

# 目 录

<b>核能要闻</b> .....	1
<b>【国内要闻】</b> .....	1
习近平：第三代核电“华龙一号”跻身世界前列.....	1
王毅韧会见尼日利亚原子能委员会主席 .....	1
胡春华出席中国品牌日活动.....	1
李干杰：安全发展核电事业 助力打好污染防治攻坚战.....	2
首次中捷核安全合作工作会议在布拉格召开 .....	2
乏燃料与放射性废物管理安全公约缔约方第六次审议会议在 IAEA 召开.....	3
<b>【国外要闻】</b> .....	3
美国能源部将提供 6000 万美元发展先进核技术 .....	3
纽斯凯尔公司小型模块堆首次完成核管会第一阶段审查.....	4
国际原子能机构开展大规模清除废弃放射源行动.....	4
美法加强钠冷快堆研发合作.....	4
荷瑞企业合作开展铅冷快堆研究.....	5
法土壤去污技术在福岛得到成功示范 .....	5
国际原子能机构启动中小型或模块堆技术工作组.....	6
特朗普宣布退出伊朗核协议.....	7
俄正式启动首台 VVER-T01 机组建设.....	7
日监管机构批准文殊堆退役计划.....	7
美国众议院通过重启尤卡山项目及寻找核废物临时处置库法案 .....	8

美国航空航天局成功试验下一代空间堆 .....	8
加拿大核废物管理机构扩大国际合作 .....	9
里奇兰国家实验室将放射性废物玻璃固化 .....	9
伊朗布什尔 1 号机组改用先进燃料 .....	10
俄耐事故燃料拟于 2019 年投放市场 .....	10
俄罗斯浮动核电站抵达摩尔曼斯克并将装料 .....	10
通用电气日立研发可媲美天然气电厂的小型沸水堆 .....	11
英国使用机器人开展核设施退役工作 .....	11
新泽西成为美以法律形式支持核电厂继续运行的第四个州 .....	12
IAEA 完成保障 IT 系统改造 .....	12
白俄罗斯与哈萨克斯坦开展核能合作 .....	13
法国法马通公司为法国电力公司提供后处理铀燃料 .....	13
印俄深化能源合作 .....	13
<b>行业动态 .....</b>	<b>15</b>
三门核电 1 号机组完成首次装料 .....	15
田湾核电 6 号机组完成穹顶吊装 .....	15
田湾核电 4 号机组进入装料准备阶段 .....	15
中核集团自主研发的加速器出口土耳其 .....	15
卡拉奇 2 号机组堆内构件等重要设备发运 .....	16
“深圳市核反应堆安全重点实验室”正式挂牌 .....	16
我国自主研发百万千瓦核电站“神经中枢”实现首台套应用 .....	16
防城港核电 3 号机组穹顶吊装顺利完成 .....	17

阳江 5 号机组并网发电 .....	17
方家山核电工程通过竣工验收.....	18
卡拉奇 3 号机组反应堆压力容器完成出厂验收 .....	18
2018 年 1-3 月全国核电运行情况.....	18
2017 年度我国核安全状态数据报告 .....	19
<b>协会活动 .....</b>	<b>23</b>
核电厂同行评估及经验交流委员会工作会议暨核电运行分会成立大会在深圳召开 .....	23
中国核能优质工程奖评选实施细则和质量评价规程内部审查会在无锡召开.....	23
余剑锋理事长到协会指导工作.....	24
<b>核能观点 .....</b>	<b>25</b>
我国核电批量化建设正当时.....	25
刘华：核安全需高度透明，主动发声，让公众对核能有信心 .....	27

# 核能要闻

## 【国内要闻】

### 习近平：第三代核电“华龙一号”跻身世界前列

“第三代核电‘华龙一号’等跻身世界前列！”5月28日，在中国科学院第十九次院士大会、中国工程院第十四次院士大会上，国家主席习近平又一次为“华龙一号”点赞，国家领导人再一次肯定“华龙一号”，这是对中广核及我国核电人的极大鼓舞。

习近平在讲话中指出，这些年来，在党中央坚强领导下，在全国科技界和社会各界共同努力下，我国科技事业密集发力、加速跨越，实现了历史性、整体性、格局性重大变化，重大创新成果竞相涌现，一些前沿方向开始进入并行、领跑阶段，科技实力正处于从量的积累向质的飞跃、点的突破向系统能力提升的重要时期。

习近平表示，“我们着力推进面向国家重大需求的战略高技术研究……载人深潜、深地探测、国产航母、大型先进压水堆和高温气冷堆核电、天然气水合物勘查开发、纳米催化、金属纳米结构材料等正在进入世界先进行列。”

习近平表示，“我们着力引领产业向中高端迈进，复兴号高速列车迈出从追赶到领跑的关键一步，超超临界燃煤发电、特高压输变电、杂交水稻、海水稻等世界领先，移动通信、语音识别、新能源汽车、第三代核电‘华龙一号’、掘进装备等跻身世界前列……”

新闻来源：中广核

### 王毅会见尼日利亚原子能委员会主席

5月9日，国家原子能机构副主任王毅初在京会见尼日利亚原子能委员会主席马拉姆一行，就加强中尼两国核领域合作及尼日利亚微堆低浓化改造等事宜交换了意见。

新闻来源：国家原子能机构

### 胡春华出席中国品牌日活动

作为中国品牌日系列活动之一，5月10日，首届中国自主品牌博览会在上海展览中心开幕。中央政治局委员、国务院副总理胡春华，中央政治局委员、上海市委书记李强等出席开幕式，并在会后参观了中核集团等参展企业展台。本届展会共有13家央企参展，作为核工业领域唯一的参展企业，中核集团董事长、

党组书记王寿君在展台上向胡春华等详细介绍了华龙一号、高温气冷堆、燕龙低温供热堆、质子治疗技术等自主品牌，以及 60 多年来中核集团从创业起步再到走出国门，始终坚持自主创新的品牌发展史。

胡春华对中核集团紧密围绕国家战略，坚持自主创新、坚持军民融合发展，坚定践行“一带一路”倡议，打造国家名片取得的成就给予充分肯定，并重点关心询问了中国核电“走出去”等相关情况。

新闻来源：中核集团

## 李干杰：安全发展核电事业 助力打好污染防治攻坚战

5月11日，生态环境部部长、党组书记李干杰赴田湾核电站检查指导工作。他指出，核电作为非化石能源的主要组成部分，对调整优化能源结构、打好污染防治攻坚战具有十分重要的意义。核电建设者应充满信心，怀揣责任感、使命感和紧迫感，努力推动核电事业健康、安全、稳定地发展。江苏省副省长缪瑞林，连云港市委书记项雪龙，中核集团党组成员、副总经理杨长利等陪同检查指导。

李干杰强调，安全是核电发展的基础，作为核电从业者必须要做到三个“坚持”。一是始终坚持“安全第一”的原则，严格贯彻落实“核安全观”和《核安全法》的各项要求。二是必须坚持“稳中求进”的总基调，在取得成绩的同时端正思想态度，稳步前进，积极稳妥处理好机组运行和建设中的各项工作。三是务必坚持“严谨细实”的工作态度和作风，落实到每项工作、每个岗位上，扎实做好各项工作。

其间，李干杰参观了3号机组主控室，听取了江苏核电总体情况汇报，对田湾核电1、2号机组安全稳定运行、3-6号机组工程建设顺利推进所取得的成绩表示肯定。

新闻来源：中核集团

## 首次中捷核安全合作工作会议在布拉格召开

5月25-26日，生态环境部（国家核安全局）与捷克核安全局首次核安全合作工作会议在捷克布拉格召开。

双方首先介绍了各自的核安全监管框架及近期重要核安全监管活动。中方就中国的核电发展现状、核安全监管体系、核工业总体安全现状，以及核安全法实施以来所取得的重要进展进行了详细介绍；捷方也介绍了其核电发展及监管组织体系。

随后，双方讨论了2018-2019年间的核安全合作活动，确定将在监管体系建设、核安全审评、应急准备响应等领域开展人员和信息交流。双方还就上述合作领域签署了核安全合作计划书。会后，中方参观了捷克ÚJV Řež核技术研发中心和特梅林核电站，与捷方就核电安全技术研发以及核电项目建设进行了技术交流。

此次会议确定了今后两年中捷双边核安全合作的具体合作活动，加深了中捷

核安全监管机构的相互了解，为中捷双边核安全合作开创了良好开端。

新闻来源：生态环境部

## 乏燃料与放射性废物管理安全公约缔约方第六次审议会议在 IAEA 召开

5月21日，《乏燃料管理安全与放射性废物管理安全联合公约》缔约方第六次审议会议在奥地利维也纳国际原子能机构总部开幕，来自64个缔约方共计600多名代表出席了本次会议。会议将持续两周，第一周审议各缔约方国家履约报告，第二周对审议情况进行总结并发布大会报告和主席报告。

5月23日，会议审议中国国家履约报告。由生态环境部（国家核安全局）、国防科工局、外交部、国家卫生健康委、香港特别行政区政府环境署、卫生署及主要核电集团组成的中国政府代表团出席审议会议，汇报中国履约情况并回答各方提问。中国代表团表示，根据上次审议会议确定的各项挑战，中国在过去三年内做了大量工作，包括发布并修订多项放射性废物管理部门规章，加强人员培训提高监管机构能力，建设乏燃料贮存设施确保与核电发展规划适应的乏燃料管理能力，开展公共宣传提高公众对放射性废物处置场的接受性，制定核设施退役监管要求等。

与会各方充分肯定中国在上一个履约周期内取得的各项成绩。会议认为，中国系统引进IAEA安全标准体系并转化为部门规章、完成高放废物地下实验室选址工作、提高公众对处置设施的参与度、实施企业-高校-科研院所人才联合培养、开展全国范围的核安全文化宣贯与培训、实施放射源安全行动计划、建设省级核技术利用废物贮存库接受废旧密封源等七个方面可作为良好业绩，值得在国际同行中推广应用。

《乏燃料管理安全与放射性废物管理安全联合公约》缔约方审议会议每三年召开一次，旨在审议各缔约方在履约周期内的改进行动。通过同行评议，推动缔约方经验反馈和共享，进一步提升各国的乏燃料管理与放射性废物管理安全水平。审议会议期间，中方代表还参加了核电厂多国设计评价机制第12次政策组会议，提议特定设计工作组在关闭前应发布最终评估报告；国家核安全局与阿联酋联邦核监管局共同签署了中阿核安全合作谅解备忘录。

新闻来源：生态环境部

### 【国外要闻】

#### 美国能源部将提供6000万美元发展先进核技术

据美国能源部网站4月27日报道，美国能源部部长佩里4月27日宣布，美国能源部选择了13个项目，获得大约6000万美元的联邦资金，用于成本分摊的先

进核技术研发。这些项目是美国能源部核能办公室“美国先进核技术发展的工业机遇”亿美元项目招标声明的第一批项目，在今后5年内每个季度审查申请和选择。他说：“这些新投资是恢复和振兴核能的重要一步，并确保美国继续受益于这种清洁、可靠、有弹性的电力来源。支持现有的和先进的反应堆开发将为更安全、更高效和清洁的基本能源铺平道路，这些能源能够支持美国经济和能源独立。”

新闻来源：国防科技信息网

## 纽斯凯尔公司小型模块堆首次完成核管会第一阶段审查

据纽斯凯尔公司网站4月30日报道，美国核管会(NRC)已经完成了纽斯凯尔电力有限责任公司设计认证申请的第一个也是最集中的审查阶段。纽斯凯尔公司是第一个也是唯一一个进行NRC审查的小型模块堆。NRC预计将认证纽斯凯尔公司的设计。该公司的第一个客户是犹他州联合市政电力系统，正计划在爱达荷州建一个基于这一认证设计的12个模块的小型模块堆电厂，计划在2020年中期运行。在NRC审查设计认证申请的11.5万小时期间，与其他设计认证申请相比，它要求的增加额外信息要少得多，这表明该申请的设计简单，且质量好。此外，美国能源部核能办公室在其“美国先进核技术发展产业机会”的资助下，向纽斯凯尔公司提供了4000万美元的成本分担资金。

新闻来源：国防科技信息网

## 国际原子能机构开展大规模清除废弃放射源行动

据世界核新闻网站5月1日报道，国际原子能机构已经帮助从5个南美洲国家清除了27个废弃的医用高放射性源，这是国际原子能机构促成的最大规模此类项目，涉及的放射源和国家多。核应用产生的大多数放射性废物包括废弃的密封放射源。必须对这些放射源进行核算，当它们不再可用时，必须回收、拆除、贮存，并在某些情况下还要运输。国际原子能机构的安全标准提供了控制废弃放射源的国际要求，并为成员国提供回收、处理和贮存这些放射源的技术。从玻利维亚、厄瓜多尔、巴拉圭、秘鲁和乌拉圭共清除了27个废弃的密封放射源，运往德国和美国回收利用。该项目历时5个多月，将这些放射性材料运往德国和美国的工作已于2018年3月底完成。

新闻来源：国防科技信息网

## 美法加强钠冷快堆研发合作

世界核新闻网站4月27日报道，美国能源部(DOE)与法国原子能与替代能源委员会(CEA)2018年4月26日签署两份意向声明，分别涉及进一步加强钠冷快堆研发合作和启动人工智能研发合作。这两份声明由美国能源部部长佩里和法国原委会新任主席François Jacq共同签署。

根据声明，双方将就进一步加强钠冷快堆研发合作展开探讨，内容囊括建模、仿真与验证、技术测试、供应链、实验设施和先进材料。对于人工智能，双方将致力于“能够更好地将数据和信息转化为知识和专业技术”以促进双方各自目标技术的研发。

过去 50 年，美国能源部已和法国相关机构在多个技术领域开展合作，包括民用核能、基础科学、环境管理、可再生能源与能源管理系统。能源部表示这些合作在维持整个能源系统的成本竞争力和可靠性方面起到了关键作用，有利于两国加强跨大西洋能源安全。

法国目前正在开发先进钠冷科技工业示范堆（ASTRID）技术。600 MWe 的 Astrid 原型堆将于 2025 年前后投运，后续还将推出 1500 MWe 的系列机组。这种反应堆将使用以贫铀和钚制成的混合氧化物（MOX）燃料。

新闻来源：核信息院

## 荷瑞企业合作开展铅冷快堆研究

英国《国际核工程》网站 4 月 16 日报道，荷兰核研究与咨询集团（NRG）2018 年 4 月 11 日宣布，已启动一项旨在为瑞典先进铅冷反应堆（SEALER）进行安全分析的多年期合作。SEALER 是瑞典 LeadCold 公司正在开发的一种小型模块化铅冷快堆，准备部署在加拿大北部边远的北极地区。两家公司将各自独立完成安全分析，然后对分析结果进行比较。

NRG 准备使用先进的 3D 模拟技术来证实某些不能采用传统模拟技术进行评价的安全特性的可行性。在远期，LeadCold 打算构建一个反应堆电热模型，对 NRG 的先进安全特性进行附加的实验验证。

SEALER 是一种铅冷快堆，使用铀-235 丰度为 19.9%的氧化铀燃料，采用能够实现临界的最小可能堆芯。电输出功率从 3~10 MWe；如果满功率（90%容量因子）运行，其堆芯寿期可达 10~30 年。在 SEALER 中，铅冷却剂的最高温度将保持在低于 450°C 的水平，以使燃料包壳和结构材料的腐蚀甚至在几十年的寿期里成为一种可控现象。

SEALER 设计于 2016 年 12 月进入加拿大核安全委员会（CNSC）的预许可评审第 1 阶段。其最终目的是在 2021 年年底之前加拿大获得的建设许可证，首台 SEALER 机组预计将于 2025 年投运。该机组的未来造价估计为 1 亿加元（7900 万美元）。

新闻来源：核信息院

## 法土壤去污技术在福岛得到成功示范

世界核新闻网站 4 月 13 日报道，法国原子能与替代能源委员会（CEA）2018 年 4 月 11 日宣布，已于 2017 年 11 月在日本福岛县成功进行放射性土壤去污技术的示范测试。该技术由原委会、欧安诺（Orano）和威立雅集团（Veolia）联合



研发。

法国于 2013 年启动 Demeterres 项目，旨在开发用于土壤去污和污水净化的生物和生态技术，支持事故后恢复战略。该项目为期五年，经费 1900 万欧元(2300 万美元)，参加者包括原委会、欧安诺、威立雅、辐射防护与核安全研究院(IRSIN)、国家农业研究所 (INRA) 和农业国际发展研究中心 (CIRAD)。

原委会、欧安诺和威立雅在 Demeterres 项目框架内开发了用于土壤去污的微粒泡沫浮选工艺。在该工艺中，首先使污染土壤与水充分混合，形成悬浮液，然后从浮选柱中部注入悬浮液，从底部注入空气以产生气泡。含铯的土壤颗粒会附着气泡表面，漂浮在浮选柱上部，而未受污染的颗粒沉入浮选柱底部。

该工艺首先于 2016 年在原委会马尔库尔 (Marcoule) 场区进行测试，测试时使用了多种未受污染的土壤。这些测试用于收集与工艺功能有关的数据。

2011 年 3 月福岛核事故后，日本福岛县从地表移除了约 2200 立方米的放射性土壤。这些土壤目前放置于专用贮存地点。日本当局正在寻求最好的技术来减少或消除土壤中的放射性。

2017 年 4 月，日本环境省发起净化技术示范项目框架，共有 19 项技术备选。同年 7 月，泡沫浮选技术入选可进行现场示范的十项技术之一。

2017 年 11 月 13 日至 17 日，使用该技术对数百千克受污染土壤进行了去污测试。在此次测试土壤中，土壤的放射性降低到初始量的 33%~50%。为了增加铯的去除量，可以改变土壤的准备方式，例如可对其进行干燥、粉碎、预筛和水中分散等操作。

原委会表示：“如果该技术被日本当局选中，下一阶段的工作将是扩大工艺的规模，使其可以用于日本各贮存中心。

新闻来源：核信息院

## 国际原子能机构启动中小型或模块堆技术工作组

据国际原子能机构网站 5 月 7 日报道，国际原子能机构关于中、小型或模块堆的新技术工作组与 14 个成员国和 2 个国际组织的 34 名专家首次举行了会议。在世界各地，大约有 50 个处于各个发展阶段的模块堆设计方案，全球对模块堆的兴趣持续增加。这些反应堆具有先进的工程特征，可以作为单一或多模块机组使用，并且设计成可在工厂内制造，在需求增加时运送到电力公司安装。工作组创建了一个全球专家网络，向原子能机构提供指导，以应对与将来准备采用的技术有关的挑战。专家们对当地基础设施和供应商能力进行评估，并建议在 2018 年召开一次咨询会议，为非技术开发国编写通用小型模块堆用户需求初稿。

新闻来源：国防科技信息网

## 特朗普宣布退出伊朗核协议

据美国哥伦比亚广播公司网站 5 月 8 日报道，5 月 8 日，美国总统特朗普宣布了他非常期待的退出伊朗核协议的决定，这符合他的竞选承诺。美国前总统奥巴马声称，有以色列情报机构证实伊朗没有遵守协议，并说他担心 2015 年的协议将允许伊朗政权储备核武器。

有报道称，这实际上意味着美国不会再延长免于对伊朗的制裁，也不会再参与伊朗核协议谈判。根据美国财政部的说法，其外国资产控制办公室立即采取行动，贯彻特朗普的决定。制裁将有 90 天和 180 天的减弱期，这段时间结束后，美国将会恢复先前放弃的制裁措施。

伊朗核协议，或称《全面联合行动计划》是 2015 年在时任国务卿约翰·克里领导下的奥巴马政府期间达成的，是一个多国共同努力阻止伊朗核计划的协议。美国情报机构也证实，该协议是一项有效的军控协议，它使伊朗核计划冻结了 3 年。

新闻来源：国防科技信息网

## 俄正式启动首台 VVER-TOI 机组建设

俄罗斯国家原子能集团公司网站 4 月 29 日报道，4 月 29 日，俄罗斯库尔斯克二期 1 号机组开始浇筑第一罐混凝土，正式启动建设工作，成为俄首台启动建设的 1255 MWe VVER-TOI 机组。

VVER-TOI 是一种对 VVER-1200 的各种技术和经济性参数进行创新性优化之后获得的压水堆设计。俄计划在库尔斯克二期核电厂建设首批共计 2 台 VVER-TOI 机组。

与 VVER-1000 相比，VVER-TOI 装机容量增加了 25%，达到 1255 MWe。由于自动化水平较高，工作人员数量减少了 30%~40%。设计运行寿期从 30 年延长至 60 年，并可进一步延寿至 80 年。

新闻来源：核信息院

## 日监管机构批准文殊堆退役计划

世界核新闻网站 3 月 28 日报道，日本原子力规制委员会（NRA）已批准文殊堆退役计划。这份计划由日本原子能研究开发机构（JAEA）于 2017 年 12 月提交，在早些时候已被政府任命的团队批准。

作为日本核能计划的一个重要组成部分，这座位于福井县敦贺市的 280 MWe 原型快堆于 1994 年投运。但仅在四个月后，该堆因二回路发生约 700 千克液态钠泄露事故而关闭。尽管没有人员受伤，也没有放射性物质逸出厂区建筑物，但由于操作员试图掩盖损害规模，情况变得更加复杂。该堆最终于 2010 年 5 月重启，但同年早些时候又由于停运期间发生换料设备落入反应堆压力容器事件而停

运。虽然该设备随后被取回并更换，但规制委一直不允许反应堆重启。2015 年 11 月，出于对设备检查结果的担忧，规制委确定原研机构不具备运行该堆的能力。2016 年 12 月，政府正式宣布退役文殊堆的决定。

根据基本政策，原研于 2017 年 12 月 6 日向规制委提交了一份详细的文殊堆退役计划。该计划分为四个阶段。在初始阶段，到 2022 财年将把所有燃料转移至现场贮存池。第二和第三阶段将进行堆内液态钠冷却剂的取出和相关设备的拆除。最终阶段是到 2047 财年将反应堆建筑拆除和转移。

规制委现已批准原研机构的退役计划。根据日本《读卖新闻》的消息，原研现准备在 7 月启动燃料移除工作。

政府估计文殊堆的退役工作将花费超过 3750 亿日元(35 亿美元)，包括 2250 亿日元维护费用、1350 亿日元设备拆除费用以及 150 亿日元燃料移除和退役准备费用。

原研机构 3 月 28 日表示，计划于 4 月 1 日在敦贺组建一个新部门，负责开发可用于文殊堆和 2003 年停运的普贤堆的退役技术。

新闻来源：核信息院

## 美国众议院通过重启尤卡山项目及寻找核废物临时处置库法案

据圣地亚哥联合论坛报 5 月 10 日报道，民主党与共和党共同通过一项法案，寻找一个存放全国核电厂产生的越来越多的核废物地点。

美国众议院议员以 340 票赞成、72 票反对的表决结果通过了《核废物政策修正案》。该法案要求重启内华达州尤卡山处置库的许可证审批程序。尽管尤卡山项目在众议院讨论中颇受争议，但该法案还是授权美国能源部建造一个临时处置设施，接收核设施产生的废物。

临时处置设施可能会在本世纪 20 年代初建成并运行。临时场址可能在新墨西哥州的一个偏僻地区。

新闻来源：核信息院

## 美国航空航天局成功试验下一代空间堆

美国航空航天局网站 5 月 3 日报道，美国航空航天局（NASA）和美国能源部（DOE）国家核军工管理局（NNSA）已宣布，采用斯特林技术的 Kilopower 反应堆（KRUSTY）已通过初步示范测试，这对未来执行的行星任务来讲是一大喜讯。

航空航天局正在研制 Kilopower 系统。它是一种 10 千瓦级的动力反应堆，可以连续运行 10 年而不用换料。该反应堆采用了直径为 6 英寸实心铸造的周围被氧化铍反射层包裹的铀-235 堆芯。从反应堆一端插入并移动碳化硼单棒来控制反应堆的启停，反射层俘获逃逸的中子并把它们弹回堆芯，提高了自调节裂变反应的效率。直到被活化之前，堆芯仅具轻微放射性。

Kilopower 系统采用模块化设计，因此，自持式反应堆装置及其斯特林发电机可以结合在一起，为太空探测器或火星前哨站供电。仅需 4 个这样的反应堆装置就能满足火星前哨站的电力需求。

这种反应堆可不依赖于其环境独立工作，因此可以得到广泛应用。与太阳能发电系统不同的是，黑暗对 Kilopower 系统没有任何影响，因此，这对执行月球探测任务是非常理想的，因为月球上的夜晚持续时间相当于地球的 14 天。

对 Kilopower 系统的测试从 2017 年 11 月到 2018 年 3 月在内华达国家安全场区内进行。核军工局洛斯阿拉莫斯国家实验室的反应堆首席设计师 David Poston 称，在内华达进行的测试目的是验证这种反应堆的可行性及其在异常情况下的安全性。在反应堆不发电的情况下，进行了两次设备测试，第三次试验测试了逐级提升功率。最后一次测试持续了 28 个小时，满功率任务模拟包括反应堆启动、逐步达到满功率、稳态运行和停堆。

从目前看，该项目在很大程度上仍是概念性的，但希望通过其成功示范将推动把该系统纳入到 2020 财年的技术示范任务计划中。

航空航天局格伦研究中心的 Kilopower 首席工程师 Marc Gibson 表示：“我们已对该系统进行了一些测试，并证明了该系统正如我们设计的那样是可行的。不论我们把这种反应堆置于任何环境中，它都表现良好。”

新闻来源：核信息院

## 加拿大核废物管理机构扩大国际合作

据国际核工程网站 5 月 17 日报道，在多伦多召开的国际放射性材料环境安全处置协会 2018 年会议上，加拿大核废物管理机构（NWMO）宣布与比利时、法国、瑞典、瑞士和英国的相应机构签署或续签了合作协议。

该机构总裁兼首席执行官劳瑞·斯瓦米表示，这些协议可以确保加拿大核废物管理机构将最佳国际实践应用于加拿大乏燃料管理计划，并在全球范围内分享其经验。

加拿大目前正在考虑位于安大略省的 5 个场址作为深地质处置库的潜在场址。它们分别是：霍恩佩恩、休伦湖金洛斯、伊尼亚斯、马尔图瓦奇和南布鲁斯。加拿大核废物管理机构最初考虑了 21 个场址，希望到 2023 年选择一个场址来详细描述。

新闻来源：核信息院

## 里奇兰国家实验室将放射性废物玻璃固化

据《发言人评论报》网站 5 月 16 日报道，里奇兰国家实验室的研究人员已经完成了汉福特 170 亿美元的玻璃固化厂要做的事情，即把放射性废物转化为固体玻璃形式。

2018 年 4 月，研究人员在西北太平洋国家实验室放射化学处理实验室里运

行了一个实验室规模的设备，将放射性废物的混合物放入一个微型熔炼炉中 24 小时以上。实验结束时，汉福特核废物上包裹着约 9.07 千克玻璃。

验证结果将用于帮助美国能源部及其承包商华盛顿河保护方案公司制定运行玻璃固化厂的计划。

新闻来源：核信息院

## 伊朗布什尔 1 号机组改用先进燃料

世界核新闻网站 4 月 25 日报道，伊朗原子能机构（AEOI）和伊朗核电生产开发公司（NPPD）已签署一份关于布什尔 1 号机组现有燃料供应商业合同的补充协议。根据这份新协议，俄罗斯核燃料产供集团（TVEL）将为该机组提供其更先进的 TVS-2M 型燃料，以取代现有的 UTVS 型燃料。

与 UTVS 相比，TVS-2M 增加了铀容量，提高了燃耗水平并拥有更好的堆内耐用性。因此，改用 TVS-2M，将能提高布什尔 1 号运行的技术特性和经济性，并减少乏燃料的产生。

预计首批 TVS-2M 燃料将于 2020 年提供。

布什尔 1 号机组是一台 VVER-1000 机组，2011 年投运，是中东地区首台核电机组。

新闻来源：核信息院

## 俄耐事故燃料拟于 2019 年投放市场

俄罗斯卫星通讯社莫斯科 3 月 26 日电，俄罗斯核燃料产供集团（TVEL）总裁纳塔莉娅·尼基比洛娃近日在接受媒体采访时表示，该公司正计划将新型耐事故燃料投放市场。

尼基比洛娃表示：“产供集团正在开发多种新型核燃料。其中一种是所谓的耐事故燃料……我可以肯定地说，我们在这个领域的研究活动处于前沿。我认为我们能够在 2019 年年底将这种燃料推向市场。”美国的潜在客户已表示了对这种燃料的兴趣。

俄罗斯国家原子能集团公司（Rosatom）2017 年曾宣布计划建设一个燃料制造中心，以便能在 2021 年前为西方反应堆大规模制造 TVS-Kvadrat 型燃料。

新闻来源：核信息院

## 俄罗斯浮动核电站抵达摩尔曼斯克并将装料

据俄罗斯国家原子能公司网站 5 月 19 日报道，俄罗斯首座浮动核电站“罗蒙诺索夫院士”号于 2018 年 5 月 17 日抵达摩尔曼斯克，并将在这里装载核燃料。

完成装料后，该浮动核电站将被拖到俄罗斯东部港口佩韦克。在与电网连接后，它将成为世界上迄今为止唯一运行的浮动核电站和最北端的核设施。

它将取代燃煤电厂和老化的比利比诺核电站，为 5 万多人提供电力，每年减少排放二氧化碳数万吨。

新闻来源：核信息院

## 通用电气日立研发可媲美天然气电厂的小型沸水堆

核能内部人（Nuclear Energy Insider）网站 4 月 18 日报道，在 2018 年 3 月 27 至 28 日由核能内部人在亚特兰大组织召开的 2018 年国际小型模块堆和先进反应堆会议上，通用电气-日立核能公司（GE-Hitachi）首席咨询工程师埃里克·洛温表示，该公司正在研发一种小型模块化沸水堆，即 BWRX-300，这种反应堆的经济性可与天然气电厂媲美：造价为每千瓦 2250 美元，运维成本约为每兆瓦时 16 美元。

BWRX-300 是通用电气-日立在 1.5 GWe 的经济简化型沸水堆（ESBWR）基础上研发的一种 300 MWe 的小型模块化沸水堆。美国核管会（NRC）已于 2014 年完成对 ESBWR 的设计认证，颁发设计合格证，并于 2015 年 4 月和 2017 年 5 月各发放一份 ESBWR 建设和运行联合许可证，准许 DTE 能源公司（DTE Energy）和道明尼弗吉尼亚电力公司（Dominion Virginia Power）各建设一台 ESBWR 机组。

在实现批量建设后，BWRX-300 的造价将为每千瓦 2250 美元，比小型模块化压水堆低 40%~50%。

BWRX-300 采用了一系列能够降低成本的措施，包括使用自然循环系统、较小的干式安全壳、更加非能动的操作控制系统。这一设计的一个目标是将电厂的操纵人员数量降至 75 人，实现每兆瓦时 16 美元的运维成本。

通用电气-日立估计 BWRX-300 的单位造价比 ESBWR（约每千瓦 5000 美元）低近 60%，实现批量化建设后，还可以进一步降低。

除了推进自己的小堆研发，通用电气-日立还与其他小堆开发商合作，推进其他轻水型和非轻水型小堆的研发。

新闻来源：核信息院

## 英国使用机器人开展核设施退役工作

世界核新闻网站 2018 年 5 月 4 日报道，近期，英国镁诺克斯公司（Magnox）聘请 OC Robotics 帮助拆除与 Dragon 反应堆堆芯连接的一个直径为 40 厘米的容器——吹扫气预冷器（PGPC）。该容器的一端与堆芯相连，另一端延伸至屏蔽层外侧。

拆除工作使用的是带有激光切割器的长臂蛇型机器人 LaserSnake。这种机器人由 OC Robotics 和 TWI 在核退役管理局（NDA）的资助下联合研发，之前曾在塞拉菲尔德（Sellafield）场区退役中得到使用。

PGPC 容器结构复杂，管道偏厚，且可以接触的部位有限。因此，在进行实际切割前，工作人员制造了两个模型，进行全面的切割试验。在进行切割操作时，

LaserSnake 通过一个狭孔穿过包围着堆芯的 3 米厚混凝土屏蔽层，对 PGP 容器进行切割，整个切割作业实际用时不到三小时。

新闻来源：核信息院

## 新泽西成为美以法律形式支持核电厂继续运行的第四个州

世界核新闻网站 5 月 24 日报道,2018 年 5 月 23 日,美国新泽西州州长菲尔·墨菲签署一份支持核电厂继续运行的法案,使其正式成为法律。新法律建立了零排放奖励 (ZEC) 计划,能够为进行无碳电力生产的核电厂提供补偿。此前,新州议会已于 4 月通过了这份编号为 S-2313 的法案。

根据这份新法律,新州公共事业委员会(BPU)将向能在燃料多样性、空气质量和环境保护等方面作出贡献的合格核电厂发放证书,允许其参加 ZEC 计划。核电厂必须证明其为确保新州的空气质量作出重要贡献,并且面临着在未来三年内关闭的风险。

新州现有 4 台在运核电机组:霍普河(1172 MWe 沸水堆)、塞勒姆 1 号(1169 MWe 压水堆)和 2 号(1158 MWe 压水堆)以及奥伊斯特河(619 MWe 沸水堆)。这些机组满足新州约 38.5%的电力需求。

新法律生效,意味着新州成为认识到核电的无碳排放贡献并因此以法律形式支持核电厂继续运行的第四个美国州。另外三个州分别是纽约州、伊利诺伊州和康涅狄格州。俄亥俄州和宾夕法尼亚州正在考虑实施类似的计划。

新闻来源：核信息院

## IAEA 完成保障 IT 系统改造

国际原子能机构网站 5 月 16 日报道,国际原子能机构 (IAEA) 2018 年 5 月 15 日宣布,已完成保障 IT 系统的现代化改造,未来能更有效地确保核技术仅用于和平目的。

保障 IT 系统的现代化改造项目 (MOSAIC) 于 2015 年启动,耗资 4100 万欧元 (4800 万美元)。在该项目实施期间,150 名内部专业人员开发了 20 多种独一无二的软件应用程序,使保障工作能得到更加高效和安全的开展。

MOSAIC 提供了一套现代化软件应用程序,整合并简化了活动规划、执行和报告流程。

签署保障协定的国家必须向原子能机构申报其核设施和材料。过去,进行此类申报并向原子能机构的专家提供可用信息非常耗时。现在,一收到信息便可立即使用 MOSAIC 进行分析。

MOSAIC 还将原子能机构之前保存的数十万份核查工作记录文件进行了电子化。原子能机构保障视察员 Lai San Chew 说:“在 MOSAIC 之前,我们以前必须去文件室查阅文件,但是现在从电脑上就能获得信息,节省了很多时间。”

原子能机构总干事天野之弥表示:“我们现在能更加充分地利用卫星图像技

术、数据收集技术和远程监测技术，并继续加强信息收集和分析。”

在 2010 年至 2017 年期间，在原子能机构保障监督下的核材料数量增加了 20% 以上。2017 年保障工作人员在 182 个国家（2010 年为 176 个）开展工作，进行了 2000 多次视察。

新闻来源：核信息院

## 白俄罗斯与哈萨克斯坦开展核能合作

2018 年 5 月 23 日，白俄罗斯能源部宣布，白俄罗斯与哈萨克斯坦签署了和平利用核能合作备忘录。该备忘录是在 5 月 23 日至 25 日哈萨克斯坦能源部代表团访问白俄罗斯期间签署的。

该备忘录设想的合作包括：提高核设施运行的安全性；对核设施、核材料和电离辐射源的实物保护；核材料、电离辐射源和放射性废物的控制与衡算；监测放射性物质的释放情况；核能使用的许可证审批、标准化和其他管理办法；科学技术研究；以及哈萨克斯坦核能人员的培训。

新闻来源：核信息院

## 法国法马通公司为法国电力公司提供后处理铀燃料

法国法马通公司已经与法国电力公司(EDF)签署了一份合同，在 2023 至 2032 年，为法国电力公司设计、制造和供应使用浓缩后处理铀的燃料组件。

这些燃料组件是在位于法国德龙省地区伊塞尔河畔罗芒的法马通设施生产的，将加入在阿格后处理厂处理乏燃料得到的铀。这些铀浓缩后，可以再次用作核反应堆燃料。

法国电力公司将在一些已获批使用这种燃料的反应堆中使用这种燃料组件。

法国电力公司已经采取措施准备将后处理铀贮存 250 年作为战略储备。目前，法国电力公司每年对 1100 吨乏燃料进行后处理，产生 11 吨钚（立即回收作为混合氧化物燃料）和 1045 吨后处理铀（转化为稳定的氧化物贮存）

新闻来源：核信息院

## 印俄深化能源合作

5 月 21 日，印度总理莫迪出访俄罗斯，并与俄总统普京举行会晤。此次会晤聚焦俄印双边经贸关系，特别是能源关系。

据了解，俄印能源合作主要集中在核能和油气领域。核能合作上，两国达成协议，俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）将印度库丹库拉姆（Kudankulam）核电站反应堆从 4 座扩建至 6 座。同时两国在液化天然气（LNG）领域的供销协议已扩大，石油领域也有进一步合作计划。

以核电合作为核心。印俄两国领导人会晤期间，特别强调了核能在两国长期



合作伙伴关系中的重要性。外媒将核电合作称为俄印两国的核心项目。

印度驻俄罗斯大使萨兰表示：“我们与俄罗斯签署了在印度建造更多核反应堆的协议。俄罗斯已参与印度库丹库拉姆核电站建设，并致力将该核电站的反应堆机组扩建至 6 座。”

据了解，库丹库拉姆核电站位于印度南部泰米尔纳德邦，是目前印度最大的核电站。该核电站由 Rosatom 承建，目前 1 号和 2 号核机组已投运，3 号和 4 号机组正在建设中。

俄媒表示，俄罗斯计划十年内完成 5 号和 6 号核反应堆的扩建。如果该项目扩建成功，总装机容量将达 6000 兆瓦，将极大地推动印度能源业发展。核电被视为印度经济快速增长的主要推动力之一。

近年来，印度十分重视发展核能。莫迪上台后，印度规划到 2032 年建成核电装机 63 吉瓦。但近来计划有变，今年 4 月，印度原子能国务部长宣布大幅削减核电目标，预计到 2032 年核电总装机容量仅为 22.48 吉瓦。

目前，印度在运营的核反应堆共 22 个，总装机容量为 6780 兆瓦，发电量占全国总发电量的 3.38%。与此同时，还有在建核反应堆 6 座，预计到 2022 年增加 6000 兆瓦的核电装机容量，届时总装机为 13480 兆瓦。

值得一提的是，莫迪和普京还讨论了两国在其他国家建设核电站的计划。而这一计划已经在孟加拉国开始落地。

3 月 1 日，俄、印、孟三国签订了三方协议，将投资 130 亿美元在孟加拉国鲁布尔建设该国第一座核电站。根据协议，俄方将负责核电设备的设计、生产和供应，印方将提供部分融资和管理，并为该项目培训孟加拉核科学家。

新闻来源：中国能源报

## 行业动态

### 三门核电 1 号机组完成首次装料

2018 年 4 月 29 日，AP1000 全球首堆三代核电——三门核电 1 号机组 157 组全新的燃料组件全部安全装载入反应堆堆芯，18 点 36 分，燃料管理人员核查证实燃料装载准确无误，标志着三门核电 1 号机组首次装料工作顺利完成，机组向并网发电迈出关键一步。

新闻来源： 国家核安全局

### 田湾核电 6 号机组完成穹顶吊装

5 月 5 日，田湾核电站 6 号机组穹顶吊装顺利完成，标志着田湾 6 号机组全面进入设备安装阶段。

田湾 6 号机组于 2016 年 9 月 7 日开工建设，历时 20 个月完成穹顶吊装里程碑节点。田湾三期工程 5、6 号机组采用中核集团 M310+改进型机组，新增一回路应急补水及安全壳临时喷淋改进、二次侧非能动冷却系统改进、安全壳及乏燃料水池事故后中长期排热系统改进、堆腔注水系统改进和非能动应急冷却高位水源改进等 42 项重要改进项，主要安全指标达到三代核电技术标准。

新闻来源： 江苏核电

### 田湾核电 4 号机组进入装料准备阶段

5 月 7 日田湾核电 4 号机组一回路温度降至 70℃，机组转入冷态，标志着田湾核电站 4 号机组热态性能试验（以下简称热试）圆满完成，机组进入第二次役前检查和装料准备阶段。

4 号机组热试从 3 月 27 日开始，共历时 42 天。热试期间，4 号机组完成了一、二回路密封性水压试验、主泵热水试验、稳压器安全阀性能试验、主蒸汽阀站性能试验、容积与硼酸控制系统各种运行工况试验、进行了一、二回路水化学工况调整以及旁排阀和大气释放阀冷却等主要试验项目，验证了机组和系统设备热态下的运行性能。

新闻来源： 江苏核电

### 中核集团自主研发的加速器出口土耳其

5 月 14 日，由中核集团自主研发的无损检测电子直线加速器正式运往土耳其。此次中核集团首次出口加速器高端制造设备，标志着我国电子直线加速器技术已达国际领先水平，这对中核集团落实“一带一路”倡议，提升国际影响力、开拓核技术应用产业国际市场意义重大。

电子加速器是核技术应用源头技术，是世界上最先进辐射装置，是无损检查系统最复杂、最核心的设备，目前全球只有美国、德国等少数发达国家有能力制造无损检测加速器。此次出口的加速器为原子能院拥有完全自主知识产权的6MeV 双能无损检测电子直线加速器。该加速器具有能量调节功能，是最先进的无损检测加速器。

新闻来源：中核集团

## 卡拉奇 2 号机组堆内构件等重要设备发运

5 月 12 日，经过约 30 小时的努力，华龙一号海外首堆卡拉奇 2 号机组核岛堆内构件、除氧器、低压缸外缸等重大件设备以及此次随船发运的约 1 万方货物顺利完成中远海特“大紫云”号重吊船的装运工作。

卡拉奇 2 号机组堆内构件高达 12 米多，直径 5 米多，重约 150 吨，全由核级不锈钢制成，结构精度要求和制造复杂性代表了三代核电技术核岛主设备研发和制造的最高水平；除氧器属超高设备，总长度超过 55 米，高度近 6 米，净重 280 多吨。

新闻来源：中核集团

## “深圳市核反应堆安全重点实验室”正式挂牌

5 月 14 日，中广核综合热工水力与安全实验室（以下简称“实验室”）通过深圳市科技创新委员会评估验收，正式挂牌“深圳市核反应堆安全重点实验室”，成为省部级重点实验室。

“深圳市核反应堆安全重点实验室”于 2015 年获得深圳市科技创新委员会批准开始建设。经过 2 年建设，该实验室囊括了热工水力、结构力学、安全设备与严重事故等专业领域的 20 余个大型实验装置。

该实验室目前完成了华龙一号、燃料组件等相关工程的大量实验研究，有力地支撑了中广核华龙一号工程、自主燃料入堆等任务。此外，还完成了多项国家科技部、国家能源局科研课题，向中国船舶重工集团公司、国家电力投资集团公司等提供了关键的技术服务，并获得了中国核能行业协会奖、中广核科技奖等多项奖项，其实验设施、科研实力与科研成果水平均获得同行业高度评价。

新闻来源：中广核

## 我国自主研发百万千瓦核电站“神经中枢”实现首台套应用

5 月 22 日，我国核电站自主“神经中枢”——“和睦系统”在百万千瓦级核电工程首台套应用揭牌仪式在中国广核集团阳江核电站举行。阳江核电 5 号机组是我国首个使用中国自主制造“神经中枢”的百万千瓦级核电项目，这是我国核电重大技术装备制造领域的标志性事件。

在国家能源局、国家核安全局等相关部门的大力支持下，中广核所属北京广利核系统工程有限公司（以下简称“广利核”）在 2010 年 10 月成功研制出我国首个具有自主知识产权的核级 DCS 通用平台——和睦系统，实现了核电站“神经中枢”中国造。

2013 年 9 月，广利核和中广核工程有限公司签署了阳江核电站 5 号机组全厂 DCS 采购合同，这是和睦系统在百万千瓦级核电工程的首台套应用。2016 年 11 月，广利核向阳江核电完成核级 DCS 设备交付，项目的实际供货周期控制在了 26 个月。

自 2016 年 11 月交付阳江 5 号机组后，基于和睦系统的核级 DCS 设备已经参与现场一年多的调试工作，一直保持稳定运行。截止目前，和睦系统已顺利通过冷试、热试、装料等多个阶段的重大考验，为机组多个重大工程节点的达成提供了重要保障。

除阳江核电 5、6 号机组外，和睦系统已成功参与到国内多个在役机组仪控系统的改造中，并将在石岛湾高温气冷堆、红沿河、田湾、防城港核电站等新建核电项目中陆续得到应用，累计可为我国核电项目建设节省近 30 亿人民币的投资。

除了支持国内的核电站运营和建设，广利核也积极响应国家“一带一路”倡议，推动“走出去”战略布局。今年，广利核基于和睦系统完成了阿尔及利亚某研究堆核级仪控的改造，目前设备已成功进入现场调试阶段。

此外，中国自主三代核电技术“华龙一号”正在接受英国通用设计审查（GDA），广利核正积极配合英国核能监管办公室和环境署开展 GDA，目标是将和睦系统应用到中广核所投资的英国核电项目，最终与“华龙一号”自主核电技术携手走向世界。

新闻来源：中广核

## 防城港核电 3 号机组穹顶吊装顺利完成

5 月 23 日，中国广核集团防城港核电二期工程 3 号机组穹顶吊装顺利完成，这标志着作为英国“华龙一号”核电项目参考电站的防城港 3 号机组从土建施工阶段全面转入设备安装阶段，为进一步高质量稳步推进工程建设奠定了基础。

广西防城港核电二期工程 3 号机组穹顶重约 260 吨，由预埋件、钢板及焊接在外侧的角钢等部分构成，是一个直径为 45 米、高 13.6 米、由 70 块壁板组成的双曲面半球体，其内部设置有安全系统和控制系统。

新闻来源：中广核

## 阳江 5 号机组并网发电

5 月 23 日，随着并网指令的发出，中国广核集团阳江核电站 5 号机组主控室大屏幕上显示带初始负荷运行，标志着阳江核电 5 号机组首次并网发电成功，

成为 2018 年国内首台实现并网发电的核电机组。

阳江核电 5 号机组于 2013 年 9 月 18 日正式开工建设，历经土建、安装、调试等过程，经过 4 年多的建设，最终顺利实现并网。整个并网过程中，机组各项设备参数正常稳定，机组状态良好，机组进入商运前最后的带负荷试验阶段。

新闻来源：中广核

## 方家山核电工程通过竣工验收

5 月 25 日，我国自主设计、建造、管理的国产化百万千瓦级压水堆核电项目——秦山核电厂扩建项目（方家山核电工程）顺利通过竣工验收。

方家山核电工程 1 号、2 号机组分别于 2014 年 12 月 15 日和 2015 年 2 月 12 日投入商业运行。方家山两台机组投运以来，负荷因子均值达到 85%，保持了良好的安全运行业绩，机组 WANO 指标达到先进水平。2017 年，两台机组有 21 项指标达到 WANO 先进值水平。

新闻来源：中核运行

## 卡拉奇 3 号机组反应堆压力容器完成出厂验收

5 月 22 日，由中核（上海）供应链管理有限公司采购、中国核动力研究设计院设计、中国一重集团有限公司承制，具有独立自主知识产权的卡拉奇 3 号机组，即华龙一号海外第二台机组的反应堆压力容器在中国一重集团核电石化公司顺利通过出厂验收并举行发运仪式，即将发往巴基斯坦卡拉奇核电现场。

反应堆压力容器作为核电站中唯一不可更换的主设备，具有“设计要求高、加工难度大、制造周期长”的标签式特点；而我国自主研发、具有独立自主知识产权的三代核电机型华龙一号的反应堆压力容器更是引入了大量新的设计思想，遵循新的设计规范，在具有更高的设计安全性、可靠性的同时，也对设备的设计、制造提出了更高的要求。

卡拉奇 3 号机组反应堆压力容器出厂验收工作和发运仪式的顺利完成，标志着该设备已具备发往巴基斯坦卡拉奇核电现场的条件。

新闻来源：核动力院

## 2018 年 1-3 月全国核电运行情况

2018 年 2 月 15 日，田湾核电厂 3 号机组投入商业运行。截至 2018 年 3 月 31 日，我国投入商业运行的核电机组共 38 台（不含台湾地区），装机容量达到 36933.16MWe（额定装机容量）。各运行核电厂严格控制机组的运行风险，继续保持机组安全、稳定运行。

### 一、2018 年 1-3 月核电生产情况

2018 年 1-3 月，全国累计发电量为 15762.70 亿千瓦时，商运核电机组累计

发电量为 610.98 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 3.88%。与燃煤发电相比，核能发电相当于减少燃烧标准煤 1887.93 万吨，减少排放二氧化碳 4946.37 万吨，减少排放二氧化硫 16.05 万吨，减少排放氮氧化物 13.97 万吨。

2018 年 1-3 月，38 台商运核电机组继续保持安全稳定运行。核能累计发电量为 610.98 亿千瓦时，比 2017 年同期上升了 11.15%。累计上网电量为 572.61 亿千瓦时，比 2017 年同期上升了 12.28%。1-3 月，核电设备平均利用小时数为 1679.89 小时，设备平均利用率为 77.77%。

## 二、核电安全生产情况

2018 年 1-3 月，各运行核电厂严格控制机组的运行风险，继续保持安全、稳定运行，未发生国际核事件分级（INES）一级及一级以上的运行事件。各运行核电厂未发生较大及以上安全生产事件、环境事件、辐射污染事件，未发生火灾爆炸事故，未发生职业病危害事故。

## 三、放射性流出物排放和环境监测

按照国家环境保护法规和环境辐射监测标准，依据国家核安全局批准的排放限值，各运行核电厂对放射性流出物的排放进行了严格控制，对核电厂周围环境进行了有效监测。

1-3 月环境监测结果表明，各运行核电厂放射性流出物的排放量均低于国家核安全局批准限值。监测数据表明，所测出的环境空气吸收剂量率在当地本底辐射水平正常范围内。

新闻来源：中国核能行业协会

# 2017 年度我国核安全状态数据报告

当前温室气体减排问题是世界各国关注的焦点，而我国已成为世界上最大的碳排放国。由于我国能源供给侧结构极不合理，能源供应过度依赖煤炭资源，导致近年来我国大部分地区遭受严重雾霾困扰，环境问题日益突出，因此我国实施能源战略大调整势在必行。在各种能源中，核能具有近乎零碳排放、不受天气影响、稳定供应大量电力等诸多优势，大规模发展核电已经成为提高我国能源供应能力、推进能源消费清洁、低碳发展的重要举措之一。

我国核电机组多种堆型、多种技术、多类标准、多国引进的局面并存，核电的发展经历了引进、消化、吸收，以及为适应我国法规要求进行设计调整、设计优化等过程，多年来我国在核电自主设计、自主制造、自主建设和自主运行等各方面积累了丰富经验，产生了很好的社会效益和经济效益，为未来核电发展奠定了良好基础。与此同时，我国核与辐射安全监管工作积极借鉴国际和国内其他工作领域先进监督管理模式、法规标准体系和运作机制，在实践中发展、在创新中进步，使得核设施安全得到有效保障，辐射环境质量保持良好水平，取得了世人瞩目的安全业绩，也积累了丰富的核与辐射安全监管成熟经验。

我们基于网络数据收集及调研，从八个维度对 2017 年我国核安全状态数据进行描述，致力于形成我国 2017 年核安全全景图，供大家参考。（以下数据未包

含中国台湾地区)

### 一、核电发展历时 30 余年，机组数量已进入世界前列

我国民用核电发展历时 30 余年，商运核电机组运行合计近 270 堆年。截至 2017 年 12 月 31 日，我国已投入商运核电机组中，最早建成的是秦山核电厂 CN-01 机组，其开工日期为 1985 年 3 月，并网日期为 1991 年 12 月，商业运行日期为 1994 年 3 月；最晚建成的是福清核电厂 4 号机组，其开工日期为 2012 年 11 月，并网日期为 2017 年 7 月，商业运行日期为 2017 年 9 月。

我国核电机组数量已进入世界前列，在建核电机组连续多年世界第一。截至到 2017 年 12 月 31 日，我国已投入商运核电厂共 13 个，机组共 37 台，其中 35 个为压水堆，2 个为重水堆；在建核电厂共 9 个，机组共 19 台，其中 18 个为压水堆，1 个为球床模块式高温气冷堆(HTR-PM)。

### 二、核电机组型号较多，分布较广

我国核电技术主要来自于美国、法国、加拿大和俄罗斯 4 个国家，机组型号较多。截至 2017 年 12 月 31 日，我国商运核电厂机组型号有 7 种，全部属于二代堆，包括 CNP-300、CNP-600、CNP-1000、CANDU6、M310、CPR-1000 和 VVER；在建核电厂机组型号有 5 种，含二代堆和三代堆，包括 AP000、EPR、M310、ACPR1000 和 HTR200。

我国核电机组主要分布于东南沿海。截至 2017 年 12 月 31 日，我国商运核电机组分布在 7 个省，广东省、浙江省与福建省数量最多，商运核电机组最多的市为浙江省嘉兴市，机组数量为 9 台；我国在建核电机组分布在 7 个省，广东省、江苏省与山东省数量最多。

### 三、核电装机容量不断提升，发电量稳步增长

我国核电机组总装机容量不断提升。截至 2017 年 12 月 31 日，我国投入商业运行的核电机组总装机容量达到 35807.16MWe(额定装机容量)，位列世界第四，比 2016 年底提高了 2175 MWe；其中单机容量最大的红沿河核电厂所属 4 台机组(1119 MWe)，最小的是秦山核电厂 CN-01 机组(310MWe)。我国在建核电厂单机容量最大的是台山核电厂(1750 MWe)，最小的是石岛湾核电厂(211 MWe)。

我国核电机组发电量继续上升。2017 年，我国商运核电机组累计总发电量为 2474.69 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 3.94%，比 2016 年上升了 17.55%，超过日本，进入全球前三名；累计上网电量为 2316.42 亿千瓦时，比 2016 年上升了 17.83%。我国商运核电机组中，发电量和上网电量最大的是阳江核电厂 1 号机组，分别为 92.3738 亿千瓦时和 86.9983 亿千瓦时。

### 四、核电企业均由中央管理，核电人才队伍不断壮大

我国负责核电建设运营集团企业均由中央管理。我国从事核电建设与运营的集团主要有 4 个，分别为中核集团、中广核集团、国家电投以及中国华能。截至 2017 年 12 月，我国商运核电机组按不同集团划分，中核集团 17 个，中广核集团 20 个；在建核电机组按不同集团划分，中核集团 8 个，中广核集团 8 个，国家电投 2 个，中国华能 1 个。

我国核电人才队伍不断壮大。2017年，我国核电行业从业人员(不含核燃料循环和设备制造)约15万余人，专业技术人才8万多人，高技术人才(具有高级以上技术职称或技师以上职业资格)2万多人。核电行业高技术人才中，核电行业拥有两院院士19人，国家“千人计划”16人，国家“万人计划”5人。此外，我国已有40余所高校设立了核专业。

### **五、核电安全运行业绩良好，核应急建设稳步推进**

我国核电保持良好运行状态。2017年，我国各商运核电厂严格控制机组的运行风险，继续保持安全、稳定运行，未发生国际核事件分级(INES)一级及一级以上的运行事件，未发生较大及以上安全生产事件、环境事件、辐射污染事件，未发生火灾爆炸事故，未发生职业病危害事故。

我国继续积极推动核应急建设。2017年，生态环境部(国家核安全局)依法对民用核设施场内应急计划开展审评和复审，对核设施日常应急准备情况、场内综合应急演练进行监督检查和评估，有效加强对核设施应急准备工作的监督管理，协调并指导地区监督站督导新疆、贵州、海南、山西、河北、安徽等6个省市环境保护部门实施辐射事故综合应急演练，不断加强自身应急准备与应急响应能力。

### **六、核电厂放射性流出物严格受控，公众健康得到有效保障**

按照国家环境保护法规和环境辐射监测标准，依据国家核安全局批准的排放限值，各商运核电厂对放射性流出物的排放进行了严格控制，对核电厂周围环境进行了有效监测。

2017年环境监测结果表明，各商运核电厂放射性流出物的排放量均低于国家标准限值，所测出的环境空气吸收剂量率在当地本底辐射水平正常范围内。

我国商运核电厂工作人员辐射安全得到有效保障。国家标准《电离辐射防护和辐射源安全基本标准》(GB 18871-2002)中规定了工作人员职业照射的剂量限值：连续5年的年平均有效剂量不超过20mSv；任何一年中的有效剂量不超过50mSv。2017年，中国商业运行核电厂工作人员所受到的照射剂量均远低于国家标准规定的限值。

### **七、核电监管体系基本形成，审评与监督任务繁重**

我国核与辐射安全审评及监管体系经过多年发展已基本形成，建立了以生态环境部(国家核安全局)为行政核心，以华北、华东、华南、西北、西南、东北六个地区型的核与辐射安全监督站为监督主力，以环境保护部核与辐射安全中心(核安全设备监管中心)、浙江省辐射环境监测站(环境保护部辐射环境监测技术中心)等为技术支持的国家级监督管理体系。

我国核电审评任务繁重。2017年，生态环境部(国家核安全局)完成核电厂核安全相关项目的行政审批事项共计191个，对各核电厂开展的监督检查活动合计57次。

### **八、监管培训持续开展，人员资质管理不断加强**

我国高度重视核安全监管人员培训。截至2017年12月，举办8期国家核安全局核安全初任业务培训班，共429人参加培训并取得结业证书；举办9期核电



培训班(核与辐射安全中级培训),共 282 人参加培训并取得结业证书;举办 9 期省级辐射安全监管人员培训班,共 306 人参加培训并取得结业证书;与清华大学联合举办 6 期核能与核技术工程领域辐射防护与环境保护方向工程硕士研究生班,学员共计 162 人。

我国不断加强核电人员资质管理。截至 2017 年 12 月 31 日,共计 2,530 人持有核动力厂操纵人员执照,其中 1,296 人持有高级操纵员执照,1,234 人持有操纵员执照;共计 6,158 人持有 13,199 张民用核安全设备无损检验资格证书;共计 9,272 人持有 20,785 张民用核安全设备焊工焊接操作工资资格证书;全国共计 4,042 人获得注册核安全工程师执业资格证书,2,056 名注册核安全工程师在 250 家单位执业。

新闻来源:核与辐射安全中心信息研究所

## 协会活动

### 核电厂同行评估及经验交流委员会工作会议暨核电运行

#### 分会成立大会在深圳召开

5月9日上午，中国核能行业协会核电厂同行评估及经验交流委员会工作会议暨核电运行分会成立大会在深圳召开。来自委员会成员单位的委员、协调员、秘书处人员，核电运行分会第一届理事会成员候选人，2017年核电经验反馈先进单位代表、优秀行业专题工作组代表等42家单位的70余人参加了会议。

在委员会工作会议上，委员会主任委员张华祝作了题为《建立新机制，适应新形势，推动核电评估与经验交流工作再上新台阶》的工作报告。报告对2013-2018年行业发展形势和委员会主要工作情况做了详细阐述。张华祝还从工作体会和愿景两个方面，总结了工作中的理念、成绩与不足，对核电运行分会未来的工作和发展提出了建议和期望，勉励运行分会理事会和秘书处人员，立志与相应组织机构接轨和对标，重视并加强人才培养和队伍建设，研究未来长远发展问题并付诸实施，展现同行评估与经验交流体系的新面貌，再上新台阶。

本次会议审议通过了《委员会2017年经费决算报告》，并对2017年度核电经验反馈先进单位（中核核电运行管理有限公司、辽宁红沿河核电有限公司、海南核电有限公司、福建宁德核电有限公司、福建福清核电有限公司）及优秀个人、优秀行业专题工作组（核电厂汽轮机专题工作组、核电厂调试启动专题工作组、核风险管理专题工作组、核能行业核级泵专题工作组、核电厂腐蚀与防护专题工作组、设备可靠性专题工作组和核电厂在役检查及无损检验专题工作组）进行了表彰。

随后召开了核电运行分会成立大会。听取了《核电运行分会筹备组关于分会筹备工作情况》、《核电运行分会理事会组成方案的建议》以及经协会理事会批准的会长和秘书长人选情况的说明；会议审议并通过了《核电运行分会轮值会长推选办法》、《核电运行分会秘书长推荐选举办法》。会议通过民主投票，选举了核电运行分会第一届理事会成员。

新闻来源：中国核能行业协会

### 中国核能优质工程奖评选实施细则和质量评价规程内部审查会在

#### 无锡召开

2018年5月14-15日，中国核能行业协会在无锡组织召开了中国核能优质工程奖评选实施细则和质量评价规程内部审查会。有关核电集团、股份公司、核电厂、工程公司、建设安装及监理公司的26名专家参加了会议。核能行业协会

专家委员会副主任赵成昆出席会议并讲话，副秘书长杨波主持了会议。

会议学习了“中国核能优质工程奖评选领导小组及评审委员会第一次会议纪要”，认为，开展核能建设工程评优是企业追求卓越，铸就经典，全方位提升核电建造质量的重要举措。专家们表示，积极支持协会评优工作，为建立全套科学、规范的评优体系文件，为核能企业创优和工程评优提供专业技术支持！中国核能优质工程奖评选办公室主任姜慧银对《中国核能优质工程奖评选办法》(2018版)进行了解读，详细介绍了创优评优体系框架及文件的发布、编制等情况。

会议审查了中国核能优质工程奖评选实施细则、质量评价规程、现场复查规程，结合核能的特殊性及其我国相关法规和标准要求，对文件的内容、可操作性提出了修改意见，并对下一步工作计划、分工和进度进行了具体安排。

杨波在会议总结时,感谢各有关集团和企业对协会评优工作的大力支持。他说，核能工程评优创优目标明确，有其他行业成功经验可以借鉴，有各专业领域资深专家支持，一定要扎实做好，跟国家优质工程奖对接，评出行业的精品，使其可持续发展。

会上，各大核电集团代表对所属拟创优的核电公司和机组情况作了简单介绍。

新闻来源：中国核能行业协会

## 余剑锋理事长到协会指导工作

5月25日下午，中核集团总经理、中国核能行业协会新当选的轮值理事长余剑锋到协会秘书处听取工作汇报。汇报会由协会秘书长张廷克主持。

秘书处副秘书长龙茂雄、杨波以及各部门负责人分别就工作分工、部门职责和今年的重点工作等，向理事长做了汇报，张廷克汇报了协会总体情况。汇报中，余剑锋不时与大家进行沟通交流，对协会工作提出了许多个人见地和指导意见，对大家汇报中提出的具体困难或问题，当场予以协调或提出解决办法。他表示将全力支持协会秘书处的工作，希望协会继续为会员做好服务，努力把核能行业协会办成世界一流协会。

汇报结束后，余剑锋一行还专门看望了驻会老专家赵成昆、徐玉明等，并与老专家们进行了亲切交谈。

陪同余剑锋理事长前来指导工作的还有中核集团政研企管部副主任李光亚，中国核能电力股份有限公司总会计师张勇、安全质量部主任简斌等同志。

新闻来源：中国核能行业协会

# 核能观点

## 我国核电批量化建设正当时

国家能源局今年3月发布的《2018年能源工作指导意见》指出，今年计划建成三门1号、海阳1号、台山1号、田湾3号和阳江5号核电机组，合计新增核电装机约600万千瓦，年内计划开工6-8台机组。

在两年没有核准新项目的“低谷”中，上述《意见》无疑为行业发展带来希望。但是，核电消纳困难、制造业产能闲置、熟练工人流失等问题能否得到有效缓解？如何保障核电站建造工期，满足核电发展需求？“华龙一号”批量化建设的预期如何？带着这些问题，记者近日专访了中国核能行业协会专家委副主任赵成昆。

### 人才、消纳问题将随项目开工缓解

中国能源报：我国连续两年没有新项目，给核电行业带来了哪些影响？该如何解决？

赵成昆：前十几年，核电制造企业投入几百亿资金，形成了很强的制造能力，由于近年来核电开工项目减少，目前总体上看，产能已有1/2左右处于闲置状态，企业经营状态困难，而且人才队伍稳定也面临困难。上海电气核电板块员工离职率为7.45%，东方电气2015年以来核电员工离职率已达15.7%。此外，由于这几年电力行业发展太快，但电力需求增长远不如预期，出现电能过剩，导致核电消纳困难。

但这些问题都是短期现象，随着电力需求增长、核电项目开工，这些都会得到解决。基于“华龙一号”整体技术的成熟性，我建议尽快着手安排“华龙”的后续项目。AP1000在装料后经过工程验证也应加快安排。这对稳定整个行业的制造能力、建安水平，人才的稳定和培养，推动核电“走出去”都会起很大作用。

中国能源报：如果加快核电项目开工，什么样的装机规模比较合适？

赵成昆：目前我国核电装机在总装机中占比约2%，发电占电力结构的4%左右。我国核电机组到2030年即使达到1.3-1.5亿千瓦，届时占整个装机也仅达6-7%左右。鉴于目前国际平均水平是11%，若干年后，我国核电份额达到10%左右是合理的。

长远来讲，核电是低碳能源，在能源变革中肯定会承担重要角色。“核电大国”要往“核电强国”过渡，但这还是一种相对概念。虽然这些年取得了不少成果，但与世界比较，现在还不是乐观的时候。美国、法国、俄罗斯、韩国的核电占比都比中国高，而且高很多。要成为核电强国，我们的技术、自主知识产权、重大装备制造还能向更高方向发展。

### 技术成熟、设计充分保工期

中国能源报：目前，国内外AP1000、EPR等三代核电项目陷入工期延误，主要原因是什么？我国“华龙一号”和CAP1400能够由此借鉴的经验有哪些？

赵成昆：在此问题上，芬兰和法国 EPR 项目为我国核电站建造提供了有益借鉴。保障项目工期要注意采用成熟的、经过充分验证的技术；要圆满完成各阶段设计工作，满足各阶段施工建造要求，避免边设计边施工。

芬兰项目在全球首次采用欧洲先进压水堆 EPR 技术，160 万千瓦核电站在当时全球最大。由于芬兰 EPR 项目的许多设计特点在核电建造历史上是首次采用，当时相当一部分制造技术没有经过充分的实验验证，给建造带来很多困难，这是芬兰项目拖期的原因之一。对于核电厂，过多的新技术堆在一起，做起来很难，风险也很大。如果在建造之前项目业主方、承包商准备工作不充分，设计深度不够，这些就都得在开工以后补上。

为保障核电建设工期，还应采用有经验的工程建设管理团队；做好充分的供应商调查和风险评估；充分理解安全监管要求，加强业主方与监管当局的沟通。

中国能源报：我国台山核电 1 号机组、三门核电 1 号机组最近先后实现装料，此前也都存在不同程度的工期延误，这与您提到的上述因素有关吗？

赵成昆：我国 AP1000 项目拖期的原因之一正是设计深度不够，出现边设计边施工的情况。在建造过程中有大量的设计修改，加上一些关键设备研制拖期，严重影响了工程进度。

至于 EPR 项目，则是由于芬兰、法国 EPR 遇到困难，国内 EPR 项目变成首堆，承担了首堆的一些任务，也需要追加许多首堆的试验。但是我国具有 30 年来不间断的核电建造能力，加上芬兰、法国 EPR 项目的经验反馈，我们能够消化建造过程中出现的不利因素，减少损失。

### 尽快启动“华龙”后续项目

中国能源报：“华龙一号”是否也存在首堆建成后经过工程验证，再批量化建设的模式？

赵成昆：AP1000 一般都通过示范工程或依托项目来验证电厂安全性、可建造性、可运行性和经济性，全面掌握设计和建造技术，并在此基础上陆续安排后续项目。这是因为 AP1000 采用先进的设计理念，打破了传统的反应堆能动安全系统设计理念，采用非能动的安全系统，在建造技术上采用模块化建造技术以及其他一系列重要技术改进，包括大型屏蔽泵、爆破阀、全数字化的控制系统等。这种设计可以较大地提高安全性，简化系统和设备，提高经济性。我认为 AP1000 要经过示范工程验证是科学合理的，可以有效降低后续项目的风险。

“华龙一号”是在我国已全面掌握的二代改进型机组的设计技术、设备制造技术、建安技术和运行经验的基础上，结合三代核电的要求，进行整体技术提升。作为一种革新型反应堆，其技术是成熟的，不必先建示范工程。

中国能源报：“华龙一号”的技术成熟具体表现在哪些方面？

赵成昆：“华龙一号”的关键技术改进有三项：其一为采用 177 燃料组件堆芯，降低燃料的功率密度，提高安全性。堆芯设计技术成熟，并经过试验验证；其二为采用能动与非能动相结合的安全系统，非能动作为能动的补充，也经过试验验证，有效提高严重事故的预防和缓解能力；其三，为加大飞机撞击的安全壳

设计和建造，通过其它核电项目的学习，掌握了技术。

目前“华龙一号”工程进展顺利，关键设备质量和交货进度受控。特别重要的一点是，“华龙一号”包括燃料组件在内具有完全自主知识产权，实施“走出去”战略不受限制。基于上述情况，我认为政府有关部门应着手启动“华龙一号”后续机组，而不必等示范工程建成后再安排。只要认真组织，科学管理，其风险完全可控。

新闻来源：中国能源报

## **刘华：核安全需高度透明，主动发声，让公众对核能有信心**

4月，我国两个三代核电首堆项目——台山核电站1号机组的EPR项目和三门核电站1号机组的AP1000项目分别获得国家核安全局颁发的装料批准书，这不仅标志着我国三代核电有了重大进展，对全球三代核电的发展也属重大新闻。两家电厂首堆装料前，都曾经历了长达5年多甚至6年的核安全审评监督。作为安全审评监督实施的主体，国家核安全局为我国三代核电首堆建设安全监管做了大量工作。

日本福岛核事故之后，我国的核安全监管更趋严格。2018年1月1日开始实施的《核安全法》让人们把更多的目光聚焦国家核安全局。国家核安全局作为国务院核安全监督管理部门，不仅一直积极推动和参与《核安全法》的立法工作，也在按照《核安全法》的要求，积极部署，扎实推进，落实与之相关的监督管理责任。

那么，在《核安全法》实施年里，国家核安全局将如何开展相关工作？生态环境部组建后，国家核安全局在职责和管理方面有何变化？2018年，国家核安全局的工作重心是否转变？针对业界关心的我国核安全监管方面的重要问题，《中国核工业》杂志记者专访了生态环境部副部长、国家核安全局局长刘华。

《核安全法》实施，增强了核安全监管的独立性、权威性、有效性

### **核安全法律法规体系建设实现重大突破**

记者（以下简称“记”）：2018年1月1日，《核安全法》已经颁布实施。您认为，《核安全法》的出台，对我国的核安全监管工作有哪些重大意义？

刘华（以下简称“刘”）：2017年9月1日，《核安全法》经全国人大审议通过后由习近平主席亲自签署主席令发布，并于今年1月1日正式施行。《核安全法》总结了我国30多年来核与辐射安全监管的丰硕成果和监管实践，明确了核安全监管部门的地位，落实了全领域全环节的核安全责任，完善了核安全法律制度体系，强化了监管法治保障，实现了核安全法律法规体系建设的重大突破。

《核安全法》是我国核领域的顶层法律，是我国核安全工作法治化的重要成果，充分体现了总体国家安全观和理性、协调、并进的核安全观，为进一步增强核安全监管的独立性、权威性和有效性夯实了法治基础。

记：具体而言，《核安全法》对于我国核安全工作的哪些方面做了清晰界定？

刘：一是核安全内涵进一步充实。《核安全法》将习近平主席提出的“理性、

协调、并进”的核安全观固化为法律，旨在预防由技术原因、人为原因造成的各类核事故，通过严格的标准、严密的制度、严格的监管、严厉的处罚，对核设施选址、设计、建造、运行、退役和核材料及相关放射性废物实行全过程、全方位监管和风险控制，要求国家加强核设施安全保卫，打击核恐怖主义威胁。

二是核安全责任进一步明确。明确核设施营运单位负有核安全全面责任，为核设施营运单位提供设备、工程以及服务的单位负相应责任。国务院核安全监督管理部门负责核安全的监督管理。国务院有关部门在各自职责范围内负责有关的核安全管理工作。

三是核安全管理制度进一步健全。《核安全法》明确对核设施实施分阶段许可制度和分类管理制度，对核设施操纵人员和核安全特种工艺人员以及持有核材料以及专门从事放射性废物处理、贮存、处置的单位也做出了许可要求。《核安全法》落实了规划限制区的划定、保护和实施等环节的管理要求。《核安全法》加强了核设施退役管理，增加了监护制度，并且安排了处置费用，要求核设施营运单位按照国家规定缴纳。此外，《核安全法》还对编制核安全规划、加强核安全科研、培育核安全文化、制定核安全政策、强化质量保证等作出了制度性安排。

四是核安全监管执法力度进一步加大。《核安全法》对监督执法的规范性做出了更严格的规定。大幅提高了违法行为的罚款额度，对有些情节严重的违法行为，除罚款外，还规定可以责令停止建设、停产整顿、暂扣或者吊销许可证等处罚；对有些违法行为施行“双罚制”，既处理违法单位，又处罚直接负责的主管人员和其他直接责任人员；对违法行为造成环境污染的，还要责令限期采取治理措施消除污染。《核安全法》还要求有关部门加强监管，严格执法，对违法行为绝不姑息，严管重罚，形成有效震慑。

五是公众权益得到进一步保障。《核安全法》通过设立严格的信息公开程序和制度，保证公众对核安全相关决策的知情权和参与权；明确了核安全信息公开的主体、方法和内容，确保公众对核安全管理的知情权、参与权和监督权，并且明确公众有获得核损害赔偿的权利。

### **对核安全监管提出更高要求**

记：《核安全法》对国家核安全局依法开展核与辐射安全监管工作提出了新的更高要求。具体来讲，国家核安全局要怎样在推动《核安全法》实施的基础上开展核安全监管相关工作？

刘：首先，全面开展《核安全法》宣贯活动。国家核安全局按照“谁执法、谁普法”的要求，推动核安全监管部门和核行业相关单位大力普法宣法，推动核安全监管人员严格用法执法，促进核行业从业人员认真学法守法，促进社会公众全面知法用法。

第二，要全面完善核安全法规标准体系。加强顶层设计，统筹规划完善核安全法规标准体系，坚持“不立不破、先立后破”的原则，加快推进核安全法配套法规制度和标准的制修订工作。

第三，要全面依法从严监管。严格开展审评、许可、监督、检查、执法、监

测应急和信息公开全过程、全链条的监管，推动核设施营运单位落实核安全全面责任。以保障核设施运行安全为核心，加强核设施安全审评监督，推进核设施退役和放射性废物处理处置，对弄虚作假和违规操作零容忍，做好涉核反恐、核材料管制等工作，全面防范风险。

第四，要全面加强依法监管保障能力。完善核安全监管工作程序体系，提升执法规范化水平，筑牢依法行政底线。深化“放管服”改革，优化监管流程，完善经验反馈体系，推进核与辐射安全科学技术研发，全面提升核安全保障能力。

第五，要全面履行核安全信息公开职责。通过多种渠道及时向社会公众公开核安全信息，提高公众在核设施建设和运行中的参与程度，切实保障公众的知情权、参与权和监督权。

国家核安全局将以《核安全法》实施为契机，从讲政治的高度，以对党和人民高度负责的态度，认真贯彻党中央最新要求，以更高的安全标准、更完善的法规体系、更强的监管力度、更透明的信息公开与科普宣传，推进核与辐射安全监管体系和监管能力现代化。

### **核安全文化建设年，监管成效显著**

记：2017年是核与辐射安全监管系统的核安全文化建设年。《核安全法》、核安全规划等全局性、基础性的顶层设计实现重大突破。那么，与之密切相关的我国核安全监管事业——核与辐射安全监管体系和监管能力现代化建设方面，又取得了哪些成绩呢？

刘：近年来，国家核安全局在核与辐射安全监管体系和监管能力建设方面取得了突破性进展。具体表现在：

法规制度更加健全。在《核安全法》立法工作带动下，核安全法规标准文件制修订数量明显增加，核安全法规标准体系进一步完善，有力支撑了核与辐射安全监管工作。

体制机制更加顺畅。国家核安全局致力推进核与辐射安全监管综合管理体系建设，全面加强内部管理程序制度制修订工作。这些内部规章制度，全面总结和梳理了以往经验和良好实践，既为监管工作规范化高效化开展、体系化运转夯实了基础，又为人员培训、文化传承提供了标准化教材。

同时，将部分核安全管理事权下放到核与辐射安全地区监督站，进一步发挥地区监督站的作用，管理职责分配更加科学合理。加大了在国家核安全事务中的协调推动作用，有效提高了政府部门在核安全工作中的信息沟通、资源共享和协调联动水平，为党中央核安全决策提供了有力支持。

规划计划更加完善。核安全“十三五”规划提出了6项具体目标、10项重点任务、6项重点工程、8项保障措施，对“十三五”时期核安全和放射性污染防治工作作出了顶层设计和战略安排。推动核安全的重点任务和工程纳入国家“十三五”规划纲要等有关规划，形成了系统的核安全规划体系。

机构队伍成长进步。近年来，核安全监管队伍不断壮大，人员成长迅速。当前，核与辐射安全监管系统中央本级编制有1100多人，三个业务司85人，六个



地区监督站 331 人，核与辐射安全中心 600 人，辐射环境监测技术中心 100 人，还有长期合作的技术支持中心。与十多年前中央本级编制只有 300 人、地区监督站还是处级单位的情况相比，人员队伍建设大幅加强、今非昔比，国际同行对我国核与辐射安全监管事业近年来的高速发展表示高度赞赏。

在人员培训方面，进一步加强和完善学习教育培训机制，形成了从初任培训、中级培训到高级研讨的一整套培训体系，既注重专业技能的培训，又突出监管能力的培养。

监管能力大幅提升。国家核与辐射安全监管技术研发基地正在建设，预计 2018 年年底竣工。通过国家辐射环境监测网络自动站和边境地区应急监测的建设，对全国地级市和重要边境口岸地区实现了全覆盖。

丰富核安全审评手段，引进和应用模拟机、审评软件等一大批软硬件，不断提高独立校核计算和试验验证能力。优化现场监督机制，各地区监督站制定了一批核设施、核技术利用装置监督检查程序，形成了一套务实管用的监督文件体系。总体来看，我国的核电安全监管已经达到了国际先进水平。

核安全文化建设持续加强。2017 年是核与辐射安全监管系统的核安全文化建设年。发布了《核安全文化特征》，开展核电厂核安全文化试点评估，举办了核行业核安全文化良好实践总结推广活动。核与辐射安全监管系统各单位着重进行法规宣贯和核安全文化培训，开展了重点专题研究，为建立内部核安全文化培育机制做好了准备。

安全风险得到有效防控。全面开展东北边境地区应急监测工作，向社会公众实时发布监测数据，响应公众诉求。圆满完成核电安全管理提升年安全大检查活动，加强了对核电厂、研究堆、核燃料循环设施、核安全设备和特种人员的安全监管。为防范人因风险，开展了对核设施操纵员的专项检查，做好人因事件的经验反馈；组织开展辐射环境监测、无损人员和焊接工艺人员三类特种人员技能竞赛，有效提高了全行业从业人员专业技能和质量意识。实施放射源安全行动计划，开展安全检查专项行动，全面提升了放射源安全水平，放射源事故发生率降到万分之一以下。开展全国铀矿冶汛期环境安全专项检查，实施全国第二次污染源普查伴生放射性矿普查，全面加强铀矿冶和伴生矿辐射环境管理。圆满完成核设施核基地调查专项年度任务，基本摸清了核基地辐射环境现状。

### **“十三五”规划关键年，核安全监管如何发力**

记：2018 年是“十三五”承前启后的关键一年，我国核与辐射安全监管工作会有哪些重要转变？

刘：我国正处于从核大国向核强国、核安全强国转变的关键时期。2018 年，核与辐射安全领域面临的大事要事更多，核与辐射安全监管任务更加繁重。

核与辐射安全监管事业要实现转型发展，工作重心要从三个方面进行相应的转变：

- 一是要从建设项目审评监督向保障核设施持续运行安全转变；
- 二是要从经验式监管向标准化规范化监管转变；

三是要从抓顶层设计向抓全面落实转变。

记：具体来讲，2018年的核与辐射安全监管要完成哪些重点工作？

刘：2018年，国家核安全局将重点推动完成以下工作：

推进《核安全法》宣贯实施。积极开展《核安全法》的宣贯工作，确保《核安全法》宣贯要覆盖全部监管人员、全体持证单位、从业者及利益相关方。制定《核安全法》实施年工作方案，加强对营运单位的督导检查，推动《核安全法》全面实施。编制和实施核安全监管行政执法程序，严格按照规范的程序执法。系统梳理法规体系，制定出台《核设施安全许可管理办法》《重要核设施规划限制区管理办法》等与《核安全法》配套的部门规章和规范性文件，有效落实《核安全法》规定的政策和要求。

加强核设施审评监督。以运行安全为核心，切实做好运行核电厂日常核安全监管和重要技术审评，进一步完善核电厂经验反馈体系，建立健全核电厂总体安全状况指标体系。推动新设计、新堆型、新项目的审评监督工作，认真开展 AP1000、EPR、高温气冷堆等新设计核电厂调试和运行的安全监督管理，以及“华龙一号”示范工程的现场安全监督和技术审评。加快推动小型堆、浮动堆等新堆型的安全审评技术研究。做好乏燃料后处理厂安全审评，加紧研究后处理厂安全技术要求，制定相关法规标准。加快乏燃料后处理领域技术储备和人员培养，探索建立专门的保障机制，确保核安全监管与后处理厂引进工作相适应。

加强辐射安全监管。深入总结放射源安全专项检查行动经验，督促推进各项安全整改工作落实，完善废旧放射源安全管理，确保废旧放射源 100%收贮，推进Ⅳ、Ⅴ类放射源和Ⅱ、Ⅲ类射线装置简化管理，有效降低核技术利用风险。进一步推动放射性废物处置能力建设和历史遗留放射性废物治理。按照安全标准，合理布局，开展中低放固体废物处置场选址和建设；加快高放废物处置研究，推进高放废物地质处置工作，确保公众和环境安全。重点推进伴生放射性矿普查，有效落实第二次全国污染源普查工作要求。完善电磁环境标准体系，制定输变电工程全过程环境监管要求，健全电磁类建设项目监督检查制度。

推动核安全监管能力持续提升。推动落实核安全“十三五”规划，进一步提升核安全监管能力和治理能力，推动核电厂持续改进，提高设备可靠性，提升核设施安全水平。

强化国家核与辐射安全监管技术研发基地、国家辐射环境监测网络等硬件能力建设，重点提升核计算、实验分析和科研能力、边境及敏感地区事故应急监测和处置能力。

加强专业技术培训和信息化建设，提高专业团队、大数据平台等技术支撑水平。整合核与辐射安全监管系统数据库形成统一的大数据系统。继续优化完善核安全监管综合管理体系，开展核安全监管程序制度的制修订，开展相关培训活动推动程序制度执行落实，不断推进核安全监管的规范化、标准化，全面提升管理水平。

深化核安全文化建设和公众沟通。巩固转化核安全文化建设的成果，分领域

推进核安全文化建设，开展核安全文化交流培训，推广良好实践，持续推进核与辐射安全监管各单位内部核安全文化建设。

健全“中央督导、政府主导、企业作为、社会参与”的核安全公众沟通工作体系，加强公开信息的解读和公众沟通，创新科普宣传和公众参与方式，指导开展国家安全教育日、世界环境日等宣传活动，有效保障公众知情权、参与权和监督权，不断增强全社会对核安全的信心。

加强核与辐射安全国际合作。积极参加相关多边核安全国际合作机制或双边交流合作活动，汲取国际经验，协调监管立场，保持监管一致性。

全面做好《乏燃料管理安全和放射性废物管理安全联合公约》履约工作，认真履行公约义务。

与美国、法国、芬兰等国继续开展 AP1000、EPR 调试和运行的监管合作和交流，深化中美、中巴、中俄、中英等双边核安全合作，积极推动核电“走出去”工作。去年，我国倡导在经合组织核能署“多国设计评价计划”（MDEP）框架下建立了“华龙一号”工作组，标志着中国自主核电堆型将与美国 AP1000、法国 EPR、俄罗斯 VVER 等国际主流核电技术在同一平台接受各国核安全监管部门评价。今年将重点推进和组织好“华龙一号”工作组的相关工作，并积极开展与英国、巴基斯坦、南非、罗马尼亚、阿根廷等核电出口对象国核安全监管机构的技术交流合作。

新闻来源：中国核工业杂志