目 录

核能要闻 1

【国内要闻】 1

《中华人民共和国原子能法（征求意见稿）》公开征求意见 1

中法深化核电标准化合作 1

王毅韧率团出席国际原子能机构 **9** 月理事会 2

张克俭率团出席国际原子能机构第 **62** 届大会 2

【国外要闻】 3

英国研究核聚变的脉冲能装置完成初步测试 3

日本“文殊”反应堆开始退役 3

俄罗斯首座浮动核电站将于 **2018** 年底试运行 4

印度“阿帕莎拉”升级版研究堆投入使用 4

英国威尔法获准开展厂址清理工作 4

俄罗斯多用途钠冷快堆关键焊接工作完成 4

瑞士首次批准为处置库选址进行勘探性钻孔 5

南非与俄签署核技术非电力应用合作协议 5

俄新沃罗涅日斯基二期 **2** 号机组启动热试 6

巴西提升铀浓缩产能 6

美国 **Centrus** 能源公司与韩国斗山公司合作开发先进反应堆 7

日本六个所后处理厂快要得到核监管机构全面批准 7

美国瞬态反应堆试验设施成功完成首次核燃料试验 8

美韩企业开展先进反应堆合作.....8
俄罗斯科学家找到液体放射性废物管理的解决方案.....8
纽斯凯尔电力公司小型模块堆进入第一制造阶段.....9
美奥伊斯特河核电厂永久关闭.....9
行业动态.....10
田湾核电 4 号机组完成装料.....10
“华龙一号”全范围模拟机接受出厂验.....10
N36 锆合金实现工程化应用的关键节点.....10
防城港 **3** 号机组核岛“呼吸中枢”**EM5** 出图全部完成.....10
卡拉奇 **K3** 项目反应堆压力容器吊装就位.....11
中核集团“燕龙”泳池式低温供热堆初步设计完成.....11
核电站主蒸汽系统管道自动焊技术在国内首次成功应用.....12
我国国产工业钴 60 规模化出海.....12
华龙一号海外首堆堆内构件完成首次入堆.....12
首台国产化 **AP1000** 屏蔽主泵制造成功.....13
华龙一号全球首台全范围模拟机研制成功并交付使用.....13
IAEA 第四个核与辐射应急准备与响应能力建设中心落户中国.....14
我国三代核电核级锆合金管材实现国产化用于华龙全球首堆.....14
三门核电 1 号机组具备商运条件.....15
田湾 **5** 号机组三台蒸汽发生器全部就位.....15
田湾核电 4 号机组首次成功达到临界状态.....15
高温气冷堆蒸汽发生器完成气压试验.....15

中核集团完成泳池堆示范工程初步安全分析报告.....16
卡拉奇核电 3 号机组核岛穹顶顺利吊装就位 16

协会活动 17

协会对 CAP1400 示范工程进行同行评估暨工程推演活动.....17
日本经济产业省代表团一行到访协会 17
贯彻执行核安全法研讨会在深圳召开 18
核能优质工程创建暨创国家优质工程奖培训研讨会在深召开.....18
第六届海峡两岸核能合作研讨会顺利召开 19
第六届核能概率安全分析研讨会在杭州召开 19
协会对卡拉奇核电项目工程建设管理进行同行评估 20
第五届核电厂在役检查及无损检验专题研讨会在成都召开.....20
余剑锋到核能行业协会指导工作 21

核能观点 22

“华龙一号”国内外发展前景广阔.....22
核电建筑要可靠 技术创新不可少.....23

核能要闻

【国内要闻】

《中华人民共和国原子能法(征求意见稿)》公开征求意见

司法部21日公布《中华人民共和国原子能法(征求意见稿)》及其说明公布，征求社会各界意见。作为原子能领域的基础性法律，这部法律将完善涉核领域法规体系，填补立法空白，促进原子能事业健康可持续发展。

征求意见稿明确提出了“国家加强原子能科学研究与技术开发，强化基础研究，探索前沿技术，促进原子能领域专业人才队伍建设”的基本要求，并对制定科技发展规划、科技平台建设、推进技术创新、实现军民融合发展做出了规定。同时，征求意见稿对原子能在核反应堆应用、核技术应用、国防应用等内容进行了规范，对承担原子能国防应用任务的单位规定了鼓励支持政策，有利于保障国家安全，促进核工业军民融合发展。

在核材料与核燃料循环方面，征求意见稿规定了“国家建立核燃料循环体系，保障核材料、核燃料供应。实行乏燃料循环利用，妥善处理处置放射性废物”的发展政策，并对包括放射性矿产资源勘查、开采冶炼、纯化转化、同位素分离、燃料元件制造、乏燃料后处理、放射性废物处理处置、放射性物品运输等核燃料循环各环节的活动，以及核燃料循环产业军民融合发展等作出了规范。

征求意见稿还明确，鼓励和支持企业参与国际市场开发，推动出口，并对核及核两用品出口、核进口、防扩散、放射性同位素及其制品进出口、废旧放射源和放射性废物进口等作出规范。

此外，征求意见稿明确军事领域原子能的研究、开发和利用活动管理办法，由国务院和中央军事委员会依据本法规定的原则另行制定，同时对原子能、核跃迁、放射性矿产资源等13项用语进行明确。

公众可以登录司法部官网、中国法律服务网、中国政府法制信息网，关注司法部微信公众号查看征求意见稿及其说明。有关单位和各界人士可以在2018年10月19日前提出意见。

新闻来源：经济日报

中法深化核电标准化合作

9月6-7日，首届中法核电标准交流会在北京召开，这是中法两国首次就核电标准化建设展开交流研讨，标志着两国在核电发展领域的合作更进一步。

“标准化是大规模工业生产的特征，是先进生产力的标志。近年来，中国核电建设速度明显加快，特别是AP1000、EPR等三代核电首堆已实现并网发电，华龙一号首堆项目开始建设，具有四代核电特征的高温气冷堆项目也将于2019年并网发电，标准化建设的需求愈发迫切。

法国作为世界核电强国，已形成完善的核电标准体系。中法两国在核电领域

的合作超过 30 年，涉及不同的项目、堆型，具备良好的合作基础，包含 7 个子体系的法国核电设计建造标准（RCC）体系已经在中国一些项目中得到应用。

中法两国于 1987 年合作建设了中国第一座商业化核电站——大亚湾核电站；双方于 2009 年合作建设的台山核电站 1 号机已并网试运行，成为世界三代核电首堆机组；2016 年，双方签署在英国建设核电项目的一揽子协议，拉开了中法两国合作开发第三国市场的序幕。2015 年 6 月，中法两国政府签署《中法两国深化民用核能合作的联合声明》；2017 年 11 月，国家能源局与法国核电标准规范协会（AFCEN）签署《中法核电标准规范合作协议》，此次交流会即根据《协议》相关要求召开。

新闻来源：中国能源报

王毅韧率团出席国际原子能机构 9 月理事会

9 月 10 日，中国理事王毅韧率团出席国际原子能机构 9 月理事会，并在机构计划执行报告、核安保、核安全等议题下发言，评述机构工作、阐述中方政策主张。

王毅韧重点宣介了中国贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，践行“绿水青山就是金山银山”的理念，推动核工业发展中取得的成绩。

王毅韧充分赞赏国际原子能机构一年来为满足成员国需求、应对气候变化、实现联合国可持续发展目标，在核能、核安全、核安保、核技术应用、技术合作等方面所开展的工作和取得的成就。

展望未来，王毅韧表示，中国重视与国际原子能机构在和平利用核能领域合作，愿继续与机构和其他成员国加强核工业产业链全方位合作，共同打造世界核能发展的美好未来。

新闻来源：国家原子能机构

张克俭率团出席国际原子能机构第 62 届大会

9 月 17 日，中国国家原子能机构主任张克俭率团出席在奥地利维也纳召开的国际原子能机构第 62 届大会。

在一般性辩论发言中，张克俭表示，中国国家主席习近平提出新时代治国方略，中国将坚持人与自然和谐发展，树立“绿水青山就是金山银山”的发展理念，进一步调整和优化能源结构，核电作为清洁、绿色、低碳的基荷能源，将有广阔发展空间。

张克俭指出，中国核能事业保持发展势头，先进三代核电技术在中国逐步实现大规模应用，“华龙一号”首堆福清核电 5 号机组已经开始系统调试。四代核电技术发展正在积极推进。目前，中国大陆在运核电机组 43 台，年发电量位列全球第三;在建核电机组 13 台，规模居世界首位。

张克俭强调，中国高度重视核安全和核安保，保持了良好的核安全记录，《中

华人民共和国核安全法》于 2018 年 1 月 1 日颁布实施，为中国核能安全可持续发展提供了坚实保障。中国核安保示范中心自投运以来，为亚太地区及全球核安全能力建设作出了积极贡献。

张克俭表示，国际原子能机构作为核领域最重要的政府间组织，应当在促进核能核技术可持续发展，提升核安全与核安保水平，完善防扩散与核保障体系建设等方面发挥更大作用。各成员国应当始终坚持“原子能用于和平和发展”的宗旨，勇于追求创新和卓越，坚持合作共赢、开放共享，共同打造核能发展人类命运共同体。

大会期间，张克俭会见了国际原子能机构代理总干事海沃德，共同参观国家原子能机构组织举办的展览，还分别会见了伊朗副总统兼原子能组织主席萨利希、哈萨克斯坦能源部长波祖姆巴耶夫、法国原委会主席雅克、巴基斯坦原委会主席纳伊姆、英国外交和联邦事务部欧洲和美洲国务部长邓肯，就共同关心的问题交换了意见。

新闻来源：国家原子能机构

【国外要闻】

英国研究核聚变的脉冲能装置完成初步测试

据世界核新闻网站 8 月 29 日报道，总部位于英国牛津的 First Light Fusion（FLF）公司主要从事惯性约束聚变研究。该公司已在其新制造的脉冲能装置“机器 3”的 6 个分支中的一个分支上成功发射第一个测试“弹丸”。该公司表示，在检查了“机器 3”的所有部件并对产生的数据进行分析后，就可以再次测试。

“机器 3”是世界上唯一用于核聚变能源研究的脉冲能装置，按计划将于 2018 年底投入使用。其原理是利用高速射弹产生的冲击波将含有等离子体的空腔压入“靶”内。FLF 公司目前正在争取实现首次聚变，因此“机器 3”将被进一步用于技术研究。

新闻来源：核信息院

日本“文殊”反应堆开始退役

2018 年 8 月 30 日，日本原子能机构开始从受损的“文殊”原型快中子反应堆取出核燃料，这是长达 30 年退役进程的第一步。最早到 2022 财年，日本原子能机构才能从反应堆堆芯和燃料冷却池中去除 530 根燃料棒。维护工人的安全是退役工作的主要挑战之一。

“文殊”反应堆的退役将分 4 个阶段进行。日本核监管机构（原子力规制委员会）只批准了计划在 2022 财年完成的核燃料去除工作，其余阶段的计划尚未最终确定。据估计，“文殊”反应堆的整个关闭工作总耗资 3750 亿日元。

新闻来源：核信息院

俄罗斯首座浮动核电站将于2018年底试运行

据国际核工程网站9月4日报道，俄罗斯浮动核电站建设和运营机构的负责人维塔利•特鲁特涅夫表示，该国首座浮动核电站“罗蒙诺索夫院士”号将在2018年底试运行，反应堆设施的物理启动和随后的测试将持续到2019年3月。

特鲁特涅夫8月31日称，根据2019年8月或9月北海航线的天气状况和冰况，该浮动核电站将从摩尔曼斯克拖到北极东北部的佩韦克，那里的沿海基础设施正在建设中。摩尔曼斯克正在进行核燃料装料。

“罗蒙诺索夫院士”号浮动核电站是一系列可移动、便携式低功率机组的首要项目。它的两台KLT-40S反应堆装置总功率超过70MWe或159MWt。俄罗斯国家原子能公司子公司阿夫里坎托夫设计局是这些反应堆装置的主要设计、制造和成套设备供应单位，包括控制系统、泵、燃料处理设备、辅助设备等。

新闻来源：核信息院

印度“阿帕莎拉”升级版研究堆投入使用

印度原子能部2018年9月11日表示，亚洲首个研究堆“阿帕莎拉”的高容量因子升级版研究堆目前已投入使用。

“阿帕莎拉”研究堆于1956年8月投入使用，2009年停止使用，服役时间超过50年。“阿帕莎拉”升级版研究堆由印度自主研制，使用低浓铀制成的板状分散燃料元件。它将使印度国产医用放射性同位素产量增加约50%，也将广泛用于核物理、材料科学和辐射屏蔽方面的研究。

新闻来源：核信息院

英国威尔法获准开展厂址清理工作

2018年9月5日，英国安格尔西郡议会规划委员会批准地平线电力公司（Horizon Power）在威尔法开展厂址清理工作。地平线准备在该厂址建设2台先进沸水堆机组。

地平线目前计划在一块738英亩的土地上开展厂址准备和清理工作，包括厂区的建立、土壤修复、围栏架设、动物栖息地清理和拆除。该厂址毗邻一座正在退役的核电厂。

新闻来源：核信息院

俄罗斯多用途钠冷快堆关键焊接工作完成

世界核新闻网站8月31日报道，俄罗斯国家原子能公司（Rosatom）子公司AEM-技术公司宣布完成多用途钠冷快中子研究堆（MBIR）的关键焊接工作。据了解，该装置将安装在位于俄罗斯乌里扬诺夫斯克地区德米特洛夫格勒的原子反应堆研究所（NIIAR）的试验场址中。

AEM-技术公司8月29日表示，吊篮和高压舱已焊接完毕，焊缝长度超过6 m，壁厚为22 mm。其中吊篮安装在研究堆内部，重45 t，高超过5 m，直径为3 m。

MBIR是一个150 MWt的多回路钠冷快堆，能够测试铅、铅铋和气体冷却剂，设计寿命长达50年，使用MOX燃料。原子反应堆研究所还打算为MBIR建立现场闭式燃料循环设施，并采用高温化学后处理技术。

AEM-技术公司于2017年3月开始为MBIR制造反应堆压力容器，并表示示范堆的建造应该在2020年前完成。

新闻来源：核信息院

瑞士首次批准为处置库选址进行勘探性钻孔

2018年8月17日，瑞士联邦环境、运输、能源和通信部（DETEC）批准瑞士国家放射性废物处置合作公司（Nagra）提交的勘探性钻孔申请。钻孔的目的是为了开展候选处置库地质条件调查，此次共有3个钻孔获批。

2016年和2017年，放废处置公司共向联邦能源办公室提交22份勘探钻孔申请。这22个钻孔位于3个地区，其中Jura Ost和Zürich Nordost各8个，Nördlich Lägern 6个，每份申请都需要经历单独的审批程序。通讯部表示，其他申请的决定将在未来几周到几个月内公布。

放废处置公司计划在2019年启动勘探性钻探，以研究潜在处置库厂址的地质条件。通讯部表示，预计放废处置公司不会进行全部22次勘探性钻探，未来将根据早期研究结果决定进一步的钻探计划。

预计放废处置公司将根据勘探性钻孔的结果，在2022年前后宣布两座处置库的场址。联邦委员会到2029年将作出最终选址决定。这一决定必须得到议会的批准，并在2031年前后可能就此进行全民公投。如果进展顺利，中低放废物处置库将于2050年前后投运，高放废物处置库将于2060年前后投运。

瑞士总计拥有约10万立方米放射性废物，其中约90％是中低放废物。这些放射性废物的主要来是5台核电机组，小部分来自医疗、工业和研究部门。

2006年之前，瑞士将大部分乏燃料送往海外进行后处理。从2006年开始，高放废物和乏燃料大多存放在Wurenlingen的集中式中间临时贮存库。自1983年以来，放废处置公司一直在Grimsel运营着一座地下研究实验室，用来进行高放废物处置研究。

新闻来源：核信息院

南非与俄签署核技术非电力应用合作协议

2018年7月26日，俄罗斯原子能医疗健康股份公司（Rusatom Healthcare）与南非核能公司（Necsa）签署一份不具有法律约束力的协议，未来双方将在核技术的非电力应用尤其是核医药领域开展合作。

俄原医疗的母公司俄罗斯国家原子能集团公司（Rosatom）表示，协议双方

将“探索在核能和平利用范围内就技术创新开展深入互利合作的全部潜力”。

协议双方计划建设两座创新的反应堆——小规模且相对廉价的专门用于生产医用放射性同位素的反应堆，以及一个商业回旋加速器，以进一步提高地区的医用放射性同位素生产能力，并在非洲大陆和俄罗斯推广癌症治疗中心。

新闻来源：核信息院

俄新沃罗涅日斯基二期 2 号机组启动热试

世界核新闻网站 9 月 3 日报道，俄罗斯国家原子能集团公司（Rosatom）近日宣布，新沃罗涅日斯基二期 2 号机组于 2018 年 9 月 1 日启动热态功能试验。这是该机组物理启动前最重要的调试工作，旨在确认机组能否安全可靠地运行。

该机组在未来 50 天内将完成 144 次实验，包括 4 台主循环泵在 16.0 MPa 和 280℃的压力和冷却剂温度下运行。热试期间，还将检查电力供应系统、蒸汽管线、安全系统以及反应堆控制和保护系统。

新沃罗涅日斯基二期 2 号机组又被称为新沃罗涅日斯基 7 号机组，将成为全球第三台投入商业运行的 VVER-1200 机组。首台 VVER-1200 是 2016 年 8 月并网发电的新沃罗涅日斯基二期 1 号机组，第二台是 2018 年 3 月并网的列宁格勒二期 1 号机组。

新闻来源：核信息院

巴西提升铀浓缩产能

2018 年 8 月 30 日，巴西原子能工业公司（INB）在雷森迪（Resende）铀浓缩厂举行第 7 个离心铀浓缩级联落成典礼。联邦政府代表、海军代表和核工业代表参与了落成典礼。

新级联的投运将使雷森迪的产能提升 25%，使该厂能够满足安格拉 1 号机组约 50%的年度换料需求。

新级联的安装是巴原工与海军合作项目一期工程的组成部分。一期工程将安装 10 个离心机级联，使雷森迪能够满足安格拉 1 号机组约 70%的年度换料需求。

二期工程将安装 30 个级联，使雷森迪能够满足安格拉 1 号、2 号和 3 号机组的年度换料需求。

根据巴原工公布的信息，现已为雷森迪项目投资 5.6 亿巴西雷亚尔（1.35 亿美元），预计到 2033 年的总投资将达 30 亿巴西雷亚尔。

在雷森迪浓缩厂建成之前，巴西核燃料的制造流程包括：将铀精矿运至加拿大矿业能源公司（Cameco）位于加拿大的转化厂，转化为 UF6；然后运往欧洲铀浓缩公司（Urenco）位于欧洲的浓缩设施；接着将浓缩后的铀运回巴原工，用于制造核燃料。

雷森迪一期工程于 2006 年正式启动。根据当时公布的资料，一期工程最终将建设 4 个模块，总产能为 115 tSWU/a；每个模块由 4 或 5 个级联组成，每个

级联的产能为 5～6 tSWU/a。

2009 年初，巴原工宣布雷森迪厂将于 2009 年 5 月全面投运。一期工程全面投产后，到 2012 年将能满足安格拉 1 号和 2 号机组 60%的年度燃料需求。二期工程的产能将为 200 tSWU/a。巴西的离心铀浓缩技术由国内自主研发，与欧铀的技术十分类似。

巴原工的燃料制造厂也位于雷森迪，由西门子公司（Siemens）设计，可年产 160 吨芯块和 280 吨燃料组件。

巴西现有 2 台压水堆机组，即 609 MWe 的安格拉 1 号机组和 1275 MWe 的安格拉 2 号机组。安格拉 3 号机组正在建设，这是一台 1270 MWe 的压水堆机组。

新闻来源：核信息院

美国 Centrus 能源公司与韩国斗山公司合作开发先进反应堆

2018 年 9 月 17 日，美国 Centrus 能源公司和韩国斗山重工与建造有限公司宣布了一份谅解备忘录，旨在探讨在向市场提供先进反应堆方面合作。

这些合作将包括为核工业提供制造、工程和技术服务及产品的机会，以及将用于下一代商业核反应堆的先进技术。特别是，双方希望在开发下一代核反应堆方面进行合作，这将需要先进的工程能力和创新的核燃料设计。

总部位于马里兰州贝塞斯达的 Centrus 能源公司是核燃料和服务供应商，提供全套工程和先进制造解决方案，同时也在研究“下一代”离心机技术。斗山重工与建造公司是一家工程、采购和建筑承包商，提供从铸件和锻件的制造、发电系统和海水淡化设施到发电厂建设的的各种服务。

新闻来源：核信息院

日本六个所后处理厂快要得到核监管机构全面批准

据 japantimes.co.jp 网站 9 月 15 日报道，日本青森县六个所后处理厂基本完成安全审查，有望获批全面运行。

日本核燃料有限公司预计，该后处理厂的建设将在 2021 财年上半年完成。这个项目比原计划晚了 20 多年。建成后，六个所后处理厂将能够通过对乏燃料进行后处理，每年提取约 8 吨钚。

反应堆中的乏燃料经过后处理提取出铀和钚，然后将其回收，制作成被称为混合氧化物（MOX）的燃料，在快中子增殖反应堆或常规核反应堆中使用。然而，日本大多数核电站仍处于停堆状态。因此，除非有更多可以燃烧 MOX 燃料的反应堆恢复运行，否则日本的钚库存很可能会增加。

新闻来源：核信息院

美国瞬态反应堆试验设施成功完成首次核燃料试验

2018 年 9 月 19 日，美国爱达荷国家实验室（INL）的瞬态反应堆试验设施产生了几秒钟脉冲，使少量压水堆核燃料受到辐射和加热。这次试验标志着一种对美国核燃料发展至关重要的能力的恢复，该能力无论是对现有的反应堆还是正在设计的新一代先进反应堆来说都很重要。

核燃料瞬态测试的目标类似于高冲击汽车碰撞测试，帮助汽车业在安全技术方面取得重大进展。瞬态反应堆试验中将核燃料置于极端条件下，有助于核工业开发出更具弹性和更持久的核燃料。

当天进行的试验是一系列试验的一部分，这些试验将用于美国能源部核能办公室开发的轻水堆耐事故核燃料（ATF）项目的新燃料的测试。这次试验为 2019 年耐事故核燃料试验奠定了基础，下一次试验将侧重于水环境测试。

新闻来源：核信息院

美韩企业开展先进反应堆合作

2018 年 9 月 17 日，美国森图斯能源公司（Centrus Energy）和韩国斗山重工建设有限公司（Doosan Heavy Industries and Construction）宣布双方已签署一份谅解备忘录，未来将在先进反应堆领域开展合作。

根据备忘录，双方将在为核工业提供制造、工程和技术服务领域以及用于下一代商业反应堆的先进技术领域开展合作。尤其是，双方准备在下一代反应堆研发领域开展合作。

备忘录为双方建立了一个合作框架，未来双方将在该框架下研究利用各自的独特能力、专门知识和客户关系开展一系列商业合作的可行性。

新闻来源：核信息院

俄罗斯科学家找到液体放射性废物管理的解决方案

据国际核工程网站 2018 年 9 月 26 日报道，来自俄罗斯克拉斯诺亚尔斯克科学中心联邦研究中心和西伯利亚联邦大学的科学家，开发出一种固化具有高含量铯和锶的液体放射性废物的经济方法。该研究的结果发表在《核材料杂志》上。

处理乏燃料和快堆退役的企业会产生大量含有放射性核素铯和锶的碱性放射性废物。现有固化技术通过选择性提取来降低放射性核素的活性，这导致产生二次放射性废物。

专家提出了一种新方法，可以一步将废物中所含的铯和锶放射性核素转化成不溶性的类矿物形式，同时降低它们在溶液中的浓度。碱性溶液的处理是在空心硅铝酸盐微球（也称为“空心微球”）高达 150℃的温度下进行的。这种微球是从燃煤产生的普通粉煤灰中获得的，包括铝、硅及其他金属杂质，某些条件下它们能够与铯和锶发生化学反应。

新闻来源：核信息院

纽斯凯尔电力公司小型模块堆进入第一制造阶段

据世界核新闻网站 2018 年 9 月 26 日报道，美国纽斯凯尔电力公司已选定 BWX 技术有限公司作为小型模块堆（SMR）的首家制造商。2018 年 9 月 25 日，纽斯凯尔公司表示，这标志着小型模块堆向制造阶段的过渡，也标志着在将该技术推向市场方面取得了重大进展。

总部位于俄勒冈州波特兰市的纽斯凯尔公司经过 18 个月的选择，确定 BWX 技术公司为最佳制造商，以完善纽斯凯尔公司的可制造性、可装配性和可运输性的设计。总部位于弗吉尼亚州的 BWX 技术公司将立即开始第一制造阶段的工作，该阶段将持续到 2020 年 6 月。

纽斯凯尔公司的小型模块堆正在接受美国核管会（NRC）的设计认证审查，这是第一个也是迄今为止唯一一个接受设计认证审查的小型模块堆。2018 年 4 月，美国核管会完成了第一阶段的审查，监管机构计划在 2020 年 8 月完成安全评估报告。

新闻来源：核信息院

美奥伊斯特河核电厂永久关闭

世界核新闻网站 2018 年 9 月 18 日报道，2018 年 9 月 17 日，美国奥伊斯特河核电厂在运行 49 年之后永久关闭。

该电厂仅有 1 台 619 MWe 沸水堆机组，于 1964 年启动建设，1969 年 5 月实现首次临界，同年 9 月首次并网发电，12 月投入商业运行。

在 49 年的运行期间，该机组总计发电 200 TWh，实现了超过 1.4 亿吨的碳减排。

尽管该机组已获准运行 60 年，可运行至 2029 年，但运营商爱克斯龙电力公司（Exelon）在 2010 年决定提前关闭该机组，因为新泽西州对大型设施的用水规定进行了修订。要满足新规定，奥伊斯特河必须投资超过 8 亿美元新建冷却塔。爱克斯龙 2018 年 2 月宣布，根据与新泽西州达成的协议，该电厂将在当前运行周期结束后停运。

新闻来源：核信息院

行业动态

田湾核电 4 号机组完成装料

2018 年 9 月 2 日 11 时 59 分，在换料机控制室操作员的远程控制下，田湾核电 4 号机组第 163 组燃料组件缓缓装入堆芯，标志着 4 号机组首次装料作业完成，为按计划开展 4 号机组后续调试和投产任务奠定了基础。

田湾 4 号机组自 8 月 25 日正式开始反应堆首次装料，全体人员始终坚持“安全第一、质量第一”，严格遵守技术规格书和试验程序要求，监护操作，独立验证，采用在田湾 4 号机组主控室、换料机控制室和反应堆大厅进行连续监控的方式，先后进行了 9 个批次燃料吊篮的装载与转运，安全地将 163 组燃料组件和 103 束控制棒装入堆芯指定位置。

新闻来源：田湾核电

“华龙一号”全范围模拟机接受出厂验

8 月 27 日至 31 日，福清核电“华龙一号”全范围模拟机接受出厂验收。经过检查测试，验收组一致认为“华龙一号”全范围模拟机各项指标满足性能要求，通过第一阶段出厂验收。

随后，模拟机将发往福清核电现场与盘台设备集成，为“华龙一号”首批操纵人员开始培训打下坚实基础。

新闻来源：福清核电

N36 锆合金实现工程化应用的关键节点

9 月 2 日，N36 锆合金制造技术转让后首批次工程化包壳管材通过了由中国原子能工业有限公司组织的产品合格性鉴定，来自中核集团科技委、科技质量与信息化部、秦山核电、漳州核电、海南核电以及中国核动力研究设计院、中核建中核燃料元件有限公司等单位的相关专家与代表参加了本次鉴定会，标志着 N36 锆合金制造技术转让的主体工作已完成，是 N36 锆合金实现工程化应用的关键里程碑节点。

本次鉴定会上，受转让方西部新锆核材料科技有限公司的代表汇报了 N36 产品生产及性能检测结果等情况，鉴定意见显示产品鉴定批制备的 N36 锆合金管材符合要求，产品制造工艺和质量稳定可靠，鉴定过程有效并符合国家标准，鉴定组一致同意通过产品鉴定。

新闻来源：核动力院

防城港 3 号机组核岛“呼吸中枢”EM5 出图全部完成

8 月 31 日，华龙一号示范项目防城港 3 号机组暖通布置（EM5）施工图共出

版 17086 张，出图率 100%，提前完成预定目标。

EM5 指核岛采暖通风空调的布置设计，是华龙一号整个核岛的呼吸中枢，负责核岛各厂房的送排风，维持岛内正常的环境条件，满足人员安全和设备运行要求，是核电站重要的系统之一。EM5 设计涵盖了 700 多台设备，4800 多根风管，9000 多个支架，在整个核岛设计中扮演着至关重要的角色。

在出图过程中，工程公司设计院创新使用网格化管理模式，实现了设计任务分配和成果收集自动化；开发通风管道力学分析平台，大幅提升了风管和支架的计算效率；开发 EM5 大数据检查工具，定期进行大数据检查，设计质量提升效果明显；开展基于三维平台空间碰撞检查，提前解决现场安装干涉风险；开展临时通风设计，为项目安装现场提供舒适的工作环境。

华龙一号示范项目防城港 3 号机组 EM5 出图全部完成，标志着 EM5 工作重点将由设计阶段转入现场实施阶段。

新闻来源：中广核

卡拉奇 K3 项目反应堆压力容器吊装就位

华龙一号海外 K3 机组压力容器于巴基斯坦时间 2018 年 9 月 5 日 8：19（北京时间 11:19）顺利吊装就位！至此，K3 机组的压力容器和蒸汽发生器共 4 台主设备全部吊装完成，用时 19 天！

卡拉奇 K3 项目反应堆压力容器由中国核动力研究设计院自主研发设计，反应堆压力容器的顺利吊装就位，标志着卡拉奇 3 号机组全面进入了设备安装阶段。

凭借着现场各方细致全面的前期准备，通过精心操作和协调配合，经过翻转、提升、拆除、吊运、就位等步骤，反应堆压力容器一次吊装就位，稳稳落入堆坑之中。

卡拉奇 K3 机组压力容器的吊装就位方案与福清 5 号机组及 K2 机组相比有所不同。本次 K3 机组压力容器采用开顶法预引入安装工艺，而压力容器的翻转方案不再是翻转支架配合翻转抱环，而是采用一个新型的翻转架。实施新的方案可以减少现场吊装工具的安装操作时间。

新闻来源：核动力院

中核集团“燕龙”泳池式低温供热堆初步设计完成

近日，中核集团“燕龙”泳池式低温供热堆初步设计圆满完成，标志着泳池式低温供热堆示范工程取得重要进展。

2017 年 11 月 28 日，原子能院泳池式轻水反应堆（49-2 堆）实现安全连续供热 168 小时，完成了泳池式低温供热堆“演示验证-示范工程-商业推广”三步走发展战略的第一步。

“燕龙”是中核集团在泳池式研究堆 50 多年安全稳定运行的基础上，针对北方城市供暖需求开发的一种安全经济、绿色环保的堆型产品，技术成熟，低温

常压运行，无需厂外应急，可贴临城市建设，具有“零”堆熔、“零”排放、易退役、投资少等显著特点，而且选址灵活，内陆沿海均可，非常适合北方内陆，使用寿命为 60 年。在经济性方面，热价远优于燃气，与燃煤、热电联产有经济可比性。反应堆退役彻底，厂址可实现绿色复用。

新闻来源：中核集团

核电站主蒸汽系统管道自动焊技术在国内首次成功应用

9 月 5 日，由中核二三承建的红沿河核电 5 号机组主蒸汽系统管道　自动焊焊口探伤合格，标志着核电站主蒸汽系统管道自动焊技术在国内核电现场首次应用并成功。

该技术的成功应用推广，可有效回避人工焊接可能带来的质量问题，杜绝质量缺陷，节约人工投入，缩短施工周期，进一步提高管道焊接的生产效率和质量；同时为在建不同堆型核电主蒸汽系统管道推广采用自动焊技术奠定了基础，也为实现核电全管道自动焊的目标积累了经验。

据悉，在此之前，中核二三公司已完成国内核电主管道自动焊，以及三代核电钢制安全壳自动焊技术的成功研发与应用。

新闻来源：中核二三

我国国产工业钴 60 规模化出海

近日，装载 150 万居里国产钴 60 的集装箱顺利装船运往海外，这是中核集团中国同辐继 2018 年 1 月 100 万居里国产钴 60 首次实现规模化出口以来的再度出海。

我国钴源从长期依赖进口到打破垄断实现国产化再到不断地“走出去”，标志着国产钴源质量、技术和服务获得国际认可，践行了中国同辐“产业化、国际化”战略理念，推动了做大做强做优核技术产业战略目标的落地，也为世界核技术应用行业的发展贡献了中国力量。

工业钴 60 出口不同于一般货物，安全是需要考虑的最重要的因素，其出口活动涉及环节较多、操作复杂、加之监管极其严格。为保证本批国产钴 60 安全顺利出口，中国同辐所属中核同兴总结首次出口经验，认真对所有环节和操作流程进行梳理，对本次出口项目中可能存在的风险点逐一进行分析，做好应对措施，实现了国际化进展的再次突破。

新闻来源：中核集团

华龙一号海外首堆堆内构件完成首次入堆

9 月 5 日，华龙一号海外首堆项目暨巴基斯坦卡拉奇 2 号核电机组再次迎来全新的项目进展——被誉为“华龙”“龙骨”的关键设备堆内构件缓缓落入压力

容器，实现了反应堆一回路两大设备的精密配合，完成了堆内构件的首次入堆。

卡拉奇 2 号和 3 号核电机组，采用的是我国自主研发设计、具备完整自主知识产权的第三代核电华龙一号技术。它技术先进，安全性能高，与国外现有三代核电技术相比，具有明显的竞争优势。

作为反应堆一回路中的关键设备，“龙骨”堆内构件由中国核动力研究设计院自主设计，承担着包络脏腑、支承龙腾的重要作用。这副外形直径近 4 米、高近 10 米、由核级不锈钢打造的重逾百吨的骨架不仅要承托起核反应堆的“心脏”燃料元件，还要为堆芯和压力容器承担屏蔽和保护，为堆内各类测量导向提供支承和导向。此次入堆吊入压力容器，是堆内构件安装流程中的第一步，它需要同压力容器实现精密配合，两者之间的最小装配间隙竟达到 0.25mm，也就是将成年人的三根头发丝并拢后的距离。

完成首次入堆后，“龙骨”堆内构件在反应堆内的安装工作正式启动。按照工程计划，堆内构件的安装工作还将持续多月。待全部安装完毕后，华龙一号海外首堆项目将会跨入全新的工程阶段。

新闻来源：核动力院

首台国产化 AP1000 屏蔽主泵制造成功

9 月 11 日由沈阳鼓风机集团核电泵业有限公司（以下简称沈鼓核电）和哈电集团哈尔滨电气动力装备有限公司（以下简称哈电动装）共同承制的首台 AP1000 屏蔽电机主泵在沈鼓核电顺利完成全部产品试验和试验后拆检工作，试验数据显示主泵各项性能参数均满足主泵设计规范书的要求，整体拆检各项指标均满足相关要求。本次主泵试验的成功，标志着国内企业已全面具备了 AP1000 屏蔽电机主泵的国产化制造能力，为后续 CAP 系列电站主泵国产化供货提供了有力保障。

主泵是核电站的关键设备之一，对核电站反应堆系统的安全可靠运行起着重要作用。AP1000 反应堆冷却剂主泵采用带高转动惯量飞轮的大功率屏蔽泵，由于其设计、分析计算、制造、检验和试验技术难度大、要求高，该主泵从技术转让谈判、引进技术、消化吸收到国产化制造的全过程一直备受业界高度关注。

新闻来源：国家核电技术公司

华龙一号全球首台全范围模拟机研制成功并交付使用

9 月 14 日，由中核集团自主研制的华龙一号全范围模拟机顺利通过验收，提前 115 天正式交付使用，为华龙一号福清核电 5、6 号机组及华龙海外卡拉奇 K2、K3 机组首批核电厂操纵员培训、考试和取照奠定了坚实基础，同时也为华龙一号“走出去”提供有力技术支撑。

在福清核电验收现场，专家们一致认为，华龙一号全范围模拟机各项指标均满足相关功能和性能要求，具备操纵人员 M0-M1 阶段培训条件。

全范围模拟机俗称“数字虚拟指挥部”，它采用多种国际先进仿真技术，模拟核电站正常运行和严重事故等运行工况，是华龙一号仪控系统自主化、国产化的重要保障。

华龙一号全范围模拟机由中核武汉核电运行技术股份有限公司自主研制，按照福清核电 5 号机组主控室 1：1 比例复制。模拟机盘台包括后备盘、大屏幕、操作员工作站、远程停堆站等设备组成，与二代改进型 M310 机组相比，其监视控制方式更加优化，安全控制措施更加完善。该设备采用了中核武汉具有完全自主知识产权的最新一代仿真开发平台 RINSIM 2.0、反应堆物理、热工水力、严重事故软件及其他工艺系统仿真软件。核电站控制系统仿真采用了 DCS 实物模拟及虚拟实物模拟的仿真技术，提升了模拟机仿真精度和工程验证能力。

华龙一号建设团队坚持安全及质量优先为前提，先后完成模拟机全面测试、第一阶段出场验收、盘台安装与设备集成等工作，并完成华龙一号首批操纵员模拟机培训教材的编制及评审。

新闻来源：中核集团

IAEA 第四个核与辐射应急准备与响应能力建设中心落户中国

当地时间 9 月 17 日，在中国国家原子能机构主任张克俭和国际原子能机构副总干事海沃德的见证下，中国国家原子能机构秘书长刘永德与国际原子能机构副总干事兰蒂赫在维也纳签署《关于在应急准备与响应领域开展教育、培训、知识网络构建和管理及人力资源开发合作的实际安排》。按照安排，中核集团将代表国家原子能机构建设 IAEA 核与辐射应急准备与响应能力建设中心（CBC-EPR），这也是国际原子能机构继日本、韩国和奥地利后第 4 个 CBC-EPR。

该中心由中核集团中国辐射防护研究院牵头，联合核工业总医院共同建设，将成为中国核工业“走出去”，深化国际合作、培养国际交流人才队伍、树立国际品牌和影响力的重要平台。

核与辐射应急准备与响应能力建设中心是 IAEA 在总结福岛核事故应急响应经验的基础上，于 2015 年面向核应急响应与援助网络注册成员国倡议设立的，旨在以 CBC-EPR 承担单位的专家、技术和设备为依托，向成员国及其所在地区开展 IAEA 核与辐射标准和导则理论与良好实践培训，为成员国和地区的应急能力建立和保持提供指导与帮助。目前美国、俄罗斯、巴西、西班牙、埃及等十余个国家也正在积极筹备申请加入。

新闻来源：中核集团

我国三代核电核级锆合金管材实现国产化用于华龙全球首堆

核级燃料包壳管是核电站运行的战略性核心材料，是保证核安全的第一道屏障。实现三代核电核级锆合金管材国产化生产，对于我国核工业全产业链的延伸、保障我国核电安全高效发展都具有重大意义。9 月 20 日，由中核阿海珐（上海）

锆合金管材有限公司（以下简称“CAST”）生产的，用于华龙一号全球首堆——福建福清核电站 5 号机组的核燃料包壳管按照计划完成生产，并在上海成功交付，标志着我国三代核电站核级锆合金管材实现了国产化。

当日上午 9 时，满载着 50000 多支 M5TM 包壳管的卡车缓缓驶出 CAST 工厂，向着高性能核燃料生产链的下一站——中核建中核燃料元件有限公司进发，助力华龙一号反应堆实现安全高效运行。

新闻来源：中核集团

三门核电 1 号机组具备商运条件

2018 年 9 月 21 日凌晨 3 点 57 分，中核集团旗下三门核电 1 号机组顺利完成 168 小时满功率连续运行考核，机组具备投入商业运行条件，这也是全球首台具备商运条件的 AP1000 核电机组。至此，中核集团旗下上市公司中国核电运行核电机组达到 19 台，控股在役装机容量增至 16716 万千瓦。

新闻来源：中核集团

田湾 5 号机组三台蒸汽发生器全部就位

2018 年 9 月 27 日，田湾 5 号机组三台蒸汽发生器顺利完成吊装翻转就位工作，至此 5 号机组三台蒸汽发生器已全部就位，为后续主管道焊接工作全面开展创造了有利条件。

田湾核电项目 5 号机组首台蒸发器于 2018 年 7 月 30 日引入 20m 平台，9 月 15 日第二台蒸汽发生器吊装就位，9 月 27 日第三台蒸汽发生器顺利完成吊装翻转就位工作，总工期不到两个月时间，为田湾 5 号机组工程建设有序推进打下了坚实基础。

新闻来源： 中国核电工程有限公司

田湾核电 4 号机组首次成功达到临界状态

9 月 30 日 14 时 27 分，田湾核电站 4 号机组堆芯顺利实现首次临界，继田湾 3 号机组后又一台机组成功进入带功率运行状态。

田湾 4 号机组后续将实施 10 项物理试验，以确保机组提升功率阶段调试工作的安全高效实施。

新闻来源：中核集团

高温气冷堆蒸汽发生器完成气压试验

9 月 29 日 23 时 58 分，高温气冷堆示范工程首台蒸汽发生器提前完成气压试验，具备出厂交付安装条件。这标志着我国已完全掌握第四代核电高温气冷堆蒸汽发生器设计制造的核心技术，为高温气冷堆示范工程建设、后续商业化推广、

高温气冷堆走出去落实“一带一路”倡议提供了有力的保障。

高温气冷堆是中核集团联合清华大学、华能集团等国内核科技、产业资源力量承担实施的国家科技重大专项。蒸汽发生器是高温气冷堆核电站的核心设备，以高温氦气作为一回路冷却剂，设计温度达到750℃，整体结构非常复杂，对原材料及制造工艺的要求极高。

新闻来源：中核集团

中核集团完成泳池堆示范工程初步安全分析报告

9 月 29 日，中核集团泳池堆示范工程初步安全分析报告编制完成，这是继泳池堆示范工程初步设计后实现的又一个重大节点目标，为后续安全评审工作奠定了良好基础。

新闻来源：中核集团

卡拉奇核电 3 号机组核岛穹顶顺利吊装就位

巴基斯坦当地时间 9 月 29 日 10 时 16 分，中国核建承建的我国自主三代核电技术“华龙一号”海外项目——巴基斯坦卡拉奇核电站 3 号机组（K3）核岛穹顶顺利吊装就位，标志着 3 号机组建设由土建施工全面转入设备安装阶段。

上午 6 时 36 分，现场吊装总指挥下达起吊命令，穹顶缓缓提升至 20 米高，经变幅 75 米后起升至离地 70 米，负载行走 43.4 米后至 K3 内部结构中心上空，然后调整就位角度，缓慢落钩。10 时 16 分，穹顶吊装就位，吊装过程控制完美，各项参数远超控制目标。

新闻来源：中核集团

协会活动

协会对 CAP1400 示范工程进行同行评估暨工程推演活动

由中国核能行业协会组织的CAP1400示范工程FCD前同行评估暨工程推演活动于 9 月 1 日圆满结束。活动期间，中国核能行业协会秘书长张廷克，专家委副主任赵成昆，国家电力投资集团公司董事长、党组书记钱智民等评估双方领导、代表、电厂对口人等 100 余人参与了本次活动。

在为期一周的时间里，27 名各领域评估专家针对项目整体管理、设计管理、采购与合同、监造与供货、施工管理、质量保证、进度管理、成本和风险管理等领域通过现场观察、人员访谈、查阅文件等多种方式进行同行评估，并就涉及 CAP1400 示范工程数字化仪控系统 DCS、主泵研制两个方面关键路径的潜在风险和重点问题进行了梳理、分析和情景推演。在离场会上，评估队队长、评估队员简要介绍了评估的主要结论，包括评估过程和总体结论，发现的问题和建议要求等。

本次同行评估暨推演活动较为全面的评价了 CAP1400 示范工程 FCD 准备及 FCD 后续工作，对项目可能面临的主要风险和问题进行了科学分析与研讨，为 CAP1400 示范工程开工后顺利推进提供了有力的技术支持。

新闻来源：中国核能行业协会

日本经济产业省代表团一行到访协会

9 月 3 日，中国核能行业协会专家委员会常务副主任赵成昆在京会见了到访的日本经济产业省代表团一行 8 人。

协会首先对日方的来访表示欢迎，并对今年 6 月接待协会代表团表示感谢。

本次日本代表团由日本经济产业省能源资源厅电力天然气事业部村濑佳史部长带领。他详细介绍了日本新修订的“能源基本计划”情况，强调核电未来依然是日本能源的重要选项，希望中日双方能在提高核电安全性、经济性、乏燃料后处理、产业合作等方面加强交流，探讨合作。赵成昆副主任肯定了日本核电重启工作，并应邀介绍了中国核电现状与核安全改进新举措。

为帮助日方全面深入了解中国核电发展情况，协会赠送了《中国核能发展报告》（2018）蓝皮书。

中国核能行业协会国际合作部、战略研究部以及日本驻华大使馆、日本东北电力公司、日本海外电力调查协会等相关人员参加了会见。

新闻来源：中国核能行业协会

贯彻执行核安全法研讨会在深圳召开

2018 年 9 月 6-7 日，由中国核能行业协会主办，中广核工程有限公司承办的 “认真贯彻执行核安全法，提升核安全与质量水平”研讨会在深圳召开，本次会议正值全国质量月，主题策划紧紧围绕国家关于核行业的政策方针，抓住了行业共同关注的焦点问题，得到了政府有关部门和会员单位的大力支持和积极参与，收到的论文数量多、质量高，也体现了业界对核安全和质量的高度重视。来自国家核安全局等有关政府部门，中核、中广核、国电投、华能等集团，核电工程建设、运行、设备制造等 53 家单位的 90 多名专家和学者参加了会议。他希望，通过相互交流和学习，借鉴成功经验，共同提高安全质量管理水平。

本次研讨会收到 160 多篇论文，经过评审组评审出 140 多篇论文编制了论文集，遴选优秀论文 44 篇，并向作者颁发了优秀论文证书。

新闻来源：中国核能行业协会

核能优质工程创建暨创国家优质工程奖培训研讨会在深召开

为增强核能行业工程建设单位安全质量意识，弘扬“追求卓越、铸就经典”精神，鼓励核能工程项目争创国家优质工程金奖，由中国核能行业协会主办、中国广核电力股份有限公司承办的中国核能优质工程创建暨创国家优质工程奖培训研讨会于 2018 年 9 月 4 日-5 日在深圳召开，来自中国施工企业管理协会、中国电力建设企业协会，各有关核电集团，核电项目业主、运营、工程设计建造、监理及设备制造等 54 家单位的 136 名代表参加了会议。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出席会议并讲话，中国广核电力股份有限公司副总裁蒋达进致欢迎辞；中国核能电力股份有限公司总经理张涛、国家核电技术有限公司总工程师孙文科致辞，中国核能行业协会副秘书长杨波主持了开幕仪式并做会议总结。

张廷克介绍了中国核能行业协会创建核能优质工程评选的背景和意义。他说，在我国由“核电大国”向“核电强国”迈进的新征程中，在党的十九大建设质量强国的目标指引下，协会开展核能优质工程创建活动正当其时，是核能企业践行“安全第一、质量第一”方针的具体体现，是国家优质工程奖评选在核能行业的切实落地，满足了核能行业工程建设单位，弘扬“追求卓越、铸就经典”精神，争创一流，勇夺国家工程建设领域最高荣誉的需求。张廷克充分肯定了 2017 年以来，协会在积极统筹推进创优评优活动的各项前期工作取得的成效。他希望 2019 年核能工程在冲击国家优质工程奖方面取得突破。

尚润涛在讲话中说，此次会议的召开正值 9 月全国“质量月”，意义重大。中国核能优质工程奖的设立填补了国家工程质量奖核电领域的历史空白。他强调，建立国家质量奖励制度是国际通行的做法，开展这项活动既是贯彻十九大从高速度增长转向高质量发展阶段的重要手段，更是核能行业推动实现质量强国的助推器。他希望核能行业旗帜鲜明地弘扬“追求卓越、铸就经典”的国优精神，不断

推广先进的质量管理模式和方法，向全中国、向世界展示中国核电质量最新发展水平。尚润涛还对中国核能优质工程首次评选活动提出了具体要求。

张涛、蒋达进、孙文科在大会致辞。

中国施工企业管理协会质量安全部主任刘军军在培训研讨会上简介了国家优质工程奖，讲解了国家优质工程奖的基本条件及国家优质工程奖现场复查通用要点。中国电力建设企业协会工程部副主任石玉成分享了电力行业工程评优经验。

大会对《中国核能优质工程奖评选办法（2018 版）》及其体系所有文件进行了宣贯、解读。与会专家围绕评优创优实施细则、质量评价规程、现场复查规程、各有关领域评价打分标准展开了提问和热烈互动，并就后续工作的开展提出了宝贵意见和建议。

新闻来源：中国核能行业协会

第六届海峡两岸核能合作研讨会顺利召开

9 月 12 日，由中国核能行业协会、台湾财团法人核能科技协进会共同主办，中国核动力研究设计院承办的第六届海峡两岸核能合作研讨会在四川成都顺利召开。

来自海峡两岸 47 家行业协会和学会、集团公司，科研院所、运营公司、设备制造单位及民营企业等单位的 100 余名嘉宾和代表参加了本次会议。

中国核能行业协会副理事长兼秘书长张廷克、台湾财团法人核能科技协进会董事长陈布灿和中国核动力研究设计院院长罗琦出席开幕式并致辞。

会上，浙江宏伟供应链股份有限公司和台湾群硕科技公司签署《核级仪控板卡联合研发及战略合作》协议书。

本次会议为期两天，围绕两岸共同关注的核能产业最新进展、核电厂运维管理、放废处理与乏燃料干式贮存、核电厂退役、两岸合作展望等议题发表报告 15 篇。会议还安排参会代表参观核工业西南物理研究院，听取关于磁约束核聚变研究的专题报告并参观核聚变装置

新闻来源：中国核能行业协会

第六届核能概率安全分析研讨会在杭州召开

9 月 11-13 日，由中国核能行业协会主办，中核核电运行管理有限公司承办的第六届核能概率安全分析研讨会在杭州召开。此次研讨会共有来自核能行业协会、环境保护部核与辐射安全中心、核电集团公司、核电运营公司、工程公司、研究设计院所、高校等 36 家单位的 120 多位专家和代表参加了会议。

会上，中国核工业集团公司院士叶奇蓁、环保部核与辐射安全中心总工程师柴国旱等 11 位国内外 PSA 专家作了大会主题发言。来自国家核安全局的侯伟处长就核电厂 PSA 技术应用和监管要求进行了政策说明。13 日，会议设 4 个分会场分别就 PSA 相关技术在核电厂中的应用，PSA 技术在新堆型研发和设计中的

应用，外部事件 PSA、二级和内部事件一级 PSA，人因可靠性研究等四个议题进行了深入的交流与研讨。本次会议共收到论文 88 篇，选取了其中 54 篇进行了宣讲交流。

新闻来源：中国核能行业协会

协会对卡拉奇核电项目工程建设管理进行同行评估

应中核集团中原对外工程有限公司邀请，中国核能行业协会于 2018 年 9 月 14 日-20 日组织开展了卡拉奇核电项目 2、3 号机组（简称 K2/K3）工程建设管理同行评估。此次评估是协会首次走出国门，对境外核电项目开展评估。

评估队于 9 月 15 日在项目部现场召开评估活动入场会。中国核能行业协会副秘书长、评估队领队龙茂雄，受评方领导中原公司总经理谢嘉杰、中原公司副总经理兼 K2/K3 项目总经理宋丰伟等，以及评估队队长高建占和全体评估队员参加了会议。会上，评估队介绍了评估准备情况及评估计划，龙茂雄对中原公司主动申请同行评估的积极进取精神表示赞赏，他说，K2/K3 工程项目是华龙一号走出国门的首堆工程，是践行“一带一路”和核电“走出去”战略的具体体现，希望评估双方密切配合高效地做好此次评估，为工程项目的顺利推进作出贡献。

在历时 5 天的现场评估期间，评估队通过对 K2、K3 项目现场巡视、管理人员访谈、文件查阅等形式对相关领域进行了评估，并根据事实给出客观评价。

2018 年 9 月 19 日下午，评估离场会在项目部现场召开。协会副秘书长龙茂雄、中原公司副总经理兼 K2/K3 项目总经理宋丰伟及评估队成员、受评方代表参加了会议。会上，评估队向被评估方报告了评估结论。宋丰伟表示，评估评估结论非常准确，完全接受，并对评估队的敬业精神、专业态度和辛勤工作表示感谢。

自中原公司 2017 年 1 月提出评估申请，协会历时 18 个月精心准备，顺利完成了评估队伍组建及相关准备工作，为评估的顺利实施奠定了坚实基础。评估过程中，全体成员团结合作，克服了旅途疲劳、时差、现场艰苦环境等因素。评估活动取得圆满成功。

新闻来源：中国核能行业协会

第五届核电厂在役检查及无损检验专题研讨会在成都召开

9 月 25-26 日，第五届核电厂在役检查及无损检验专题研讨会在成都召开。会议由中国核能行业协会核电运行分会主办，核动力研究设计院承办。来自中国核能行业协会、核电营运单位、研究设计院所、设备制造厂等 30 余家单位的 60 余名代表参加了会议。中国核能行业协会副秘书长、核电运行分会秘书长龙茂雄出席会议并致辞，核电厂在役检查及无损检验专题工作组组长聂勇主持会议。

会议邀请相关专家及代表分别对核电厂在役检查及无损检验技术研究、经验反馈及良好实践、新技术新方法及应用等进行了专题报告，并进行了专家解答和深入研讨。

会议期间，还召开了在役检查及无损检验专题工作组组长会议，审议了 2018 年工作组工作进展情况，讨论了下一阶段的重点工作安排。

新闻来源：中国核能行业协会

余剑锋到核能行业协会指导工作

9 月 28 日下午，中国核能行业协会理事长、中国核工业集团有限公司董事长余剑锋到协会指导工作。

协会秘书长张廷克向余剑锋汇报了关于召开中国核能行业协会第三届常务理事会第三次会议、首届中国国际核技术应用产业大会、东亚核能论坛有关重要议程、时间安排，以及今年开展的三代核电经济性研究重大科研课题的进展情况。余剑锋边听边记，不时询问点评，并对有关工作予以充分肯定和高度评价。

中核集团有关部门领导李华平、李光亚等同志参加了上述活动。

新闻来源：中国核能行业协会

核能观点

“华龙一号”国内外发展前景广阔

“目前我国在运核电机组 39 台，装机容量 3800 万千瓦。全球最先进的三代核电机组 AP1000、EPR 全球首堆已经实现并网发电。我国自主三代核电‘华龙一号’机组开工建设，CAP1400 成功研发。从国内技术水平、装备制造能力、工程建造能力等综合来看，我国在新一轮全球核电发展中，取得了比较宝贵的发展优势。”在近日举办的 2018 中国国际核电工业及装备展览会暨 2018 中国核电可持续发展高峰论坛上，国家能源局核电司副司长史立山作了上述表述。

记者在高峰论坛上了解到，目前“华龙一号”三代核电示范工程取得了良好进展，国内外发展前景广阔。

产业协同推进自主化

中核集团“华龙一号”总设计师邢继介绍，作为中核集团与中广核集团共同开发的先进压水堆核电技术，“华龙一号”满足当前国际最高安全标准，技术上具有安全性、经济性、先进性、成熟性，主要技术性能指标满足国际上“三代”核电要求。“据安全高效发展核电的要求，新建核电机组必须符合三代核电安全标准。因此，‘华龙一号’将成为未来一段时间我国新建核电项目的主流机型之一，在国内未来核电市场中的应用前景广阔。”

据了解，“华龙一号”全面平衡贯彻了“纵深防御”的设计原则，提出“能动和非能动相结合”的安全设计方案。完善严重事故预防缓解措施，能动与非能动结合有效保障三道安全屏障；抗震设计能力提高，并加强了抗大飞机撞击设计。同时，充分吸收了福岛事故的经验反馈，提高极端外部事件与 SBO（全厂断电）工况的应对能力。

2014 年 8 月，国家能源局和国家核安全局联合审查通过了“华龙一号”总体技术方案。2015 年 4 月 15 日，国务院常务委员会议审议核准了“华龙一号”示范工程在福清核电 5、6 号机组开工建设。同年 5 月 7 日，“华龙一号”全球首堆工程福清核电 5 号机组正式开工建设，开启了自主三代核电建设的大幕。

据了解，“华龙一号”核电技术拥有完全自主知识产权，充分利用了我国目前成熟的核电装备制造业体系，积累了三十余年科研、设计、制造、建设和运行经验。同时，充分借鉴国际上先进核电的设计理念，关键设备国产化水平从 85%提高到了 90%以上。而且，在“华龙一号”型号研发上，国内 75 家高校、科研机构和企业，国外 14 家组织、机构和大学参与其中，超过 5300 家企业参与了包括工程样机制造在内的示范工程建设。

采用成熟技术，不断提升项目管理能力，使我国三代自主核电项目有效控制了建造成本和风险。但史立山强调，我国目前的工业水平和工业技术在核电原材料管理等方面还存在明显的短板，尤其在基础研究和前沿技术领域，仍存在很大差距，需要进一步完善。

在建项目进展顺利

继 2015 年 5 月“华龙一号”国内示范工程开工建设后，同年 8 月，“华龙一号”国外示范工程也顺利开工，标志着“华龙一号”作为国家自主化先进核电技术和“走出去”的主力机型正式落地。如今，随着“华龙一号”走出国门，核电已成新的国家名片。

公开信息显示，目前国内“华龙一号”示范工程——福清核电 5、6 号机组和防城港核电 3、4 号机组正按照计划顺利推进。8 月 4 日，福清 5 号机组系统调试开启；9 月 1 日，福清核电 6 号机组开启常规岛安装；5 月 23 日，防城港 3 号机组完成穹顶吊装。

在海外，巴基斯坦是中国自主三代核电技术“华龙一号”落地海外的第一站，目前已结出丰硕果实。记者了解到，巴基斯坦卡拉奇核电项目 2 号机组于 2015 年 8 月 20 日开工建设；2017 年 10 月 13 日完成穹顶吊装，并于今年 6 月完成主管道焊接。此外，卡拉奇 3 号机组也于 2016 年 6 月 24 日开工建设。今年 8 月 18 日，巴基斯坦卡拉奇 3 号机组首台蒸汽发生器吊装成功。

据了解，除了巴基斯坦，目前我国还与英国、埃及、巴西、沙特、阿尔及利亚、苏丹、加纳、马来西亚等近 20 个国家达成了合作意向。尤其是“华龙一号”已经进入英国通用设计审查第二阶段，预计今年年内进入第三阶段审查。

“出口一台‘华龙一号’核电机组，相当于 30 万辆小轿车的价值，能够带动我国 5300 多家企业‘走出去’，同时，带动工程、机电设备、材料、技术服务以及技术标准出海。”邢继说。

新闻来源：中国能源报

核电建筑要可靠 技术创新不可少

中国工程院院士、中核集团科技委主任叶奇蓁近日在“第三届中国国际核电厂建构筑物可靠性与抗震性能评价技术交流论坛”上表示，核电厂建筑结构对核电安全起着极其重要的作用，要做到抗震和抵御商用大飞机撞击，今后还有很多工作要做。“未来核电厂建设的重点是减少技术上的制约，寻求创新，既能保证安全，又能做到经济。”

据业内专家介绍，核电作为世界上最庞大、最复杂、技术含量最高、安全要求最苛刻的工程，与普通民用建筑不同，其设计和建造除要求更高的安全性外，还要具备屏蔽功能，一旦发生核事故，能够作为最后一道防线，将核辐射物质封闭在结构内部。而核电厂建构筑物主要分为核岛建筑和常规岛建筑两部分，其中核岛建筑中的反应堆厂房——安全壳，是核电厂的核心建筑。

我国自上世纪 80 年代建设核电，历经近 30 年发展，目前在建核电机组数量居世界第一。但由于我国核电建设的特殊性，多年来引进了多个国家的核电技术，包括法国的 M310、加拿大的 CANDU6、俄罗斯的 WWER、美国 AP1000 等。同时，自主设计建造了秦山一期核电站、“华龙一号”机组。

记者在论坛上了解到，由于技术路线不同，堆型多样，我国核电厂相关建构

筑物的结构型式、建设标准、验收准则均有很大区别，因此针对核电厂建构筑物的长期可靠性和抗震性能的鉴定方法和评价标准显得十分重要。在此背景下，提高安全分析和鉴定评估技术水平，建立安全分析、检测鉴定和评估技术标准体系，对核电厂建构筑物的安全运行和延寿具有重要的技术支撑作用。

国家核应急协调委专家委员会副主任陈竹舟介绍，核电厂内部的设计缺陷、设备故障、人为误操作，外部的火灾、爆炸、飞机坠落、恐怖袭击等人为事件和地震等自然灾害都可能引发核事故。美国“9·11”恐怖袭击事件之后，核电厂防止商用大飞机撞击也列入了严格的模拟测试中。日本福岛核事故发生后，各国更加重视核电站建设的安全性，对建筑结构的安全质量等提出了更高的要求。

研讨会上，中冶建筑研究总院国家工业建构筑物质量安全监督检测中心副总工程师荣华具体介绍了“华龙一号”核电技术安全壳模型试验。据她介绍，安全壳是整个核电系统中最重要的构筑物，也是全寿期内不可更换的构筑物，对核电厂安全性的监测和评估尤为重要。而“华龙一号”1:4 安全壳模型的实验意义在于：验证设计的合理性、通过对整套监测系统的研发和验证确保整个安全壳在全寿期内的安全性、将多年来积累的技术问题进行解决，以及用建筑信息化模型（BIM）对管理施工进行指导，对实际工程有一定的示范作用。

在生态环境部核电安全监管司副司长周士荣看来，我国目前尚未建立覆盖核电厂钢结构设计、建造、调试、维护、延寿等全寿期的完整标准体系，在已建核电厂内钢结构的定期安全审查、延寿等相关工作中，也面临诸多难题。对此，我国在技术标准和工程规范方面需重点发力。

据了解，2017 年 7 月，住建部标准定额司发布《核电厂建构筑物维护及可靠性鉴定标准（征求意见稿）》。今年 5 月，住建部发布《核电站钢板混凝土结构技术标准（征求意见稿）》。今年 6 月，国家标准《核电厂混凝土结构技术标准（送审稿）》通过了住建部组织的专家评审，将填补了我国核电厂混凝土结构标准体系的空白。

新闻来源：中国能源报