

◆ 核能要闻

黄旭华院士荣获 2019 国家最高科学技术奖

于敏等 71 人被授予中国核工业功勋奖章

乌兹别克斯坦与日本签署逾 10 亿美元铀矿供应合同

捷克计划将核电占比提高到 46%以上

◆ 行业动态

示范快堆大钠水反应试验圆满成功

2019 年中国核能行业十大新闻

示范快堆工程一号机组进入安装阶段

2019 年度 1-12 月全国核电运行报告

◆ 协会活动

核能行业协会召开专委会 2020 年座谈会 专家再献策

中国核能行业协会 2019 年度工作亮点

◆ 核能观点

核电十四五及中长期发展建议

核能要闻

【国内要闻】

黄旭华院士荣获 2019 国家最高科学技术奖

于敏等 71 人被授予中国核工业功勋奖章

中俄签署田核电 3 号机组核岛验收证书 7、8 号机组有望成精品

【国外要闻】

俄罗斯核电发电量创新高

福岛计划改造成无核化可再生能源中心

Nuscale 首次提交加拿大小型模块化反应堆设计审查申请

乌兹别克斯坦与日本签署逾 10 亿美元铀矿供应合同

捷克计划将核电占比提高到 46%以上

印度计划建造新的高纯钠生产厂

法国计划实施核电市场改革

巴拉卡核电站一号机组具备启动条件

通用日立核能启动 BWRX-300 小型反应堆在美设计审查

行业动态

示范快堆大钠水反应试验圆满成功

“华龙一号”海外首堆非能动安全壳热量导出系统热交换器吊装就位

中核陕铀获国家认可委员会授予的实验室认可证书

小墨山核电项目进入国家核电 2020-2030 中长期发展规划

2019 年中国核能行业十大新闻

示范快堆工程一号机组进入安装阶段

三门核电 1 号机组首次换料大修完成

中核集团 8 台机组 WANO 综合指数满分

2019 年度 1-12 月全国核电运行报告

协会活动

核能行业协会召开专委会 2020 年座谈会 专家再献策

中国核能行业协会 2019 年度工作亮点

核能观点

核电十四五及中长期发展建议

核能要闻

【国内要闻】

黄旭华院士荣获 2019 国家最高科学技术奖

1月10日，2019年度国家科学技术奖在京揭晓，共评选出296个项目和12名科技专家。其中，国家自然科学奖授奖项目46项，国家技术发明奖授奖项目65项，国家科学技术进步奖授奖项目185项。中国船舶集团所属719所名誉所长黄旭华院士、中国科学院大气物理研究所曾庆存院士，摘得国家最高科学技术奖。

黄旭华作为我国核潜艇事业的先驱者和奠基人之一，毕生致力于我国核潜艇事业的开拓与发展，先后担任我国第一代核潜艇工程副总设计师和总设计师，成功研制了我国第一代核潜艇，为我国海基核力量实现从无到有的历史性跨越做出了卓越的贡献。

新闻来源：科技日报

于敏等 71 人获中国核工业功勋奖章

1月15日，纪念核工业创建65周年座谈会在京召开。座谈会传达学习贯彻上级领导批示精神，总结回顾核工业65年取得的历史成就和宝贵经验，分析新时代核工业面临的形势和任务、机遇和挑战，弘扬“两弹一星”和“四个一切”核工业精神，激励新时代核工业人为加快推进核强国建设而努力奋斗。

会上，于敏等71名“核工业功勋榜”上榜人员被授予（含追认）中国核工业功勋奖章。此次“核工业功勋榜”上榜者涵盖核工业全产业链，是中国核工业从创建伊始到当前各个时期的杰出代表。这些上榜者为中国核工业的诞生与成长忘我而无私地奉献了知识、技能、力量、宝贵的青春乃至终生，为中国核工业做出了杰出的贡献。以下附上上榜人员名单。

1. 特别上榜人员（14人，以姓氏笔画排序）：

于敏、王淦昌、邓稼先、朱光亚、刘杰、吴自良、宋任穷、陈芳允、陈能宽、周光召、钱三强、郭永怀、彭桓武、程开甲

2. 上榜人员（57人，以姓氏笔画排序）：

丁大钊、于俊崇、马福邦、王乃彦、王介福、王方定、王承书、文功元、叶奇蓁、刘广均、阮可强、孙玉发、孙金水、杜祥琬、李正武、李觉、李冠兴、李德平、杨承宗、杨澄中、肖伦、吴有训、吴际霖、吴征铠、何泽慧、汪家鼎、汪德熙、张同星、张沛霖、张焕乔、陈念念、陈肇博、欧阳予、周永茂、周邦新、周秩、赵仁恺、赵宏、赵忠尧、胡仁宇、胡思得、咎云龙、姜圣阶、原公浦、钱绍钧、钱皋韵、徐铄、黄劲显、黄胜年、黄祖洽、曹本熹、彭士禄、葛昌纯、蒋心雄、樊明武、潘自强、戴传曾

新闻来源：中核集团

中俄签署田湾核 3 号机组核岛验收证书 7、8 号机组有望成精品

1 月 20 日，应国家原子能机构主任张克俭邀请，俄罗斯国家原子能集团公司总经理利哈乔夫对田湾核电站进行访问。

张克俭对利哈乔夫首次访问田湾核电站表示热烈欢迎。双方举行热烈友好的会谈，对双方在 2018 年习近平主席和普京总统见证下签署一揽子政府和企业间合作文件以来，特别是过去一年的合作进展表示满意，并展望了下一步合作蓝图。双方一致表示希望将中俄核领域合作打造为中俄合作的火车头和压舱石，为中俄新时代全面战略协作伙伴关系注入新的内涵。

期间，张克俭、利哈乔夫，中核集团董事长余剑锋出席见证 3 号机组核岛最终验收证书签署仪式并发表致辞，表示通过双方二十多年的合作，黄海之滨建起一座璀璨的核电新城，田湾核电站已成为中俄合作的典范，希望双方再接再厉，将田湾 7、8 号项目继续打造为中俄合作的精品工程，并在前沿技术研究、核工业产业链合作、携手开拓第三方国际市场等方面拓展合作。江苏核电与俄罗斯原子能建设出口工程公司正式签署田湾核电 3 号机组核岛最终验收证书，标志着 3 号机组总合同规定的所有任务顺利完成。

新闻来源：中核集团

【国外要闻】

俄罗斯核电发电量创新高

2020 年 1 月 1 日，俄罗斯核电公司表示，俄罗斯 2019 年核电发电量创下新纪录，达到 2087.84 亿千瓦时，比 2018 年增加了 45 亿千瓦时。俄罗斯核电占国家电力生产总量的 19%，俄罗斯欧洲部分 40% 的电力来自核能。最近，俄罗斯还启动了“罗蒙诺索夫院士”号浮动核电站，它是世界上首座浮动核电站，将为俄罗斯边远地区供电。

新闻来源：核信息院

福岛计划改造成无核化可再生能源中心

据俄罗斯卫星通讯社 2020 年 1 月 6 日报道，福岛在目睹了近 25 年以来世界上最严重的核事故后，将把自己变成一个可再生能源中心，计划到 2040 年使用 100% 的可再生能源。

日本一个地方政府承诺到 2040 年将福岛变成一个可再生能源地区。这个可再生能源开发项目耗资 27.5 亿美元，由日本国有开发银行和瑞穗银行赞助。该项目将在 2024 年 3 月底前在农业用地和山区建设 11 个太阳能场和 10 个风力发电厂。该项目建成后，将产生高达 600 兆瓦的电力，相当于普通核电站的三分之二。

新闻来源：核信息院

NuScale 首次提交加拿大小型模块化反应堆设计审查申请

据世界核新闻（WNN）1月7日报导，NuScale 首次向加拿大核安全委员会（CNSC）提交了小型模块化反应堆（SMR）供应商设计预许可审查（VDR）。此次提交的 VDR 申请共包含两个阶段，CNSC 表示因该公司设计已足够成熟，可直接进入第二阶段审查流程。该反应堆设计同期还在美国进行认证审查，美国核管理委员会（NRC）于 2019 年 12 月宣布已完成六个审查阶段的四个阶段，并计划于 2020 年 9 月完成设计认证审查。

NuScale SMR 设计基于压水堆技术，每个独立模块的功率为 60 兆瓦功率，Nuscale 计划建设一座包含 12 个独立模块的 SMR 核电站，并于 2026 年前投入生产和运营。

新闻来源：中国核能行业协会

乌兹别克斯坦与日本签署逾 10 亿美元铀矿供应合同

据世界核新闻（WNN）1月7日报导，乌兹别克斯坦已与日本签署了一揽子铀供应合同，总价超过 10 亿美元。

伊藤忠公司在一份声明中指出，该公司已与 NMMC 签署一份长期、大规模的铀浓缩采购协议，以保障日本核燃料的稳定供应。

据报导，乌兹别克斯坦分别与日本伊藤忠公司（Itochu）和日本丸红公司（Marubeni）签署了价值 6.364 亿美元和 5.101 亿美元合同。根据合同，乌兹别克斯坦纳沃伊采矿和冶金公司（NMMC）将负责 2023-2030 年间铀矿的发运事宜。

新闻来源：中国能源研究会核能专委会

捷克计划将核电占比提高到 46%以上

2020 年 1 月 13 日，捷克政府确定了一项旨在解决欧盟气候变化和能源目标的计划。根据该计划，到 2030 年，可再生能源在捷克能源结构中的占比将达 22%，较此前提议的 20.8%有所提高，但仍低于 2019 年欧盟委员会建议的 23%目标。此前，欧盟曾建议到 2020 年可再生能源在捷克能源结构中的占比需达 13%。目前，该目标已提前完成，且到 2021 年底，该占比有望提升到 15.6%。

此次捷克政府新批准的 2030 年可再生能源发展目标，一是再次重申该国 2015 年公布的长期能源政策目标，即到 2040 年，核电在电力结构的占比将从 2016 年的 29%提升至 46%-58%；同时要求到 2030 年可再生能源发电占比从 2020 年的 13.4%提升至 16.9%。捷克现代能源协会项目负责人 Martin Sedlak 表示，该占比目标在中欧地区为最低水平，相比而言，波兰、斯洛伐克及匈牙利的可再生能源占比目标分别为 29.5%、25%和 19.1%。

根据 2015 年长期能源战略，捷克政府拟于 2035 年前在现有的杜库凡尼

(Dukovany) 核电厂新建 1 台核电机组，同时还计划后续在同一厂址继续新建第 2 台机组。

新闻来源：中国能源研究会核能专委会

印度计划建造新的高纯钠生产厂

据世界核新闻网 (WNN) 1 月 16 日报道，2020 年 1 月 5 日，印度在巴罗达重水厂为一个工业规模生产高纯钠的新设施举行了奠基仪式。到目前为止，印度一直在进口这种用于快堆的材料。

印度原子能委员会表示，该生产厂是在一个示范工厂成功运行后开始建造的，最终将可以每年生产 600 吨钠。高纯钠除了用于快堆，还用于制造杀虫剂、合成洗涤剂、染料、维生素和药物。

巴罗达重水厂正在扩大生产范围，将以工业规模生产专用氘化合物。该厂将成为印度另一个创新技术开发中心，示范“印度制造”的特种材料。

新闻来源：核信息院

法国计划实施核电市场改革

2020 年 1 月 17 日，法国经济和财政部与法国自然与环境保护部提交了一份咨询报告，报告中提及法国政府计划改变国内核电售电模式。

两部门代表此前表示，根据《2010 能源法》和欧洲相关法规要求，法国电力集团 (EDF) 需依据已核准的核电调控价机制 (Arenh)，每年以 42 欧元 (约合 47 美元) /MWh 的固定价格向竞争对手出售 100TWh 的核电，该机制将一直持续到 2025 年底。但法国政府有意进行市场机制改革，以保护在一直参与该机制的法国电力用户，并同时力图让 EDF 能够实现其成本覆盖。

新闻来源：中国能源研究会核能专委会

巴拉卡核电站一号机组具备启动条件

据世界核新闻 (WNN) 1 月 28 日报导，阿联酋核能公司 (ENEC) 表示，世界核运营者协会 (WANO) 通报了对巴拉卡核电站 1 号机组启动前同行评估 (PSUR) 的结果。根据通报结果，阿布扎比巴拉卡核电站 1 号机组已准备好启动。

对巴拉卡核电厂 1 号机组的 PSUR 是由世界核运营者协会亚特兰大中心 (WANO AC) 组织实施的，WANO AC 组织成立了国际专家组，依照 WANO PSUR 准则，于 2019 年 11 月对韩国设计的 APR1400 机组的运行，维修工作管理，应急准备，操纵员行为表现等对机组安全启动和运行至关重要的领域逐一进行了评估。评估结果显示，巴拉卡核电厂已具备启动的条件。

新闻来源：中国核能行业协会

通用日立核能启动 BWRX-300 小型反应堆在美设计审查

据世界核新闻 (WNN) 1 月 31 日报导, 通用日立核能 (GEH) 已正式启动 BWRX-300 反应堆设计监管审查流程。该公司于早前向美国核管理委员会 (NRC) 提交了小型模块化反应堆的第一份设计审查许可专题报告。通用日立核能希望该报告可作为初步安全分析报告的基础, 而初步分析报告将由其潜在用户提交至 NRC。

BWRX-300 是 300 兆瓦的小型反应堆, 源自 GEH 的 1520 兆瓦经济型沸水反应堆 (ESBWR) 设计。BWRX-300 通过利用现有的 ESBWR 设计认证, 并在此基础上进行简化创新, 使其经济性获得大幅提升, 其发电成本可与联合循环燃气厂和可再生能源平台竞争。

新闻来源: 中国核能行业协会

行业动态

示范快堆大钠水反应试验圆满成功

2019 年 12 月 31 日 20 时 30 分, 示范快堆钠水反应装置按照预设控制逻辑完成了大钠水事故保护动作, 标志着国内首次受控蒸汽发生器事故保护系统大钠水反应试验圆满完成, 填补了国内高温、高压、高速率水进入高温钠中产生剧烈钠水反应这一研究领域的空白

对大泄漏钠水反应的控制是示范快堆钠安全设计的核心技术之一, 是反应堆安全可靠运行的关键。本次大钠水反应试验是在小钠水反应试验的基础上扩大钠水反应规模开展的, 具有水泄漏率更大、注水总量更多、反应更剧烈等特点。试验获得了完整有效的大泄漏钠水反应发生和扩展的全过程试验数据, 充分验证了蒸汽发生器事故保护系统大泄漏钠水反应后控制逻辑的合理性, 为后续开展更大规模的钠水反应试验提供了技术条件和珍贵的实践经验, 为示范快堆蒸汽发生器事故保护系统设计提供了更全面的试验数据。

新闻来源: 中核集团

“华龙一号”海外首堆非能动安全壳热量导出系统热交换器吊装就位

巴基斯坦当地时间 1 月 3 日 11 时 30 分, “华龙一号”海外首堆 K2 机组非能动安全壳热量导出系统 (PCS) 热交换器已全部吊装就位, 标志着 K2 机组非能动系统安装迈出关键一步, 为 K2 机组热试目标的实现奠定了坚实基础。

PCS 热交换器是“华龙一号”非能动安全壳热量导出系统的重要设备之一, 单台重约 8.3 吨, 共计 12 台, 布置在安全壳内标高 32 米处圆周上, 安全等级为 2 级。热交换器内的水和安全壳内的高温空气通过冷凝、对流和辐射传热进行热量交换, 然后依靠热交换器与外部水箱的高度差和水温变化的密度差来形成自然循环, 从而实现把安全壳的热量连续不断地传递到安全壳外的目的。整个过程是非能动的, 不需要电力等外界干预。

作为“华龙一号”海外首堆建设的安装承包单位，中核五公司 K2/K3 项目部本着“安全第一，质量第一”的理念，精心组织、统筹规划，通过反复模拟逐步改进吊装方案，在 5 天时间内完成 6 台 PCS 热交换器的吊装工作，为 K2 机组热试节点争取了宝贵时间。

新闻来源：中核五公司

中核陕铀获国家认可委员会授予的实验室认可证书

近日，中核陕西铀浓缩有限公司获得中国合格评定国家认可委员会授予的实验室认可证书。这标志着中核陕铀实验室已建立了符合国际标准的质量管理体系，具有按照国际标准进行检测服务的技术能力。实验室检测工作的可靠性与公信力进一步提升，对提高公司在检测领域的国际、国内和行业知名度具有十分重要意义。

据悉，CNAS 认可是国际互认的认证方式，其在认可领域内出具的检测结果更具权威性，中核陕铀实验室自 2018 年 4 月引入 CNAS 体系以来，谨遵《检测和校准实验室能力认可准则》，在质量管理、技术能力等方面持续改进，确保分析结果“说一不二”，并经过正式申请、评审准备、线上评审、现场评审、整改和认可批准等程序，最终圆满完成此项任务。

新闻来源：中核陕铀

小墨山核电项目进入国家核电 2020-2030 中长期发展规划

1 月 8 日，华容县小墨山核电厂址保护工作年终总结会议召开。岳阳市发改委调研员、小墨山核电站建设协调指挥部指挥长蒋南贵在会议上表示，小墨山核电项目已进入国家核电 2020-2030 年中长期发展规划。

小墨山核电厂址位于华容县东山镇小墨山北坡、长江南岸 1.7 公里处，具有“选址早、地质好、人口少、水源近、区位优、投资省”等诸多优点。

新闻来源：岳阳广电

2019 年中国核能行业十大新闻

1 月 10 日，中国核能行业协会发布 2019 年中国核能行业十大新闻，分别为：

1. 习近平主席关怀三代核电建设，见证多项核能合作项目签署

11 月 6 日，国家主席习近平在人民大会堂同法国总统马克龙会谈。会谈中习近平盛赞，台山核电站 1 号和 2 号机组全部建成投入商运，为全球第三代核电站建设提供了成功范例。

2019 年，习近平多次见证重大核能合作项目签署。3 月 25 日，中国国家原子能机构与法国原子能和替代能源委员会签署第十三个和平利用核能合作议定书；6 月 5 日，中核集团与俄罗斯国家原子能公司签署《徐大堡 3、4 号机组总

合同》文本。

2. 国务院新闻办发表《中国的核安全》白皮书

9月3日，国务院新闻办发表《中国的核安全》白皮书。这是中国发表的首部核安全白皮书。白皮书全面介绍了中国核安全事业的发展历程，阐述中国核安全的基本原则和政策主张，分享中国核安全监管的理念和实践，阐明中国推进全球核安全治理进程的决心和行动。白皮书的发布标志着中国核安全监管体系已基本形成，体现了中国安全发展核能的良好态势和自信。

3. 全年3台核电机组投入商运，首个核能商业供热项目投用

2019年，海阳核电2号机组、阳江核电6号机组、台山核电2号机组分别于1月9日、7月24日、9月7日投入商运，我国大陆在运核电机组达到47台，总装机容量达到48750MW，位居全球第三。

11月15日，全国首个核能商业供热项目——海阳核电的山东海阳核能供热项目一期工程第一阶段正式投用，面向包括山东核电有限公司员工宿舍、海阳市部分居民小区在内的70万平方米正式供热。

4. 我国自主化三代核电批量化建设开启，多功能模块化小型堆示范工程启动

10月16日福建漳州核电项目开工建设；12月25日广东惠州“华龙一号”项目获颁建造许可证；“华龙一号”海外首堆——巴基斯坦卡拉奇核电二号机组于当地时间12月2日圆满完成冷试；“国和一号”建设积极推进。我国大陆核准及在建机组装机容量位居全球第一。

7月18日，我国多功能模块化小型堆（玲龙一号）示范工程启动。玲龙一号示范工程是商业性示范工程，用以验证设计、制造、建造和运行技术，积累多功能模块化小型堆经验。

5. 核能行业两项核电工程项目首获国家优质工程奖

11月4日，由中国核能行业协会评选并首次推荐的福清核电3、4号机组工程荣获国家优质工程金奖、辽宁红沿河核电一期工程3、4号机组工程荣获国家优质工程奖。

6. 核技术在医学诊疗方面的应用取得突破性进展

9月10日，我国国产首批医用钴-60原料组件从秦山核电启运，前往中国同辐中核高通放射源生产线启动试制工作，这标志着我国国产伽马刀设备“中国芯”供应问题得到解决。

9月29日，由中国科学院近代物理研究所及其控股公司兰州科近泰基新技术有限责任公司研制的“碳离子治疗系统”获批第三类医疗器械产品注册。碳离子治疗系统是技术先进的大型医疗器械，是国家药品监督管理局批准注册的首台国产系统。

7. 我国首座铅铋零功率反应堆实现临界

10月9日，我国首座铅铋合金零功率反应堆——启明星III号，在中国原子能科学研究院实现首次临界，并正式启动我国铅铋堆芯核特性物理实验，这标志着

我国在铅铋快堆领域的研发跨出实质性一步，进入工程化阶段。

8. 我国核能行业与 WANO 合作取得新进展

南非当地时间 2 月 21 日，世界核电运营者协会（WANO）会员大会全票通过“上海中心项目”，标志着 WANO 上海中心正式落户上海。

英国伦敦时间 10 月 20 日，中国核能行业协会正式加入 WANO，对于提升以中国为代表的广大亚洲区域的影响力以及新建核电机组的安全、稳定运行具有积极的推进作用。

9. 我国全面掌握高性能燃料组件研制技术

10 月 27 日，中核集团 CF3 燃料组件最后 8 组装入秦山二期 1 号机组。至此我国自主研制的大型先进商用压水堆燃料组件首批批量化 20 组组件全部入堆，这标志着我国全面掌握高性能核燃料研制技术，形成完整的具有国际市场竞争力的自主燃料体系和产品供应能力，进入产业化应用阶段。

10. 核能行业首次举办国际高峰会议，重要成果发布引高度关注

4 月 23 日，以“清洁能源时代核能发展、创新与合作”为主题的中国核能可持续发展论坛—2019 年度春季国际高峰会议在京举行。500 多位国内外核能界高端人士围绕会议主题，共商清洁能源时代核能发展、创新与合作大计。

会议主论坛共计发布十五场报告，并设有清洁能源时代核能发展，创新及合作等分论坛。会议同期发布《我国三代核电经济性、市场竞争力问题研究》等研究成果，举办第十四届中国国际核电工业展览会，引起行业高度关注。

新闻来源：中国核能行业协会

示范快堆工程一号机组进入安装阶段

1 月 18 日，示范快堆工程 1 号机组第一跨钢拱顶顺利就位，较计划提前 13 天完成节点目标，标志着 1 号机组从土建阶段进入安装阶段，为确保 1 号机组如期建成投产打下了坚实基础。

为保吊装作业顺利实施，霞浦核电成立专项领导小组，统一指挥、大力协同吊装作业各单位，稳步推进拱顶预制、现场拼装、反应堆厂房墙体施工等工作；中核机械仅用 13 天便完成了吊装所需 3200 吨履带起重机的拼装和载荷试验任务，创造了该重量级起重机组装的新速度；中核华兴全速推进第一跨钢拱顶的预制及拼装，并精心编制了吊装指导方案等相关文件；中核咨询增强对现场施工和布置的监督巡查，为吊装作业顺利完成添砖加瓦。

新闻来源：中核集团

三门核电 1 号机组首次换料大修完成

2020 年 1 月 19 日 11:42，三门核电 1 号机组首次换料大修（以下简称“101 大修”）完成所有检修及试验项目，机组成功并网。

三门核电 1 号机组于 2019 年 12 月 3 日 19:56 与电网解列，101 大修正式开始。大修期间，累计完成大修相关工作 5763 项，安全、质量、进度受控，首修工期 46.66 天。三门核电 1 号机组 101 大修完成，验证了 AP1000 机组首循环后系统和设备的可靠性，凸显了三代核电技术的先进性和经济性，为三门核电 1 号机组后续燃料循环的安全稳定运行奠定了坚实基础。

新闻来源：中国核电

中核集团 8 台机组 WANO 综合指数满分

近日，从世界核电运营者协会（WANO）获悉，中核集团秦山第二核电厂 1、4 号机组，秦山第三核电厂 1 号机组，方家山核电厂 1、2 号机组，田湾核电 1、2 号机组，福清核电厂 1 号机组等 8 台机组获得 WANO 综合指数满分，再创历史新高。

新闻来源：中核集团

2019 年度 1-12 月全国核电运行报告

截至 2019 年 12 月 31 日，我国运行核电机组共 47 台（本报告不含台湾地区核电信息），装机容量为 48751.16MWe（额定装机容量）。2019 年 1-12 月全国共有 2 台核电机组完成首次装料和并网运行。

一、核电生产情况

2019 年 1-12 月全国累计发电量为 71422.10 亿千瓦时，运行核电机组累计发电量为 3481.31 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 4.88%。与燃煤发电相比，核能发电相当于减少燃烧标准煤 10687.62 万吨，减少排放二氧化碳 28001.57 万吨，减少排放二氧化硫 90.84 万吨，减少排放氮氧化物 79.09 万吨。其中，第四季度（10-12 月）全国累计发电量为 18454.80 亿千瓦时，运行核电机组累计发电量为 945.17 亿千瓦时，约占全国第四季度累计发电量的 5.12%。

2019 年 1-12 月，47 台运行核电机组累计发电量为 3481.31 亿千瓦时，比 2018 年同期上升了 18.09%；累计上网电量为 3263.24 亿千瓦时，比 2018 年同期上升了 18.15%。1-12 月，核电设备利用小时数为 7346.22 小时，平均能力因子为 92.36%。

二、核电生产安全情况

2019 年 1-12 月，各运行核电厂严格控制机组的运行风险，运行核电机组的三道安全屏障均保持完整状态，燃料元件包壳完整性、一回路压力边界完整性、安全壳完整性满足技术规范要求。发生 1 起国际核事件分级（INES）1 级运行事件，未发生 2 级及 2 级以上的运行事件。各运行核电厂未发生一般及以上辐射事故，未发生较大及以上生产安全事故，未发生一般及以上环境事件，未发生职业病危害事故及职业性超剂量照射。

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，对核电厂周围辐射环境进行了有效监测。

2019 年 1-12 月放射性流出物排放统计结果表明，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。1-12 月辐射环境监测数据表明，运行核电基地外围监督性监测自动站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，未监测到因核电基地运行引起的异常。

新闻来源：中国核能行业协会

协会活动

核能行业协会召开专委会 2020 年座谈会 专家再献策

2020 年 1 月 14 日，中国核能行业协会一年一度的专家委员会在北京召开。中国核能行业协会专家委员会主任叶奇蓁，副主任赵成昆、雷增光、赵华、曾曦、邱建刚，特邀专家徐玉明、王毅韧，专家委员会特邀顾问于俊崇、王乃彦、孙玉发、周孝信、邓建军、王炳华、王寿君、汤搏及专家委员会 13 个专业组组长共 44 位专家出席会议。

中国核能行业协会副理事长兼秘书长张廷克主持会议，并作协会年度工作情况汇报。张廷克从九个方面报告了 2019 年协会秘书处工作开展情况，分析了当前核能行业发展面临的形势，提出 2020 年协会工作总体思路。

张廷克指出，2020 年，协会将围绕提高服务品质、推动高效发展、提升服务能力、增强办会实力等四大目标，超前谋划、稳中求进、扎实工作，在提升协会治理体系及能力现代化上下更大功夫，在引领行业安全发展上发挥新作用，在推动协会高质量发展上迈出新步伐，在实现“创建一流协会”目标上取得新成效，努力为我国核能安全高效可持续发展做出新的更大的贡献。

专家委员会秘书长陈荣从进一步壮大专家委员会队伍，完善专家委员会的专业结构；针对行业发展问题、积极开展研讨交流；积极参与和指导协会工作等三个方面报告了 2019 年专家委员会工作开展情况。

王炳华、邱建刚、赵成昆三位专家作为协会重大课题研究成果的负责人，分别报告了有关研究成果。三大重要课题报告主要是为了进一步贯彻落实党的十九大精神和习近平总书记的相关指示精神，面对我国新型能源体系建设及生态环境建设的新形势，围绕我国“十四五”核电发展规划、华中地区核电发展和我国核电厂低放废物处置模式等问题，集行业几十位权威专家而作的科学研究。

与会专家对会议有关报告及 2020 年工作建议等进行了座谈，在核电技术创新、核电安全、核电经济性、内陆核电、小堆、核电人才建设、核能公众沟通等各方面提出了广泛的意见和建议

新闻来源：中国核能行业协会

中国核能行业协会 2019 年度工作亮点

2019 年，是协会进入高质量发展新阶段的重要一年，也是协会本届理事会工作承上启下的关键之年。秘书处认真落实理事会三届三次会议和常务理事会三届四次会议精神，锐意进取，埋头苦干，2019 年协会秘书处围绕实现“四大年度绩效目标”，在完成各项年度重点工作任务方面取得了显著成效，实现协会增收节支工作取得新成效。亮点工作概括如下：

1. 高标准组织举办了年度十六项重大会议活动，协会治理体系及能力进一步提高，有效提升了协会的影响力。

1) 圆满组织召开协会理事会、常务理事会年度会议以及协会核电运行分会理事会等十一次专项理事会、委员会会议，各项议程顺利通过；

2) 成功组织举办 2019 年度春季国际高峰会议，核能科技颁奖典礼和第十三届中国国际核电工业展览会等系列活动，行业内外高度评价，反响强烈；

3) 组织承办第四代核能系统国际论坛（GIF）第 48 届政策组会议，同期成功举办中国先进核能系统国际研讨会；

4) 组织召开第三届全国核能公众沟通交流大会，成功媒体恳谈会，首届明星科普员讲解大赛。

2. 高质量组织开展十余项行业重大共性问题联合研究，有效提升了协会在我国核能行业治理中的话语权。

1) 相继完成《我国三代核电产业经济性、市场竞争力及政策环境问题研究》等七个研究课题结题；

2) 根据课题研究成果，形成向上级报送的《关于统筹推进新时代我国核能产业高质量发展的有关建议》、《关于推进华中地区（十四五）核电发展的建议》《关于推动我国核电厂中低放废物处置的相关建议》等核心报告；

3) 组织开展《我国核电技术和装备自主化关键问题联合研究》等 4 个重大新重大研究课题的立项实施工作。

3. 成功举办系列国际合作交流活动，协会在我国核能行业国际合作交流中的影响力不断提升。

1) 在国内外成功组织及参与中国先进核能技术国际研讨会、东亚核能论坛（韩国）等近十余场国际合作交流活动；

2) 积极做好承办 2020 年 IAEA 核电运行安全国际大会的衔接协调及早期筹备工作；

3) 协会如期正式加入 WANO，协会副理事长兼秘书长张廷克应邀赴伦敦出席 WANO 理事会及双周年会，有力提升了中国核能行业协会及核能行业的国际影响力。

4. 精心组织做好核能科技奖励换届以及年度评奖及鉴定工作，协会团体标准化建设工作取得突破。

1) 圆满组织完成第四届核能科技奖设奖者委员会及评审委员会的换届工作，明确了未来三年核能科技奖励工作的总体思路；

2) 基本完成协会团体标准体系框架、组织体系架构及制度体系的构建并有效运作;

3) 研究制订出台《中国核能行业协会团体标准建设工作指导意见》，形成了协会团体标准建设工作的顶层设计;

4) 全面启动团体标准立项申报及评审工作，首批 45 项团体标准通过立项审查。

5. 发布实施《协会核电运行分会发展战略规划纲要》，按计划组织开展核电厂运行同行评估和经验反馈交流等系列活动。

1) 《协会核电运行分会发展战略规划纲要》顺利通过协会常务理事会及分会理事会审议，为分会长期发展提供了科学指导;

2) 与 WANO 莫斯科中心合作开展了对田湾核电厂运行综合评估，为推动与 WANO 合作开展核电厂运行综合评估积累了经验;

3) 编制完成并发布了《核电厂机组能力因子和集体剂量两项指标提升报告》，着手开展运行核电厂同行评估及经验交流管理办法等制度的制修订工作。

6. 充分发挥协会平台资源优势，高标准组织开展核能优质工程创建等行业相关专项共享服务活动。

1) 协会首次开展核能优质工程项目评选及国家优质工程奖推荐工作，福清核电 3、4 号及红沿河 3、4 号核电机组分别获得国家优质工程金奖及优质工程奖，核能优质工程评价体系文件升版、建造质量提升专项评价及工程建造质量经验交流等活动扎实推进。

2) 制定出台《中国核能行业协会供应商信用评价管理办法（试行）》，组织开展行业供应商评价评审专业体系、组织体系及管理体系建设工作;

3) 组织制定出台《中国核能行业协会职业技能大赛管理办法》，组织开展行业职业技能竞赛赛种体系、组织体系及制度体系构建并有效运作，成功组织开展核燃料换料操作员行业技能竞赛及核电厂水泵检修国家技能竞赛活动，完成协会核燃料换料培训竞赛基地评审验收挂牌;

4) 深入推动核安全文化建设、核电厂概率安全分析及严重事故管理、网络信息安全、质保体系有效性、公众沟通等系列同行评估及经验交流活动;

5) 组织举办质量保证监查员培训等 20 余期相关行业培训活动; 组织开展《无线通信技术在核电厂内应用标准》等 3 项信息化团体标准的立项及制订工作。

7. 充分依靠政府主管部门信任及会员企业信赖，有效组织开展协会相关专项咨询服务活动。

1) 受国家及地方政府相关部门委托，组织开展核技术应用“十四五”及中长期发展规划、国家核应急、徐大堡核电项目对秦皇岛地区辐射环境影响等专项咨询服务;

2) 组织开展 VVER 机组技术安全及经济评价、湛江核电项目公众沟通等专项咨询服务;

3) 组织开展《核与辐射安全监管重要基础数据收集整编服务》等信息化专项技术咨询服务。

8. 协会重大宣传活动及媒体融合发展取得重要进展，信息化保障能力建设不断强化。

1) 以协会官网改版升级及春季国际高峰会议召开为契机，不断丰富协会官网核心媒体平台的内容及品质，协会官网引起社会各界高度关注；

2) 联合组织策划开展周恩来总理“七二八”指示 50 周年系列重大纪念活动，为协会组织开展行业重大事件宣传及在主流媒体制作专题节目积累了经验；

3) 围绕行业和协会的重要活动，提升新闻宣传的影响力，形成了书、刊、网、微、墙（文化墙）等为一体的文化宣传新格局。

4) 以阿里云技术平台为依托，以协会网站、协同办公系统及相关信息化管理功能开发应用为载体，以协会信息化安全管理等制度体系为保障、以信息中心为支撑的协会信息共享平台保障能力建设取得重要进展。

9. 围绕适应创建世界一流协会和推动协会高质量发展的根本要求，持续提升协会秘书处综合管理及保障能力。

1) 密切配合上级党组织，按要求组织做好主题教育活动、中央巡视、政治生态考察等工作，积极参与脱贫攻坚活动，做好党支部及工会换届工作，组织开展行之有效的协会党群组织活动。

2) 协会秘书处“岗位、薪酬及绩效评价”管理体系进一步健全，长效机制全面形成并有效运转；

3) 制定出台《协会秘书处人才队伍建设（2017—2022）指导意见》，新一轮人才队伍建设提升专项行动有效实施，权威资深专家作用发挥机制基本形成；

4) 秘书处综合管理制度体系建设扎实推进，完成《协会分支机构管理办法》等系列综合管理制度的制修订工作；

5) 2019 年协会实现收入超过 5800 万元，业务直接成本率控制在 60%以内，间接成本率控制在 40%以内，总体收支保持平衡有余状态。实现协会公共服务产品转移支付超过 770 万元。

新闻来源：中国核能行业协会

核能观点

核电“十四五”及中长期发展建议

截至 2019 年 12 月底，我国在运核电机组 47 台，装机容量为 4874 万千瓦，占全国总装机容量的 2.5%；2019 年 1~9 月，运行核电机组累计发电量为 2535.31 亿千瓦时，约占全国累计发电量的 4.79%。在建核电机组 12 台 1，装机容量 1260 万千瓦，在建规模保持全球领先。

从 20 世纪 70 年代至今，我国核电大致经历了起步发展、适度发展、积极发

展和安全高效发展等四个阶段。经过 30 余年的发展，我国核电发电装机已列全球第三位，形成了完整的研发设计、工程建设、运营维护、燃料保障、设备制造等全产业链体系，建成了成秦山、大亚湾、田湾等 13 个核电基地，从未发生国际核事件分级（INES）二级及以上的运行事件，核电安全总体水平已跻身国际先进行列；提升了核电自主创新和独立设计能力，实现了核电技术由“二代”向“三代”跨越；具备了每年制造 8~10 台套核电主设备能力；形成了同时建造 30 多台机组的工程施工能力。目前，已完成初可研阶段的核电厂址总规划容量约 4.1 亿千瓦，其中沿海 2.3 亿千瓦，内陆厂址 1.8 亿千瓦。

回顾我国核电发展取得的成绩，有如下启示：一是始终筑牢核电安全发展的生命线；二是始终坚持以我为主、国际合作的发展原则；三是始终坚持核电创新发展，适应现代能源体系的客观要求；四是始终保持核电发展战略定力，促进我国能源安全和高质量发展。面向未来，核电在我国能源战略中的地位将更加突出，在保障区域电力安全供应、有效减少污染物和温室气体排放、缓解能源输送压力、促进国民经济发展和科技进步等方面将发挥不可或缺的重要作用。

一、形势与机遇

（一）我国能源消费将持续增长

未来 15 年我国经济总量将持续扩大，我国人均能源消费水平将不断提高，终端消费由一次能源更多向以电力为主的二次能源转变，我国电力需求还将经过较长的增长期。2018 年我国全社会用电量 6.84 万亿千瓦时，据预测 2020 年和 2035 年将分别达到 7.6 万亿千瓦时和 12.2 万亿千瓦时。

（二）绿色低碳成为能源发展主旋律

我国已在《巴黎协定》中承诺，到 2020 年，非化石能源消费比重达到 15%，2030 年比重达到 20%，2050 年比重超过 50%。《能源生产和消费革命战略（2016~2030）》提出，到 2030 年，非化石能源发电量占全部发电量的比重力争要达到 50%。我国未来能源发展将向绿色低碳转型，电力结构将呈低碳、清洁的发展趋势。

（三）核电等清洁能源占未来能源消费比重将大幅上升

以非化石能源为主是能源清洁化转型的必然选择。在非化石能源取代化石能源成为一次能源供应主体的进程中，核电等清洁能源开发利用规模将持续增长，占一次能源消费比重将大幅上升。

（四）发展核电有利于保障电网安全稳定运行

核电具有清洁低碳、能量密度大、换料周期长、高负荷因子、供给可靠性高等特点，在清洁替代和电能替代中具有突出优势，作为唯一可大规模替代化石能源的基荷电源，核电将与风电、光伏发电等清洁能源形成互为补充、协同发展的局面。

二、问题与挑战

（一）核电在我国未来能源结构中的战略地位尚需进一步明确

核电是清洁能源，但核电还未作为基荷电源，充分发挥减排作用；核电还需要进一步提升和发挥其作为清洁低碳能源应有的发展空间和战略优势。批量化规模化发展核电，以保障我国能源安全和增强国家综合竞争力的发展政策与规划还不明晰。

（二）核电自主创新能力还需进一步提升

三代核电建设还处于积累成熟期，批量化规模效应和产业竞争力还有待提升。核科技创新能力与核电强国相比还有差距，核电研发力量相对分散，技术协同少、重复建设多；基础能力薄弱，一些“卡脖子”的关键技术、核电关键设备和原材料仍需加大攻关。

（三）电力体制改革对核电建设与运行经济性提出严峻挑战

电力市场化改革对核电企业在核电工程建设投资成本控制和运营成本控制方面形成了严峻的挑战，核电企业需要建立适应电力市场改革的投资决策、工程管理和生产运营机制；国家在制定核电发展规划方面，也要与之相适应。

（四）社会公众与地方政府对核电产业安全发展提出更高要求

邻避效应对核电发展影响越来越显现，成为当前制约我国核电发展的重要因素。日本福岛核事故后，国内已有多个核电项目、核燃料产业园、后处理项目因公众舆情问题被搁置、甚至取消；由于地方政府态度的转变，开发的核电厂址落地还存在不确定性。

三、关于核电“十四五”及中长期发展的若干建议

（一）进一步明确核能在我国发展中的地位与作用

强化核能在我国经济社会发展中不可或缺的地位。党的十九大报告提出，“到2035年基本实现社会主义现代化，到2050年，把我国建成富强民主文明和谐美丽的社会主义现代化强国”，从建设现代化强国来看，核能一定要强。要将核能作为确保国家能源供应安全，优化电力结构的重要途径；提升核能积极应对气候变化、兑现减排承诺和绿色低碳发展的贡献度；加大核能作为拉动产业结构升级与地方经济发展、建立现代化经济体系的这一重要推动力；强化核能作为落实“一带一路”倡议、拓展国际产能合作的重要抓手。

强化核能作为清洁低碳、安全高效能源体系重要组成的作用，促进能源高质量发展。清洁能源已经成为全球能源消费增长的主导力量，核电是目前唯一可以大规模替代化石燃料的清洁高效低碳能源。应充分发挥核电运行稳定、安全可靠等特点，作为基荷电源，推动核电与波动性强、不易于调配的风光伏等清洁能源协调互补发展，需加大核能在我国“十四五”及中长期清洁能源消费中的比重，确保我国能源安全，推动能源消费高质量发展。

（二）推进核电批量化规模化连续建设

基于我国核电发展已有基础和条件，建议在2020~2035年每年稳定开工建设6~8台的节奏。到2025年，核电在运规模达7000万千瓦左右，在建规模达到3600万千瓦左右。到2035年，核电在运规模达1.5亿千瓦左右，在建规模达

到 5000 万千瓦左右。此外，为满足核电产业发展目标，需加强技术研发、燃料循环、装备制造、人才队伍等领域的保障力度。

（三）拓展核能非电综合利用的发展空间

全球核能产业技术开发朝着“小型化、智能化、多功能化”的方向发展，随着安全性、经济性、先进性和适应性的进一步提升，可依据市场需求，推动核能在非电领域的应用，加快核能由单一的“电力供应”为主向“清洁能源、综合利用、多功能化”等领域拓展，强化核能在清洁采暖、工业供汽、海岛开发、制冷、海水淡化、核能余电制氢、绿色冶金、同位素生产等多用途方向延伸。加快推进核动力破冰船与海上浮动核电站建设，推动我国海洋强国战略实施。

（四）持续加强核安全保障与安全监管

加大安全投入，提高核设施本质安全度。加大安全投入，提高核设施本质安全；对在运的核电机组，特别是对运行寿期过半或接近运行寿期的机组及其系统和设备，加强老化管理。完成高温气冷堆、快堆核电厂、多用途小型反应堆设计、建造、运行、安全分析与评价相关核安全法规、导则的研究与制定。

加强核安全监管。增强核安全监管部门的独立性、权威性、有效性。要按照核电机组数量或发展规模，配置适当数量的监管人员。要加强在运核电厂、工程建设现场和核级设备制造厂等一线监管力量，保证能充分履行核安全监管职责。此外，还要健全核应急技术支持核救援体系，推动核安保能力整体提升。

（五）构建宽松的发展环境

健全核能法规与技术标准。积极推进《原子能法》《核损害赔偿法》《放射性废物管理法》《核电管理条例》《乏燃料管理条例》《核安保条例》等法律法规的制定工作；研究制定核电及相关配套设施厂址保护制度，完善涉及公众参与等法律法规；积极推进核能全产业链标准体系研究，形成完整的核能产业标准规范。

完善财政、基金、税收政策和补偿机制。进一步完善核设施建设和运行税收、金融信贷和建设用地等配套政策，采取更有益于核设施厂址相关地区的地方税务分享政策，努力做好合法合理给足经济补偿工作；健全核电站延寿管理政策、审评原则；建立核电退役基金，培育退役人才队伍；从当地经济发展和群众的长远利益考虑，研究建立长期利益分享机制，使当地群众切实分享到核设施建设和运行收益，努力实现共建共享、实现融合发展。

加大信息公开力度，做好公众沟通工作。加大涉核项目前期、建设和运行的信息公开力度，保证涉核信息透明准确。在“邻避”项目公众沟通中，既要开放坦诚面对公众，更要说到做到、取信于民。适时引入公众参与，要把专家论证与听取公众意见结合起来，让项目周边群众能在适当时机、以适当方式参与到决策中来，以提升民意基础，更好赢得公众对项目的全程支持。

作者：白云生 原文首发于《电力决策与舆情参考》2020年1月3日第1、2期