

行业舆情

国核锆业党群工作部

2020年12月14日

中国核能加速走向世界及对日美影响

来源：嘿嘿能源 heypower

2011年3月的福岛核事故让核工业陷入了复杂的境地。在日本，政府至今仍没能提出明确的核能政策，而其他一些拥有核电站的国家和地区，如德国、比利时、韩国和台湾，已经将关闭核电站提上日程。

欧盟针对核电退出与疫情造成的经济损失，提出了全面复苏计划，其重点为绿色复苏。采取措施应对气候变化，实现碳中和。但在可再生能源成为主流的同时，核能在欧洲的地位已经下降。

在全球范围内，对高效、零碳的核能的需求正在扩大，尤其是在经济和电力需求大幅增长的新兴国家。特别是中国，预计到2040年，核电发电量将较2014年提高9倍，从1350亿千瓦时增长到1.2万亿千瓦时。届时，中国一次能源消费

对化石燃料的依赖程度将大大降低，其中燃煤发电占能源的 35%，其次是可再生能源，占 27%；石油占 18%；天然气占 7%；核能占 7%。2019 年，核能仅提供了 2%的一次能源消费。

主要出口国

受福岛核事故影响，之后的几年里，中国新的核电站建设都没有得到批准。直到 2019 年才恢复了审批，中国政府为福建省漳州核电站 1、2 号机组和广东省太平岭核电站 1、2 号机组颁发了建设许可证。所有项目均采用中国自主研发的第三代“华龙一号”核反应堆技术。9 月 2 日，拟于海南昌江和浙江三澳建设的两个项目获批，投资超过 700 亿元。除了在国内建厂外，中国还加大了核电出口力度。2013 年，中国政府将促进核反应堆出口的政策定为国家战略，并与“一带一路”倡议共同推进。

自 2013 年以来，中国政府一直致力于通过整合国有核电企业来打造巨型核电集团，这也是加强国家核能产业全球竞争力的一部分。中国也一直在推动国产核反应堆的发展。除了“华龙一号”等压水式核反应堆外，中国还在开发被称为 ACP100 的多用途小型模块化反应堆，以及所谓的第四代高温气冷堆。在上述核技术的支撑下，中国获得了不少海外核电站建设合同。中国国核投资由法国能源集团（EDF）牵头的英国欣克利角（Hinkley Point）核电站建设项目，随后双方又签署了在英国布拉德维尔核电站建设华龙一号反应堆的协议。

中国还与阿根廷签署了在该国建设“华龙一号”反应堆的合作协议，并与伊朗商定为其提供两座核反应堆，另一个由中国设计的反应堆正在巴基斯坦建设。中国还在东欧、中东和南美的在建项目中合作建设中国研发的核反应堆和高温气冷堆。中国作为核电出口国的影响力越来越大，这也是国际核电贸易结构最大的变化。

核能风险

核能是一种具有高度战略意义和政治敏感性的技术，有潜在可能使一个国家获得核武器。这种战略意义使许多国家不顾挑战的使用核能。从这个层面上说，全球核电贸易不仅仅是一种商业活动，也涉及国际安全。例如，低浓缩铀可用于生产核电站的燃料，而高浓缩铀则可用于制造核武器。

伊朗在核能和平利用术方面得到中国的支持，但伊朗一直坚持在国内生产浓缩铀。有人担心，中国从人才、技术和法规方面介入以新兴经济体为主的新核电市场。美国能源部长丹·布鲁伊莱特声称，从国家安全和核不扩散的角度来看，许多具有地缘政治重要性的新兴国家，主要向中国和俄罗斯寻求建造核反应堆所需的技术支持，这是有风险的。美国需要通过促进核技术、设备和燃料的出口，以及资助先进技术的研究，来夺回其作为世界核能领导者的传统地位。

中国核工业在福岛核事故后复苏，除了加强了包括法规和人员在内的安全体系，也是为了满足大幅增长的能源需求，应对国内大气污染防治。中国政府对核能进行了重新评估和

定位，将其与可再生能源一起作为清洁低碳能源，并开始积极推广。例如，中国提出将海南打造为“清洁能源岛”，因为海南的核电已经提供了三分之一的电力需求。

与中东的关系

中国推动核能清洁低碳的战略，也体现在其有关气候变化和零排放的政策中。9月，中国在联合国大会上发表讲话时表示，中国的目标是到2030年二氧化碳排放达到峰值，2060年实现碳中和。中国作为世界上最大的二氧化碳排放国，在气候变化问题上开始引领世界。拜登在其总统竞选中也倾向于积极应对气候变化。

如今，中国通过核电业务加强与中东地区国家的联系，扩大了其在中东地区的影响力。2016年1月中国领导人访问中东期间，与沙特、伊朗签署了合作协议，并与伊朗商定在该国建设两座“华龙一号”反应堆。2012年，沙特与中国签署协议，加强和平利用核能的合作。2017年，中核集团与沙特地质调查局签署了勘探和评估铀、钍资源的谅解备忘录。

伊朗因涉嫌发展核计划而在国际上仍处于被孤立状态，以色列和美国等国也对沙特表示担忧。此前8月有报道称，沙特在中国的帮助下建设了一个从铀矿石中提取黄饼铀精矿的设施，但沙特政府予以否认。这些案例表明，中国近期的核能政策主要涉及大规模核工业，公私部门都服务于国家利益，以提高国家的地缘政治影响力。

日美迫切需要面对中俄在核能利用领域日益提高的影响力。为了最大限度地降低中国推广核电站可能带来的风险，保持日本在国际社会的影响力，通过出口核电站在国际核能市场上建立存在感或许是一种有效的政策。但考虑到福岛核事故后，日本公众对核电的支持率较低，实施这一政策显得异常艰难，日本国内核电站的重启也进展缓慢。

此外，与中国和俄罗斯等国家开发的核电项目相比，日美等国主要由私营企业主导开发的核电站，其安全和运营风险较高，价格竞争力较低。因此，核能利用方面的挑战在未来仍将存在。

2020 年中国核电行业市场现状和发展前景 预测

来源：前瞻经济学人

进入 2020 年，“十三五”即将迎来尾声。随着我国经济的快速发展和社会生产力的显著增强，我国能源领域发生了翻天覆地的变化。

有序稳妥推进核电建设仍然是我国的基本战略，安全高效发展核电是全面进入清洁能源时代的必然选择。中国将在确保安全的前提下，继续发展核电。而审批的重启使行业迎来复苏，未来核电建设将加快，市场前景广阔。

核电行业发展现状 核电站事故导致发展受限

——核电电源工程投资基本建设投资规模波动下跌 但发电量稳健上升

国家多项政策如《能源发展战略行动计划(2014-2020年)》、《电力发展“十三五”规划》及《“十三五”核工业发展规划》等为我国核电发展提出了明确的发展目标，其中《“十三五”核工业发展规划》明确提出到2020年我国核电装机容量力争达到5800万千瓦，新开工机组装机容量达到3000万千瓦，在政策指引下，我国核电建设稳步推进。

受到福岛核电站等事故的影响，我国核电建设虽然处在高速发展期，但是保持着以“稳”为主的基调，新开工机组数量较少，核电工程投资额有所下滑。根据中国电力企业联合会的统计数据显示，2020年1-10月，全国主要核电企业电源工程完成投资259亿元，同比下降0.4%。



虽然近年来受国家核电批复减少以及新建投资额的降低的影响，我国核电主要企业电源项目在建规模有所缩小，但是随着项目的完工，我国核电装机规模不断扩大，发电量

同步提高。根据中国电力企业联合会的数据显示，2020年1-10月，全国核电发电量2987亿千瓦时，同比增长5.7%，增速比上年同期回落13.6个百分点。

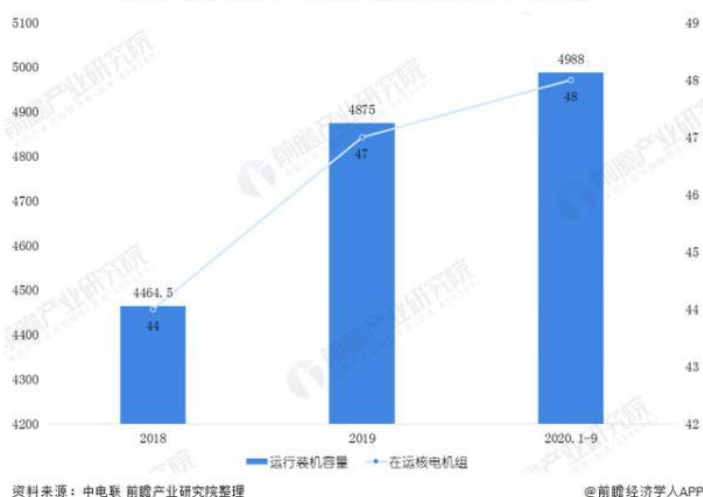


——2020年在运核电机组已达48台 在建核电机组14台

根据中国核学会理事长王寿君称，中国已跻身世界核电大国行列，成功实现了由“二代”向“三代”的技术跨越，形成了涵盖铀资源开发、核燃料供应、工程设计与研发、运行维护和放射性废物处理处置等完整先进的核电产业链和保障能力。

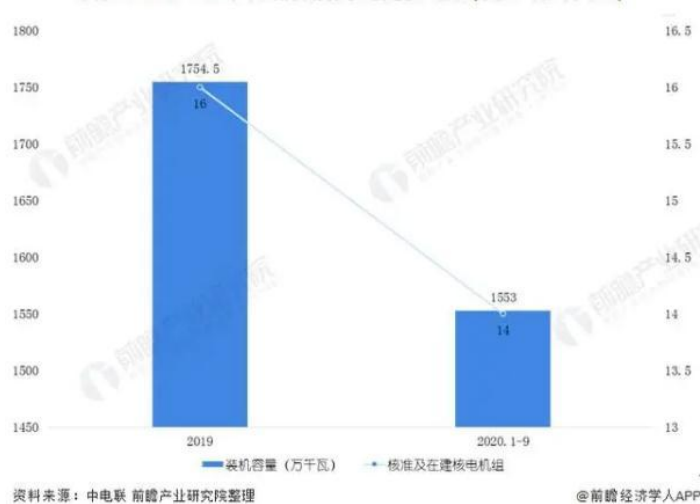
截至2019年底，中国在运核电机组共47台，分别位于8个沿海省份的13个核电基地中，运行装机容量达到4875万千瓦，位居世界第三，占全国总装机容量的2.5%左右。截止2020年9月底，中国在运核电机组48台，总装机容量4988万千瓦。

图表3：2018-2020年中国核电机组运行情况(单位：台，万千瓦)



根据中电联的数据显示，截至 2019 年底，我国核准及在建核电机组 16 台，装机容量 1754.5 万千瓦，位居世界第一。而截止到 2020 年 9 月底，在建核电机组 14 台，总装机容量 1553 万千瓦。

图表4：2019-2020年中国核准及在建核电机组情况(单位：台，万千瓦)



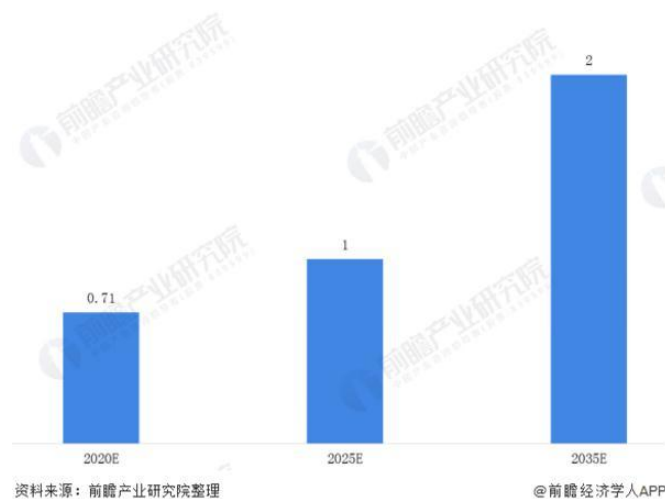
核电行业前景趋势 2035 年在运和在建核电装机容量合计将达到 2 亿千瓦

进入 2020 年，“十三五”即将迎来尾声。随着我国经济的快速发展和社会生产力的显著增强，我国能源领域发生了翻天覆地的变化，取得了举世瞩目的伟大成就，能源生产不

断攻坚克难，实现跨越式发展，能源消费不断提高水平，实现历史性改善。生态环境部副部长、国家核安全局局长刘华说表示，有序稳妥推进核电建设仍然是我国的基本战略，安全高效发展核电是全面进入清洁能源时代的必然选择。中国将在确保安全的前提下，继续发展核电。而审批的重启使行业迎来复苏，未来核电建设将加快，市场前景广阔。

此外，中国核能发展报告蓝皮书首席专家王毅韧表示，近 10 年来，核电发电量持续增长，为保障电力供应安全和节能减排做出了重要贡献。预计 2020 年底，我国在运核电机组 51 台(不含台湾地区)，总装机容量 5200 万千瓦，在建核电机组 17 台以上,装机容量 1900 万千瓦以上;到 2025 年，我国在运核电装机达到 7000 万千瓦，在建 3000 万千瓦;到 2035 年，在运和在建核电装机容量合计将达到 2 亿千瓦。在“十四五”规划及中长期规划中，核能在我国清洁低碳能源系统中的定位将更加明确，作用将更加凸显。

图表5：2020-2035年中国核电行业在运和在建核电装机容量预测(单位：亿千瓦)

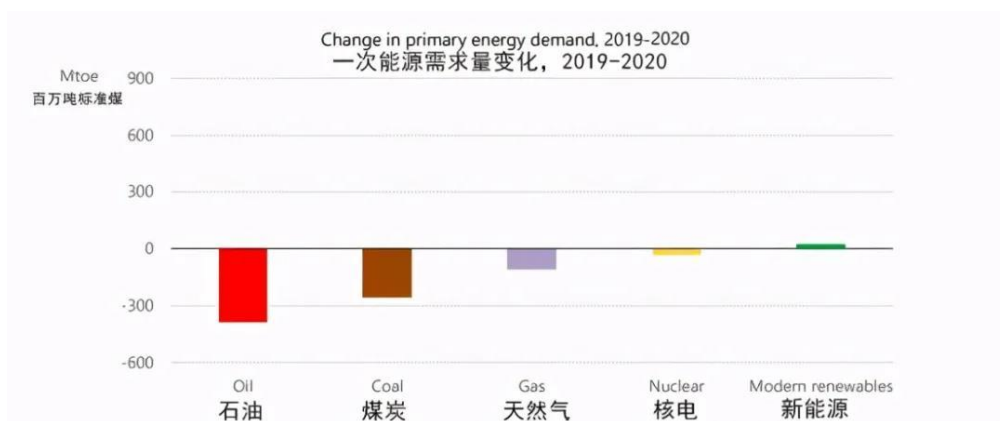


国际能源署《世界能源展望 2020》：2020 年全球能源需求或将下降 5%

来源：中国电力新闻网

12月8日，英国驻华大使馆联合国际能源署在京举办《世界能源展望 2020》报告（以下简称“报告”）发布会。来自中英政府、学界及业界的代表与会，解读该报告的分析结论，共同探讨 2020 年后清洁能源发展的关键机遇。

国际能源署在报告中评估认为，2020 年，全球能源需求将下降 5%，能源投资将下降 18%，与能源相关的二氧化碳排放量将下降 7%。预计今年全球电力需求将下降 2%，天然气需求下降 3%，石油需求下降 8%，煤炭用量下降 7%，与可再生能源小幅增长形成鲜明对比。



2019-2020 年一次能源需求量变化表

报告认为，新型冠状病毒肺炎疫情对能源产业造成较大损害，其影响还会持续多年。着眼未来十年关键时期，报告深入探讨了化解新冠肺炎疫情影响，并且研究消除疫情影响的不同途径。

基于疫情等主因，以及最新的能源市场数据和能源技术发展趋势，报告还研究了既定政策情景、经济复苏延迟情景、可持续发展情景、2050年实现净零排放新情景下的不同发展趋势。报告显示，在所有上述情景中，可再生能源均预期实现快速增长，太阳能成为新的“电力龙头”，其相关技术创新处于发电技术发展中的核心位置。在既定政策情景中，可再生能源将可满足未来10年80%的全球电力增长需求，并在2022年后将每年刷新新增装机纪录；煤炭需求将不会恢复到疫情前水平，煤炭在2040年能源比重中将降至20%以下，这是自工业革命以来的首次；全球石油需求将在2030-2039年趋于平稳；到2040年，全球天然气需求将增长30%，增长主要来源于南亚和东亚。

而在可持续发展情景中，清洁能源政策和投资激增能使能源系统步入全面实现可持续能源目标（包括《巴黎协定》、能源获取和空气质量目标）的正轨。国际能源署认为，可持续发展情景中所描绘的雄心勃勃的途径有赖于各国和各企业及时全面地实现净零排放目标，而实现2050年之前全球净零排放，需要各方在未来十年继续付出不懈努力。

会上，英国驻华大使馆、国际能源署相关代表发表了视频致辞。国家发改委能源研究所能源经济中心主任高虎，英国外交、联邦和发展办公室气候公使 Nick Bridge，国际能源署能源供应及展望部主管 Tim Gould，北京大学能源研究

院副院长杨雷就“中国与国际实现净零排放目标的前景”进行了深入探讨。

美国核电技术取得重大突破 可制备安全无放射性核燃料

来源：中国核网

洛斯阿拉莫斯国家实验室宣布，美国人在核技术方面取得了突破。他们一改过往使用放射性的二氧化铀作为核燃料的方法，使用一种新的“燃烧合成”工艺，生产出安全的 钶系核燃料。研究结果最近发表在《无机化学》杂志上。

洛斯阿拉莫斯国家实验室研究人员说：“在目前的发电系统中，钶系氮化物燃料可能是一种更安全、更经济的选择。”

“氮化物燃料也非常适合未来第四代核动力系统，该系统注重安全，并具有可持续的封闭式反应堆燃料循环，”研究人员表示，“与氧化物相比，钶系氮化物具有更好的导热性，而且能量密度明显更高。”

钶系氮化物燃料能量密度高，可以用更少的材料获得更多的能量；同时其具备更好的导热性，使得其可以在较低温度下运行，让生产环境更安全，在异常情况下有更大的熔毁裕度。

之前的问题是，业界尚不具备大量、高纯度钶系氮化物的生产能力。钶系元素和镧系元素都在元素周期表的底部，

制造锕系元素，通常先用镧系元素进行测试，因为它们的行为类似，但不具有放射性。

洛斯阿拉莫斯国家实验室和海军研究实验室的科学家发现，LnBTA {镧系双(四唑)胺} 化合物可以通过燃烧合成的独特技术，燃烧生成高纯度的镧系氮化物泡沫。该方法利用激光脉冲引发脱水 LnBTA 配合物，然后在惰性气氛中进行自持燃烧反应，得到纳米结构的氮化镧泡沫。这项工作是由实验室指导的研究和发展计划 (LDRD) 资助的。

LnBTA 化合物易于成批制备，其燃烧容易扩展。实验室的武器现代化和化学部门之间正在进行合作，以检查锕系氮化物燃料燃烧合成的锕系类似物。

关于锕系核燃料的制作，中国科学家在这方面亦有成效。

早前，中科院近代物理研究所嬗变化学研究室与瑞士保罗谢勒研究所合作，使用了一种传统溶胶凝胶方法的改进方法，在手套箱内制备包含有次锕系核素的新型核燃料小球。

所谓次锕系元素，是指乏燃料中除铀和钚之外的锕系元素，包括镎、钷、铈、镧、铪和钍。

内容胶凝胶方法是制备普通核燃料小球的最常用方法，该方法不仅需要复杂的设备，还会产生大量的二次有机放射性废液。另外，由于次锕系核素的衰变热效应以及辐射分解效应，传统的内容胶凝胶方法并不适用于在手套箱内制备包含有次锕系核素的新型核燃料小球。

科研人员搭建了用于制备包含有次锶系核素核燃料小球的实验平台，并成功制备了粒径为 500 微米的模拟核燃料二氧化铈 (CeO₂) 小球。该方法有效避免了次锶系核素的 α 和 γ 射线对凝胶剂的辐射分解，以及二次有机放射性废液的产生，该方法和实验平台可直接应用于 ADS 系统中再生核燃料小球的制备。

报送：公司领导、所属各单位

责任人：徐华

联系电话 0917-8661570