

目 录

核能要闻	1
【国内要闻】	1
2018 年能源工作指导意见（涉核部分摘要）	1
政府工作报告：推进国际产能合作，让核电走向世界.....	3
亚欧会议第五届核能安全研讨会在京开幕	3
【国外要闻】	3
西屋电气公司和意大利几家机构合作开发铅冷快堆.....	3
俄罗斯称拥有体积更小、可产生更多电力的新核反应堆.....	4
印度帮助执行卢普尔核电站项目	4
英国通过虚拟现实控制机器人退役核材料	4
国际原子能机构称伊朗正在履行《全面联合行动计划》的相关承诺	5
印度和越南加强核合作	5
俄罗斯托夫 4 号机组首次并网发电	6
瑞士检查机构批准贝兹瑙 1 号机组重新启动	6
美企宣布聚变研究取得重大进展.....	6
俄刚签署核能合作备忘录.....	7
印度计划将铀产量提高 10 倍.....	7
先进核反应堆技术得到美国国会批准.....	7
美国白宫报告强调了核能发展成就	8
德国一公司开发出反应堆冷却系统化学净化新工艺.....	8

日本大饭 3 号机组实现重启关键里程碑	8
印度尼西亚小型模块堆项目设计将在今年完成	9
国际原子能机构扩大在中、小型或模块堆方面的国际合作	9
俄罗斯 PIMCU 的 6 号铀矿已开始施工安装	10
俄列宁格勒二期 1 号机组实现首次临界	10
管道爬行机器人将帮助美国能源部退役核设施	10
日本又一核电站机组重启 电力供应逐渐回归核电	11
行业动态	12
中国大陆核电机组运行已达 279.13 堆年	12
“玲龙一号”示范工程初设审查完成	12
华龙一号福清核电 6 号机组环吊主梁吊装开始	12
国电投上海核工院申报小堆核应急领域项目获 IAEA 立项	13
华龙一号福清 5 号核电机组堆内构件通过验收	13
红沿河核电二期工程进入核岛主设备安装高峰	14
我国新一代铀浓缩离心机大型商用示范工程全面建成	14
华龙一号福清核电 6 号机组提前实现穹顶吊装	14
中核集团成功研制华龙一号控制棒驱动机构	14
全球首台人造太阳真空室内部件热氦检漏设备研制成功	15
协会活动	16
第五届核电厂经验反馈工作交流会议召开	16
2018 年中国参与第四代核能系统国际论坛（GIF）工作研讨会在深圳	

召开.....	16
核能优质工程奖评选领导小组暨评审委员会首次会议召开	17
国际铅基快堆技术发展研讨会在深圳召开	18
中法核能合作研讨会在北京召开.....	19
中国核能行业协会与西班牙核电企业联盟签署合作谅解备忘录	19
中英核能合作供应链相关问题研讨会在京召开	19
核能观点	21
核能“明日之子”光芒初绽.....	21
“新”华龙一号将首次应用漳州、惠州核电项目	23

核能要闻

【国内要闻】

2018 年能源工作指导意见（涉核部分摘要）

核电相关内容摘录如下：

一、指导方针和主要目标

（二）政策取向

更加注重绿色低碳发展。坚持绿色低碳的战略方向，加快优化能源结构，壮大清洁能源产业，稳步推进可再生能源规模化发展，安全高效发展核电，推进化石能源清洁高效开发利用，提高天然气供应保障能力。坚持节约优先，大力推进能源综合梯级利用，倡导绿色低碳的生产生活方式，推动形成人与自然和谐共生的能源发展新格局。

更加注重提高能源供给体系质量。坚持质量第一、效益优先，深化供给侧结构性改革，大力破除无效供给，优化存量资源配置，扩大优质增量供给。充分发挥质量、能效和环保标准等市场化措施的作用，统筹推进化解过剩产能与发展先进产能，提高有效供给能力，促进供需动态平衡。着力解决清洁能源消纳问题，提高可再生能源发展的质量和效益。

.....

二、加快能源绿色发展，促进人与自然和谐共生

（一）壮大清洁能源产业

稳妥推进核电发展。落实“核电安全管理提升年”专项行动要求，进一步提升核电安全管理水平，确保在运核电机组安全稳定运行，在建核电工程安全质量可控。在充分论证评估的基础上，开工建设一批沿海地区先进三代压水堆核电项目。进一步完善核电项目开发管理制度，做好核电厂址资源保护工作。继续推动解决部分地区核电限发问题，促进核电多发满发。继续实施核电科技重大专项，建设核电技术装备试验平台共享体系，加快推进小型堆重大专项立项工作，积极推动核能综合利用。

.....

四、深入实施创新驱动战略，推动能源发展动力变革

（一）加快重点技术与装备创新

加快实施能源科技重大专项，推动陆上深层、海洋深水和非常规油气勘探开发科技攻关，深入推进先进燃煤发电、煤炭清洁转化、高温气冷堆和模块化小型堆等安全先进核电、新能源、能源互联网、储能节能等技术的试验示范工程建设。推动能源装备创新发展，落实《中国制造 2025—能源装备实施方案》，制定能源装备自主创新工作方案，加强燃气轮机技术攻关和试验示范，推进燃气轮机关键技术装备国产化，推进核电、大容量柔性输电等智能电网、天然气长输、煤炭深

加工、LNG 冷能利用、LNG 多式联运和小型 LNG 储罐高效储存等关键设备研制和示范应用。进一步完善能源科技创新体系，建立协同创新工作机制，优化国家能源研发中心管理。加强能源技术标准体系建设，以核电、可再生能源规模化、化石能源清洁化、能源系统智能化等为重点，实施一批能源行业标准化专项。围绕能源精细化管理、新能源利用等，加强能源计量关键技术和设备研发，提升重点能源行业和产业计量技术支撑能力和水平。

.....

五、加大惠民利民力度，增进能源民生福祉

（三）扎实推进北方地区冬季清洁取暖

落实《北方地区冬季清洁取暖规划（2017—2021 年）》，完善配套政策措施。“宜气则气、宜电则电”，因地制宜发展可再生能源供暖、天然气供暖、电供暖、工业余热供暖、清洁燃煤集中供暖等清洁供暖方式，严控散煤取暖，构建绿色、节能、高效、协调、适用的北方地区清洁供暖体系。坚持清洁燃煤集中供暖的主体地位，逐步提高集中供暖面积，替代低效小锅炉。加快推进县域生物质热电联产和生物质锅炉清洁供热项目建设，有效减少散煤消费。积极推动中深层地热供暖。在落实气源的前提下，有规划地推进天然气供暖。充分考虑电网承载能力和新增电网项目安排，积极推广电供暖。在风电富集地区，重点利用低谷时期富余风电供暖。积极研究推动北方地区核能供暖试点工作。

.....

七、加强能源行业管理，提升能源行业治理水平

（一）推进能源法治建设

成立能源法治建设领导小组，协调能源法治建设重大问题。积极推动《能源法》《电力法》《可再生能源法》《煤炭法》《石油天然气法》《石油天然气管道保护法》《国家石油储备条例》《海洋石油天然气管道保护条例》《核电管理条例》《能源监管条例》等法律法规的制定和修订工作，健全适应生态文明建设和能源转型变革要求的法律法规制度体系。清理废除妨碍统一市场和公平竞争的能源法律、法规、规章和规范性文件，加强能源改革与立法的有效衔接。加强政策文件的合法性审核、公平竞争审查，确保出台的规章规范性文件与相关法律法规、改革方向协调一致。完善能源系统普法工作机制，创新能源普法方式，提高能源领域法治意识。加强能源行业依法行政，严格规范公正文明执法，依法做好行政复议和行政应诉工作。规范能源重大事项决策机制，健全资金使用、行政处罚、资质许可等事项决策程序，进一步推进能源决策科学化、民主化、法治化。

.....

八、能源重大工程

（一）非化石能源可持续发展工程

核电。积极推进已开工核电项目建设，年内计划建成三门 1 号、海阳 1 号、台山 1 号、田湾 3 号和阳江 5 号机组，合计新增核电装机约 600 万千瓦。积极推进具备条件项目的核准建设，年内计划开工 6~8 台机组。扎实推进一批厂址条

件成熟、公众基础好的沿海核电项目前期论证工作。

.....

新闻来源：国家能源局

政府工作报告：推进国际产能合作，让核电走向世界

3月5日，第十三届全国人民代表大会第一次会议在北京人民大会堂开幕，国务院总理李克强作政府工作报告，总理在政府工作报告中再次提及核电，表示要“引导对外投资健康发展。推进国际产能合作，高铁、核电等装备走向世界。”

新闻来源：中广核

亚欧会议第五届核能安全研讨会在京开幕

3月28日，亚欧会议第五届核能安全研讨会在京开幕。本次研讨会主题为“将承诺转化为行动——应对21世纪核能安全挑战”。生态环境部、国家原子能机构、外交部有关负责人出席开幕式并致辞，国际原子能机构副总干事以及亚欧会议成员国代表也应邀出席并致辞。

亚欧国家普遍重视核能安全问题。本次研讨会期间，各方围绕核能安全新机遇和挑战、核电监管、业界实践、能力建设、应急响应等议题进行深入讨论，交流经验和最佳做法，探讨深化政策交流和务实合作。各国代表还参观了3月28日开幕的第十五届中国国际核工业展览会。

亚欧地区汇聚主要核能大国与新兴核能国家，特别是亚洲成为全球核电主要增长极，亚欧国家核能合作潜力巨大，前景广阔，有望成为亚欧能源产业互联互通重要领域，将为促进亚欧绿色发展注入新动能。本次研讨会将促进核能安全监管部门、核工业界以及学术机构代表广泛深入交流，推动核能安全成为亚欧合作新的“增值领域”，服务构建亚欧新型伙伴关系。

新闻来源：国家核安全局

【国外要闻】

西屋电气公司和意大利几家机构合作开发铅冷快堆

据《国际核工程》杂志网站2月26日报道，西屋电气公司已经与意大利国家新技术、能源和可持续经济发展机构(ENEA)和安萨尔多核能公司签署了一项关于铅冷却快堆技术开发的合作协议。

2018年2月22日，西屋电气表示寻求合作开发基于铅冷快堆技术的下一代核电站。西屋电气首席技术官、全球技术办公室副总裁肯·卡纳万表示：“这一协议是朝着为市场开发铅冷快堆迈出的令人兴奋的一步。铅冷快堆是改变清洁能源

行业游戏规则的技术，西屋公司很高兴与这些经验丰富的合作伙伴进行合作，将这一创新理念付诸实践。”

ENEA 是世界领先的铅冷却反应堆系统研发机构，目前运营着世界上大量铅冷快堆研究实验设施之一。安萨尔多核能公司在核电厂设计、供应、服务和退役方面拥有丰富的经验，并在过去 15 年中在多个国际铅冷快堆开发项目中发挥了主导作用。

新闻来源：核信息院

俄罗斯称拥有体积更小、可产生更多电力的新核反应堆

据 nextbigfuture.com 3 月 1 日报道，俄罗斯总统普京在一次演讲中声称，俄罗斯拥有一种新的核反应堆，体积比核动力潜艇使用的核反应堆小 100 倍，但能产生更多的电力。该反应堆达到峰值功率的速度也比常规核电站快 200 倍。

核反应堆的小型化将为俄罗斯提供一种高耐力水下无人机形式的先进武器系统。无人机可以潜入“非常深的地方”，并以比潜艇、现代鱼雷甚至水面舰艇高出数倍的速度在大陆之间穿行。

俄罗斯声称该反应堆将采用先进的熔盐核反应堆，与先进的超临界二氧化碳涡轮机或其他先进的反应堆创新技术相结合。

新闻来源：核信息院

印度帮助执行卢普尔核电站项目

据世界核新闻网 3 月 2 日报道，俄罗斯、孟加拉国和印度 3 月 1 日签署了关于合作执行卢普尔核电站项目的备忘录。2017 年 11 月底，孟加拉国第一座核反应堆卢普尔核电站 1 号机组正式开工建设。

该文件为俄罗斯承包商俄罗斯同位素股份公司 JSC Atomstroyexport、印度和孟加拉国的专家在执行与该项目有关的工作方面设置了框架。特别是各方将在人员培训、交流经验和咨询支助方面进行合作。根据该协议，印度公司可以参与建造和安装工程，为该项目提供非关键的材料和设备。

2011 年 2 月，Rosatom 签署了一份协议，为孟加拉国原子能委员会在卢普尔核电站建造两个 1000 兆瓦级反应堆。该项目最初的合同价值 126.5 亿美元，于 2015 年 12 月签署。

新闻来源：核信息院

英国通过虚拟现实控制机器人退役核材料

据 vrfocus.com 网站 2 月 25 日报道，为了解决管理废旧核材料的危险任务，英国 Createc 公司正在寻求使用虚拟现实（VR）技术，使核材料退役工作更加安全和简单。

总部位于坎布里亚郡的 Createc 公司正领导一个价值 150 万英镑的软件开发项目，在此项目中机器人进入陌生的核场址，拆除危险的放射性设备。这将通过使用虚拟现实技术来帮助操作人员更好地观察、更精确地控制机器人。历史上，大型专用机器人已被用于退役处理工作，但是 Createc 公司相信有一种更便宜、可重复使用的解决方案。

使用虚拟现实软件控制机器人的操作人员将能够在安全距离内进行退役工作。开发应用成像和传感技术的 Createc 公司正接受英国核退役局（NDA）与英国商业、能源与工业战略部创新署的资助，与塞拉菲尔德后处理厂、Innovate UK 公司进行项目合作。

新闻来源：核信息院

国际原子能机构称伊朗正在履行《全面联合行动计划》的相关承诺

2018 年 3 月 5 日，国际原子能机构总干事天野之弥在 35 个成员国参加的理事会上表示，伊朗正在履行《全面联合行动计划》（JCPOA）下与核相关的承诺。天野之弥在理事会的介绍性发言中说，“《全面联合行动计划》是核查方面的一项重大进展，伊朗必须继续充分履行这些承诺。如果《全面联合行动计划》失败，将是核核查和多边主义的巨大损失。”

天野之弥表示，国际原子能机构的核查人员可以进入他们需要核查的所有场址和地点。他说：“国际原子能机构继续核查伊朗根据保障协议宣布的核材料不被转用的情况。关于伊朗境内未申报的核材料和核活动的评估仍在继续进行。”

在 3 月 5 日的新闻发布会上，天野之弥详细介绍了国际原子能机构在伊朗的活动。

新闻来源：核信息院

印度和越南加强核合作

印度和越南签署了一份谅解备忘录，以加强双方在核能领域的合作。该协议是越南国家主席陈大光访问印度期间签署的三份协议之一。印度总理办公室在一份声明中表示：“谅解备忘录的目的是为了加强和平利用原子能领域的技术合作。”这份备忘录要求印度原子能部的全球核能伙伴中心（GCNEP）和越南原子能研究所（VinAtom）合作。

2006 年 2 月，越南政府宣布，到 2020 年，一个 2000 兆瓦的核电站应该建成发电。政府于 2007 年 8 月批准的核电发展计划确定了这一总体目标，将目标提高到 2025 年达到 8000 兆瓦。2008 年中期通过了关于核能的一般法律，目前正在制定全面的法律和监管框架。

新闻来源：核信息院

俄罗斯斯托夫 4 号机组首次并网发电

英国《国际核工程》网站 2 月 5 日报道，俄罗斯罗斯托夫 4 号机组于 2018 年 2 月 1 日实现首次并网发电。

这台 1011 MWe 机组是俄罗斯国家原子能集团公司（Rosatom）建设的最后一台、也是第 13 台 VVER-1000 机组，2010 年 6 月启动建设，2017 年 12 月实现首次临界，并达到最低可控功率。

该机组的并网发电，意味着罗斯托夫核电厂成为俄南部最大的能源设施：罗斯托夫地区超过 50% 的电力将来自核电。该电厂在苏联解体后建成投运，4 台机组均为 VVER-1000 机组，首次并网时间分别为 2001 年 3 月、2010 年 3 月、2014 年 12 月和 2018 年 2 月。

新闻来源：核信息院

瑞士检查机构批准贝兹瑙 1 号机组重新启动

据世界核新闻网 3 月 6 日报道，瑞士 Axpo 电力公司已获得监管部门的批准，贝兹瑙 1 号机组将于 3 月重新投入使用。此前，该公司在 2017 年 12 月提交的证据证明，反应堆压力容器的氧化铝杂质并不影响该机组的安全。

瑞士联邦核安全检查机构 (ENSI) 今天表示：“这标志着扩大测试和分析过程的成功完成。在监管部门批准的安全情况下，Axpo 现在可以证明，1 号机组的反应堆压力容器的安全性是符合国家和国际法规的。”

贝兹瑙核电厂现在要开始逐步恢复 1 号机组的运行，并在此过程中进行广泛的安全测试。预计该机组将在 3 月底前投入运行。该核电厂两个西屋公司的 365 兆瓦反应堆，是瑞士最老的动力反应堆。1 号机组于 1969 年开始运行，2 号机组于 1972 年投入使用。除了提供电力，这两个机组还提供区域供暖。

新闻来源：核信息院

美企宣布聚变研究取得重大进展

世界核新闻网站 2018 年 2 月 9 日报道，美国聚变能技术开发公司 TAE 技术 (TAE Technologies) 2018 年 2 月 6 日宣布，其最新一代磁束驱动场反向配置 (FRC) 等离子体发生器“诺曼” (Norman) 已创造等离子体温度的公司新纪录，超越了该公司之前的发生器 C-2U。

“诺曼”以公司创始人诺曼·罗斯托克命名，其建设耗资 1 亿美元。TAE 技术 2017 年 5 月宣布这座国家实验室规模的设施完成建设，并于同年 6 月宣布该设施产生首个等离子体。

要实现受控核聚变反应，必须满足两个条件：一是等离子体“足够热”，能够将燃料加热到能够发生聚变反应的温度；二是等离子持续的时间“足够长”。对于这两个条件，TAE 技术称，经过超过 10 万次实验，“足够长”这一目标已于

2015 年得到验证。因此，该公司在 2016 年启动第五代设施“诺曼”的建设，以实现“足够热”这一目标。

新闻来源：核信息院

俄刚签署核能合作备忘录

世界核新闻网站 2 月 14 日报道，2018 年 2 月 14 日，俄罗斯国家原子能集团公司（Rosatom）与刚果共和国科研和技术创新部签署核能和平利用合作备忘录。

这份文件为两国在核领域开展双边合作奠定了法律基础。合作领域包括刚果共和国核基础架构的建设，提高核技术及应用认知的各种计划，以及同位素与辐射技术在制造业、农业、医疗、教育与培训方面的应用。

双方讨论了在刚果共和国建设一个核科学技术中心的相关事宜。该中心将配备一座俄设计的研究堆。双方将组建一个联合专家工作组，以启动备忘录的实施。

刚果共和国目前没有核能设施，但其邻国刚果民主共和国曾有 2 座研究堆运行，即 1959—1970 年运行的 TRICO-I 和 1972—1992 年运行的 TRICO-II。

新闻来源：核信息院

印度计划将铀产量提高 10 倍

据世界核新闻网站 3 月 8 日报道，2018 年 3 月 7 日，印度国务部长吉坦德拉·辛格向印度议会表示，印度计划在未来 15 年内将铀产量提高 10 倍。印度国家铀有限公司（UCIL）已经制定了扩大铀生产计划，以满足原子能部（DAE）实现铀生产自给自足的愿景。该计划包括维持现有设施的持续供应，扩大现有设备的产能，并在全国各地建造新的生产中心（矿山和工厂）。

扩建计划分三个阶段进行，第一阶段预计在“第十二年”前将铀产量提高到现有水平的 3.5 倍。预计第二阶段项目完成后将比目前的产量提高 7 倍；到 2031-32 年，项目的第三阶段将比目前的水平增加 10 倍。

新闻来源：国防科技信息网

先进核反应堆技术得到美国国会批准

据 technologyreview 网站 3 月 9 日报道，美国参议院通过一项加速发展先进核反应堆法案，从而促进技术发展，使核能更便宜、更安全，设施更容易建造。

3 月 7 日，参议院批准了《核能创新能力法》，该法案允许私营公司直接与国家实验室合作开发和示范新的反应堆设计。与此同时，参议院能源委员会于 3 月 8 日通过了《先进核能技术法》，该法案指导能源部长与私营企业达成协议，在 2028 年秋季之前，至少有 4 个涉及先进核反应堆示范项目。

例如，由美国俄勒冈州核能公司开发的小型模块化反应堆等新兴技术可以大

大降低总成本，从而更容易为核项目融资。其他的初创公司，比如陆地能源美国公司，正在开发更安全、产生更少废物的熔盐堆。

新闻来源：核信息院

美国白宫报告强调了核能发展成就

据世界核新闻网站 3 月 9 日报道，2018 年 3 月 8 日，美国白宫科技政策办公室（OSTP）强调核能发展是特朗普政府迄今为止在能源主导领域取得的最大成就。在 2018 年 3 月 7 日出版的《特朗普政府第一年的科技要闻》中，科技政策办公室表示，在 2017 年，它领导了“政府的协调工作，以促进新兴技术，增强美国人的创新能力，并捍卫美国在海外的技术”。该机构表示，美国政府在 2018 年预算中为联邦研发申请拨款 1512 亿美元，比 2016 年增加 2%，这证明了特朗普对联邦科学调查重要性的承诺。

该报告强调了政府在能源主导方面的 3 项成就，所有这些成就都与核能创新有关，它们是：2017 年 6 月，特朗普在美国能源峰会上呼吁对美国核能政策进行“全面审查”；2017 年 11 月 13 日，美国能源部长里克·佩里宣布，美国国家实验室承包商可以利用商业化技术协议，推动与国家实验室建立新的战略伙伴关系；以及在爱达荷国家实验室的瞬态反应堆测试设施中恢复国内的核测试设施。该设施用于测试极端情况下的核燃料与核材料，自 1994 年关闭以来一直没有运行。

新闻来源：国防科技信息网

德国一公司开发出反应堆冷却系统化学净化新工艺

据《国际核工程》杂志网站 3 月 12 日报道，2018 年 2 月 26 日，德国辛北尔康普集团 NIS Ingenieurgesellschaft mbH 公司在网站上说，该公司已开发出一套创新工艺，用于对核电站反应堆冷却系统和子系统进行化学净化。

德国的核电站反应堆冷却系统及子系统成功净化之后，该工艺取得了进展。新工艺花了 4 年时间才开发出来。辛北尔康普公司说，ASDOC_D-MOD 工艺的目标是通过向反应堆冷却系统中添加专门配制的化学添加剂，并借助离子交换设备除去系统中附着在系统内表面的放射性污染物。该工艺显著地降低了污染，并尽量减少了从事拆解工作的人员的辐射照射量。该工艺可以防止去污过程中对核电站系统功能的安全性和完整性造成损害。

新闻来源：核信息院

日本大饭 3 号机组实现重启关键里程碑

世界核协会 2018 年 3 月 15 日消息，日本关西电力公司宣布，位于福井县大饭町的大饭（Ohi）核电站 3 号机组于 3 月 15 日早上实现临界。这是日本修订核

安全法规以来第 6 台重启的核电机组，预计将于 4 月初恢复商运。

大饭核电站 3 号机组于 2018 年 2 月 9 日开始反应堆堆芯 193 组核燃料组件装载工作，2 月 13 日完成。反应堆于 3 月 14 日 17 时重新启动，于 3 月 15 日凌晨 3 点达到临界状态，即自持链式核反应。

关西电力于 3 月 13 日表示，3 号机组达临界后将于 3 月 16 日启动带负荷运行，并进行停堆检查最后阶段的各项试验。4 月初，在 NRA 完成全面检查后，机组将恢复满功率运行。此前，关西电力曾表示 4 号机组计划 4 月中旬装料，5 月中旬反应堆重新启动，6 月初恢复商运。

大饭 3 号是日本 42 台可运行机组中第 6 台宣布经过检查满足新的核安全监管准则要求并恢复运行的核电机组。前面 5 台分别是：九州电力的川内(Sendai)核电站 1 号和 2 号机组、四国电力的东通(Ikata)核电站 3 号机组、关西电力的美滨(Takahama)核电站 3 号和 4 号机组。此外，还有 18 台核电机组已经提交了重启申请。

九州电力公司计划今年下半年重新启动位于佐贺县的玄海(Genkai)核电站 3 号、4 号机组。

根据日本最新发布的能源政策，到 2030 年，核电将占到日本总发电量的 20~22%，与同时期的可再生能源发电量比例相当，其余电源占比分别为：煤电 26%、液化天然气(LNG) 27%、石油 3%。由此可见，日本新能源政策支持“利用已被证实是安全的核能发电”。

新闻来源：世界核新闻

印度尼西亚小型模块堆项目设计将在今年完成

据世界核新闻网站 3 月 16 日报道，印度尼西亚国家原子能机构(Batan)为实验动力堆制定了详细的工程设计路线图。该国本土小型模块堆的设计预计将在 2018 年晚些时候完成。

Batan 表示，它的目标是在 2018 年完成实验动力堆的详细工程设计，第一稿供国际原子能机构的一个专家使团在 6 月进行审查。Batan 将在 9 月前落实审查提出的建议。Batan 还将在 2018 年晚些时候开始建造一个系统测试设施，该设施将展示印尼本土设计和建造部分实验动力堆的能力。

新闻来源：核信息院

国际原子能机构扩大在中、小型或模块堆方面的国际合作

据国际原子能机构网站 2 月 18 日报道，国际原子能机构正在努力扩大在设计、开发和部署中、小型或模块堆方面的国际合作与协调，这是核能领域最有希望的新兴技术之一。

在小型模块堆方面已取得重大进展，其中一些将使用预制系统和组件来缩短

施工计划，并且比传统的核电站具有更大的灵活性和承受力。国际原子能机构副总干事 Chudakov 说，一些 50 MW 小型模块化反应堆概念在世界各地正处在不同的发展阶段，国际原子能机构正在成立一个技术工作组，指导有关小型模块堆的工作，并为成员国分享信息和知识提供一个论坛。技术工作组由大约 20 个原子能机构成员国和国际组织组成，定于 2018 年 4 月 23 日~26 日在原子能机构总部维也纳举行第一次会议。

新闻来源：核信息院

俄罗斯 PIMCU 的 6 号铀矿已开始施工安装

据俄罗斯国家原子能网站 3 月 14 日报道，2018 年 3 月 13 日，俄罗斯 Priargunsky 矿业和化学产业联盟（PIMCU）6 号铀矿已开始施工安装。PIMCU 由俄罗斯国家原子能公司 ARMZ 铀控股公司采矿部负责管理。

6 号铀矿项目的实施，将可持续地为核工业提供战略原料。计划分三个阶段实施，第一阶段的基础设施建设，从 2017 到 2019 年实施。然后，PIMCU 将开始建造地面设施，开展主要开发工作和改造水冶厂。2023 年，该矿的一期工程将投产。在 2024-2026 年的第三阶段将完成主要的开发工作，设施达到设计生产能力。

新闻来源：核信息院

俄列宁格勒二期 1 号机组实现首次临界

俄罗斯国家原子能集团公司网站 2 月 6 日报道，俄罗斯列宁格勒二期 1 号机组 2018 年 2 月 6 日实现首次临界并达到最低可控功率。该机组将成为俄第 37 台在运核电机组。

俄罗斯原子能工业公司（Rosenergoatom）总裁 Andrei Petrov 表示：“成功实现最低可控功率，是该机组自 2017 年 12 月 8 日启动的首个临界计划作业链的最后一个环节。所有计划工作都高质量地及时完成，让我们能够适时使该机组安全实现首次临界。”

列宁格勒二期 1 号机组是一台 VVER-1200 机组，2008 年 10 月正式启动建设，是俄第二台实现首次临界的 VVER-1200 机组。首台是 2017 年 2 月投运的新沃罗涅日二期 1 号机组。

新闻来源：核信息院

管道爬行机器人将帮助美国能源部退役核设施

据 sciencedaily 3 月 20 日报道，卡耐基梅隆大学机器人研究院研发的两个自主机器人将在美国能源部俄亥俄州派克顿铀浓缩厂投入使用，用于检测管道内侧管壁铀沉积情况。

与外部测量技术相比，该型机器人可以从管道内部更准确地测量辐射水平，除节省劳动力成本，它还能显著减少对工人的危害，因为他们必须穿戴防护装备，使用升降梯或脚手架抵达高处的管道，用手进行外部测量。

卡内基梅隆正在制造两个名为 RadPiper 的机器人，预计 2018 年 5 月向能源部朴茨茅斯气体扩散铀浓缩厂交付原型机。RadPiper 利用卡内基梅隆已有的机器人技术，安装了一种新型的“圆盘式”辐射传感器。

新闻来源：核信息院

日本又一核电站机组重启 电力供应逐渐回归核电

据日媒报道，3 月 23 日，日本九州电力公司玄海核电站 3 号机组重启，这是根据核电安全措施更为严格的新安全标准，所重启的第 5 座核电站第 7 个机组，九电暂时仍将维持电价不变。东日本大地震过去 7 年，电力供应领域明显趋于回归核电。

据报道，玄海 3 号机组位于佐贺县玄海町，已停运约 7 年零 3 个月。当地时间 23 日上午 11 点，运转人员在中央控制室推倒反应堆启动杆，拔出抑制燃料核裂变的控制棒。预计最早当地时间 23 日深夜，核裂变反应将达到稳定持续的临界，25 日将恢复发电和输电。据悉，3 号机组已装填了包含钚铀混合氧化物的燃料，将进行钚热发电。

玄海 4 号机组与 3 号机组同时通过原子能规制委员会审查，计划于 5 月重启。九电预计，玄海 3 号、4 号机组的重启，将带来每月 90 亿日元的收支改善。但目前，现行的电价将保持不变，将致力于改善恶化的财务状况。

据悉，已在新标准下重启的核电机组还有九电川内的 1 号、2 号机组，以及四国电力伊方 3 号机组、关西电力高滨 3 号、4 号机组。

新闻来源：中新网

行业动态

中国大陆核电机组运行已达 279.13 堆年

根据中国核能行业协会核电运营信息网（CINNO）统计，目前，我国共有商业运行核电机组 38 台（不含台湾地区），截至 2018 年 2 月 28 日运行堆年为 279.13 年。

“玲龙一号”示范工程初设审查完成

中核集团近日发布消息称，采用自主品牌“玲龙一号”技术（ACP100）的海南昌江小堆示范工程初步设计审查工作已于日前完成，标志着该集团已掌握了具有完全自主知识产权、符合三代核电特征的国际先进小型堆技术，为模块式小型堆的工程应用奠定了基础。

资料显示，海南昌江“玲龙一号”示范工程是国内首个获国家发改委批准同意开展前期工作的小堆示范项目，规划建设 1 台 ACP100 机组，单堆布置，工期 36 个月，将利用昌江核电成熟厂址条件进行工程建设。

作为革新性的自主三代模块化小型堆，ACP100 采用一体化反应堆、高效直流蒸汽发生器、屏蔽主泵、固有安全加非能动安全，以及模块化等技术，于 2016 年 4 月 22 日通过国际原子能机构通用反应堆安全审查，成为全球首个通过 IAEA 的小堆型号。

业内分析人士指出，在全球掀起小型堆发展热潮的背景下，全球已涌现 45 种以上的革新型中小型反应堆概念。美国、俄罗斯、英国、日本、韩国等核电强国近年来均加大小型堆研发力度。其中，美国想通过开发小型模块式反应堆 SMR，继续确保其未来几十年作为国际核能技术领导者的地位。而英国也在核能复兴战略中提出了面向全球的小堆发展计划。

新闻来源：中国能源报

华龙一号福清核电 6 号机组环吊主梁吊装开始

3 月 9 日，“华龙一号”示范工程福清核电 6 号机组环吊电气主梁平稳地就位在环轨上，标志着“华龙一号”福清核电 6 号机组环吊主梁等部件吊装工作开始，拉开了 6 号机组环吊主要部件吊装的序幕，为“华龙一号”6 号机组内穹顶吊装目标的实现迈出了坚实的一步。

环吊位于核岛反应堆厂房，运行在+42.66 米标高圆形轨道上，由电气梁、非电气梁等 8 个主要部件组成。其两条主梁横跨在轨道上，通过大车旋转机构实现圆周运行，工作小车在主梁上实现水平运行和垂直起吊运行，完成设备的吊运任务。核电站建安阶段，环吊主要为蒸汽发生器、压力容器、稳压器、堆内构件进行吊装服务；运行阶段，环吊主要用于反应堆停堆换料和反应堆厂房内设备维

修所需的吊运服务。

新闻来源：中国核电工程有限公司

国电投上海核工院申报小堆核应急领域项目获 IAEA 立项

近日，由国家电投上海核工院申报的《小堆应急计划区划分准则和方法研究——以 CAP200 为例》项目成功获得国际原子能机构（IAEA）合作研究项目（Coordinated Research Projects, CRP）的立项，这是上海核工院与 IAEA 在小堆核应急领域的首次合作。

CRP 课题涉及能源、医疗、农业在内的所有核技术应用领域，促进了全世界范围内核技术的和平利用。该合作项目旨在制定小型堆应急计划区确定的准则和方法，包括小堆设计和安全特征方面的评价，场外应急安排的必要性评估，小堆应急计划区的大小等。

应急准备是评价厂址适宜性的最主要方面，确定厂址的应急计划区是满足厂址安全、环境保护和应急准备方面的重要因素，其大小将直接影响小堆的选址和公众对于厂址的可接受性。CAP200 小堆凭借其固有安全性及先进的设计理念，从技术上已经具备取消场外应急的条件。

该项目的成功申报，对于提升中国核电在国际小堆应急领域的话语权，尤其是对后续开展小堆核应急、优化小堆选址工作具有重要意义。

新闻来源：国家电投

华龙一号福清 5 号核电机组堆内构件通过验收

3 月 15 日，由中核集团中国核动力研究设计院研制，上海第一机床厂制造的华龙一号全球首堆示范工程——福清 5 号核电机组堆内构件通过验收。

堆内构件在核反应堆所有设备里属于关键设备。它承托起核心核燃料组件，并为各类堆芯测量装置提供精准的定位和支承。同时，堆内构件还要有效屏蔽堆芯内迸发出来的中子和 γ 射线对外界材料的辐照损伤，为堆芯和压力容器提供重要的保护。

华龙一号堆内构件满足国内和国际最先进的核电法规标准，具备完整自主知识产权。作为拥有第三代核电技术特征的典型设备，华龙一号堆内构件还具备独特的二次支承功能：当遇到极端事故时，堆内构件能够有效地防止堆芯跌落，避免反应堆出现熔融，杜绝放射性物质从压力容器中泄露，显著地降低核事故发生后对自然环境的影响。

新闻来源：中核集团

红沿河核电二期工程进入核岛主设备安装高峰

3月18日，红沿河核电5号机组首台核岛主设备——反应堆压力容器运抵红沿河核电现场，这标志着红沿河核电二期工程由此进入核岛主设备安装高峰。

5号机组是红沿河核电二期工程首台机组，于2015年3月29日开工建设。随着5号机反应堆压力容器运抵核电站，该机组将进入核岛主设备安装高峰。今年年底，6号机组也将进入核岛主设备安装阶段。

目前，一期工程4台机组于2016年建成发电。二期工程计划于2021年建成投产发电。

新闻来源：国家电投

我国新一代铀浓缩离心机大型商用示范工程全面建成

3月20日，我国新一代铀浓缩离心机大型商用示范工程在中核陕西铀浓缩有限公司全面建成。该工程由中核集团自主研发建造，具有完全自主知识产权。

示范工程的建成，标志着我国铀浓缩离心机实现了升级换代，具备大规模商用条件，技术水平、经济性进一步提升，达到国际先进水平。新一代铀浓缩离心机的研制和工业化将进一步提高我国在国际铀浓缩领域的地位和竞争力，是中国核能发展燃料供应的重要保障，对提升我国核电国际竞争力至关重要。

新闻来源：中核集团

华龙一号福清核电6号机组提前实现穹顶吊装

3月21日，我国自主三代核电“华龙一号”示范工程中核集团福清核电6号机组提前10天实现穹顶吊装，这是继2017年5月25日，“华龙一号”全球首堆福清核电5号机组提前实现穹顶吊装后，国内第二台“华龙一号”核电机组核岛施工由土建为主转入安装为主，是我国自主三代核电技术工程建设按计划有序推进的良好实践。

“华龙一号”穹顶重约342吨，是一个直径46.8米半球体，安装于反应堆厂房钢衬里筒体13段上，内部设置有喷淋管道和通风系统等。

新闻来源：福清核电

中核集团成功研制华龙一号控制棒驱动机构

3月22日，华龙一号全球首堆示范工程福清5号机组ML-B型控制棒驱动机构通过出厂验收。该设备由中核集团中国核动力研究设计院完全自主研发、完全实现国产化。试验表明，该设备关键性能刷新世界纪录，达到世界先进水平，是世界上寿命更长、可靠性更高的三代核电站控制棒驱动机构，这将有力保障华龙

一号全球首堆示范工程进度，为华龙一号“走出去”奠定了坚实基础。

反应堆控制棒驱动机构，作为反应堆中唯一的运动设备，如同一个指挥家，挥舞着手中的指挥棒，打着节奏，踏着节拍，承担着反应堆的启动、功率调节、保持功率、正常停堆和事故停堆等功能，其设备性能直接关系到反应堆运行的安全性，是核岛中的关键主设备。由于其运行工况恶劣性、机械配合运行的精密性和机电配合的复杂性，世界上仅有美国、法国等少数几个国家掌握设计与制造关键技术。

新闻来源：中核集团

全球首台人造太阳真空室内部件热氦检漏设备研制成功

近日，中国力量再度发力“人造太阳”。在 ITER 组织代表全程见证下，由中核集团核西物院承建的，全球首台国际热核聚变实验堆真空室内部件热氦检漏设备通过验收，并在该设备上完成 ITER 世界首次热氦检漏，测试结果显示各项性能达到要求，这为建立未来托卡马克装置大型真空室内部件的热氦检漏试验标准提供了重要的基准。

真空高温氦检漏测试目前无成熟标准。该测试为 ITER 装置中一级真空部件高温氦检漏测试提供了重要实验数据，也为未来大型磁约束核聚变装置真空件的高温检漏标准制定提供了重要参考。

聚变堆真空室内部件运行在超高真空环境，部件真空密封性决定着 ITER 的安全运行，热氦检漏是检验其密封性的最后也是最关键的一个环节。ITER 提出了以往全球所没有开展过的超高指标试验，成为 ITER 真空室内部件制造与检测的各承担方所面临的巨大挑战。

核工业西南物理研究院，于 2015 年承接了全球首台 ITER 真空室内部件热氦检漏设备的研制任务，经过近三年的努力，攻克了二十几项技术难关，形成 4 项发明专利和 6 项实用新型专利，于 2017 年底成功研制成全球首台可满足 ITER 真空室内大型部件测试要求的设备。目前，中核集团正在该设备上开展进一步的带部件实验，以期进一步提升设备的检测性能和能力。

新闻来源：中核集团

协会活动

第五届核电厂经验反馈工作交流会议召开

3月6日至7日，由中国核能行业协会主办，福建福清核电有限公司协办的，第五届核电厂经验反馈工作交流会议（信息员会议）在福建省福清市召开。来自核电厂同行评估及经验交流委员会各成员单位的近60名代表参加了会议。中国核能行业协会副秘书长兼委员会秘书长龙茂雄、委员会副秘书长黄芳分别主持了上下午的会议，委员会主任张华祝、福建福清核电有限公司副总经理林传清出席会议并致辞。

会议听取了委员会秘书处2017年工作总结及2018年工作计划的汇报。委员会技术支持单位及核电公司、核电营运公司、工程公司、核电检修单位代表分别介绍了2017年经验反馈重点工作及良好实践。会议对2017年度经验反馈优秀单位评选结果进行了通报，秦山核电（中核核电运行有限公司）、红沿河核电、海南核电、宁德核电、福清核电荣获委员会2017年度经验反馈优秀单位。会议指出，近年来，协会核电行业经验反馈工作取得了明显进展，各电厂事件和各类报告报送情况逐年提升。

经验反馈优秀单位评选采用百分制。荣获2017年经验反馈优秀单位的得分都在90分以上，其中秦山核电连续三年获得第一。同时，会议启动了深度经验反馈工作。委员会组织编制的《2013-2016年工程因素引发的执照运行事件分析》、《2016年核电厂人为产生第一组10事件二级分析报告》、《国外核电厂应急柴油机事件分析与良好实践反馈》、《核电厂大型变压器运维事件及良好实践汇总与分析》、《核电厂反应堆冷却剂泵运维事件及良好实践汇总与分析》、《核电厂取水口堵塞事件分析与良好实践反馈》等专题经验反馈报告受到与会者和业界的欢迎。

新闻来源：中国核能行业协会

2018年中国参与第四代核能系统国际论坛（GIF）

工作研讨会在深圳召开

3月14日，由中国核能行业协会GIF联络办公室主办、中广核研究院有限公司承办的“2018年中国参与GIF工作研讨会”在深圳召开。来自科学技术部国际合作司和高新技术发展及产业化司、国防科工局系统工程二司、国家核安保技术中心、中国核电发展中心、中国核工业集团有限公司、中国广核集团有限公司、国家电力投资集团有限公司、华能核电开发有限公司、中国核动力研究设计院、中国原子能科学研究院、中科院核能安全技术研究所、中科院上海应用物理所、清华大学、上海交通大学等21家单位的60余名代表参加了会议。

科技部国际合作司江舒桦、国防科工局系统工程二司安继民作为政府主管部门代表出席会议并讲话，他们充分肯定了 GIF 作为第四代核能系统技术交流合作的平台作用，对国内参与单位和 GIF 联络办所开展的工作表示认可，并表示将一如既往地做好配套支持工作。

会议报告了 2017 年我国参与 GIF 工作的总体情况和 2018 年的工作计划，GIF 政策组、专家组、高级行业顾问组、方法学工作组、专项任务组以及中方参与的具体项目进展情况。

本次会议由中国核能行业协会龙茂雄副秘书长主持并做总结。

新闻来源：中国核能行业协会

核能优质工程奖评选领导小组暨评审委员会首次会议召开

为推动核能建设工程评优相关工作，2018 年 3 月 15 日，中国核能行业协会在浙江三门核电组织召开了核能优质工程奖评选领导小组暨评审委员会第一次会议，中国核能行业协会副理事长兼秘书长张廷克致开幕辞，中国施工企业管理协会副会长兼秘书长尚润涛出席会议并讲话，三门核电有限公司副总经理范福平致欢迎词，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 50 人参加了会议。核能行业协会专家委员会副主任赵成昆为大会作总结，副秘书长杨波主持会议。本次会议由三门核电有限公司承办。

张廷克介绍了中国核能优质工程奖评选工作提出的背景和意义，他说，开展核能行业优质工程奖评选工作，得到了中国施工企业管理协会和各有关集团的大力支持，得到了各有关单位的积极响应，满足了企业追求卓越，争创国优，勇夺最高荣誉的需求并在协会第三届第一次常务理事会议得到批准。协会积极推进评优的相关工作，成立了评优领导小组，出台了评优管理办法，积极开展过程评优细则文件的编写，包括专项评优管理办法、评定标准等。目前评优前期筹备工作扎实推进，为全面正式启动评优创优工作奠定了良好基础。

张廷克宣布中国核能优质工程奖评审委员会正式成立，并对开好本次会议提出了要求和希望。他强调，评优工作须坚持“安全第一，质量第一”的根本方针，弘扬国优精神，秉承企业自愿，择优入选，科学公证，坚持高标准，策划过程中充分体现核能特色，传承核工业精神，借鉴其他行业成功经验，择优评选优秀项目，更注重创优过程，确保安全质量，创行业经典，争创国优金奖。

尚润涛祝贺中国核能优质工程奖评审委员会成立。他说，核电建设工程自秦山核电站开建以来，日新月异，我国也成为世界核电大国，尤其华龙一号，带动中国核电走出去，核电已成一张亮丽的“国家名片”。遗憾的是核电工程一直没有纳入国家优质工程奖评选体系中。今天，核能行业协会开展核能优质工程奖评选工作，推动了核能工程参与国优评选的进程。

尚润涛希望核能行业协会建设一支具有高专业水平、有权威的专家团队，建立一套科学的、规范的评优体系，跟国家优质工程奖评选要求对接，本着公开公

正的原则，把好工程评审和推荐关，顺利参加国家优质工程奖的评审，希望核能行业协会及其企业共同努力，促进我国核电工程建设高质量高水平发展。

会议原则通过了《中国核能优质工程奖评审委员会管理办法》；审评了《中国核能优秀质量管理 QC 成果奖评审办法》、《中国核能工程建设的工法办法》、《中国核能建设工程绿色施工专项评价办法》、《中国核能工程建设新技术应用示范工程管理办法》。

会议听取了核能优质工程奖评选前期工作汇报，八家核电公司拟创优机组情况和创优规划介绍，围绕核能优质工程评选的意义、范围、评选条件、体系建设等展开了充分深入的讨论，达成了广泛的共识。

赵成昆在总结时说，各有关集团和企业对更高标准和卓越的追求，对协会评优的重视和支持，为我们奠定了良好基础。工程评优的重要意义在“创”，创优过程就是提升的过程，通过提出更高的要求，进行过程检查和控制，实现达到优质工程的目标。他指出，协会结合核电特点，出台了评优办法，在此基础上将进一步加以细化、完善评优体系，更健康有序的做好核能工程评优创优工作。协会将每年举办评优创优经验交流活动，相互学习和借鉴良好实践，发挥标杆作用，推广应用创优评优成果，提升整个行业的安全质量水平。

新闻来源：中国核能行业协会

国际铅基快堆技术发展研讨会在深圳召开

3月15日，由中国核能行业协会主办、中广核研究院有限公司承办的国际铅基快堆技术发展研讨会在深圳召开。来自国内外近百名专家学者参加会议，中国核能行业协会副秘书长龙茂雄出席会议并致辞。

为充分交流国内外铅基快堆技术的研发现状及趋势，会议邀请了来自 IAEA 的快堆技术官员 Vladimir Kriventsev 先生和 GIF 铅基快堆临时系统指导委员会主席 Alessandro Alemberti 先生分别介绍了 IAEA 和 GIF 框架下的铅基快堆研发活动进展情况；同时还邀请了俄罗斯库尔恰托夫一级院士 Georgy I Toshinsky 先生、比利时核研究中心副主任 Hamid Ait Abderrahim 先生、韩国首尔大学教授 Soon Hwang 先生、瑞典斯德哥尔摩皇家理工学院教授 Janne Wallenius 先生，分别介绍了本国铅基快堆技术发展动态；此外，中广核研究院副院长孙吉良、中科院近物所研究员杨磊、中科院核能安全技术研究所副研究员金鸣、国家电力投资集团科学技术研究院院长李玉全，分别介绍了各自开展的相关研究与项目进展情况。会议还围绕铅基快堆技术发展、工业化应用前景及国际合作进行圆桌讨论。

新闻来源：中国核能行业协会

中法核能合作研讨会在北京召开

3月27日，由中国核能行业协会和法中电力协会共同主办的“中法核能合作研讨会”在北京召开。来自国家原子能机构、国家能源局、法国驻华使馆、中国核工业集团有限公司、中国广核集团有限公司、法国电力集团（EDF）等在内的70家中法涉核单位的130余名代表参加了此次会议。国家原子能机构处长黄平、法国驻华使馆核能参赞 Dominique OCHEM、EDF 副总裁 Fabrice FOURCADE 等嘉宾出席会议并致辞。

双方总结了中法核能领域30多年来所取得的合作成果，探讨了中法未来在英国核电项目及核燃料循环大厂等项目上潜在的合作可能，中法相关单位介绍了核电设备取证要求、第三方检测认证、中法合资企业合作、核电仪控数字化、英国项目供应链合作、核电装备制造国际化以及地方政府在推动中法核能合作方面所开展的工作情况。

值法中电力协会成立二十周年之际，在此次会议期间，中国核能行业协会秘书长张廷克和法中电力协会主席马识路还代表两会续签了核能合作协议，旨在推动中法两国核能产业界在核电站运行维护、设备制造、安全质量管理、人才培养、项目鉴定等领域继续加强合作，利用两会平台研究开展人员互访、信息交流、技术咨询等多种形式的产业合作模式。

会议由中国核能行业协会专家委副主任赵成昆和法中电力协会秘书长 Pascal BELLIARD 主持。

新闻来源：中国核能行业协会

中国核能行业协会与西班牙核电企业联盟签署合作谅解备忘录

3月29日，中国核能行业协会副理事长兼秘书长张廷克会见了到访的西班牙核电企业联盟副主席 Tomas Batuecas 先生一行3人。双方分别介绍了本国核电发展情况，并就未来双方潜在合作领域交换了意见。为进一步加强合作，双方续签了合作谅解备忘录。

新闻来源：中国核能行业协会

中英核能合作供应链相关问题研讨会在京召开

3月28日，由中国核能行业协会和英国国际贸易部共同主办的中英核能合作供应链相关问题研讨会在京召开。中国核能行业协会副秘书长龙茂雄、英国国际贸易部商务参赞 Catriona Knox 女士参加会议并致辞。

会议邀请了国家原子能机构项目官员魏清明、中国核能行业协会专家委副主任徐玉明、以及中国核电工程有限公司采购中心副处长吕海慧分别详细介绍了我国核进出口管制与实践、核能产业现状与如何进入中国市场、中核集团国际项目采购流程与合作需求。中英双方代表还就彼此关心的问题进行了深入交流。

会议共有来自中国核工业集团有限公司、中国广核集团有限公司、国家电力投资有限公司、中国核电工程有限公司、上海电气集团股份有限公司、英国国家核实验室、Urenco 公司等 20 家单位的 34 名代表参加。大家对会议的内容与实用性表示认可，并希望未来能有更多机会开展交流。

新闻来源：中国核能行业协会

核能观点

核能“明日之子”光芒初绽

2018年能源工作指导意见指出，把“清洁低碳、安全高效”的要求落实到能源发展的各领域、全过程，努力建设坚强有力的安全保障体系、清洁低碳的绿色产业体系、赶超跨越的科技创新体系。要更加注重绿色低碳发展，稳妥核电发展。

自上世纪40年代世界进入“原子时代”，人类对原子能的探索就从未停下脚步。核能在能源安全和环境危机的双重压力下，不断提升着代级标准，展现着核能清洁、高效等与生俱来的“禀赋”。而四代核能以其革命性优势——固有安全性高、经济性好、可持续发展、极少的核废物、燃料增殖的风险低、防止核扩散等，向人们展示着核能全新的维度。

瞭望全球，四代核能正“百花齐放”。我国四代核能研究相较于各国的“独领风骚”，正以极大的热情全面推进，从抽象的、概念的科学研究到“落入凡尘”，看似遥远的“明日之子”，正在绽放别样光芒，拉近着未来和今日的距离。

快堆：点睛“明日核能”

快堆是四代核电技术的主力堆型之一。在我国确定的“压水堆-快堆-聚变堆”的核能发展“三步走”战略中，快堆是其中重要一环。因此，无论是发展快堆技术，还是建设实验快堆，都对我国未来核电安全、高效、可持续发展起着至关重要的作用，是我国对核电未来发展的“点睛”一笔。

中核集团快堆核电站技术领域首席专家、中国工程院院士徐銜认为：“我们通过实验快堆项目积累了钠冷快堆的设计建造经验，未来还将通过示范快堆项目实现我国钠冷快堆技术的进一步提升。”

“钠冷快堆是第四代核电技术中最成熟的堆型，率先发展钠冷快堆，对我国迅速抢占核电技术制高点意义重大。目前我国正在研究的行波堆、ADS、铅（铋）快堆等，都直接利用了实验快堆项目的技术和人才积累，从而使我国有可能在短时间内突破关键技术，取得跨越式发展。”原子能院副总工程师张东辉说。

高温气冷堆：商业推广的观察与思考

中国虽不是第一个设计建造高温气冷堆的国家，但从目前进度来看，高温气冷堆技术在中国成为最接近商业化、安全性最高的核电技术已成事实。

在新一轮的核电发展大潮以及“一带一路”、“走出去”等政策的利好下，高温气冷堆作为我国四代反应堆研发、建设的佼佼者，它未来的商业推广已成必然之势。

从高温气冷堆目前的发展态势来看，中国的领先地位逐渐形成。近年来，高温气冷堆技术也受到了国际广泛关注，尤其在新一代先进核能系统的概念提出后，美国、日本、欧洲，都已经在加紧研发高温气冷堆。要继续巩固这一领域的优势地位，并成为领跑者，高温气冷堆产业化显得尤为重要。要让未来高温气冷堆的

商业推广之路走的更加稳健，必须高瞻远瞩、提前谋划。

超临界水冷堆：水堆极致

面向未来 20 年的发展，超临界水冷堆作为四代核能系统的唯一水冷堆概念堆型，在可持续性、经济性、安全性、防止核扩散等方面具有自己的独特优势。中国核动力研究设计院反应堆工程研究所副所长兼总工程师、GIF 超临界水冷堆系统中国正式代表黄彦平表示，中国在这一领域已经从外围的观察员身份走到了国际前沿，实现了从跟随到并跑的转变。

中国自主设计了总体目标是：2025-2030 年完成百万千瓦级超临界水冷堆核电站标准设计，基本具备建造商业化超临界水冷堆核电站的条件。

超临界水冷堆作为水堆技术和超临界火电技术的结合，与我国压水堆技术基础和工业体系也比较契合，因此超临界水冷堆概念是一种非常有竞争力的概念堆型。从上个世纪 50 年代至今，水堆核电技术已经历了三代发展，每一代相对前一代都有技术革新和进步。超临界水冷堆从系统效率角度来看是水堆技术的极致，从目前来看，水堆技术的未来就是超临界水冷堆。

铅基堆：“核电宝”畅想

核能应用目前正朝着四代堆时代大跨步迈进。无论是核能多用途应用还是技术的进步，四代堆都值得期待。

中科院核能安全技术研究所所长、FDS 凤麟核能团队创建人吴宜灿表示，铅基堆的发展在第四代核能系统中已走在前列，这是包括第四代核能系统 GIF 组织在内的国际共识，铅基堆在国内外的影响力也持续增强，目前主要核大国都制定了铅基堆发展计划，世界范围内有多个示范工程项目正在实施，充分体现铅基堆发展受到了广泛的重视。

铅基堆采用铅基材料（铅、铅铋等）作为反应堆冷却剂，具有安全性好、易小型化、经济性好、可行性好的显著特点。

在系列重大项目的支持下，目前我国铅基堆研发投入及相关工作进展在国际上处于引领性梯队，整体已跻身国际一流水平。建成了规模最大、功能与性能参数国际领先的实验装置群，提出并设计了小型化铅基堆“核电宝”，攻克了关键技术，为核能安全利用与小型化建立了重要技术途径。

熔盐堆：归来

2017 年 11 月，中科院和甘肃省签署钍基熔盐堆核能系统项目战略合作框架协议，计划在甘肃建立两座熔盐堆。紧随其后，中科院官网表示，两个核反应堆有望在 2020 年之前投入运行。

钍基熔盐堆的特点之一是，其是第四代核电 6 种候选堆型之中唯一使用液态燃料的堆型。开发钍资源的核能利用是全世界半个多世纪以来的梦想。熔盐堆在经历了近半个世纪的低谷后，再一次走进人们的视野。

中国科学院先进核能创新研究院筹备组组长徐洪杰说，“与第三代核技术相比，熔盐堆更安全，也更灵活，冷却剂为氟化盐，冷却后即变为固态盐，既不易泄漏，又不会与水源接触导致污染。同时，由于不依赖水源，使得反应堆选址更

加自由，一旦技术成熟，可为中国内陆核电建设提供更灵活的厂址选择。”

时隔 40 年之后，中国再次启动钍基熔盐堆的研究，计划用 20 年时间实现钍基熔盐堆的商业应用。

新闻来源：中国核工业

“新”华龙一号将首次应用漳州、惠州核电项目

中国核能行业协会副理事长赵成昆建议，应立即着手启动华龙一号后续机组，不必等待示范工程建成后再安排，且国家应尽快确定 2030 年的核电装机目标。继示范项目福建福清 5、6 号机组和广西防城港 3、4 号机组后，华龙一号技术下一批应用厂址确定为福建漳州一期和广东惠州太平岭一期工程。

3 月 30 日，界面新闻记者 from 2018 年中国国际核工业展览会“华龙核电发展论坛”上获悉，漳州一期、惠州太平岭一期工程已具备年内开工条件，并将采用融合后的“新”华龙一号技术。

“这将是融合后华龙一号技术的首次应用，”华龙国际核电技术有限公司（下称华龙国际）总经理徐鹏飞对界面新闻记者表示，技术融合后机组功率提高到了 120 万千瓦。

漳州一期和惠州太平岭一期项目的开发、建造、运营和管理，分别由中国核工业集团（下称中核）和中国广核集团（下称中广核）负责。

中国核电工程有限公司项目总经理赵加雪在会上称，漳州核电厂工程规划容量设六台百万千瓦级核电机组，分两期建设，一期工程建设四台，堆型采用自主化三代百万千瓦级压水堆核电机组，即华龙一号技术。

目前，该项目正按照年内开工建设开展工作。

“中广核后续场址，包括福建宁德二期、广东惠州太平岭一期，两个项目的执照申请、工程设计、设备采购和现场准备都非常顺利，已具备年内开工条件，”中广核集团科技研发部总经理杨晓峰在会上说道。

华龙一号核电技术，是中核集团 ACP1000 和中广核集团 ACPR1000+ 两种技术的融合，也被称为“中国自主研发的三代核电技术路线”。示范工程中核福清 5、6 号机组于 2015 年开工建设，中广核防城港 3、4 号机组分别于 2015 年底和 2016 年底开工。

截至目前，两大示范工程进展顺利。福清 5 号机组已进入关键设备全面安装阶段，6 号机组也实现穹顶吊装；防城港 3、4 号机组分别完成第九层和第二层筒体吊装，正按计划推进。此外，宁德二期、海南二期核电项目也正在积极进行前期准备工作。华龙一号堆型小批量建设已准备就绪。

在国家能源局的主导下，华龙一号技术融合方案自 2013 年开始进行。2015 年，中核、中广核两大集团完成第一轮技术融合，福清和防城港两个示范项目获批开工；同年年底，中核与中广核以 50:50 的股比共同出资成立了华龙国际。第二轮融合阶段随即启动，华龙国际负责起草并逐步完善新的融合方案，于 2017

年7月26日向国家能源局正式上报《华龙一号技术融合方案》，并获得评审通过，为该技术标准化及批量化建设提供前提条件。

按照方案，融合后华龙一号技术统一采用177堆芯，并统一主参数、主系统和技术标准。在安全系统方面，则采用“能动加非能动”的设计，提供两种不同配置由市场选择。

华龙一号批量化建设的前提，是中国政府放开对核电项目的核准。自2016年底至今，中国已有近两年半时间，无新核电项目获批。

中国核能行业协会专家委副主任赵成昆指出，三代核电技术在建设过程中，包括中国的AP1000和EPR项目均出现了较严重的工期拖延、投资超概等问题。由于近年来核电开工项目减少，核电项目审批未放行，造成产能闲置，熟练工人流失。

“华龙一号三代核电技术，安全性达到国际一流水平，首台设备国产化率可达85%以上，经济性与国外同类三代核电机组相比有竞争力，”赵成昆说，他建议应立即着手启动华龙一号后续机组，不必等待示范工程建成后再安排。

此外，他认为国家应尽快确定2030年的核电装机目标。根据中国核电设备制造能力和建安能力以及和安全保障水平，每年新开工6-8台核电机组是适宜的，到2030年可以形成1.3亿-1.5亿千瓦核电机组。

新闻来源：界面新闻