

先进核能专委会周报



中国核能行业协会
2024年1月15日

1. 专题研究

❖ [俄罗斯核能与动力工业能力分析](#) (点击可查看全文)

苏联上世纪 40 年代就开始研制运行核材料生产堆，1949 年核武器首次试爆成功后，就开始着手将核能这一新的能源用于军事和民用的各个领域，其中重要方面就是为各式各样的用途研制核反应堆。核潜艇、核动力破冰船、核电站、核动力卫星等研制项目接连启动，各种技术路线探索广泛。50 年代以来，俄罗斯共建造核潜艇 250 艘以上，装备 400 多座反应堆，还批量建造了核动力水面军舰、民用核动力破冰船、核动力卫星等，装备建造规模和应用范围都居世界领先。

目前，俄罗斯借助核动力技术，发展新一代核动力装备。各式装备建设全面并不断跨代更新，为国防建设和经济发展发挥了重要作用。目前，核能与动力是俄罗斯核工业的重要产品，一批研发和制造单位拥有几十年经验，在各自领域形成专长，推动新一批装备型号发展。（来源：《中国核科学技术进展报告（第七卷）》）

❖ [高温超导带材：开启规模化应用时代（中文）](#) (点击可查看全文)

第二代高温超导材料 REBCO 有望得到广泛应用。超导材料根据超导临界温度不同分为低温超导材料 ($T_c < 25K$) 与高温超导材料 ($T_c \geq 25K$)。高温超导材料可在液氮温区 (77K) 运行、载流能力更高、能够提供更高场强的稳定磁场，商业化应用前景更为广泛。目前具备实用价值的高温超导材料主要有铌系、钇系、 MgB_2 和铁基超导材料，其中第二代高温超导材料 REBCO 采用双

轴织构和薄膜外延生长技术制备，具有良好的机械性能、更高的不可逆场（在77K下不可逆场达到7T）以及更强的载流能力，并且金属银的使用量较少、具有更大的降本空间，我们认为其有望成为最具产业化应用前景的高温超导材料。

可控核聚变等下游场景突破，将推动高温超导带材需求放量。高温超导材料在大电流输电和强磁场需求等场景具有广泛应用前景，目前已经应用于超导电缆以及超导感应加热设备中，并且已经收到来自光伏晶硅生长炉以及可控核聚变等下游领域的需求订单。其中可控核聚变单个百兆瓦功率级别的聚变工程堆对高温超导带材的需求量在数万公里不等，因此聚变商业化提速将有效拉动高温超导带材规模化放量以及降本。我们认为随着高温超导技术不断发展以及带材大规模制造带来规模效应，带材价格将持续下降，高温超导带材有望不断提高在已有场景的渗透率并打开新的应用空间，我们预计2028年全球高温超导带材的市场需求空间有望超百亿元。（来源：中金点睛）

❖ 数据中心：小堆的新机遇和挑战（[点击可查看原文](#)）

近期，使用小型模块化反应堆为大型数据中心提供可靠的7X24小时电力的概念关注度逐渐提升，这些大型数据中心是云计算（包括互联网的各个方面）的基础。看起来数据中心是小堆部署的又一个机遇，但同时也存在不少挑战。

美国IT公司Google、Amazon和微软等拥有并运营着数百个连接全球的数据中心，以管理客户信息。每个这些数据中心都需要使用大量电力，因此这使它们成为电力来源脱碳的合适平台。

IT公司不一定直接出资或自行建造小堆。它可以通过新的购电协议使用现有的核能反应堆，也可以在风险可控的情况下，参股位于IT公司希望建立数据中心的所在地的小堆项目。IT公司在获取核能发电量方面有多种选择，而无需自己成为小堆的主要开发商。（来源：小堆观察）

2. 行业动态

❖ [核能科技进展入选“两院院士评选 2023 年中国/世界十大科技进展新闻”](#)（[点击可查看原文](#)）

2024年1月11日由中国科学院院士和中国工程院院士投票评选的2023年中国十大科技进展新闻、世界十大科技进展新闻于在山东烟台揭晓。其中，“全球首座第四代核电站商运投产”位列2023年中国十大科技进展新闻榜首。“全球最大实验性核聚变反应堆开始运行”位列2023年世界十大科技进展新闻第三。

❖ [2023 年度国防科技工业十大新闻揭晓](#)（[点击可查看原文](#)）

2024年1月12日，由国家国防科技工业局新闻宣传办公室组织行业有关专家和媒体代表共同审议评选出的2023年度国防科技工业十大新闻正式揭晓。中核集团“我国掌握可控核聚变高约束先进控制技术”“中国科学家发现金属新矿物，命名铈包头矿”入选十大新闻。

❖ [newcleo 探索小堆用于制氢和化工脱碳](#)（[点击可查看原文](#)）

英国小型模块化反应堆开发商及混合氧化物（MOX）燃料生产商newcleo与意大利MAIRE公司的子公司NextChem Tech公司和Tecnimont公司达成协议，共同针对将newcleo的反应堆用于化学工业脱碳开展概念研究，包括制氢。

❖ [英国将为下一代核燃料计划投资 3 亿英镑](#) (点击可查看全文)

英国表示，它计划斥资 3 亿英镑（3.8 亿美元）实施一项新计划，生产适用于下一代发电反应堆的先进核燃料，力图取代俄罗斯成为主要的国际供应商。英国表示，其新投资将有助于支持高丰度低浓缩铀（HALEU）的国内生产，目前只有俄罗斯在商业规模上生产这种类型的燃料。

❖ [美启动高丰度低浓铀招标，推动先进反应堆核燃料供应链建设](#) (点击可查看全文)

2024年1月9日，美国能源部针对高丰度低浓铀需求，向国内铀浓缩服务供应商进行公开招标。招标内容包括高丰度低浓铀生产技术研发，高丰度低浓铀的生产、贮存和运输，设备设施制造及测试等，计划通过签订最长10年的一份或多份合同，最终获得10吨高丰度低浓铀。此次招标将根据《通货膨胀削减法》提供总价5亿美元合同额。招标要求高丰度低浓铀的天然铀来源首选是美国，其次为北美洲，其他盟国也被纳入其中，但浓缩铀生产及贮存活动均需在美国境内进行。

❖ [美国公用事业公司投资 1000 万美元进行先进反应堆研究](#) (点击可查看全文)

Puget Sound Energy公司（PSE）是美国Washington州历史最悠久、规模最大的公用事业公司，该公司为Energy Northwest公司开发和部署下一代核能设施计划的可行性研究阶段出资1000万美元（约7100万人民币）。Energy Northwest已经确定X-energy公司的Xe-100先进小型模块化反应堆是最适合该地区特定需求的设计。