提请审议《中华人民共和国核安全法(草案)》(以下简称《核安全法(草案)》)议案的说明；《核安全法(草案)》明确提出核安全工作以“安全第一、预防为主、责任明确、严格管理、纵深防御、独立监管、全面保障”为基本原则。

草案专门就全方位落实核安全责任作出了规范。核设施营运单位、核材料持有单位对其行为的核安全负主要责任。为核设施选址、设计、建造、调试、运行、退役及核材料利用等行为提供设备、工程和服务等的有关单位，应当对其行为负相应责任。政府及其有关部门的职责，也同时是政府及其有关部门的核安全责任。

《核安全法(草案)》是我国首部有关核安全的法律，以防范核领域可能发生重大污染事件和核安全事故作为主要规范的内容。核安全立法一方面可以依法强化安全防范措施；另一方面可以依法加大核安全科普宣传力度，增进公众对核安全知识的了解，引导公众正确、科学认知我国核安全状况。

关键词：“沟通”

我国核电事业经过了 30 年的发展。公众对核电的关注度逐步提高,主动加强与公众的沟通，回应公众对核电发展的重大关切，寻求社会各界的理解和支持，也开始成为我国核电事业发展的新要求。

2016 年全行业公众沟通呈现出积累和创新的特点，2016 年 10 月底，国家核安全局发布《关于近期核电厂人员行为导致运行事件情况的通报》，首次集中公开核电厂运行事件信息。涉核企业在 2016 年继续延续公众开放日和核科普公众开放周活动，今年又增加“发布我国核电行业首份公众沟通白皮书”、“核电+旅游”“新闻发言人集体亮相”、“首次举办核电卡通形象发布会”等沟通形式。

国家核安全局 2016 年集中通报核电厂运行事件，可以说是我国在涉核信息公开的“透明度”提升上一次标志性事件，于企业、行业和社会而言，在公开透明机制的建立上迈上了新台阶。

引自：中国电力报

编后记

为了全面了解全球核电发展的最新动态,为我国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,特此编制了本期《全球核安全动态》。

本简报由环境保护部核与辐射安全中心张鸥、荆放、付杰编制,程建秀、柴国旱审核。鉴于信息来源有限,内容疏漏难免,敬请谅解。