

“人造太阳”国家队成立 多条技术路线竞跑

本报记者 索寒雪 北京报道

可控核聚变被形容为“人造太阳”，即利用太阳的聚变模式，可无限生产出清洁能源，是全世界竞相角逐的下一代能源。

“临近年底，每天都有投资机构、人才、技术多种考验”

2023年年末，美国劳伦斯·利弗莫尔国家实验室，4次成功进行核聚变的重复性点火，成为行业新的里程碑。首次聚变点火，意味着从聚变反应中产生净能量增益。

仅从理论而言，可控核聚变所生产的清洁能源近乎无限。“这就是说，输出的能量已经高于输入的能量。这个意义非常重大。”国家电投进行核电研究的人士向记者表示。

他同时表示，并不是所有企业都能够参与到可控核聚变研究中，前期需要特别巨大的投资。仅是前期技术开发金额，就可能高达数十亿元。

星环聚能的技术路线是采用磁约束方式来管住等离子体，让其飘在空中，同时，用磁重联的方式加热等离子体，可以简单理解为一种自加热。

该公司利用 SUNIST-2 设备初步验证技术方案的可行性，至今该装置累计投入 1.5 亿元，包括场地改造、团队运营。

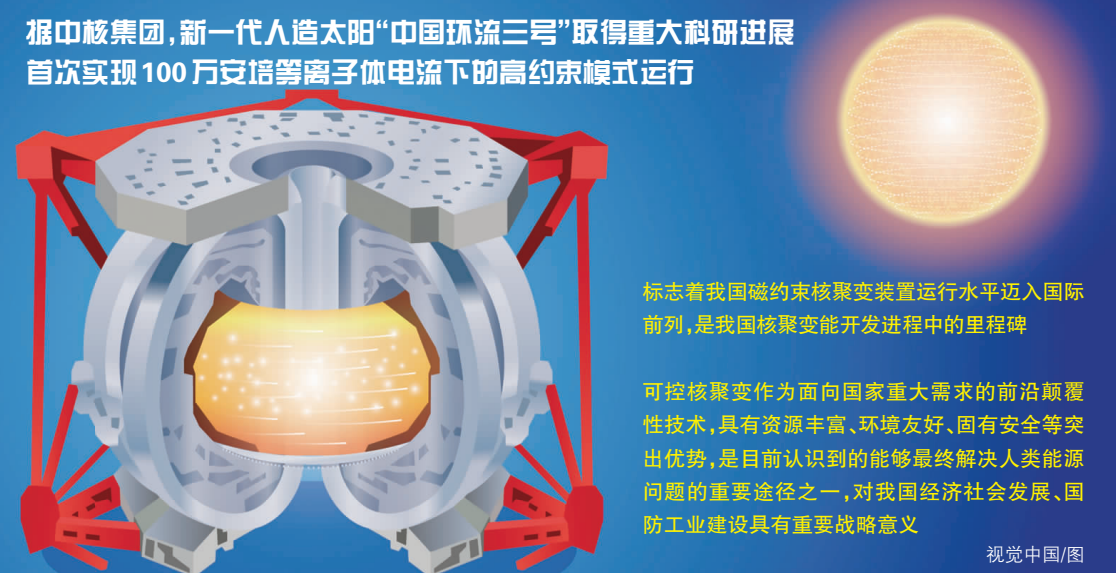
构和媒体在和我们联系。”陕西星环聚能科技有限公司（以下简称“星环聚能”）人士向《中国经营报》记者表示，“现在大家都知道这是未来能源的发展方向。”

该企业创始团队核心成员均来自清华大学工程物理系核能所

团队，是目前国内系统性从事磁约束可控聚变研究的顶尖团队之一。“虽然核聚变技术还处在前期阶段，但按照目前的发展，10 年以内，应该可以实现商业化运作。”他向记者表示。

核聚变技术的国家队也在集

结。2023 年 12 月 29 日，以“核力启航 聚变未来”为主题的核聚变未来产业推进会召开，由 25 家央企、科研院所、高校等组成的可控核聚变创新联合体正式宣布成立。至此，国内多条技术路线已经形成。



据中核集团，新一代人造太阳“中国环流二号”取得重大科研进展首次实现 100 万安培等离子体电流下的高约束模式运行

标志着我国磁约束核聚变装置运行水平迈入国际前列，是我国核聚变能开发进程中的里程碑

可控核聚变作为面向国家重大需求的前沿颠覆性技术，具有资源丰富、环境友好、固有安全等突出优势，是目前认识到的能够最终解决人类能源问题的重要途径之一，对我国经济社会发展、国防工业建设具有重要战略意义

视觉中国/图

星环聚能计划将在下一代装置 CTRFR-1 彻底验证方案的工程可行性，实现等离子体输出能量大于输入能量。而下一代装置的预算则达到了 10 亿元。

“业内缺少人才，缺少专家。”被采访人都认可当前这一状况。

记者从中国核电处获悉，可控核聚变创新联合体的第一批关键技术任务由 13 家中央企业承担，

共计 10 项，主要面向聚变工程化的高温超导磁体、聚变堆材料、大功率储能和产氦包层等四个核心领域开展集中攻关。

在人才之外，设备制造的挑战也非常大。目前已有的核电设备，已经不能满足核聚变的需求。

“我们现在的核技术是裂变，不是聚变。现在裂变高温堆的温度是 700 摄氏度，低温堆的温度

是 200 摄氏度。但是聚变所产生的温度要远高于这个温度。这对设备技术的要求非常高。”前述人士表示。

记者注意到，在可控核聚变创新联合体名单中，有很多传统核电设备制造商，包括中国东方电气集团、中国兵器工业集团、中国宝武钢铁、中国机械科学研究总院、长江三峡集团、中国一重、哈尔滨电气等。

“AI大基建”将启动 促进算力一体化

本报记者 索寒雪 北京报道

“算力中心建设对散热的要求标准高，用电特别多，我们建设的时候是要求通过‘能评’的。”参与算力中心建设的三大运营商工作人员向《中国经营报》记者表示，“我们也在做算力中心的设计。”

对于筹建新的算力中心，他表示：“只有达到能评指标才能盖。我们设计了新的冷却方式。”

近日，国家发展改革委、国家数据局、中央网信办、工业和信息化部、国家能源局联合印发的《深入实施“东数西算”工程 加快构建全国一体化算力网的实施意见》（以下简称《实施意见》）明确提出，到 2025 年年底，普惠易用、绿色安全的综合算力基础设施体系初步成型，东西部算力协同调度机制逐步完善，通用算力、智能算力、超级算力等多元算力加速集聚，国家枢纽节点地区各类新增算力占全国新增算力的 60% 以上，国家枢纽节点算力资源使用率显著超过全国平均水平。

三年《行动计划》印发 以数据流引领技术流、资金流、人才流、物流。

不久前，国家数据局召开了首场媒体吹风会，国家数据局副局长沈竹林向在场的媒体记者介绍了《“数据要素×”三年行动计划（2024—2026 年）》（以下简称“《行动计划》”）。

他向记者表示：“《行动计划》强调了试点示范工程的重要性，旨在通过试点解决数据要素开发利用中面临的供给不足、流通不畅、应用效益不明显等问题，并探索数据资源持有、数据加工使用权、数据产品经营权等分置的具体落地举措。”

算力、电力协同机制

一方面，数据中心的高效运转离不开大量电力支撑；另一方面，电力系统的平稳高效运行也离不开算力支撑。

“现在对人工智能的开发投入非常大，人工智能需要大量的算力，算力是 AI 的基础，没有足够的算力，AI 就无法有效运行。随着 AI 技术的不断发展，对算力的需求也在不断增加。”上述参与算力中心建设的三大运营商工作人员向记者表示，“算力需要消耗特别多的能源，功率太大。”

他表示，算力也分为多种功能。“有推理的、训练的和存储的

等，所以消耗能源比较大，能源局需要监管。”

而算力是数据处理和应用的平台。在数据挖掘中，算力是必不可少的。除了集中的大型算力中心外，通信与计算深度融合使得通信终端、物联网、边缘计算、工业模组、移动通信基站和通信网络设备等网元也都不同程度嵌入计算能力。算力成为支撑数字经济持续纵深发展的新动能，赋能各行各业

的数字化转型升级。积累数据资源、提升算力水平、做大做强算力产业，已经成为全球主要国家的战略选择。

国家数据局主要负责人介绍，《实施意见》以算力高质量发展赋能经济高质量发展为主线，充分发挥国家枢纽节点引领作用，协同推进“东数西算”工程，形成跨地域、跨部门发展合力，助力网络强国、数字中国建设，打造中国式现

技术竞赛正热

星环聚能人士表示，目前实验任务很重，时间非常紧张。

核聚变是指由质量小的原子在一定条件下（如超高温和高压），发生原子核互相聚合作用，生成新的质量更重的原子核，并伴随着巨大能量释放的一种核反应形式。

记者从国家能源局网站上获悉，中核集团核工业西南物理研究院主导下的中国新一代“人造太阳”装置（HL-2M）在 2022 年 10 月 19 日下午实现了等离子体电流突破 100 万安培（1 兆安培），创造了中国可控核聚变装置运行新纪录，标志着我国核聚变研发向聚变点火迈出重要一步，跻身国际第一方阵，技术水平居国际前列。

中核集团核工业西南物理研究院自主设计、建造的新一代“人造太阳”装置（HL-2M）在 2020 年 12 月 4 日建成并实现了首次放电。

来自清华大学的消息显示，2023 年 7 月，清华大学新概念磁约束核聚变探索装置——中国联合球形托卡马克 2 号（SUNIST-2）建成并首次放电。

SUNIST-2 是我国目前磁场最强、等离子体性能最高的球形托卡马克，设计参数为大半径

0.53 米，小半径 0.33 米，磁场 1.0 特斯拉，等离子体电流 0.5 兆安培。SUNIST-2 配备了一对可移动的内部极向磁场线圈、多组固定的外部极向磁场线圈和分段式中心螺线管，以及单路输出电流高达 110 千安培、总功率接近 100 兆瓦的模块化储能磁体响应形式。

“现在是在寻找最好的技术路线。”星环聚能人士向记者表示。

在这一阶段，还无法实现各个技术之间借鉴的“大一统”模式。

2023 年国务院国资委启动实施未来产业启航行动，明确可控核聚变领域为未来能源的唯一方向。未来产业启航行动聚焦新一代移动通信、人工智能、生物技术、新材料等 15 个重点产业领域方向，推动中央企业加快布局和发展战略性新兴产业。

中国工程院院士李建刚 2023 年曾说：“用不到 10 年的时间，人们一定能看到有一盏灯在中国合肥被核聚变点亮。”

目前，可控核聚变作为人类能源问题的理想解决方案，已成为大国科技竞争的前沿阵地。



算力基础设施建设迎来重磅政策支持。

视觉中国/图

畅、应用潜力释放不够等问题。制定《行动计划》就是要有针对性

地解决这些问题。”沈竹林向记者表示。

12月非制造业扩张加快 新动能增长态势明显

本报记者 谭志娟 北京报道

2023 年 12 月 31 日，国家统计局发布的数据显示，2023 年 12 月，制造业 PMI 为 49.0%，比上月

新动能继续增长

记者注意到，从生产端来看，生产指数保持扩张。生产指数为 50.2%，比上月下降 0.5 个百分点，仍高于临界点，制造业企业生产连续 7 个月保持扩张。

据赵庆河介绍，从行业看，木材加工及家具、金属制品、通用设备、电气机械器材等行业生产指数均高于 54%，相关行业生产增长较快；纺织、石油煤炭及其他燃料加工、非金属矿物制品等行业生产指数低于临界点，企业产能释放不足。

从需求端来看，新订单指数有所下降。新订单指数为 48.7%，比上月下降 0.7 个百分点，制造业市场需求偏弱。

下降 0.4 个百分点，制造业景气水平有所回落。

光大银行金融市场部宏观研究员周茂华对《中国经营报》记者表示：“12 月制造业 PMI 回落，非

制造业 PMI 改善，综合 PMI 较 11 月略微回落，反映 12 月整体经济活动延续扩张态势，但受制造业活动放缓影响，扩张步伐略微放缓。”

国家统计局服务业调查中心

高级统计师赵庆河解读时也称：“12 月份，受部分基础原材料行业生产淡季等因素影响，制造业 PMI 比上月下降 0.4 个百分点，景气水平有所回落。”

非制造业扩张有所加快

在非制造业商务活动指数方面，2023 年 12 月，非制造业商务活动指数为 50.4%，比上月上升 0.2 个百分点，非制造业扩张有所加快。

服务业商务活动指数与上月持平。数据显示，服务业商务活动指数为 49.3%，景气水平与上月持平。

从行业看，受近期寒潮等因素影响，部分与出行消费相关的服务行业市场活跃度偏弱，其中水上运输、航空运输、住宿、居民服务等行业商务活动指数低于 46.0%；同时，邮政、电信广播电视及卫星传输服务、货币金融服务、保险等行业商务活动指数均位于 55.0% 以上较高景气区间，业务总量持续较快增长。从市场预期看，业务活动预期指数为 59.4%，比上月上升 0.1 个百分点，服务业企业对近期行业恢复发展继续保持乐观。

建筑业商务活动指数扩张加快。数据显示，建筑业商务活动指数为 56.9%，比上月上升 1.9 个百分点，部分企业在春节假期前加快施工进度，建筑业景气水平有所回升。从市场预期看，业务活动预期指数为 65.7%，今年以来始终位于高位景气区间，建筑业企业对市场发展预期稳定向好。

王青认为，12 月建筑业商务活动指数连续两个月大幅上行，主要是受房屋建筑业和土木工程建筑业商务活动指数上升带动。展望来看，周茂华预计，商务活动有望继续保持扩张，这是因为国内跨周期与逆周期调节力度有望适度加大，叠加季节性服务需求推动。

周茂华还指出：“目前全球制造业最大拖累仍然是需求偏弱，国内宏观政策促进消费和需求恢复同时，继续为制造业提供一定帮扶与支持，稳定企业预期，推动供需加快进入良性循环。”