



可控核聚变：示范堆，箭在弦上

——可控核聚变专题三

机械分析师：鲁佩 贾新龙

可控核聚变：示范堆，箭在弦上

——可控核聚变专题三

2026 年 4 月 8 日

核心观点

- **我国核聚变产业蓬勃发展，在关键项目招标建设、技术突破、企业融资及政策支持等方面取得显著进展。**2026 年核聚变能科技与产业大会在合肥召开，会上发布首期 10 亿元“合肥未来聚变能创投基金”，并完成 10 项核聚变能重大采购项目签约。2025 年 10 月，聚变新能 BEST 项目首个关键部件杜瓦底座成功落位，并发布超 20 亿元大额采购招标；2026 年“中国环流四号（HL-4）”有望启动建设，江西“星火一号”有望正式进入工程建设阶段。2025 年 3 月，“中国环流三号（HL-3）”首次实现双亿度运行；2026 年 1 月，EAST 装置首次证实密度自由区存在，“洪荒 70”实现 1337 秒稳态长脉冲运行。2025 年 6 月，上海超导 IPO 获上交所受理；2026 年星环聚能完成 10 亿元 A 轮融资，诺瓦聚变、中科清能等获大额融资，多元资本加速入局。2025 年 10 月，“十五五”规划建议明确将核聚变列为新经济增长点；2026 年 3 月，“两重”项目共安排超 1700 亿元超长期国债推动全超导托卡马克核聚变实验装置升级改造等项目。2025 年合肥 BEST 项目开启大规模招标，同时示范堆进入设计阶段。**2025 年 6 月，CFETR 正式更名为中国聚变工程示范堆（CFEDR），项目定位从工程试验堆升级为工程示范堆。2026 年，国内聚变产业关注的核心变量预计为示范堆进展。**
- **国际核聚变研究取得突破性进展，主要国家加大政策支持力度，融资规模持续扩张，全球核聚变商业化进程加速。**2026 年 1 月，美国 CFS 完成 SPARC 首台磁体安装并宣布与谷歌达成 200MW 供电协议；2 月，Helion 将等离子体加热至 1.5 亿摄氏度。政策支持方面：2025 年 6 月，英国将投入超 25 亿英镑推进 STEP 工厂建设；9 月，美国能源部投入超 1.34 亿美元支持聚变研究；2026 年 1 月，德国宣布投入 20 亿欧元专项资助，韩国将聚变研发预算提升至 1124 亿韩元。企业融资方面：2025 年 6 月，TMTG 与 TAE 达成超 60 亿美元合并协议拟打造全球首家上市核聚变公司；8 月，CFS 完成新一轮 8.63 亿美元融资，累计融资额近 30 亿美元；2026 年 1 月，Type One Energy 等获大额融资，全球聚变企业融资规模持续扩大。
- **可控核聚变是解决人类能源问题的重要途径之一，其产业链覆盖广泛且技术需求密集，涵盖上游原材料供应、中游设备制造研发以及下游应用服务。**可控核聚变是一种热核反应，实现点火需满足劳森判据，商业化应用要求聚变能量增益因子 Q 大于 30，主要实现方式有磁约束、惯性约束和引力约束，目前磁约束成为开发核聚变能的有效途径，托卡马克装置是磁约束的典型代表。其产业链主要由上游材料，中游超导磁体、第一壁相关结构、真空模块及下游的电站运营等组成。上游包括土地设备建设、核材料及结构材料；中游涉及真空系统、超导磁体等多种关键设备的研发制造；下游主要是聚变电站运营及相关设备应用，核聚变发电具有持续稳定、几乎无温室气体排放等优势。
- **投资建议：**建议从产业发展阶段、高价值量、确定性、高弹性、AI 赋能等角度关注深度参与核心项目的设备及材料标的。上游材料标的：精达股份（参股上海超导）、上海超导（拟 IPO）、永鼎股份、联创光电、西部超导、广大特材、久立特材等；中游设备：安泰科技、合锻智能、航天晨光、应流股份、国

机械设备行业

推荐 (维持)

分析师

鲁佩

☎：021-20257809

✉：lupei_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130521060001

贾新龙

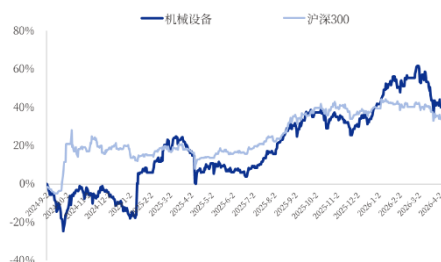
☎：021-20257807

✉：jiaxinlong_yj@chinastock.com.cn

分析师登记编码：S0130524070006

相对沪深 300 表现图

2026-4-8



资料来源：中国银河证券研究院

相关研究

1. 【银河机械】可控核聚变行业深度：未来世界的炽热之心
2. 【银河机械】重视可控核聚变产业趋势下的投资机会
3. 【银河机械】可控核聚变专题二：国际堆建设及国内招标大年

光电气、高澜股份、雪人股份、兰石重装、国机重装、东方精工、纽威股份、杭氧股份等；下游应用：中国核电等；核工业智能装备方面建议关注景业智能。

- **风险提示：**可控核聚变技术及产业化进展不及预期的风险；全球核电安全事件对核电行业发展不利影响的的风险；报告假设造成的测算偏差的风险；关键公司融资进度不及预期的风险。

目录
Catalog

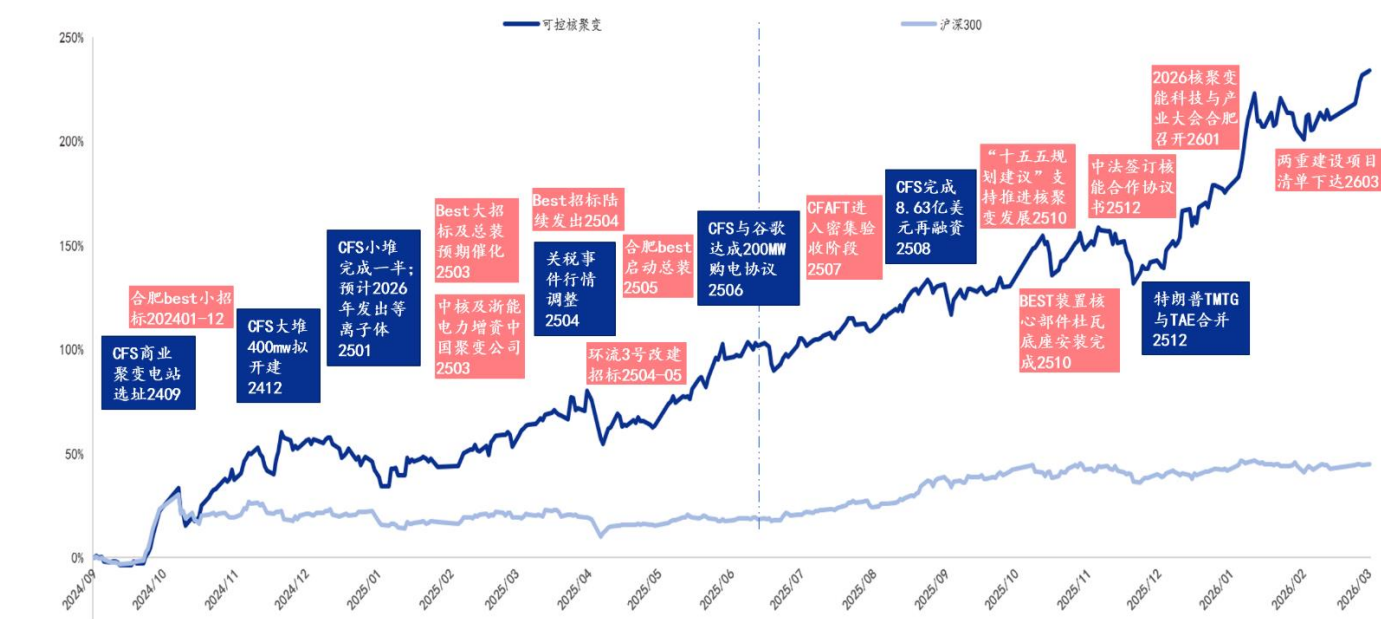
一、行情复盘与产业关键事件梳理（2025.3-2026.3）	5
（一）行情复盘及关键事件梳理	5
二、投资线索-梳理 2026 年影响板块走势的核心变量	7
（一）BEST、CFETR 等关键项目后续进展有望强化产业预期	7
（二）2026 年聚变领域股权融资规模及国家资金支持力度有望增强	8
（三）中美映射：关注聚变海外项目进展、供电协议签署、资本运作等	9
三、国内外聚变技术进展梳理	10
（一）我国核聚变领域实现多项技术突破	10
（1）中国科学院及中核集团	10
（2）国内民营企业在聚变技术领域取得积极进展	12
（二）国外聚变企业技术进展	14
四、国内外聚变产业支持政策持续加码	16
（一）我国将聚变能源产业建设列入重点领域（十五五政策）	16
（二）国外相关政策聚焦资金支持与战略规划	16
（三）我国商业核聚变融资进入加速期，多行业资本持续加码布局	18
（四）全球商业聚变企业融资规模再创新高	20
五、可控核聚变-解决人类能源问题的终极途径之一	23
（一）可控核聚变实现点火需要满足劳森判据，商业化应用需 Q 值大于 30	23
（二）可控核聚变主要实现方式分为三种	24
（三）可控核聚变产业链覆盖产业广泛、技术需求密集	25
六、发展阶段：商业化预期提前	26
（一）核聚变目前处于实验堆及示范堆发展阶段	26
（二）全球核聚变产业商业化预期提前	27
七、投资机会分析	27
（一）从产业发展阶段、确定性、弹性等角度分析	27
八、风险提示	29

一、行情复盘与产业关键事件梳理（2025.3-2026.3）

（一）行情复盘及关键事件梳理

2025 年 3 月至 2026 年 3 月，可控核聚变板块指数涨幅超 91%，其中影响板块走势的核心驱动因素主要包括国内关键项目招标、国家政策、产业峰会及中美映射事件等。2025 年 3 月起，在 BEST 项目总装及招标的牵引下，可控核聚变板块指数开启第一波主升行情，涨幅超 19.55%（合锻智能等表现较好）。同年 6 月，美国 CFS 公司与谷歌达成 200MW 的购电协议并于 8 月宣布完成 8.63 亿美元的 B2 轮融资，累计融资金额接近 30 亿美元，进一步催化市场情绪；10 月，BEST 装置核心部件杜瓦底座安装完成，“十五五”规划建议将核聚变列为重点布局未来产业之一，中国核建、安泰科技、海陆重工等表现较好；12 月，中法两国签署第十五个和平利用核能合作协议，核聚变被明确列为重要发展方向，深化聚变产业国际合作与国家战略定位，板块当月上涨 14.62%。2026 年 1 月，核聚变能与产业大会在合肥召开，会上正式发布首期达 10 亿元的“合肥未来聚变能创投基金”并宣布成立“聚变金融机构联盟”，板块受产业大会等预期影响，涨幅超 10%（安泰科技、合锻智能、国光电气等表现较好）；3 月，国家下达超 1700 亿元超长期特别国债，用于推动全超导托卡马克核聚变实验装置升级改造等一批重大项目加快建设。

图1：可控核聚变板块指数表现及对应事件影响



资料来源：Wind、中国银河证券研究院

2026 年 1 月，2026 核聚变能与产业大会在合肥聚变堆园区举办，推动创新链、产业链、资金链深度融合。会上，合肥产投集团联合多方发起设立总规模 10 亿元、存续期长达 15 年的“合肥未来聚变能创投基金”，15 家金融机构共同成立“聚变金融机构联盟”，旨在强化资本对接与产业服务协同。大会现场还完成了包含 BEST 内部偏滤器靶板、设备水冷系统、离子回旋波系统等 10 个重大采购项目的签约（安泰科技、久立特材、精达股份、西部超导等相关上市公司中标）。2025 年 11 月，聚变新能（安徽）有限公司集中发布 BEST 项目 13 项采购公告，总金额超 20 亿元。

图2：2026 核聚变能产业大会重大采购项目签约（左）、合肥未来聚变能创投基金（右）



资料来源：聚变产业联合会、中国银河证券研究院

2025 年 12 月，中法两国签署第十五个和平利用核能合作协议，核聚变被明确列为人类和平利用核能的重要发展方向。根据合作议定书，双方将加强核基础研究、核技术应用、核聚变技术等合作。中法两国将共同深度参与国际热核聚变实验堆（ITER）国际大科学工程，以支持 2050 年全球核能增至三倍的目标。2025 年 10 月，全国《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》正式发布，明确将核聚变能列为新经济增长点，并纳入培育壮大新兴产业和未来产业的战略部署。

图3：核聚变能纳入“十五五”新经济增长点



资料来源：央视网、中国银河证券研究院

2025 年 12 月，特朗普媒体科技集团（TMTG）与核聚变企业 TAE Technologies 达成超 60 亿美元合并协议，拟打造全球首家上市核聚变公司，合并后双方各持 50% 股权。2025 年 8 月，美国 CFS 宣布完成 8.63 亿美元 B2 轮融资。本轮资金将主要用于完成示范装置 SPARC 的建造，以及推进弗吉尼亚州 ARC 电站的开发。2025 年 6 月，CFS 与谷歌达成创纪录售电协议，计划在 2030 年代初从首座商业聚变电厂 ARC 向谷歌供应 200MW 电力。该电厂于 2020 年代末开工并计划在 2030 年代初投用，总发电能力约 400MW，此次售电规模占其预期发电量的一半。

二、投资线索-梳理 2026 年影响板块走势的核心变量

图4：投资线索聚焦核聚变产业链核心催化事件（注：具体影响为对 2026 年产业进展的预期）

	催化事件	具体影响	备注
1. 关键项目招标	聚变新能BEST系统大招标	2026年聚变新能发布总金额超20亿元的BEST系统采购项目，利好产业链供应商。	2025年10月，BEST装置关键部件杜瓦底座顺利落座主机大厅。
	中国环流四号启动建设	中国聚变能源有限公司将在上海新建“中国环流四号(HL-4)”聚变实验装置，利好产业链供应商。	该公司瞄准2050年聚变能源商用目标，在上海、成都联动研发。
	江西堆星火一号	星火一号项目计划在2026年-2027年开展聚变主体阶段安装工作，利好相关供应商。	2025年8月，江西聚变介绍其聚变-裂变混合堆“星火一号”，计划于2029年建成，2030年实现演示发电。
	中国聚变工程示范堆CFETR后续开工及招标	CFETR（工程实验堆）更名为CFEDR（工程示范堆），2026年装置推进及大额招标预期。	2026年1月，浙富核电与中国聚变工程示范堆科研机构正式签署联合研制合作协议，启动CFEDR关键部件研制。
	国光电气与研究院合资成立先觉聚能	构建“研究院+公司”相互支撑核心组织架构，推动Z-FFR技术市场化应用，利好上下游产业链合作机会。	2025年3月，国光电气宣布与天府创新能源研究院等股东成立先觉聚能科技有限公司，国光电气持股7.5%。
2. 融资资金支持	两重项目建设扎实推进	1700亿元超长期特别国债，推动全超导托卡马克核聚变实验装置升级改造，利好后续招标资金落实。	2026年3月，全超导托卡马克核聚变实验装置升级改造项目入选第一批“两重”建设项目清单。
	上海超导上市	上海超导已完成科创板IPO首轮审核问询函回复，预计将于2026年年中上市，利好精达股份第一大股东。	2025年6月获上交所受理，7月进入问询阶段，12月披露科创板IPO首轮审核问询函回复。
	星环聚能10亿元融资	星环聚能完成融资，将在上海嘉定设立研发中心及实验基地，计划2026年初启动建设，2027年建成投用。	2026年1月，星环聚能宣布完成10亿元人民币A轮融资。
3. 中美映射	Helion计划演示净能量增益	Helion预计于2026年年底实现演示Q>1净能量增益，利好国内FRC产业链瀚海聚能等供应商。	2026年2月，Helion实现1.5亿摄氏度等离子体温度。
	OpenAI与Helion洽谈能源采购协议	2026年协议有望达成，OpenAI可能会获得Helion 12.5%的电力供应（2030年5GW，2035年50GW）。	2023年微软已与Helion达成类似协议，计划从2028年起购买其电力。
	CFS与美国科技企业签约合作	CFS与谷歌签约供电协议；SPARC预计2026年建成，2027年验证Q>1；与英伟达及西门子达成战略合作。	2025年6月，CFS与谷歌达成供电协议，将在2030年代通过ARC电厂向谷歌供应200MW电力。
	特朗普TMTG与TAE合并建设电厂	合并将“打造全球首家公开上市的核聚变能源公司”，计划于2026年启动“全球首座公用事业规模的核聚变发电厂”建设。	2025年12月，TMTG与TAE Technologies联合宣布达成一项价值超60亿美元的合并协议。

资料来源：中国银河证券研究院

（一）BEST、CFEDR 等关键项目后续进展有望强化产业预期

CFEDR 示范堆 2026 年后续进展有望强化产业进展的预期。2026 年 1 月，CFEDR 已启动关键部件超高热负荷部件的联合研制工作，由合肥综合性国家科学中心能源研究院与浙富控股集团联合实施。根据协议内容，此次合作将重点攻关面向等离子体的超高热负荷部件，涵盖偏滤器靶板、限制器、包层第一壁等多个被称为聚变堆的“能量排泄口”和“热盾”的关键部件。2025 年 6 月，CFETR 正式更名为中国聚变工程示范堆（CFEDR），项目定位从“工程试验堆”升级为“工程示范堆”，标志着其从技术验证向未来电站功能示范的战略性跨越。该项目有望于 2027 年前后启动全面推进与招标工作。

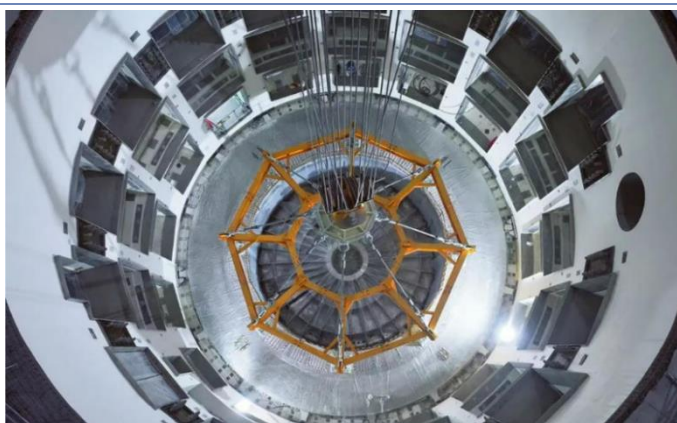
图5：国内关键项目建设进展



资料来源：可控核聚变、中国核技术网、中国银河证券研究院

相关供应商有望受益于 BEST 项目 2026 年剩余招标。2025 年 11 月，聚变新能（安徽）有限公司发布我国紧凑型聚变能实验装置（BEST）系列重大采购项目，总金额超 20 亿元。此次招标涵盖多个预算超亿元的采购项目，包括低温系统关键部件、ECRH 回旋管、磁体电源系统、离子回旋波源系统、屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块及高硼钢屏蔽块等 BEST 项目核心部件。2025 年 10 月，BEST 项目首个关键部件杜瓦底座在安徽合肥成功落位装配，项目建设取得关键突破。作为 BEST 装置主机的首个真空大部件，杜瓦底座承载着装置近七千吨重量支撑和绝热功能，其成功落位标志着项目主体工程建设步入新阶段，为 BEST 装置后续核心部件的安装和调试奠定了基础。2025 年 5 月，BEST 项目已在合肥启动总装工作，正式进入工程建设阶段。从关键部件装配到大规模采购落地，BEST 项目正加速从技术攻关迈向实体化建设，向 2027 年装置建成，2030 年实现聚变发电演示的目标迈进。

图6：BEST 装置杜瓦底座落座（左）、聚变新能 20 亿 BEST 采购项目（右）



★ ★ ★

采购项目

近日，聚变新能（安徽）有限公司采购项目发布，总金额超20亿！根据业务需要，本次采购涉及BEST离子回旋波源系统、低温系统关键部件、BEST屏蔽包层系统不锈钢屏蔽块、BEST屏蔽包层系统高硼钢屏蔽块、5#楼用户侧工艺配电设备及安装、BEST项目ECRH回旋管、BEST系统TF直流传输系统制造及测试、BEST磁体电源系统35kV电力电缆、BEST环布系统总装工程、BEST系统TF磁体电源、BEST系统CC、CS、PF磁体电源、BEST系统内真空室快控电源、BEST磁体电源系统交流金属封闭开关柜。

采购项目	需求概况	预算金额	截止时间
BEST离子回旋波源系统	16套高功率发射机（包含冷却水系统）；8套2MW功率合成器及负载等	17000万元	2025年12月4日12点30分
低温系统关键部件	由氦制冷机、低温分配阀箱、氢储气系统、氢回收纯化系统等组成	72824.1万元	2025年12月5日9点00分

资料来源：央视网、聚变产业联合会、中国银河证券研究院

2026 年建议关注中核系项目环流四号进展。2025 年 9 月，7 月刚刚挂牌成立的中国聚变能源有限公司在工博会首次公开亮相，并披露拟在上海新建高温超导装置“中国环流四号（HL-4）”。公司注册资本 150 亿元，定位聚变商用化的“国家队”，明确瞄准 2050 年聚变能源商用的长远目标。环流四号的新建将用于验证紧凑型磁约束聚变路线，有望大幅降低聚变堆规模和成本，标志着我国聚变能商业化进程迈入国家队统筹推进的新阶段。公司采用紧凑型磁约束聚变路线，高温超导材料可大幅缩小聚变堆体积，加速商用进程。2025 年 5 月，西物院“中国环流三号（HL-3）”已实现百万安培亿度 H 模运行，预计 2027 年开展首次氦氖实验，2035 年左右建成聚变工程实验堆，2045 年左右实现首个商用示范堆长时并网发电。

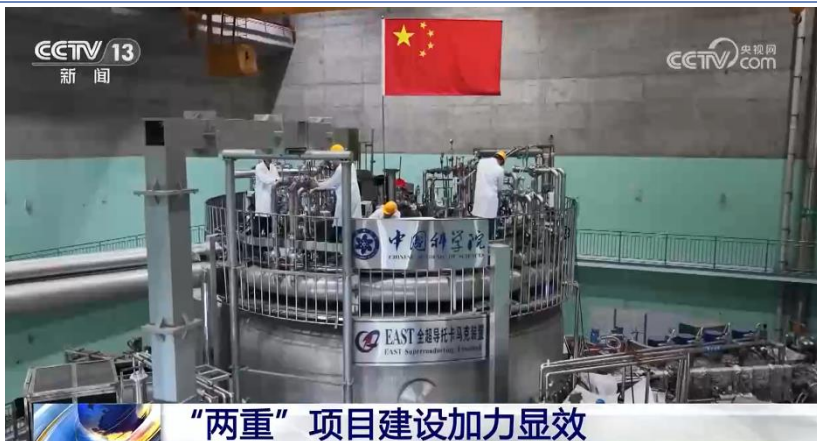
2026 年建议关注星火一号项目后续进展。2025 年 8 月，江西聚变新能源有限责任公司正式对外介绍其基于高温超导托卡马克装置的聚变-裂变混合堆“星火一号”，计划 2029 年底完成装置建设，2030 年实现演示发电。该项目采用先进的“聚变-裂变”混合堆技术，聚变部分采用基于高温超导技术的紧凑型托卡马克装置，等效聚变功率大于 40MW，总功率 300MW，实现混合堆 100MW 级并网发电。目前项目已从方案论证阶段转段进入实体化运营，用地环评及可研报批有序推进。根据规划，2026-2027 年开展主机及辅助系统建造，2028-2029 年完成系统调试后进入演示发电阶段。

（二）2026 年聚变领域股权融资规模及国家资金支持力度有望增强

2026 年 3 月，2026 年第一批“两重”建设项目清单正式下达，共安排超 1700 亿元超长期特别国债，聚焦科技、交通、水利、能源等国家战略级关键领域。其中，以全超导托卡马克核聚变实验装置升级改造为代表的未来能源核心科技基础设施，被列为科技基建领域的旗舰项目。该项目的升级旨在进一步巩固和扩大我国在可控核聚变这一前沿战略领域的技术优势，为开发清洁、安全、

无限的终极能源目标积累关键科学数据与工程技术经验。

图7：两重项目（升级改造 EAST 装置）



资料来源：央视网、中国银河证券研究院

2026 年建议关注上海超导 IPO 进展。2025 年 12 月，上海超导披露科创板 IPO 首轮审核问询函回复，标志着该公司距离登陆资本市场再进一步。上海超导科创板 IPO 于 2025 年 6 月获上交所受理，并于 7 月进入问询阶段。此次科创板 IPO 拟募资 12 亿元，将全部用于二代高温超导带材生产及总部基地项目。作为国内第二代高温超导带材（REBCO）领域的绝对龙头，国内市场占有率超过 80%，客户覆盖中科院、联创超导、能量奇点、美国 CFS 公司等国内外知名企业及科研机构。公司产品下游部分典型应用领域与示范性项目包括为 BEST 装置提供核心超导带材，为联创超导提供全球首台高温超导磁控单晶炉等。根据公开的申报材料，上海超导第一大股东为沪市主板公司精达股份，持有公司 18.14% 的股份。公司主要产品是以稀土钡铜氧（REBCO）为基础制备的第二代高温超导带材，2024 年收入占比为 97.80%。其 2024 年产能为 1334km，目前全球仅有两家生产商（含上海超导）已实现年产千公里级第二代高温超导带材。

图8：上海超导部分下游客户及股权结构（2024.12 至今）

下游领域快速发展，第二代高温超导带材渗透率不断提高，公司产品下游部分典型应用领域与示范性项目如下：

序号	客户名称	应用领域	项目内容	完成时间	项目意义
1	中国科学院合肥物质科学研究院	可控核聚变	BEST 装置	在建中	全球首个紧凑型聚变实验装置（在建中）
2	联创超导	高端制造	高温超导磁控单晶炉	2025 年 3 月	全球首台高温超导磁控单晶炉通过科技成果鉴定
3	能量奇点	可控核聚变	洪荒 70 装置	2024 年 6 月	实现等离子体放电，成为全球首个全高温超导托卡马克
4	中国科学院合肥物质科学研究院	大科学装置	26.8T 全 REBCO 高温超导磁体	2024 年 1 月	创造全 REBCO 高温超导磁体的磁场世界纪录
5	中国航天科工飞航技术研究院	超导磁悬浮	商业航天系统高温超导电动悬浮试验装置	2023 年 9 月	完成高温超导电动悬浮试验，创造国内高温超导电动悬浮最高运行速度纪录
6	联创超导	高端制造	兆瓦级超导感应加热装置	2023 年 4 月	全球首台兆瓦级高温超导感应加热装置交付中铝集团使用

2024.12 至今	1、精达股份及其一致行动人：精达股份（18.1470%）、徐晓芳（1.9175%）、李景林（1.3430%）、徐钦（0.9751%） 2、共青城超达（10.9160%） 3、上海创投（7.9197%） 4、蔚瀚速坤（5.2926%） 5、宁波琪光及其一致行动人：宁波琪光（3.8371%）、共青城越达（2.1104%）、吴凌波（1.0963%）、共青城荣达（0.4385%）
------------	---

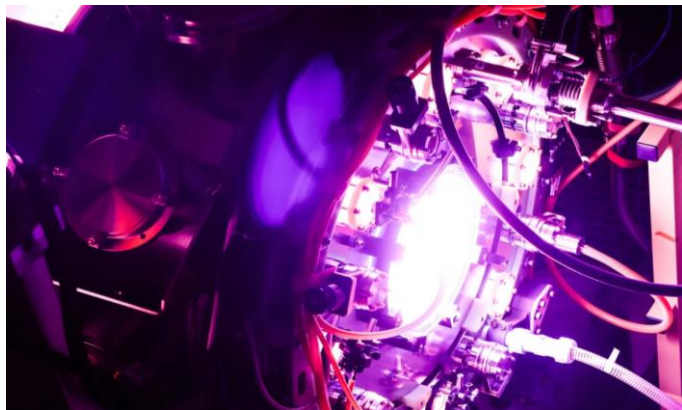
资料来源：证券时报网、中国银河证券研究院

（三）中美映射：关注聚变海外项目进展、供电协议签署、资本运作等

2026 年 3 月，美国人工智能研究开发公司 OpenAI 正在与核聚变初创公司 Helion Energy 洽谈一项能源采购协议。若协议达成，OpenAI 将有望获得 Helion 12.5% 的电力供应，即到 2030 年达到 5GW，到 2035 年达到 50GW。2 月，Helion 宣布其第七代原型机 Polaris 已将等离子体加热至 1.5 亿摄氏度，预计将于 2026 年年中实现 Q>1 净能量增益演示。该温度已达到商业聚变发电所需温度门槛的约四分之三，为其 2028 年向微软供应聚变电力的目标提供了关键技术验证。2025

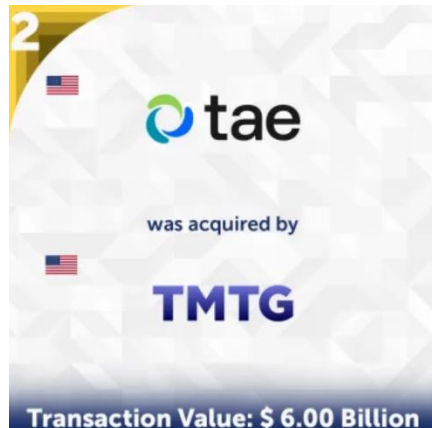
年 12 月，特朗普 TMTG 公司与核聚变企业 TAE 宣布达成一项价值超 60 亿美元的合并协议，计划于 2026 年年中完成交易。预计合并后的公司将于 2026 年开始建设其第一座 50MW 电力的聚变电站，未来的电站预计将拥有 350 至 500MW 的发电能力。建议关注 CFS 已与多家科技巨头达成合作：1) 2025 年 6 月与谷歌签订 200MW 供电协议；2) 2026 年 1 月与英伟达、西门子合作开发 SPARC 数字孪生体。目前，CFS 正在推进 SPARC 装置建设，预计 2026 年底建成，2027 年首次验证能量增益 $Q>1$ 。

图9: Helion Polaris 达成 1.5 亿摄氏度



资料来源: Fortune 官网、中国银河证券研究院

图10: 特朗普 TMTG 与 TAE Technologies 合并



资料来源: IMAA 官网、中国银河证券研究院

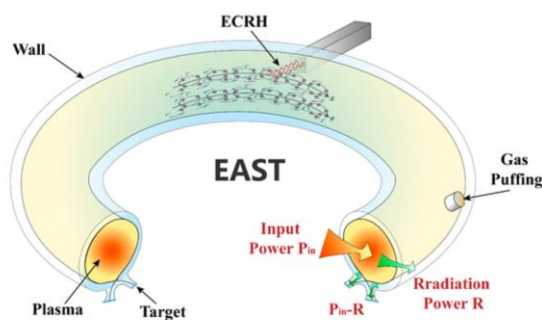
三、国内外聚变技术进展梳理

(一) 我国核聚变领域实现多项技术突破

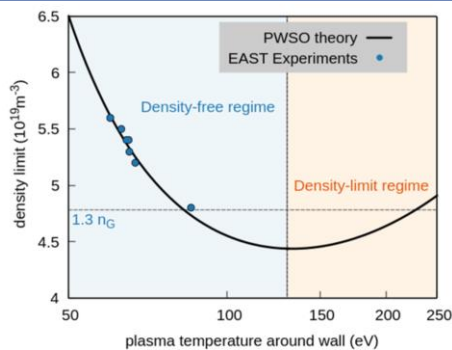
(1) 中国科学院及中核集团

2026 年 1 月，中国科学院合肥物质科学研究院等基于边界等离子体与壁相互作用自组织理论模型 (PWSO)，在“人造太阳” (EAST) 装置实验上首次证实了托卡马克密度自由区的存在。研究团队通过电子回旋共振加热与预充气协同启动等方法降低边界杂质溅射，主动延迟密度极限与等离子体破裂的发生，成功突破了传统“密度极限”约束。实验结果与 PWSO 理论预测高度吻合，首次证实了托卡马克密度自由区的存在。该成果为理解密度极限的触发机理提供了重要线索，也为托卡马克高密度运行提供了重要的物理依据。

图11: EAST 托卡马克密度自由区



EAST 高密度实验示意图

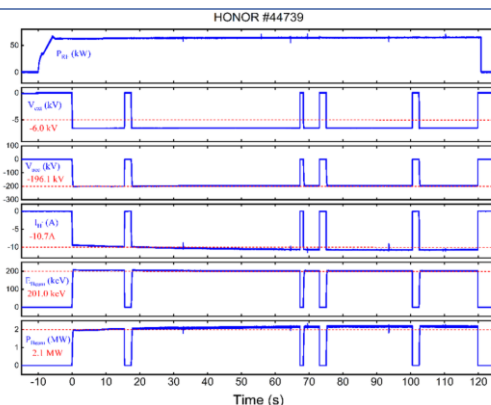


EAST 实验结果与 PWSO 理论预测相互印证

资料来源: 中国科学院、中国银河证券研究院

2025 年 10 月，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体所牵头承担的聚变堆主机关键系统综合研究设施（CRAFT）偏滤器原型部件研制成功并顺利通过测试与验收。CRAFT 偏滤器原型部件在设计上创新性提出混合偏滤器包层集成设计方案，理论上可将氦增殖率提升超过 3%，为实现氦自持提供了一种有效辅助途径。该部件稳态热负荷能力达到 20 兆瓦/平方米，靶板邻接误差小于 1 毫米，标志着我国自主研发的国际尺寸最大、热负荷最高的偏滤器原型部件研制成功。2025 年 7 月，CRAFT 负离子源中性束注入系统（NNBI）满参数通过内部工艺测试暨工艺验收。该系统顺利达到了束能量 202.1keV、束脉宽 120s、束功率 2.1MW 的参数指标，总体性能达到国际先进水平。

图12：CRAFT 负离子源中性束注入系统（NNBI）



资料来源：中国科学院、中国银河证券研究院

2025 年 9 月，中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所联合合肥国际应用超导中心、清华大学等，成功研制出全超导磁体并产生 35.1 特斯拉的稳态强磁场，创下新的世界纪录。该磁体采用高温超导内插磁体与低温超导磁体同轴嵌套结构，其中高温超导材料由上海超导科技股份有限公司提供。团队通过运用万匝级高场磁体多物理场协同优化方法与高应力调控工艺，攻克了低温高场下应力集中、屏蔽电流效应等关键技术难题，实现了关键材料与工艺 100%自主可控，为高场科学仪器的研发提供核心技术支撑。

2025 年 3 月，中核集团核工业西南物理研究院新一代人造太阳“中国环流三号（HL-3）”，在国内首次实现原子核温度 1.17 亿度、电子温度 1.6 亿度，综合参数聚变三乘积实现大幅跃升。自主研发的高功率微波回旋管、高功率中性束注入加热系统及高压电源等核心装备实现国际领先，成功支撑电子温度达 1.6 亿度。通过独创芯部能量约束调控方法与运行策略，国内首次实现原子核温度超 1 亿度的可重复放电，综合水平稳居世界前列。

图13：“中国环流三号（HL-3）”实现突破“双亿度”



资料来源：中国核电网、中国银河证券研究院

(2) 国内民营企业在聚变技术领域取得积极进展

国内民营企业正加速参与全球可控核聚变研发角逐，凭借差异化的技术路线与快速迭代的工程能力，在装置建设与运行参数上不断取得突破。近年来，以能量奇点“洪荒 70”、新奥集团“玄龙-50U”、星能玄光“FLAME”、瀚海聚能“HHMAX-901”为代表的民营企业核聚变装置，已在长脉冲运行时长、高约束模实现、首次放电验证等关键指标上持续创造多项中国乃至全球“首个”，推动我国可控核聚变从实验室走向工程验证与商业化探索的新阶段。

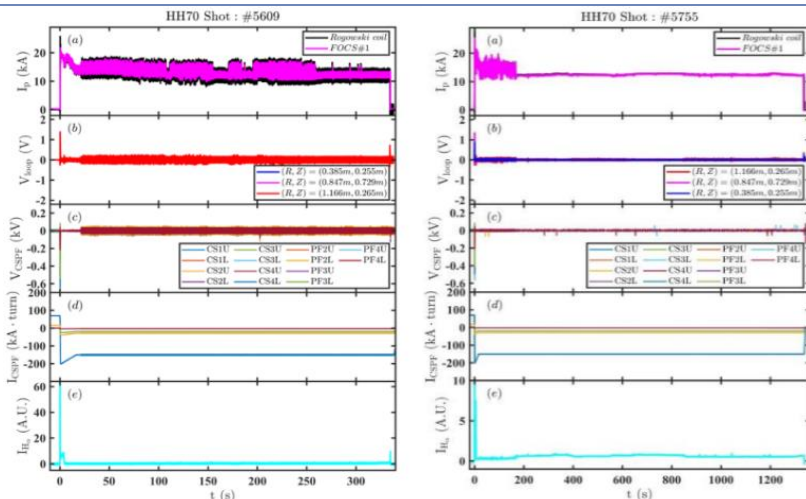
表1：我国私营核聚变装置实现技术突破

装置名称	企业名称	首次发电时间	研发进展
洪荒 70	能量奇点	2024 年 6 月	2024 年 3 月，全球首个全高温超导核聚变实验装置“洪荒 70”建成； 2024 年 6 月，能量奇点宣布洪荒 70 装置成功实现首次等离子体放电。 2026 年 1 月 6 日，能量奇点宣布洪荒 70 装置首次实现了 120 秒稳态运行； 2026 年 1 月 19 日，能量奇点宣布洪荒 70 装置运行时长从 120 秒跃升至 335 秒； 2026 年 2 月，洪荒 70 装置再次取得突破，成功实现了 1337 秒稳态长脉冲等离子体运行。
SUNIST-2	星环聚能	2023 年 7 月	2023 年 7 月，建成并开展首轮运行，获得 100 千安培等离子体电流； 2024 年 11 月，星环聚能宣布实现球形托卡马克多个技术领域取得了重大突破； 预计于 2027 年开始建设商业示范堆 CTRFR-1，目标 2030 年左右建成可输出电能的聚变反应堆。
玄龙-50U	新奥集团	2024 年 1 月	2018 年 10 月，项目正式启动建设； 2024 年 1 月，由新奥集团自主设计建造的中国首座中等规模的球形环聚变实验装置的升级版玄龙-50U 正式启动，实现等离子体放电。 2025 年 12 月，新奥集团在玄龙-50U 上实现了高精度的等离子体位形智能控制与先进偏滤器位形； 2026 年 1 月，新奥玄龙-50U 在全球范围内首次实现了氢硼等离子体的高约束模（H 模）放电。
FLAME	星能玄光	2026 年 1 月	2026 年 1 月，由星能玄光自主研发的先进场反磁镜聚变装置 FLAME 已完成搭建； 2026 年 1 月，星能玄光完成 FLAME 装置首次等离子体放电演示。
KMAX-U	星能玄光	暂未建成	2013 年，该技术已在中国科学技术大学的 KMAX-FRC 课题组进行实践和开发； 2024 年 11 月，宣布正在设计和建造的新一代 KMAX-U，计划在 6 至 8 个月内完成新一代装置的建造，一年内实现运行。
HHMAX901	瀚海聚能	2025 年 7 月	2023 年 6 月，与西物院举行 HHMAX901 概念设计技术开发合同签约仪式； 2024 年 8 月，宣布已在为装置工程化做准备，2024 年下半年第一代实验装置开建， 2025 年 7 月，瀚海聚能 HHMAX-901 主机建设完成，并实现等离子体点亮； 预计于 2026 年开始规划建设第二代装置，至 2028-2030 年实现 10-50 兆瓦的发电能力。

资料来源：能量奇点官网、新奥集团官网、中国核电网、可控核聚变、中国银河证券研究院

2026 年 2 月，能量奇点宣布其研发的全球首台全高温超导托卡马克装置洪荒 70 取得重大突破，在第 5755 次实验中成功实现 1337 秒稳态长脉冲高约束等离子体运行。本轮实验大幅超越初始设定的 600 秒目标，成功验证了高温超导磁体系统的长周期运行稳定性、自主射频波电流驱动系统性能、主动水冷部件抗热负荷能力，以及 AI 控制技术对等离子体运行控制的提升作用。2026 年 1 月，该装置就在短短十余天内从 120 秒跃升至 335 秒，直至突破千秒大关，成为全球首个由商业公司实现的千秒量级等离子体电流长脉冲运行装置。团队通过改进装置壁处理工艺并持续优化基于 AI 的等离子体诊断与反馈控制技术，为运行时长的跃升提供了核心支撑。根据公司规划，下一步将建设 Q 值大于 10 的“洪荒 170”装置以验证商业可行性，目标 2027 年建成；并计划在 2030 年至 2035 年间建设基于“洪荒 380”的聚变发电示范堆，届时我国有望迎来可控核聚变发出的第一度电。

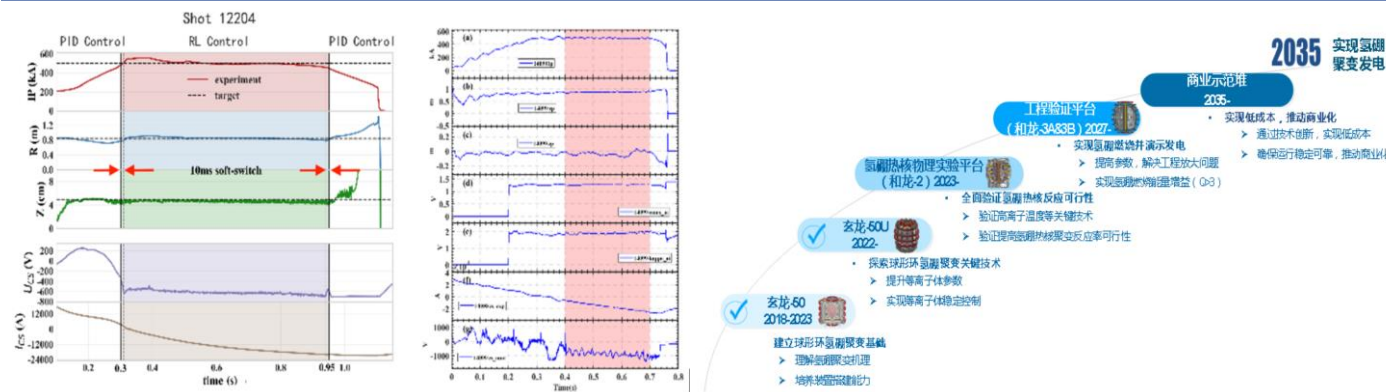
图14：能量奇点洪荒 70 装置实现 1337 秒等离子体稳态运行



资料来源：能量奇点官网，中国银河证券研究院

2026 年 1 月，新奥集团宣布“玄龙-50U”在全球范围内首次实现氢硼等离子体的高约束模（H 模）放电。本次实验中，高约束模下等离子体密度、温度较低约束模提升 1 倍，储能和能量约束时间提升约 1.5 倍，核心聚变性能指标“三乘积”提升约 10 倍，标志着氢硼聚变路线在装置性能上已具备与国际主流氦氖路线对标的能力。目前公司以商业化目标为导向，正按照“实验-点火-发电”三步走战略推进，目标于 2035 年建成聚变示范堆。2025 年 12 月，新奥在“玄龙-50U”上构建并验证了基于强化学习的等离子体位形实时智能控制系统，实现了电流、位置及形状的高精度控制。团队在离子回旋共振加热耦合效率优化、XPT 先进偏滤器位形验证等方面亦取得进展。上述突破标志着我国在氢硼聚变这一前沿路线上已构建起从智能控制到先进位形的完整技术栈，为 2035 年建成聚变示范堆、实现中国可控核聚变第一度电奠定了坚实的技术底座。

图15：新奥等离子体位形智能控制（左）、新奥聚变能源发展蓝图（右）



资料来源：可控核聚变、中国核技术网，中国银河证券研究院

2026 年 1 月，星能玄光自主研发的先进场反磁镜聚变装置 FLAME 完成搭建并首次成功实现等离子体放电演示，标志着公司正式从工程设计迈入物理实验阶段。FLAME 装置采用直线型场反位形（FRC）结构，通过串联磁镜设计增强等离子体约束力，其建造成本仅为同等规模托卡马克装置的十分之一，大幅降低了聚变能源商业化门槛。首次放电实验的成功，不仅验证了装置磁场配置与等离子体约束等核心性能，更为后续稳态约束与能量增益研究奠定了坚实基础。公司将进一步向等离子体温度超过 1000 万摄氏度的目标推进，并计划于 2035 年建成 200MW 聚变能电站，为全球聚变能源发展提供一条兼具经济性与差异化的创新技术路径。

2025 年 7 月，由瀚海聚能研发制造的国内首台商业化直线型场反位形聚变装置 HHMAX-901 主机在成都市龙泉驿区建设完成，并实现等离子体点亮。这标志着直线型场反位形可控核聚变技术在商业化应用上取得重大突破，正式从实验室迈向应用端。HHMAX-901 装置采用直线型场反位形技术方案，采取模块化设计，与传统的托卡马克装置相比，该装置建造成本更低、工程迭代速度更快、能量密度更大、体积更小，应用更灵活。目前已完成装置全部真空系统以及支撑系统的建造、装配，并已通过真空检漏以及绝缘耐压测试。后续，瀚海聚能将以 HHMAX-901 为载体，系统性推进新型可控核聚变技术研发、加速核心器件突破、孵化沿途商业化产品。

图16：星能玄光反位形(FRC)直线型装置 FLAME（左）、瀚海聚能直线型场反位形聚变装置 HHMAX-901（右）



资料来源：可控核聚变，中国银河证券研究院

（二）国外聚变企业技术进展

全球主要国家在可控核聚变领域持续取得突破，围绕等离子体温度、等离子体电流、磁场强度及人工智能应用等核心指标实现多项里程碑式进展。美国方面，Helion 于 2026 年 2 月实现等离子体 1.5 亿摄氏度加热，为其 2028 年向微软供应聚变电力提供关键技术验证；CFS 于 2026 年 1 月完成 Sparc 反应堆首台磁体安装，目标于 2026 年底启动运行，并与 DeepMind 合作利用 AI 优化运行。加拿大方面，General Fusion 同月实现每秒约 6 亿个聚变中子峰值速率，目标于 2026 年内达成科学盈亏平衡。英国方面，Tokamak Energy 于 2025 年 12 月运用 AI 算法创下等离子体电流、储能及聚变三重乘积新纪录，并同步实现 11.8 特斯拉聚变发电厂级磁场，进一步验证了“球形托卡马克+高温超导磁体”技术路线的可行性。

2026 年 2 月，美国聚变能源初创公司 Helion 宣布其第七代原型机 Polaris 已将等离子体加热至 1.5 亿摄氏度，达到商业聚变发电所需温度门槛的约四分之三，该进展为其 2028 年向微软供应聚变电力的目标提供关键技术验证。Helion 曾于 2023 年与微软签订协议，约定于 2028 年通过其首座 50MW 聚变发电厂 Orion 向科技巨头提供电力，而多数聚变公司的商业化时间表都在 2030 年以后。

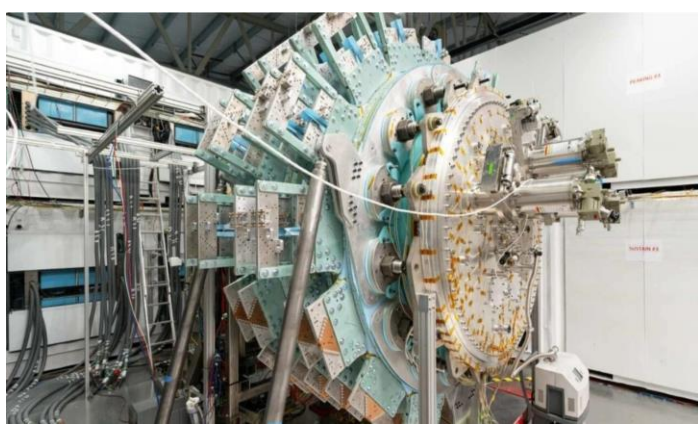
2026 年 1 月，美国联邦聚变系统 CFS 在国际消费电子展 CES 上宣布已为其 SPARC 聚变反应堆完成首台磁体的安装工作，该演示装置计划于 2026 年底正式启动运行。待 18 台磁体全部完工后，将共同构成环形结构，产生强磁场以约束并压缩超高温等离子体，目标于 2027 年首次验证 $Q>1$ ，2030 年代实现放电。2025 年 12 月，CFS 继 6 月与谷歌签订供电协议后，再次宣布与谷歌达成合作，将利用 DeepMind 的人工智能技术优化 Sparc 反应堆的运行。双方计划使用 DeepMind 的 Torax 软件模拟反应堆内燃烧的等离子体，并结合 AI 模型探索实现聚变发电的最佳方案。

图17: CFS SPARC 装置首台磁体安装完成



资料来源: CFS 官网、中国银河证券研究院

图18: General Fusion 劳森 26 号装置



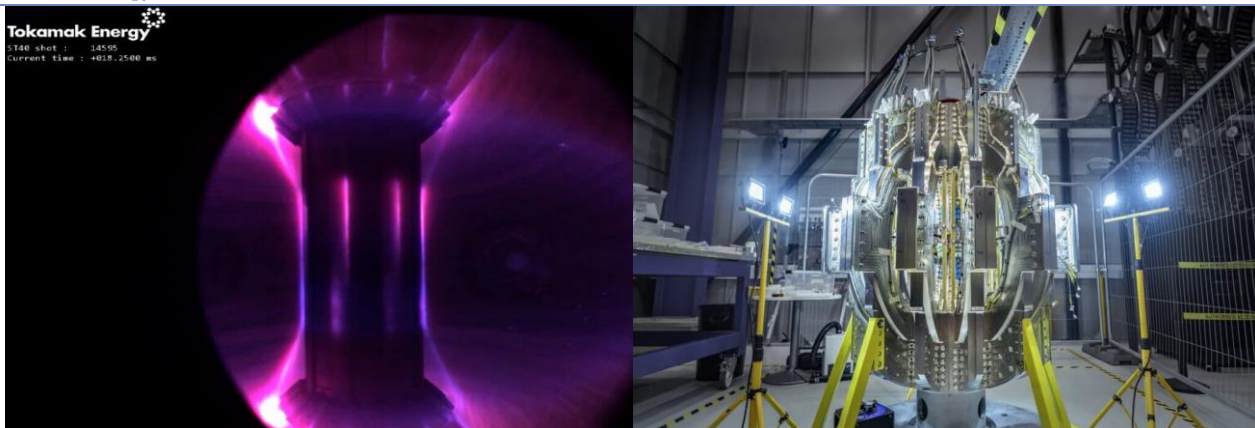
资料来源: General Fusion 官网、中国银河证券研究院

2026 年 1 月, 加拿大通用聚变公司 General Fusion 在磁化靶聚变 (MTF) 技术上取得重大突破, 在单轮压缩实验中实现每秒约 6 亿个聚变中子的峰值速率, 创下该技术路线世界纪录。此次实验压缩过程中, 等离子体密度提升至初始值的 190 倍, 约束磁场强度增强超过 13 倍, 且始终保持稳定未发生破裂, 实现了可重复的聚变中子爆发。该研究成果将主要应用于其大规模演示装置劳森 26 号机 (LM26), 旨在以商业化可行方式分阶段验证 MTF 技术。下一步将推动装置向实际发电厂工况迈进, 逐步实现等离子体温度从 1000 万摄氏度提升至超过 1 亿摄氏度的聚变条件, 目标于 2026 年内达成等效科学盈亏平衡 (100% 劳森判据)。

2026 年 1 月, 加拿大通用聚变公司 General Fusion 在磁化靶聚变 (MTF) 技术上取得重大突破, 在单轮压缩实验中实现每秒约 6 亿个聚变中子的峰值速率, 创下该技术路线世界纪录。此次实验压缩过程中, 等离子体密度提升至初始值的 190 倍, 约束磁场强度增强超过 13 倍, 且始终保持稳定未发生破裂, 实现了可重复的聚变中子爆发。该研究成果将主要应用于其大规模演示装置劳森 26 号机 (LM26), 旨在以商业化可行方式分阶段验证 MTF 技术, 下一步将推动装置向实际发电厂工况迈进, 逐步实现等离子体温度从 1000 万摄氏度提升至超过 1 亿摄氏度的聚变条件, 目标于 2026 年内达成等效科学盈亏平衡 (100% 劳森判据)。

2025 年 12 月, 英国托卡马克能源公司 Tokamak Energy 的 ST40 球形托卡马克装置使用 AI 算法创下等离子体电流、储能及聚变三重乘积三项性能新纪录。该突破充分验证了“球形托卡马克+高温超导磁体”技术路线的潜力, 为实现 1 兆安等离子体电流的目标奠定基础。2025 年 11 月, 该公司研发的 Demo4 高温超导 (HTS) 磁体系统在测试中首次实现聚变发电厂级磁场, 以 11.8 特斯拉磁场强度、700 万安培中心柱电流的核心数据打破工程化瓶颈。

图19: Tokamak Energy ST40 装置新纪录 (左)、Demo4 磁体系统 (右)



资料来源: Tokamak Energy 官网, 可控核聚变、中国银河证券研究院

四、国内外聚变产业支持政策持续加码

(一) 我国将聚变能源产业建设列入重点领域（十五五政策）

中央层面持续强化核聚变产业的战略定位，通过国家政策、法律法规与体系规划三大维度协同发力，引导地方加快产业布局。2025 年 10 月，《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》正式发布，明确提出推动核聚变能成为新的经济增长点，将其纳入培育壮大新兴产业和未来产业的战略部署。随后，上海、广东等多地在地方“十五五”规划建议中将可控核聚变纳入未来产业布局，与量子科技、生物制造等前沿领域同步培育。2025 年 12 月，国家能源局在《加快构建现代化基础设施体系》和《加快建设新型能源体系》中连续强调核聚变技术攻关，要求适度超前开展可控核聚变等前沿技术研究。2025 年 9 月，《中华人民共和国原子能法》出台，明确国家鼓励和支持受控热核聚变的科学研究与技术开发，为产业发展提供法治保障。2025 年 7 月，四川省印发未来产业实施方案，以重大工程为牵引，带动磁约束、惯性约束核聚变技术双线突破，促进前沿技术成果加速转化。

图20：地方及中央出台相关政策，积极推动核聚变产业发展

时间	区域	文件名称	主要内容	重点发展领域
2026年1月19日	上海	《中共上海市委关于制定上海市国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》	提升国际经济中心地位。以先进制造业为骨干，构建“2+3+6+6”现代化产业体系，打造世界级高端产业集群，打响“上海制造”品牌。	聚焦未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间、未来健康等六大重点领域，加强量子科技、脑机接口、 可控核聚变 、生物制造、第六代移动通信等领域敏捷布局，加快培育成势。
2025年12月25日	全国	《加快构建现代化基础设施体系》	能源领域，支持新能源资源富集地区就近开发消纳，强化能源跨区输送和区内自主平衡，形成多能互补建设格局。鼓励国家算力枢纽与清洁能源基地协同建设。	推进新能源发电技术迭代更新和电网柔性直流输电、智能调度等研发应用，加大长时储能、绿电制氢氨醇、 核聚变 等技术攻关，持续推进煤电超超临界、灵活性改造等技术应用。
2025年12月22日	全国	《加快建设新型能源体系》	加快建设清洁低碳安全高效的新型能源体系，为推动高质量发展、推进中国式现代化提供能源支撑。	适度超前开展前沿性、颠覆性技术研究，聚焦 可控核聚变 、新一代风电光伏、高温超导、长时储能、极地能源等重点方向，建立研发投入增长机制，强化基础理论研究。
2025年11月27日	广东	《中共广东省委关于制定广东省国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》	推动事关广东现代化建设全局的战略任务取得重大突破，为基本实现社会主义现代化奠定更加坚实的基础。	前瞻布局未来产业，探索多元技术路线、典型应用场景、可行商业模式、市场监管规则，推动量子科技、生物制造、氢能和 核聚变能 、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。
2025年10月28日	全国	《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》	培育壮大新兴产业和未来产业。着力打造新兴支柱产业。完善产业生态，实施新技术新产品新场景大规模应用示范行动，加快新兴产业规模化发展。	推动量子科技、生物制造、氢能和 核聚变能 、脑机接口、具身智能、第六代移动通信等成为新的经济增长点。
2025年9月12日	全国	《中华人民共和国原子能法》	为了保障原子能研究、开发与和平利用，推进科技进步和产业提升，促进经济社会高质量发展，维护国家安全，增进人民福祉，制定本法。	第十四条 国家鼓励和支持受控 热核聚变 的科学研究与技术开发。
2025年7月1日	四川	《关于发展壮大新兴产业加快培育未来产业的实施方案（2025—2027年）》	突出建圈强链，坚持市场主导、企业主体、创新驱动、重点突破，着力构建创新策源、转化孵化、应用牵引、生态营造的产业培育链条，到2027年，新兴产业成链集群发展。	以重大工程为牵引，带动磁约束、惯性约束 核聚变 技术双线突破，促进 可控核聚变 前沿技术成果加速转化，培育发展聚变能源创新型企业。

资料来源：中央人民政府官网、国家能源局官网、国家发改委官网、上海市人民政府官网、四川省人民政府官网、广东省人民政府官网、中国银河证券研究院

(二) 国外相关政策聚焦资金支持与战略规划

国际核聚变政策支持力度持续加大，主要国家通过资金扩容与战略升级双轮驱动，加速商业化示范进程全面提前。美国于 2025 年 9 月通过能源部投入 1.34 亿美元支持 FIRE 和 INFUSE 两项聚变研究计划，并于同年 11 月启动“创世纪计划”将核聚变列为国家战略优先领域；英国在 2025 年 11 月发布《人工智能赋能科学战略》将聚变能源列为五大优先领域之一，计划投入超 25 亿英镑推进 STEP 原型工厂建设；德国于 2026 年 1 月宣布将在 2029 年前投入 20 亿欧元专项核聚变资金支持，建设三大聚变技术中心；韩国将 2026 年聚变研发预算提升至 1124 亿韩元（较 2025 年增长 99%），并将发电示范目标提前至 2030 年代；日本于 2025 年 6 月修订《聚变能源创新战略》，正式将发电实证目标从 2050 年提前至 2030 年代。

图21：美英德韩日等国支持政策聚焦于资金支持与战略规划（1）

图表：美国核聚变政策				图表：英国核聚变政策			
日期	政策	项目提供金额	备注	日期	政策	项目提供金额	备注
2024年2月	美国众议院通过《原子能进步法案》，将核聚变设备新定义为粒子加速器，将核聚变纳入粒子加速器的监管框架之内，推动落实核聚变与核裂变分开监管的体系。	—	从操作层面上看，这项立法简化了核聚变开发的联邦许可程序，包括提供及时的审查、降低核开发者的费用以及现代化环境审查，将大大促进美国核能的发展。	2025年1月	英国原子能管理局（UKAEA）《Fusion-grade steel produced at scale in UK-first》（英国首次大规模生产聚变级钢）。由UKAEA牵头，来自英国多所大学的研究人员联盟已批量生产了5.5吨可用于核聚变反应堆的低活化铁素体-马氏体（RAFM）钢。	—	NEURONE团队利用位于米德尔斯堡的材料加工研究所（MPI）的电弧炉（EAF）实现将生产成本降低多达10倍。
2024年6月	美国能源部（DOE）发布《聚变能源战略2024》，为支持核聚变能源战略，DOE宣布了一项总额为1.8亿美元的“核聚变创新研究引擎（FIRE）合作项目”资助。	1.8亿美元	旨在通过组建团队，支持进一步创建聚变创新生态系统，目标是将DOE聚变能源科学计划（FES）的基础和赋能科学研究与不断发展的聚变产业需求联系起来。	2025年1月	英国能源安全部和Net Zero共同宣布将斥资4.1亿英镑用于加速核聚变能源的发展。旨在支持英国在2025年至2026年间核聚变能源行业的快速发展，并推动相关技能的培养。	4.1亿英镑	这笔资金将用于开发英国的STEP项目，以及实施聚变未来计划，包括技能开发和新型聚变燃料研发设施LIBERTI；还将用于重新利用英国原子能管理局的联合欧洲环面（JET），并支持其现有的研究、创新和设施。
2025年1月	美国能源部宣布计划为“聚变创新研究引擎”（FIRE）的部分合作项目提供1.07亿美元资金，同时披露“基于里程碑的聚变能开发计划”（Milestone-Based Fusion Development Program）最新进展情况。	1.07亿美元	两个计划均由美国能源部科学办公室的聚变能源科学（Fusion Energy Sciences）负责管理，后者是美国能源部聚变战略的基石，旨在加速商业聚变的可行性。	2025年4月	英国政府宣布投入2000万英镑，作为基石投资者启动私人核聚变投资基金Starmaker One。该基金目标筹集1亿至1.5亿英镑，用于支持核聚变领域企业和初创公司的商业化发展。	2000万英镑	这笔前期投资有望撬动更多私营资本，同时将用于帮助核聚变企业在物理、工程等领域开展员工培训，支持技术开发。
2025年8月	美国能源部（DOE）将投入总额高达1.34亿美元的资金，用于支持FIRE（1.28亿美元）和INFUSE（610万美元）计划两个关键的聚变能研究计划。	1.34亿美元	其中FIRE计划获1.28亿美元，预计四年内总资金达2.2亿美元（2025财年拨款3100万美元）；INFUSE计划资金将资助20个项目，单个项目资金在10万至50万美元之间。	2025年6月	英国能源安全与Net Zero共同宣布将在未来五年内投入超过25亿英镑，用于支持英国STEP项目的建设。旨在将核聚变作为英国未来能源结构的核心部分，巩固英国成为“清洁能源超级大国”的战略目标。	25亿英镑	STEP项目由英国原子能管理局（UKAEA）集团全资子公司UKIFS负责交付，计划于2040年首次投入运营。
2025年10月	美参众两院推进《聚变先进制造平价法案》，拟将核聚变技术纳入45X税收减免，为制造超导磁体、等离子体容器等关键部件的企业提供25%抵免，并将氖、氦、-3等纳入关键矿物清单。	—	该法案获跨党派支持，旨在推动聚变供应链本土化与就业。此前特朗普政府已签署行政命令，简化先进核反应堆监管审批流程。	2025年11月	英国政府发布《人工智能赋能科学战略》（AI for Science Strategy），宣布投入最高1.37亿英镑，以数据、算力、人才为三大支柱，推动AI技术在科学研究中的深度应用，其中聚变能源被列为五大优先领域之一。	1.37亿英镑	重点应用方向包括等离子体控制、设计优化、专用算力建设和历史数据开发利用，旨在系统性的推动AI与聚变研究的深度融合。
2025年11月	美国白宫启动“创世纪使命”（Genesis Mission），将聚变列为国家战略优先领域，旨在借助人工智能技术革新科学研究模式，加速科学发现进程。	—	该计划受阿波罗计划启发，目标十年内使美国科学和工程生产力与影响力翻倍。能源部将调动17个国家实验室构建集成发现平台。				

资料来源：美国能源部、英国原子能管理局、中国核电网、可控核聚变、中国银河证券研究院

图22：美英德韩日等国支持政策聚焦于资金支持与战略规划（2）

图表：德国核聚变政策				图表：韩国核聚变政策			
日期	政策	项目提供金额	备注	日期	政策	项目提供金额	备注
2023年6月	联邦教育及研究部发表一份关于核聚变研究的立场文件，描述核聚变电厂尽快成为现实的框架条件。	—	—	2025年12月	韩国科学技术信息通信部（MSIT）通过《核聚变核心技术发展路线图》草案，正式宣布将核聚变发电示范的目标时间从原先的2050年代提前至2030年代。	—	政府已提交约1.5万亿韩元的前期可行性研究请求，用于八大核心技术开发，并启动紧凑型试验装置（CPD）研发。
2023年9月	德国未来五年将大幅增加聚变能研究资金，再增加3.7亿欧元。连同之前的研究资金，联邦教育及研究部将在2028年之前为聚变研究提供超过10亿欧元（11亿美元）资金。	10亿欧元	这些投资的目的是创建一个联合的“工业聚变生态系统”，以便尽快在德国建立聚变发电厂。	2026年1月	韩国科学技术信息通信部（MSIT）发布《2026年度研究开发项目综合实施计划》，总投入8.1188万亿韩元。其中，聚变能研究获得明确支持，包括AI驱动的数字虚拟聚变平台开发项目（45亿韩元）及ITER国际合作。	45亿韩元	原子能-核聚变规划将主要推进下一代小型模块化反应堆（i-SMR, SFR, MSR, HTGR等）核心技术开发，以及AI驱动的聚变平台开发。
2025年10月	德国政府正式批准了在国内建造核聚变反应堆的计划，并为该项目拨款17亿欧元。该行动计划的名称为“德国迈向核聚变发电厂”。	17亿欧元	该计划的总预算就超过20亿欧元，用于推动以核聚变发电为中心的研究、基础设施建设和产业生态系统。	2026年1月	韩国科学技术信息通信部（MSIT）宣布通过《2026年度聚变研究开发执行计划》，将全年聚变研发预算大幅提升至1124亿韩元（7657万美元），较2025年近乎翻倍（增长99%）。	7657万美元	标志着韩国正式从“技术跟踪”转向“战略领跑”，旨在通过全链条生态升级，确保在2030年代实现聚变发电的历史性突破。
2026年1月	德国政府在当前立法周期内至2029年将投入20亿欧元的专项资助计划，旨在以前所未有的力度加速核聚变技术的研发进程。	20亿欧元	这笔投资的主要目的是建设三大聚变技术中心的构想（磁约束聚变、激光聚变、燃料循环与材料开发）。				
图表：日本核聚变政策							
日期	政策	项目提供金额	备注				
2024年3月	日本计划于2024年3月组建聚变能产业论坛，汇聚私营企业、政府、学术界和私营企业力量，共同推进聚变能商业化。	—	参与者将包括石川岛、日挥控股和Obayashi等工程企业；能源集团Inpex；Kyoto Fusionengineering和EX-Fusion等初创企业，以及材料制造企业和贸易公司。				
2024年5月	日本文部科学省和美国能源部发表联合声明，建立新型战略合作伙伴关系加速聚变能源的示范和商业化。	—	日美新型合作伙伴关系将重点推进日本的聚变能源创新战略，以及美国的商业核聚变能源10年愿景和核聚变开发新时代国际合作伙伴关系战略。				
2024年6月	6月4日，日本政府发布“统合创新战略2024”，作为本年度对日本科技创新工作的指导。	—	将核聚变列为重要研发活动领域，从战略高度推动尖端技术研发。				
2025年8月	日本内阁府正式发布了修订后的《聚变能源创新战略》文件，作为下一阶段核聚变科研与产业发展的纲领性文件，将聚变发电实证目标从2050年提前至2030年代。	—	本次修订的具体措施包括设立内阁府任务小组制定路线图、依托ITER计划全面推进核心技术攻关与原型电厂开发；增加NEDO、QST等机构资金供给，强化政府统筹与国际协作。				

资料来源：可控核聚变、德国联邦教育及研究部、日经亚洲、韩国科学技术信息通信部、中国银河证券研究院

2025年11月，美国总统特朗普签署行政命令启动“创世纪计划”，将核聚变列为国家战略优先领域。该计划受阿波罗计划启发，指示能源部创建“美国科学与安全平台”AI实验室，推动AI在先进核能、可控聚变及智能电网领域的全面应用。美国能源部将调动17个国家实验室构建集成发现平台，在未来60天内列出至少20项国家科技挑战，其中核裂变与核聚变能源位列优先解决清单。

2025年10月，美参众两院推进《聚变先进制造平价法案》，拟将核聚变纳入45X税收抵免。

法案明确将为制造超导磁体、等离子体容器、高压电容器、聚变加热系统等关键部件的企业提供 25% 税收抵免，并将氦、氟、氦-3、锂化合物、钨、钼等聚变相关材料纳入关键矿物清单。**2025 年 9 月，美国能源部（DOE）宣布投入总额 1.34 亿美元，用于支持 FIRE 和 INFUSE 这两项关键的聚变能研究计划。**其中 FIRE 项目获 1.28 亿美元，预计四年内总资金达 2.2 亿美元（2025 财年拨款 3100 万美元），旨在将基础研究与聚变产业需求相结合，构建聚变能源科技创新生态系统，推动核聚变技术商业化发展。INFUSE 获 610 万美元，共将资助 20 个项目（单个项目金额 10-50 万美元），涵盖高温超导磁体评估、人工智能聚变建模与模拟等领域。

2025 年 11 月，英国政府发布《人工智能赋能科学战略》，宣布投入最高 1.37 亿英镑，将聚变能源列为五大优先领域之一。战略以数据、算力、人才为三大支柱，重点推动等离子体控制、设计优化及专用算力建设等方向的 AI 与聚变研究深度融合，旨在巩固英国在 AI 赋能科学领域的全球领导地位。**2025 年 6 月，英国能源安全部与 Net Zero 部宣布未来五年将投入超过 25 亿英镑，支持 STEP 项目的建设。**此举旨在将核聚变作为英国未来能源结构的核心，巩固其“清洁能源超级大国”战略目标。STEP 项目由英国原子能管理局（UKAEA）全资子公司 UKIFS 负责交付，计划于 2040 年首次投入运营。**2025 年 4 月，英国政府以基石投资者身份投入 2000 万英镑，启动私人核聚变投资基金 Starmaker One。**该基金目标筹集 1 亿至 1.5 亿英镑，由 East X Ventures 担任基金经理，用于支持核聚变企业规模化发展。资金将重点用于支持核聚变企业在物理、工程等关键领域开展员工培训与核聚变技术开发。

2026 年 1 月，德国联邦研究、技术与航天部确认将在当前立法周期内（至 2029 年）投入 20 亿欧元的专项资助，加速核聚变技术研发。该资金旨在以空前力度推动聚变能源从实验室走向市场，德国政府为此提出建设三大聚变技术中心的构想，分别聚焦磁约束聚变、激光聚变、燃料循环与材料开发。此次 20 亿欧元专项资助是基于 2025 年 10 月德国政府批准的“德国迈向核聚变发电厂”行动计划。该计划为反应堆建设项目拨款 17 亿欧元，并为本立法周期提出超过 20 亿欧元总预算，旨在将德国打造为全球领先的核聚变能源中心。

2026 年 1 月，韩国科学技术信息通信部（MSIT）宣布通过《2026 年度聚变研究开发执行计划》，将全年聚变研发预算大幅提升至 1124 亿韩元（7657 万美元），较 2025 年预算增长超 99%。该计划以紧凑型试点装置（CPD）设计、多元技术路径探索、产学研联盟整合为三大支柱，重点支持堆芯等离子体控制、超导磁体等八大核心技术领域的产学研一体化团队建设，并同步推进 2026-2035 年地方大型实验设施布局。**2026 年 1 月，MSIT 发布《2026 年度研究开发项目综合实施计划》，总投入 8.1188 万亿韩元。**其中，AI 驱动的数字虚拟聚变平台开发项目获 45 亿韩元专项资金支持，用于推进 ITER 国际合作。**2025 年 12 月，韩国 MSIT 就通过了《核聚变核心技术发展路线图》草案，该草案正式将核聚变发电示范目标从 2050 年代提前至 2030 年代，并提交约 1.5 万亿韩元前期可行性研究请求，用于八大核心技术开发及 CPD 研发。**

2025 年 6 月，日本内阁府发布修订版《聚变能源创新战略》，正式将聚变发电实证目标从 2050 年提前至 2030 年代。该战略以产业培育、全面推进核心技术攻关与原型电厂开发、强化政府统筹与国际协作为核心目标，依托 ITER 计划推进验证运行，设立内阁府任务小组制定技术路线图，支持托卡马克、激光等多技术路线并行发展。

（三）我国商业核聚变融资进入加速期，多行业资本持续加码布局

2025 年下半年至 2026 年初，国内商业核聚变领域融资步伐显著加快，半年内 8 家企业相继完成融资，其中 5 亿元及以上规模的融资事件达 3 起，单笔融资规模持续攀升，投资方阵容日趋多元化。2025 年 8 月，诺瓦聚变完成 5 亿元天使轮融资，投资方涵盖社保基金子基金及多家头部市场化机构；11 月，星能玄光获数亿元 Pre-A 轮融资，蚂蚁集团作为领投方之一首次入局核聚变赛道；12 月，零点聚能完成 5000 万元天使轮融资。2026 年 1 月，融资热度延续高位：**东昇聚变完成数亿**

元天使轮，IDG 资本、红杉中国等头部 VC 入场；星环聚能则以 10 亿元 A 轮融资刷新国内民营聚变企业单笔融资纪录，上海国投、上海未来产业基金领投，国资与市场化资本共同加持；超磁新能亦在同月完成数亿元天使轮。2026 年 2 月，中科清能完成 5 亿元融资，鼎晖百孚领投，蔚来资本、国新基金等联合领投，资金将用于研制面向聚变堆的超大型氢低温系统及关键装备。

图23：我国核聚变企业融资加速，多行业资本入局

日期	企业	融资金额	融资轮	投资方	资金用途/备注	日期	企业	融资金额	融资轮	投资方	资金用途/备注
2022年2月	能量奇点	4亿	天使轮	米哈游、蔚来资本、红杉中国种子、蓝驰创投等	研发和建设全球首套基于全高温超导材料的小型托卡马克实验装置，及研发可用于下一代高性能聚变装置	2025年2月	中国聚变能源	17.5亿元	-	中国核电、浙能电力	为响应国家未来产业发展要求，落实核能“三步走”战略，推动聚变产业发展
2022年3月	翌曦科技	5000万	种子轮	中科创星、合力投资、泓昇基金等	用于扩充团队规模、增加研发投入（研究团队：上交大+西南物理研究院）	2025年8月	诺瓦聚变	5亿元	天使轮	社保基金中关村自主创新专项基金、君联资本、光速光合、高榕创投、华控基金、明势创投及临港科创投等	资金将重点投入研发中国首台小型模块化核聚变反应堆，精准应对AI供电需求，为全球能源转型注入强劲动力
2022年6月	星环聚能	数亿	天使轮	顺为资本、中科创星、昆仑资本、远楨创投、和玉资本、红杉种子基金等	建设球形托卡马克聚变装置（研究团队：清华）（装置：SUNIST-2）	2025年10月	曦融兆波	数千万元	Pre-A轮	鼎晖百孚领投，龙芯创投、毅达资本、上海某国资跟投	本次融资将主要用于曦融兆波的技术研发、市场拓展及团队建设，进一步巩固其在行业内的领先地位
2023年1月	星环聚能	-	Pre-A轮	水木清华校友基金	—	2025年11月	星能玄光	数亿元	Pre-A轮	蚂蚁集团领投，泰山资本、紫金矿业、彼岸时代、心资本、元禾璞华、联美控股、鼎和高达跟投，老股东民银国际和仁发新能源持续加注	资金将用于提升在建装置性能、部署关键技术及扩充团队，以全力推进公司独有的“场反位形”（FRC）聚变能源技术研发
2023年4月	聚变新能	50亿	-	蔚来资本、皖能资本等	主要用于建设紧凑型聚变能实验装置BEST	2025年12月	零点聚能	5000万元	天使轮	—	用于研制一号实验装置，以开展基于磁零点位形聚变新路线的关键验证实验，持续推进低成本、高参数聚变能源技术的研发
2023年4月	能量奇点	近4亿	Pre-A轮	ENLIGHTENMENT、米哈游、云和方面、黑门股权基金等	—	2026年1月	东昇聚变	数亿元	天使轮	中科创星、IDG资本、红杉中国、高瓴资本、鼎晖百孚、龙芯创投等	—
2024年7月	复鑫力	数千万	天使轮	星纳赫资本、汇石重柏、瑞奕资本和新港高投、拉尔夫创投、欧拉韦伯投资等	—	2026年1月	星环聚能	10亿元	A轮	上海国投公司旗下上海科创集团、上海未来产业基金领投，中金资本、上海嘉定科技集团联合领投，中银资产、曦晨资本、武岳峰科创、龙格科技、飞图创投、山东能源上海充矿资源、中集环科、尚融资本、元禾璞华、申万宏源、彬复资本、臻一资产等跟投	国内聚变能源领域迄今规模最大的单轮融资之一，推动紧凑型聚变商业示范建设
2024年7月	聚变新能	95亿	-	中国石油等	聚变新能是中科院等离子体物理研究所磁约束核聚变领域的成果转化平台	2026年1月	超磁新能	数亿元	天使轮	鼎晖百孚领投，蔚来资本、国新基金、鲲鹏资本联合领投，荷塘资本、小雨资本、河南资产、飞图创投、西湖创投等	本轮融资将助力公司持续投入低温技术研发，未来计划研制面向聚变堆的超大型氢低温装置、匹配绿色电力场景的超大型氢液化系统等关键装备
2024年7月	瀚海聚能	5000万元	天使轮	华映资本、奇绩创坛、轻舟资本、厚实资本	资金用于线性装置物理及工程设计						
2024年10月	翌曦科技	近亿元	天使轮	上海道禾、华控基金联合领投，锡创投、成都空港等	将集中力量突破高温超导聚变强场磁体技术的瓶颈；另一方面积极拓展行业级应用						
2024年11月	星能玄光	1亿元	天使轮	招商局创投和中科创星领投，民银国际、博将资本、银杏谷资本等跟投	公司目前正在设计和建造的新一代KMAX-U直线型先进场反磁镜装置						
2024年12月	曦融兆波	数千万元	天使轮	中科创星领投，捷创资本、合肥市种子基金以及合肥市天使投资基金参与跟投	资金主要用于提升公司在可控核聚变和半导体领域的产品实力，加速射频电源产品的开发和市场推广，以及构建面向半导体市场的智能化射频装备解决方案						

资料来源：北极星能源网、中国核电网、可控核聚变、星环聚能官网、星能玄光官网、中国银河证券研究院

2026 年 2 月，河南中科清能科技有限公司宣布完成近 5 亿元 PreA++轮融资。本轮融资由鼎晖百孚领投，国金资本、国新基金、鲲鹏资本联合领投，多家知名机构共同参与，将用于公司核心技术的研发和产业化，助力公司实现从技术到产品的跨越式发展。（1）技术进展方面：公司 2025 年向国家级关键系统综合研究设施（CRAFT）成功交付 3kW@4.5K 氢制冷机并实现一次启机成功，标志着其在核聚变低温系统中的技术能力获得重要验证。（2）未来规划方面：公司将借助本轮融资持续投入低温技术研发，通过研制面向聚变堆的超大型氢低温装置、匹配绿色电力场景的超大型氢液化系统等关键装备，为我国战略新兴产业提供底层技术支撑。

2026 年 1 月，上海超磁新能科技有限公司正式宣布完成数亿元天使轮融资。本轮融资由鼎峰科创领投，中科创星、北极光创投、隆盛资本、广发信德、一典资本等多家知名机构跟投。超磁新能的目标是成为全球可控核聚变高温超导强场磁体完整解决方案引领者。公司以“技术+资本”双轮驱动，致力于研制世界首创全球领先的可控核聚变大尺寸高温超导强场磁体系统，为快速推进磁约束可控核聚变商业化贡献核心力量。本轮融资的完成，将进一步加速公司在关键技术研发、工程样机验证及产业化布局上的推进节奏，助力中国在全球能源革命中实现领跑。

2026 年 1 月，国内可控核聚变领域领跑者星环聚能宣布完成 10 亿元 A 轮融资，创下中国民营聚变企业单笔融资规模新纪录。（1）资本融资方面：本轮融资由上海国投公司旗下上海科创集团、上海未来产业基金领投，中金资本、上海嘉定科技集团联合领投，中银资产、曦晨资本、武岳峰科创、龙格科技、飞图创投、山东能源上海充矿资源、中集环科、尚融资本、元禾璞华、申万宏源、彬复资本、臻一资产等机构共同参与，上海科创集团旗下知识产权基金继续跟投。强大的国资背景与市场化资本共同加持，体现国家战略资本对聚变能源的长期信心。（2）技术进展与规划方面：2025 年 7 月，星环聚能自主研发的全尺寸高温超导 TF 线圈与 CS 线圈顺利完成关键测试，验证了高温超导磁体的可靠性；2026 年 1 月，公司正式融入上海未来产业布局，与嘉定区政府达成战略合作，将在嘉定设立研发中心及实验基地，占地约 25 亩、总建筑面积 5 万平方米，计划 2026 年初启动建设、2027 年建成投用。公司目标在 2028 年前后完成工程验证、启动商业示范堆建设，力争 2032 年

左右建成可实现净电能输出的聚变反应示范堆。

2026 年 1 月，上海东昇聚变技术有限公司完成数亿元天使轮融资，投资方为中科创星、IDG 资本、红杉中国、高瓴资本、鼎晖百孚、龙芯创投等。公司于 2025 年 7 月在上海杨浦区成立，由复旦大学、上海市未来产业基金、海桐国际创新中心、中科创星、启盈同创共同孵化，核心技术团队由 30 余位国内外顶尖研究机构的尖端人才构成。技术路线上，公司采用“托卡马克位形+氘-氦 3 燃料”方案的磁约束聚变，计划用 12 年左右时间分三阶段实现氘-氦 3 聚变净能量增益 ($Q>1$) 的目标，奠定基本“不涉核”的小型化聚变电站技术基础。目前，公司第一代实验装置“晨光”项目已正式启动，将通过“高温超导强磁场+AI 赋能等离子体控制”双轮驱动推进研发。

2025 年 12 月，北京零点聚能科技有限公司完成超 5000 万元天使轮融资。本轮融资将重点投向一号实验装置的研制，开展基于磁零点位形聚变新路线的关键验证实验。公司成立于 2024 年 9 月，由北京大学科技开发部燕缘孵化器与溪山天使汇联合孵化，零点聚能选择的磁零点位形路线源于空间等离子体中的自然物理现象，公司规划在获取一号装置关键参数后，逐步推进二号、三号装置研制，实现从参数验证到商业验证的关键跨越。若技术取得突破，有望使发电成本进入“一分钱一度电”时代，并为航天动力及星际运输提供应用可能。

2025 年 11 月，星能玄光宣布完成数亿元 Pre-A 融资，由蚂蚁集团领投，隐山资本、紫金矿业、彼岸时代、心资本、元禾璞华、联美控股、鼎和高达跟投，老股东民银国际和仁发新能源持续加注。资金将用于提升在建装置性能、部署关键技术及扩充团队，以全力推进公司独有的“场反位形”(FRC)聚变能源技术研发，为可控核聚变的商业化进程提速。

2025 年 10 月，安徽曦融兆波科技有限公司宣布完成 Pre-A 轮融资。本轮融资由毅达资本、鼎晖百孚、龙芯创投联合投资，具体融资金额未披露。曦融兆波成立于 2022 年 12 月，作为国内领先的核聚变辅助加热系统供应商，公司专注于射频技术的研发与系统级集成，致力于为可控核聚变提供完整的加热装备解决方案。本次融资将主要用于曦融兆波的技术研发、市场拓展及团队建设，进一步巩固其在行业内的领先地位。

2025 年 8 月，上海诺瓦聚变能源科技有限公司宣布完成 5 亿元天使轮融资。本轮融资由社保基金中关村自主创新专项基金、君联资本、光速光合、高榕创投、华控基金、明势创投及临港科创投等知名机构共同参与。诺瓦聚变成立于 2025 年 4 月，是中国首家专注于小型模块化核聚变商业化的创新企业，依托场反位形(FRC)与磁压缩技术的协同创新，融合传统磁约束与惯性约束核聚变技术优势，致力于降低聚变堆建造成本与研发周期。公司短期目标为实现 1 亿度离子温度、完成关键技术验证；中期目标为实现聚变能量增益 $Q>1$ ；长期目标为推动小型模块化聚变电站(FRC-SMR)商业化，实现 50 兆瓦聚变电力输出，助力 2035 年全球能源结构向零碳转型。

(四) 全球商业聚变企业融资规模再创新高

全球商业聚变产业累计融资总额从 2021 年的 19 亿美元增长至 2025 年年中的 97.66 亿美元，其中 2024 年下半年至 2025 年上半年新增 26.43 亿美元，创近三年最高年度增幅，较 2021 年同期增长 414%，凸显资本市场对聚变商业化前景的高度认可（美国聚变工业协会 FIA）。其中，私人资本贡献 89.71 亿美元，公共资金投入 7.95 亿美元。2025 年下半年融资额超过 1 亿美元的企业共有 3 家，其中 CFS 以 8.63 亿美元高居榜首，其次为 TAE Technologies (1.5 亿美元)、Proxima Fusion (1.5 亿美元)。此外，Type One Energy、General Fusion 等公司也获得了数千万美元的融资支持。2025 年 6 月，美国 TAE Technologies 完成 1.5 亿美元 G-2 轮融资，由雪佛龙与 Google 联合领投，资金将加速第六代演示装置建设，目标 2030 年前实现商业发电；德国 Proxima Fusion 同月宣布 1.5 亿美元 A 轮融资，创下仿星器技术路线融资纪录，用于推进 2027 年前关键演示及高温超导技术创新。2025 年 8 月，美国 CFS 完成 8.63 亿美元 B2 轮融资，摩根士丹利旗下 Counterpoint Global 及英伟达风投部门 NVentures 领投，该公司已与谷歌达成 200MW 供电协议，并持续推进

SPARC 装置与数字孪生开发；加拿大 General Fusion 在 4 个月内获两笔融资共计 5877 万美元，上半年现金流危机得到充分缓解，并计划通过 SPAC 成为全球首家聚变上市公司。2025 年 9 月，日本 Fusioneering 获 67.5 亿日元 C 轮融资推进 UNITY 测试工厂。2025 年 12 月，Helical Fusion 完成 2100 万美元 A 轮融资加速 Helix 计划。2026 年 1 月，美国 Type One Energy 获 8700 万美元 B 轮融资，用于验证原型 Infinity One 的建造及商业示范电厂 Infinity Two 的开发工作。

图24：国际主要核聚变企业融资规模持续扩大

日期	企业	国家	融资金额	融资轮	投资方	资金用途/备注	日期	企业	国家	融资金额	融资轮	投资方	资金用途/备注
2024年6月	Xcimer	美国	1亿美元	A轮	Hedosophia、Breakthrough Energy Ventures、Emerson Collective等	资金将用于其位于美国科罗拉多州丹佛市的新工厂	2025年6月	TAE Technologies	美国	1.5亿美元	G-2轮	雪佛龙、Google、NEA等	推进其第六代原型装置的建设，加速技术商业化
2024年7月	Type One Energy	美国	5350万美元	种子轮	比尔·盖茨的突破能源创投基金、澳大利亚的Foxglove Ventures和新西兰的GD1	—	2025年6月	Proxima Fusion	德国	1.5亿美元	A轮	Cherry Ventures, Balderton Capital, UVC Partners, DTCF, Plural, Leitmotif等	成为融资总额最高的仿星器商业聚变公司
2024年8月	Pacific Fusion	美国	9亿美元	A轮	比尔·盖茨的突破能源创投基金、埃里克·施密特、硅谷著名风险投资家约翰·多尔	—	2025年8月	General Fusion	加拿大	2200万美元	A轮	Segra Capital, PenderFund等	缓解现金流危机，恢复其商业原型研发工作
2024年11月	Tokamak Energy	英国	1.25亿美元	C轮	East X Ventures, Lingotto Investment Management, Furukawa Electric Company等	本轮融资将支持TE Magnetics(Tokamak Energy专门负责HTS磁体业务的部门)的发展	2025年8月	CFS	美国	8.63亿美元	B2轮	摩根士丹利旗下Counterpoint Global, 英伟达Nventures, Galaxy Interactive, FFA Private Bank, 三井物产, 三菱商事, Stanley Druckenmiller等	资金将用于完成示范装置SPARC的建造，以及推进弗吉尼亚ARC电站的开发工作
2025年2月	Helion Energy	美国	4.25亿美元	—	吸引Lightspeed Venture Partners, SoftBank Vision Fund 2和一家大学捐赠基金三个新投资者。原投资者Sam Altman, Capricorn Investment Group等也参与投资	资金将主要用于推进商业聚变电厂建设及原型机部件（电容器、磁体和半导体等）开发	2025年9月	Fusioneering	日本	67.5亿日元	C轮	京瓷, JERA, 三井住友, JBIC, 三菱日联银行, 京都银行等	推进其核聚变发电的实证试验工作
2025年2月	First Light Fusion	英国	6000万英镑	F轮	中国科技巨头腾讯和伦敦上市的IP Group等	First Light Fusion即将敲定一项“弹丸聚变”技术的融资协议	2025年12月	Helical Fusion	日本	2100万美元	A轮	Ecrowd NEXT等	加快其旗舰项目Helix计划的研究
							2025年12月	General Fusion	加拿大	3677万美元	A轮	-	为核心项目建设及上市计划提供重要资金支持
							2026年1月	Type One Energy	美国	8700万美元	B轮	-	资金用于推进其Project Infinity计划的建设工作

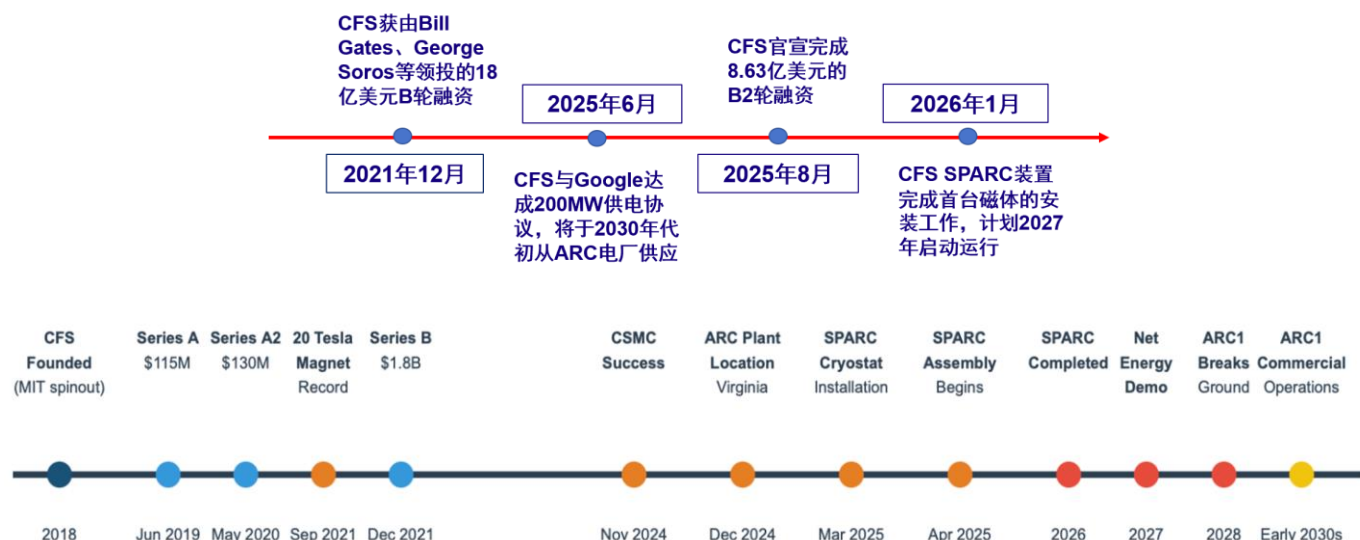
资料来源：TAE Technologies 官网、Proxima Fusion 官网、Helical Fusion 官网、中国核电网、可控核聚变、中国银河证券研究院

2025 年 6 月，美国核聚变巨头 TAE Technologies 宣布完成 G-2 轮超 1.5 亿美元融资，累计融资规模达到 13.5 亿美元。本轮融资由长期股东石油巨头雪佛龙、谷歌以及 NEA 等机构参与投资，该资金将用于加速其第六代演示装置 Copernicus(哥白尼)的建设，目标在本十年末前实现净能量里程碑。目前 TAE 已在全球获得超过 1500 项专利，并采用氢硼聚变的场反位形技术路径成功建造了五代原型机。公司还发布了首座原型电站达芬奇（Da Vinci）的路线图，该电站将于 2030 年初代投入运营，交付首批商用核聚变电力。

2025 年 CFS 凭借近 30 亿美元融资，完成了从资本募集到设备建设再到电力销售的全面突破。

（1）资本融资方面：2025 年 8 月，美国核聚变商业公司巨头 Commonwealth Fusion Systems (CFS)官宣完成 8.63 亿美元的 B2 轮融资。本轮融资新增投资者包括摩根士丹利(Morgan Stanley)旗下 Counterpoint Global、英伟达风险投资部门 NVentures 和 Galaxy Interactive 等科技与金融巨头；迪拜 FFA Private Bank、日本三井物产和三菱商事等国际资本；以及 Stanley Druckenmiller（全球最顶尖的对冲基金基金经理）等知名个人投资者。2021 年 12 月，CFS 就通过由 Bill Gates, George Soros 等领投的 B 轮融资成功融获 18 亿美元，截止目前累计融资规模已达近 30 亿美元，约占全球商业聚变公司总融资规模的三分之一。**（2）建设进展方面：**2026 年 1 月，CFS 于 2026 年美国内华达州拉斯维加斯 CES 科技展上宣布其紧凑型磁约束托卡马克装置 SPARC 已完成聚变反应堆首台磁体的安装工作，并计划于 2027 年启动运行，目标成为世界上第一台实现净能量增益（Q>1）的聚变装置。同时，CFS 宣布与英伟达与西门子达成战略合作，将共同开发 SPARC 聚变装置的数字孪生体，旨在通过人工智能优化 SPARC 的运行规划。2025 年 6 月，CFS 宣布与谷歌达成创纪录协议，将在 2030 年代初从其位于弗吉尼亚州切斯特菲尔德的首座商业聚变电厂 ARC 向谷歌供应 200MW 电力。

图25: CFS 融资及建设进展



资料来源: 可控核聚变、FusionX 官网、中国银河证券研究院

2026年1月, 美国聚变能源仿星器公司 Type One Energy 宣布完成 8700 万美元的可转换债券 B 轮融资, 当前正处于投前估值达 9 亿美元、目标额为 2.5 亿美元的 B 轮融资进程中。该公司曾连续 1 两年在种子轮融资中获得比尔·盖茨的突破能源基金领投加注, 此轮融资使其累计获得的风险投资总额突破 1.6 亿美元。Type One Energy 的核聚变反应堆采用仿星器的技术路线, 近期成功测试了用于其仿星器反应堆的高温超导磁体原型, 并与美国最大的公共电力公司田纳西河谷管理局 (TVA) 签署合作协议, 共同推进 Project Infinity 计划。该计划分为两个阶段: 第一阶段为建造验证原型 Infinity One, 预计于 2028 年建成, 主要用于技术路径验证与工程可行性测试; 第二阶段将建设装机容量约 350 兆瓦的商业示范电厂 Infinity Two, 目标在 2030 年代中期投入运行, 为电网提供基荷电力。

2025年6月, 德国聚变初创企业 Proxima Fusion 宣布已获得 1.5 亿美元的 A 轮融资, 筹集总资金已超约 2.13 亿美元, 成为融资总额最高的仿星器商业聚变公司。本轮融资由 Cherry Ventures 和 Balderton Capital 联合领投, UVC Partners、DTCF、Plural 等众多机构跟投。借助新获资金, 公司预计将于 2027 年完成仿星器模型线圈 (SMC), 这一关键硬件演示将降低仿星器用高温超导 (HTS) 技术的风险, 并推动欧洲高温超导技术创新。Proxima Fusion 还将于近期完成对其示范性仿星器 Alpha 的选址, 并计划在 2031 年投入运营, 是验证 Q>1 (净能量增益) 并迈向首座商用核聚变电厂的关键一步。

2025年8月, 加拿大核聚变能源技术公司 General Fusion 宣布获得 2200 万美元的 A 轮融资, 本轮融资由 Segra Capital, PenderFund 等领投, 有效缓解了公司年初因资金短缺所面临的运营压力。四个月后, 公司于同年 12 月再度完成约 3677 万美元的新一轮融资, 主要通过未来股权简单协议 (SAFEs) 募集, 为其核心项目劳森 26 号装置 (LM26) 提供资金支持并推动公司上市。General Fusion 致力于开发磁化靶聚变 (MTF) 技术以实现核聚变能源的商业化, 该技术路线已通过其自主研发的首个 MTF 商业示范装置 LM26 成功产生聚变所需的磁化等离子体, 目标实现 1 亿摄氏度反应温度与能量收支平衡 (Q=1)。同时, 公司的主要投资者正计划通过与特殊目的收购公司 (SPAC) 合并的方式以约 10 亿美元估值登陆纳斯达克, 有望成为全球首家纯聚变上市公司, 实现了从资金困境到资本驱动的快速转身。

2025年9月, 日本京都聚变能源公司 Fusioneering 宣布通过第三方配售新股和金融机构贷款, 共计在 C 轮融资中筹集 67.5 亿日元资金。其中, 第三方配售新股金额为 14.5 亿日元, 由京瓷

设立的京瓷创业创新基金 1 号以及 JERA、三井住友信托银行等四家机构承销。同时，日本政策金融公库、日本国际协力银行(JBIC)、三菱日联银行、三井住友银行、京都银行等金融机构提供了总计 53 亿日元的贷款。该公司表示，本轮融资将主要用于加速并推进其世界领先的自有测试工厂 UNITY 的发电技术演示工作。该工厂的 UNITY-1 已成功演示了利用核聚变反应产生能量的“聚变热循环系统”，目前处于使用液态金属回路进行发电技术演示的最后阶段；同时，UNITY-2 集成了可实现持续燃料供应的“聚变燃料循环系统”，其性能测试进展顺利，公司计划明年在加拿大开展该系统的综合演示。

2025 年 12 月，日本螺旋聚变 Helical Fusion 公司宣布已成功完成 A 轮融资，融资总额达 2100 万美元，累计融资额攀升至约 3800 万美元。此次融资吸引了面向个人投资者的基金 Ecrowd NEXT，以及多家企业投资者和个人投资者的参与。凭借这笔资金，螺旋聚变公司将进一步加快其旗舰项目 Helix 计划的研发步伐。该计划是一份详尽的路线图，旨在打造世界上首个商业化可行的聚变电站。该公司正全力推进最终实验装置 Helix HARUKA 的集成示范工作，并设定目标在 2030 年代通过其首个电站 Helix KANATA，实现世界上首个净发电、稳态聚变发电的壮举。

五、可控核聚变-解决人类能源问题的终极途径之一

(一) 可控核聚变实现点火需要满足劳森判据，商业化应用需 Q 值大于 30

可控核聚变是一种热核反应，通过装置将多个轻原子核限制在一定范围内相互结合，并释放出能量。要实现核聚变点火，必须确保温度、密度和约束时间满足劳森判据，商业化应用的聚变能量增益因子 Q 一般需大于 30。核聚变发电是利用轻原子核“聚变”所释放出的能量。当两个轻原子核融合时，根据质能方程（ $E=mc^2$ ），所产生的原子核质量比原来两个原子核质量之和略轻，多出来的质量会转化成能量释放出来。该氘氚聚变反应可释放出 17.6MeV 的能量。

图26：核聚变反应方程式

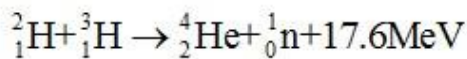
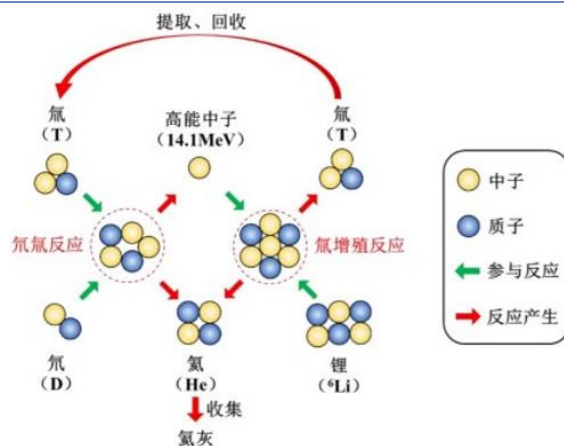


图27：氘氚核聚变反应

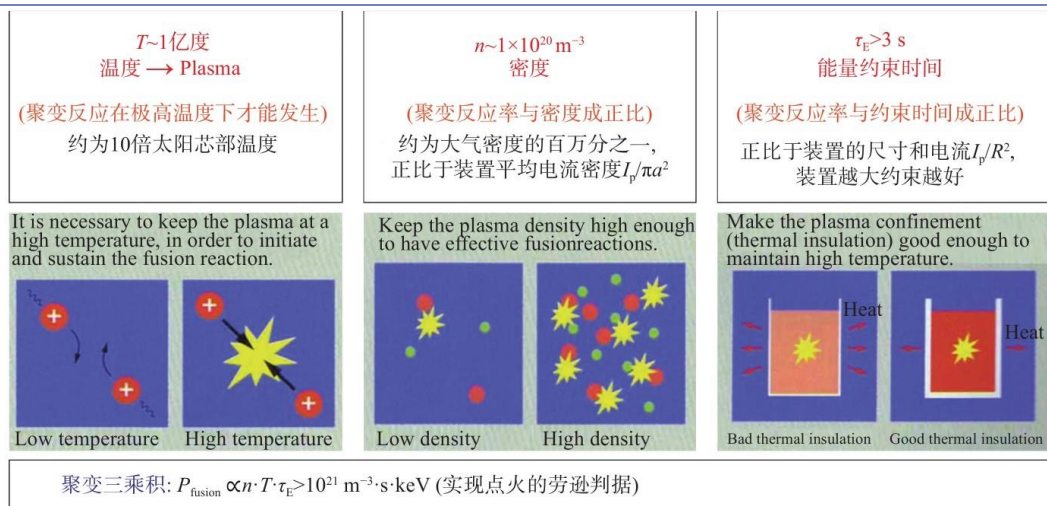


资料来源：中国物理学会期刊网、中国银河证券研究院

资料来源：激光聚变报（氘氚燃料可控核聚变的氚增殖）、中国银河证券研究院

核聚变点火是否成功要使用劳森判据来判断。劳森判据指维持核聚变反应堆中能量平衡条件，当温度、密度和约束时间的乘积大于一定值才能实现有效的聚变功率输出，即能量产出率大于能量损耗率，核聚变能稳定持续发生反应时，通常意味着点火成功。首先对容器施加大概 1 亿度的温度，相当于太阳核心温度的 10 倍。其次是容器内部要有一定的原子密度，提高原子之间发生碰撞的可能性。最后是足够的能量约束时间，等离子体必须在有限的空间内被约束足够长的时间，以保证聚变产生的能量要能超过加热所使用的能量，从而确保净功率增益。当 Q 大于 1 时意味着核聚变产生的能量大于发生反应消耗的能量，但在国际上公认 Q 值需要达到 30，核聚变发电才具有竞争能力。

图28：劳森判据是指聚变三乘积需大于某特定值



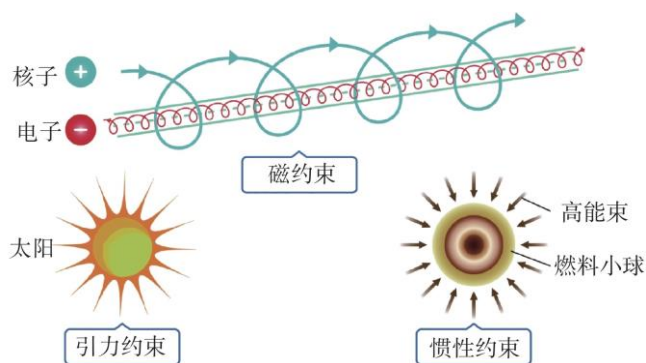
资料来源：激光聚变月报（氘氚燃料可控核聚变的氘增殖）、中国银河证券研究院

(二) 可控核聚变主要实现方式分为三种

目前可控核聚变的主要实现方式分别是：**磁约束、惯性约束和引力约束**。磁约束核聚变利用强磁场来约束高温带电粒子，使其沿磁场线运动，并在磁场构建的磁笼中发生聚变反应。惯性约束核聚变则通过高功率激光或粒子束，将含氢同位素的微型燃料球加热并压缩至极高密度，引发微内爆和核聚变反应。而引力约束试图通过物质自身的巨大引力来约束等离子体，类似于太阳的核聚变过程，但这种方法在地球上无法实现。同时，惯性约束难以实现长时间持续的聚变功率输出。因此，磁约束核聚变成为了开发核聚变的有效途径。在磁约束过程中，洛伦兹力被用来约束等离子体，使其沿磁场方向做回旋运动。在磁约束装置中，处于高温高压环境下的聚变燃料气体中的原子会失去电子，形成离子。这些被剥离的电子变成了自由电子，从而使整个气体转变为由离子和自由电子组成的等离子体。

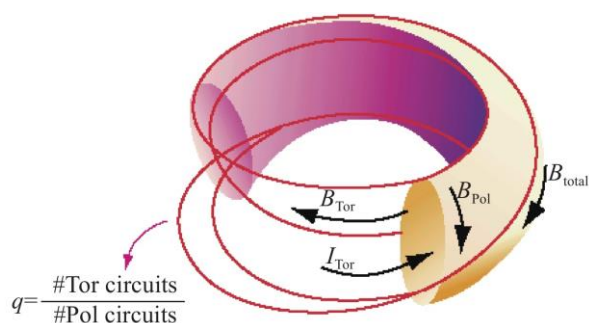
托卡马克装置主要特点是内部存在螺旋型磁场，将反应物控制在磁场内发生核聚变反应。“托卡马克”磁约束核聚变装置，名字由俄文中环形、真空室、磁、线圈组成，由苏联在 20 世纪 50 年代发明。托卡马克装置通过在环形真空室中构造一个闭合的螺旋磁场来实现对高温等离子体的约束。它主要依靠强大的纵向磁场，结合等离子体电流本身产生的磁场，形成螺旋型磁场，燃料在不断的循环运动中完成核聚变反应。

图29：核聚变三种发展路线



资料来源：中国知网《超导磁体技术与磁约束聚变》（王腾），中国银河证券研究院

图30：托卡马克磁约束示意图



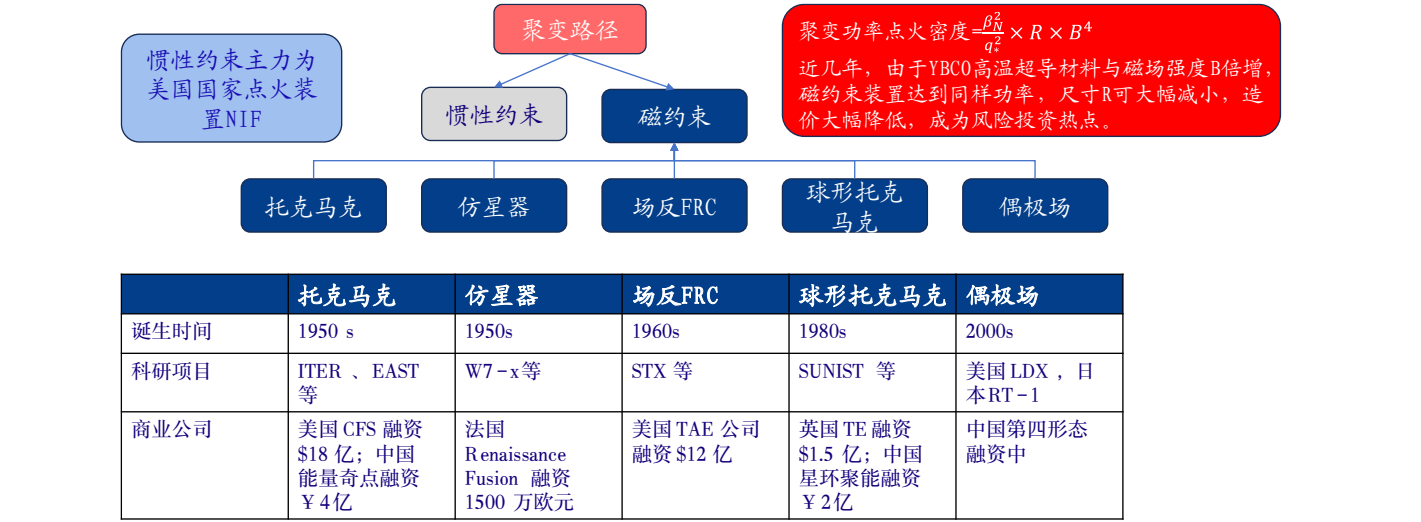
资料来源：中国知网《超导磁体技术与磁约束聚变》（王腾），中国银河证券研究院

表2：约束路径

名称	名称	名称	主要应用
约束路径	引力约束	通过物质自身质量产生巨大引力来实现对等离子体的约束，类似于太阳的核聚变过程	太阳
	磁约束	利用磁场约束带电粒子沿磁力线运动，使等离子体在高温和高压下发生核聚变反应。	箍缩、磁镜、托卡马克和仿星器等
	惯性约束	通过超高功率激光或粒子束将微型燃料球加热并压缩至极高密度，引发核聚变反应。	氢弹爆炸
燃料形式	氘氚聚变、氢硼聚变、氘氦3聚变		

资料来源：中科院、中国银河证券研究院

图31：核聚变技术路线



资料来源：中科院、中国银河证券研究院

(三) 可控核聚变产业链覆盖产业广泛、技术需求密集

可控核聚变产业链是一个覆盖广泛、技术密集型的产业体系，可分为上游原材料供应、中游设备制造研发，以及下游应用服务三个主要环节。上游主要包括土地设备建设、核材料以及结构材料，其中核材料可分为第一壁材料、高温超导及低温超导材料，第一壁材料直接面对高温等离子体，对材料的耐高温、抗辐射等性能要求极高，目前主要原料为主要为铍、钨和 CFC 碳纤维；高温超导材料（HTS）具有在更高温度下仍保持超导性的能力，材料在较高温度下的性能使其在长期稳定性和磁场生成潜力方面具有前景；低温超导材料（LTS）在极低温度下可以承载极高的电流，生成强大的磁场，目前已有相对成熟的技术，被使用在大型核聚变项目（如 ITER）。产业链中游覆盖真空系统/阀门、包层屏蔽模块、偏滤器、超导磁体、低温/冷却系统等设备的研发制造，超导磁体一般是指由超导导线构成而能够产生强磁场的装置，是可控核聚变中托卡马克装置的关键组成部分，几乎占其成本的一半；偏滤器是磁约束核聚变装置的核心部分之一，直接承受强粒子流和高热流的冲击，服役环境十分苛刻，而满足偏滤器运行环境的热沉材料是聚变堆正常运行的关键之一。下游包括聚变电站运营及其相关设备应用，主要用途是发电，相较于传统的造成有害污染的化石燃料发电厂、无法持续运行的光伏风电厂，核聚变发电厂不仅可以持续稳定发电、并且几乎没有温室气体排放与有害污染释放，目前国内私人商业领域的核聚变项目正加速落地，部分核聚变装置已成功放电。

图32：核聚变产业链包括上游原材料，中游设备，下游应用

上游	中游		下游
土地设备建设 中国核建 中国核电 中核科技 上海电气	真空系统/阀门 上海电气（真空系统 新奥+能量奇点项目） 纽威股份（阀门） 航天晨光（真空杜瓦+ITER） 应流股份（成立安徽聚能新材） 合锻智能	超导磁体 西部超导（ITER、CRAFT） 国机重装（TF线圈盒） 翌曦科技（合作中核） 东方重机（磁体支撑结构）	聚变电站开发运营 中国广核集团 国家电力投资集团 中国核工业集团（主机安装）
核材料 第一壁材料 章源钨业（钨） 东方钽业（钽+ITER） 中钨高新（钨+五矿旗下） 中国五矿 厦钨新能源（钨） 中国有色（钽+旗下中色东方）	包层屏蔽模块 国光电气（ITER+全球第一家研制出满足ITER技术标准的“ITER热氢检测设备”企业） 东方精工（参股航天新力） 安泰科技（CFETR） 航天新力（ITER） 东方电气（ITER、HL-2M）	低温/冷却系统 利柏特（ITER） 雪人股份（液氮压缩机+ EAST） 高澜股份（EAST） 兰石重装（CFETR） 天沃集团（蒸汽冷凝罐） 中科富海（NFRI 韩）	聚变装置 新奥科技（玄龙--50） 能量奇点（北大背景+洪荒-200） 星环聚能（清华背景+SUNIST-2） 聚变新能（国资背景+BEST、CFETR 翌曦科技）
高温超导 上海超导 上创超导 精达股份（上海超导股东+CFS、TE） 联创光电（高温超导感应加热装置） 江苏永鼎（核心供应商）	偏滤器 安泰科技（核心部件+供应EAST、HL-3M） 国光电气（ITER、合肥及成都项目）	电气 弘讯科技（聚变电源器） 保变电气（变压器） 爱科赛博（电源+HL-2M、EAST） 许继电气 中国西电	可控核聚变创新联合体成员企业 中国核工业集团 中国航天科工集团 中国兵器工业集团 国家电网 中国南方电网 中国长江三峡集团 中国一重集团 中国机械工业集团 哈尔滨电气集团 中国东方电气集团 鞍钢集团 中国宝武钢铁集团 中国五矿集团 中国机械科学研究总院集团 中国钢研科技集团 中国建材集团 中国有色矿业集团 中国能源建设集团 中国电气装备集团 西北有色金属研究院 新奥集团
低温超导 西部超导（NbTi 超导线材） 白银有色（电缆） 金杯电工（电磁线） 宝胜股份（ITER） 东方电气（中心柱）	惯性约束 立航科技（参与“神光III”主机装置项目，片状放大器组件的设计制造单位之一） 矩光科技（国家惯性约束可控核聚变项目的半导体激光元器件供应商）		
结构材料 远方装备（CLF-1） 广大特材（CLAM） 久立特材（PF导体+ITER）	其他相关 融发核电（参与了前期ITER项目我国承担部分的个别部件制造工作） 福莱恩特（与成都中核聚变合作，在新型能源应用技术及材料层面进行探索研究） 航天科技（负责ITER部分诊断系统）		

■ 未上市企业
 ■ 联合体名单内企业

资料来源：中国核建、中国核电、中核科技、上海电气、应流股份、国光电气、合锻智能等上市公司公告，中国银河证券研究院

六、发展阶段：商业化预期提前

（一）核聚变目前处于实验堆及示范堆发展阶段

核聚变能源发展阶段有从原理实验到商用堆六个阶段，逐步实现聚变能商业应用。原理实验阶段主要是建造不同类型的磁约束装置，研究约束核聚变反应等离子的技术方案，1970年，前苏联在托卡马克装置 T-3 上实现能量输出，能量增益因子 Q 为十亿分之一。规模实验阶段为针对性地建造托卡马克装置，提升等离子体参数，只有科学实验层面能量净增益 $Q > 1$ 才可以确认聚变点火的可行性，2022年，美国的国家点火实验装置（NIF）和 LIFE 计划在惯性约束核聚变上实现了人类历史上第一次核聚变净能量增益， Q 值达到了 1.5。第三阶段为燃烧实验阶段，这一阶段的挑战是使用氘氚燃料发生可控的聚变反应，使得聚变功率增益因子 $Q \leq 5$ ，欧洲联合环面（JET）在 1991 年实现了核聚变史上第一次氘-氘运行实验， Q 值达 0.11-0.12；日本于 1997 年宣布在 JT-60 上成功进行氘-氘反应实验， Q 值达 1.00 后达至 1.25。第四阶段实验堆阶段将验证聚变能发电的科学和工程可行性，此阶段要达到聚变功率增益因子 $5 < Q \leq 10$ 的条件，反应堆（ITER）在 2002 年完成设计，项目核电站能产生大约 500MW 热能，如果持续运行并接入电网，将转化为 200MW 的电，够 20 万户家庭使用。示范堆 DEMO 阶段的目的是解决制约商用堆的科学和工程问题，实现聚变功率增益因子 $10 < Q \leq 30$ ，其功率需达到 2-3GW，DEMO 是一个全尺寸、全功能、全功率的聚变示范电站，预计在本世纪中叶建造完成，实现聚变能源的商业利用。最后的商用堆阶段将实现聚变能并网发电的目标，需聚变功率增益因子 $Q \geq 30$ ，目前核聚变商业化还有距离，但取得积极进展。

图33：核聚变六大发展阶段



资料来源：中核集团、中国银河证券研究院

（二）全球核聚变产业商业化预期提前

2025 年，聚变工业协会（FIA）发布《2025 全球聚变产业报告》，共计 53 家商业化聚变企业参与调研，较 2024 年的 45 家进一步增长；累计融资总额达 97.66 亿美元，较 2024 年新增 26.43 亿美元，创近三年最高年度增幅。从商业化预期看，35 家企业预计将在 2030 至 2035 年间实现首座商业示范电厂投运，占比 78%，另有 5 家目标设定在 2030 年前，5 家则预计在 2036 至 2040 年间达成。在“预计并网发电时间”方面，41 家企业中有 28 家计划在 2030-2035 年实现，占比 68%，另有 9 家公司预计在 2040 年前并网发电，整体来看，2040 年前实现商业并网已成为业界主流预期。相较于 2023 年，预期在 2035 年之前实现核聚变商业化供电的企业占比显著增加，预期实现时间超过十年的企业数量占比有所下降，行业对商业化发展保持乐观预期。报告同时指出，聚变功率增益不足、融资难题、氚自持机制及材料短缺仍是当前面临的主要挑战，预计全面商业化所需资金超过 770 亿美元，是当前累计融资的八倍，未来仍需公共政策支持与多元资本协同推动。

七、投资机会分析

（一）从产业发展阶段、确定性、弹性等角度分析

核聚变产业上游从多维度呈现投资机会，涉及核电资质、超导、耐辐照材料、核心设备供应商及 AI 赋能等领域。从产业发展阶段角度看，聚变堆逐步迈入实验堆、示范堆阶段，从射线装置改为按核设施管理，建议关注核电制造资质壁垒受益方向：1. 参与关键项目且具备核电制造资质的企业；2. 参与关键项目涉核设备研发并取得制造许可证企业；3. 氚气涉核环境总装、拆卸、维护、维修等的遥控和操作系统方向。从高价值量角度，降本及高磁场强度要求下的超导领域机会。从确定性角度来说，装置需面临上亿温度，高能中子+氚等离子体+氦核对第一壁/偏滤器/加热器材料造成损伤，偏滤器部分后续要做氚增殖，大部分偏滤器做屏蔽，但要做真正氚增殖需要更高耐辐照和冲击的要求，建议关注耐辐照和高温的第一壁相关结构企业。从高弹性角度看，绑定核心项目的高弹性标的，ITER、EAST、HL3、BEST 等项目的核心设备供应商格局已初步形成，建议跟踪后续收入弹性较大设备企业后续订单情况。从 AI 赋能角度出发，等离子控制与 AI 技术结合方向，等离子体的控制技术，高温超导磁场及 AI 控制软件等。

建议从产业发展阶段、高价值量、确定性、高弹性、AI 赋能等角度关注深度参与核心项目的设备及材料标的。上游材料标的：精达股份（参股上海超导）、上海超导（拟 IPO）、永鼎股份、联

创光电、西部超导、广大特材、久立特材等；中游设备：安泰科技、合锻智能、航天晨光、应流股份、国光电气、高澜股份、雪人股份、兰石重装、国机重装、东方精工、纽威股份、杭氧股份等；下游应用：中国核电等；核工业智能装备方面建议关注景业智能。

八、风险提示

可控核聚变技术及产业化进展不及预期的风险,可控核聚变为新一代核电技术,处于产业发展早期,因技术路线及项目建设的时间存在不确定性;

全球核电安全事件对核电行业发展不利影响的风险,全球历史发生过福岛等核电事故,导致国家政策收紧或延缓行业发展的风险;

报告假设造成的测算偏差的风险,报告部分数据根据合理依据进行假设,测算结果存在误差的风险;

关键公司融资进度不及预期的风险,一级融资市场受到宏观经济政策、市场资金风险偏好等多方面影响,存在不及预期的风险。

图表目录

图 1: 可控核聚变板块指数表现及对应事件影响	5
图 2: 2026 核聚变能产业大会重大采购项目签约（左）、合肥未来聚变能创投基金（右）	6
图 3: 核聚变能纳入“十五五”新经济增长点	6
图 4: 投资线索聚焦核聚变产业链核心催化事件	7
图 5: 国内关键项目建设进展	7
图 6: BEST 装置杜瓦底座落座（左）、聚变新能 20 亿 BEST 采购项目（右）	8
图 7: 两重项目（升级改造 EAST 装置）	9
图 8: 上海超导部分下游客户及股权结构（2024.12 至今）	9
图 9: Helion Polaris 达成 1.5 亿摄氏度	10
图 10: 特朗普 TMTG 与 TAE Technologies 合并	10
图 11: EAST 托卡马克密度自由区	10
图 12: CRAFT 负离子源中性束注入系统（NNBI）	11
图 13: “中国环流三号（HL-3）”实现突破“双亿度”	11
图 14: 能量奇点洪荒 70 装置实现 1337 秒等离子体稳态运行	13
图 15: 新奥等离子体位形智能控制（左）、新奥聚变能源发展蓝图（右）	13
图 16: 星能玄光反位形(FRC)直线型装置 FLAME（左）、瀚海聚能直线型场反位形聚变装置 HHMAX-901（右）	14
图 17: CFS SPARC 装置首台磁体安装完成	15
图 18: General Fusion 劳森 26 号装置	15
图 19: Tokamak Energy ST40 装置新纪录（左）、Demo4 磁体系统（右）	15
图 20: 地方及中央出台相关政策，积极推动核聚变产业发展	16
图 21: 美英德韩日等国支持政策聚焦于资金支持与战略规划（1）	17
图 22: 美英德韩日等国支持政策聚焦于资金支持与战略规划（2）	17
图 23: 我国核聚变企业融资加速，多行业资本入局	19
图 24: 国际主要核聚变企业融资规模持续扩大	21
图 25: CFS 融资及建设进展	22
图 26: 核聚变反应方程式	23
图 27: 氘氚核聚变反应	23
图 28: 劳森判据是指聚变三乘积需大于某特定值	24
图 29: 核聚变三种发展路线	24
图 30: 托卡马克磁约束示意图	24
图 31: 核聚变技术路线	25
图 32: 核聚变产业链包括上游原材料，中游设备，下游应用	26
图 33: 核聚变六大发展阶段	27

表 1： 我国私营核聚变装置实现技术突破 12

表 2： 约束路径 25

分析师承诺及简介

本人承诺以勤勉的执业态度，独立、客观地出具本报告，本报告清晰准确地反映本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告的具体推荐或观点直接或间接相关。

鲁佩，机械首席分析师 伦敦政治经济学院经济学硕士，证券从业 10 年，2021 年加入中国银河证券研究院，曾获新财富最佳分析师、IAMAC 最受欢迎卖方分析师、万得金牌分析师、中证报最佳分析师、Choice 最佳分析师、金翼奖等。

贾新龙，机械行业资深分析师。清华大学核能与新能源技术研究院核科学与技术专业博士，5 年政策性金融新能源项目与高端装备制造项目经验，2022 年加入银河证券研究院，从事机械行业研究。曾获第五届 21 世纪金牌分析师评选年度成长分析师荣誉。

免责声明

本报告由中国银河证券股份有限公司（以下简称银河证券）向其客户提供。银河证券无需因接收人收到本报告而视其为客户。若您并非银河证券客户中的专业投资者，为保证服务质量、控制投资风险、应首先联系银河证券机构销售部门或客户经理，完成投资者适当性匹配，并充分了解该项服务的性质、特点、使用的注意事项以及若不当使用可能带来的风险或损失。

本报告所载的全部内容只提供给客户做参考之用，并不构成对客户的投资咨询建议，并非作为买卖、认购证券或其它金融工具的邀请或保证。客户不应单纯依靠本报告而取代自我独立判断。银河证券认为本报告资料来源是可靠的，所载内容及观点客观公正，但不担保其准确性或完整性。本报告所载内容反映的是银河证券在最初发表本报告日期当日的判断，银河证券可发出其它与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告，但银河证券没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知客户。银河证券不对因客户使用本报告而导致的损失负任何责任。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的银河证券网站以外的地址或超级链接，银河证券不对其内容负责。链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

银河证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。银河证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

银河证券已具备中国证监会批复的证券投资咨询业务资格。除非另有说明，所有本报告的版权属于银河证券。未经银河证券书面授权许可，任何机构或个人不得以任何形式转发、转载、翻版或传播本报告。特提醒公众投资者慎重使用未经授权刊载或者转发的本公司证券研究报告。

本报告版权归银河证券所有并保留最终解释权。

评级标准

评级标准	评级	说明
评级标准为报告发布日后的 6 到 12 个月行业指数（或公司股价）相对市场表现，其中：A 股市场以沪深 300 指数为基准，新三板市场以三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）为基准，北交所市场以北证 50 指数为基准，香港市场以恒生指数为基准。	行业评级	推荐：相对基准指数涨幅 10% 以上
		中性：相对基准指数涨幅在 -5%~10% 之间
		回避：相对基准指数跌幅 5% 以上
	公司评级	推荐：相对基准指数涨幅 20% 以上
		谨慎推荐：相对基准指数涨幅在 5%~20% 之间
		中性：相对基准指数涨幅在 -5%~5% 之间
		回避：相对基准指数跌幅 5% 以上

联系

中国银河证券股份有限公司 研究院

深圳市福田区金田路 3088 号中洲大厦 20 层

上海浦东新区富城路 99 号震旦大厦 31 层

北京市丰台区西营街 8 号院 1 号楼青海金融大厦

公司网址：www.chinastock.com.cn

机构请致电：

深广地区：程曦 0755-83471683 chengxi_yj@chinastock.com.cn

苏一耘 0755-83479312 suyiyun_yj@chinastock.com.cn

上海地区：林程 021-60387901 lincheng_yj@chinastock.com.cn

李洋洋 021-20252671 liyangyang_yj@chinastock.com.cn

北京地区：田薇 010-80927721 tianwei@chinastock.com.cn

褚颖 010-80927755 chuying_yj@chinastock.com.cn