

■ 壮大产业新动能-区域探索与实践系列

政策立法筑基 技术突破提速

万亿聚变能源赛道竞逐正酣

从东方超环实现亿度稳态运行,到民营企业在高温超导、氢聚变路上线密集突破,曾被戏言“永远还要50年”的可控核聚变正加速摆脱“概念化”标签,从基础研究迈向工程化、商业化竞速的新阶段。

2026年以来,政策立法筑牢制度根基,技术双线突破屡创纪录,资本热潮席卷赛道,安徽、四川、上海构筑产业“黄金三角”,我国正以多元路径破解“终极能源”落地难题,可控核聚变正步入关键十年窗口期,万亿级能源市场的新序章已然开启。

●本报记者 刘杨

大装置连破纪录 筑牢工程基石

通俗地讲,核聚变就是模拟太阳发光发热,因其燃料丰富、清洁环保、安全可靠,被业内称为人类的“终极能源”。

2026年1月15日,《中华人民共和国原子能法》正式施行,这一里程碑式的立法,与“十五五”规划建议将可控核聚变列为重点布局的未来产业形成政策合力,标志着我国聚变能源发展进入规范化阶段。

政策红利的释放立竿见影。在1月16日召开的2026核聚变能科技与产业大会上,“聚变金融机构联盟”正式成立,该联盟由科大硅谷联合中科院星、君联资本、联想之星等发起,旨在推进核聚变能创新和产业生态建设。与此同时,多位业内专家明确,可控核聚变研究重心已从基础研究转向工程化。这意味着,主流聚变装置的研发进度将成为产业风向标,率先突破工程瓶颈、实现场景盈利者,将有望在万亿级市场中占据主导地位。

国内层面,东方超环(EAST)、紧凑型聚变能实验装置(BEST)、中国环流三号和中国环流四号为代表的核心装置进展备受关注,由中国科学院等离子体所、核工业西南物理研究院及中国聚变能源有限公司推进,形成梯次攻关格局。

为什么可控核聚变突然“破圈”?中信建投研报指出,其核心是供需双重突破:AI产业蓬勃发展催生远期电力缺口,而技术迭代持续降低落地门槛,二者叠加为聚变能源商业化按下“加速键”。



视觉中国图片

2026年1月2日,中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所宣布,EAST实验证实了托卡马克密度自由区的存在,找到突破密度极限的方法,为磁约束核聚变装置高密度运行提供了重要的物理依据。

2025年,EAST实现了1亿摄氏度高温等离子体1066秒稳态运行,模拟出来聚变堆运行环境;BEST作为EAST的继任者,2025年其主机关键部件完成落位,计划2027年实现全球首次聚变能发电演示。中国环流三号已实现原子核温度1.17亿度、电子温度1.6亿度的“双亿度”运行,正加紧改造备战2027年聚变能燃烧实验。聚变堆主机关键系统综合研究设施(CRAFT)同步攻克商用化难题,协同发力态势明显。

三足鼎立成势 构筑产业“黄金三角”

伴随技术突破,安徽、四川、上海三地形成差异化竞逐格局,构筑聚变产业“黄金三角”。

安徽以合肥为核心,依托中国科学院等离子体所的技术积淀,集聚EAST、BEST、CRAFT三大关键装置,汇集聚变企业近60家,覆盖全产业链。仅BEST装置2025年招标预算就超过20亿元,带动本地供应商协同发展。

中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所副所长徐国盛透露,正在谋划建设CFEDR聚变工程示范堆,预计2030年动工、2035年建成,2040年左右实现示范发电。

四川锁定“硬装备”赛道,依托西物院推进中国环流三号改造升级,同时聚

焦真空器件、涉氟阀门等核心零部件,夯实制造根基。西物院副院长冯勇进对记者表示,正以创新联合体为纽带,联合多方攻关高强度结构钢、高温超导带材等关键领域,构建“研发—验证—转化”闭环,加速完善产业链生态。

上海以注册资本150亿元的中国聚变能源有限公司为核心,攻坚核心技术,比如高温超导磁体技术,用AI赋能聚变控制。上海电气等企业凭借ITER项目经验,全力抢占产业标准高地。

商业化路径分化 民企加速布局

随着我国聚变能商业化步伐加快,聚变装置矩阵持续扩容,越来越多的民营企业开始从不同的技术路线开展聚变能探索,形成覆盖不同技术路线、衔接不同发展阶段的多元支撑格局,核聚变产业链正稳步推进走向完善。

记者调研了解到,不同于传统大型托卡马克装置数十年的探索路径,民营企业纷纷避开周期长、控制难的技术壁垒,另辟蹊径寻找商业化捷径。星环聚能创始人兼CEO陈锐表示,传统大型托卡马克路线建成能量增益系数(Ω 值) >1 的装置造价可能超150亿元,而公司依托高温超导强磁场技术优势,公司已建成多台聚变实验装置,并于1月完成10亿元A轮融资。“可控核聚变要实现商业化,离不开大量资本推动,仅靠实验室经费难以做出颠覆性成果。”陈锐表示,此次由上海国资主导的融资,标志着企业正式融入上海未来能源产业布局,将依托当地政策、人才、产业链优势加速研发与落地。

业内预计,到2030年,政策与资金支持正逐步向技术成熟、商业价值高的路线倾斜,未来五年将成为行业技术迭代的关键窗口期,民营企业差异化布局,正是为了在这场竞速赛中抢占先机。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完全攻克,工程集成与经济性挑战依然存在。但不可否认的是,聚变能源已走出“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。中信建投研报指出,行业投资逻辑正从主题叙事转向工程化落地驱动,人类“终极能源”的商业化序章,正在这场多元竞逐中加速展开。

至国际先进水平,为下一步即将开展的氢聚变反应验证奠定了基础。

氢聚变具有无中子、燃料成本低的优势,使其具备极强的商用潜力。新奥集团能源研究院院长刘敏透露了清晰的研发路径:“我们正并行推进下一代‘和龙-2’装置建设,预计2027年建成,借此解决氢聚变中的关键技术问题。”

1月12日,能量奇点宣布,自主研发的纯导冷结构高温超导磁体成功励磁至20.8特斯拉,经150分钟稳定运行后安全退磁。星环聚能则在球形托卡马克路线上稳步推进。凭借高温超导强磁场技术优势,公司已建成多台聚变实验装置,并于1月完成10亿元A轮融资。“可控核聚变要实现商业化,离不开大量资本推动,仅靠实验室经费难以做出颠覆性成果。”陈锐表示,此次由上海国资主导的融资,标志着企业正式融入上海未来能源产业布局,将依托当地政策、人才、产业链优势加速研发与落地。

业内预计,到2030年,政策与资金支持正逐步向技术成熟、商业价值高的路线倾斜,未来五年将成为行业技术迭代的关键窗口期,民营企业差异化布局,正是为了在这场竞速赛中抢占先机。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。

中信建投研报指出,行业投资逻辑正

从主题叙事转向工程化落地驱动,人类

“终极能源”的商业化序章,正在这场多

元竞逐中加速展开。

尽管进展显著,聚变能源商业化仍

面临多重瓶颈:稳态运行时长、抗辐照

材料、氚燃料自持循环等技术难题尚未完

全攻克,工程集成与经济性挑战依然存

在。但不可否认的是,聚变能源已走出

“永远50年”的魔咒,进入10年窗口期。