

2026-2031年中国可控核聚变行业全景调研与投资战略咨询报告

报告简介

可控核聚变是一种在人为精确控制条件下，使轻原子核在极端高温高压环境中发生聚合反应，并持续稳定释放巨大能量的技术，其原理与太阳内部的核聚变过程一致，因此也被称为“人造太阳”。具体而言，它通过加热氢的同位素——氘和氚，使其达到上亿摄氏度的高温状态，此时原子核外的电子被剥离，形成由正离子和自由电子组成的等离子体。在如此高温下，轻原子核克服彼此间的静电斥力，发生聚变反应，结合成较重的原子核(如氦)，并释放出大量能量，这一过程遵循爱因斯坦的质能方程($E=mc^2$)，反应物的质量亏损转化为巨大的能量输出。

可控核聚变的核心挑战在于实现“三高三长”条件：即高温(超过1亿摄氏度)、高压、高密度，以及长脉冲、长寿命、长稳态的运行状态。为了维持这种极端环境下的聚变反应，科学家们主要探索了两种约束方式：磁约束和惯性约束。磁约束利用强磁场将高温等离子体约束在有限空间内，防止其与容器壁接触而冷却，其中托卡马克装置是磁约束的典型代表；惯性约束则通过高能激光或粒子束瞬间压缩燃料靶丸，利用燃料自身的惯性维持高温高压状态，直至聚变反应发生。

可控核聚变行业研究报告主要分析了可控核聚变行业的国内外发展概况、行业的发展环境、市场分析(市场规模、市场结构、市场特点等)、竞争分析(行业集中度、竞争格局、竞争组群、竞争因素等)、产品价格分析、用户分析、替代品和互补品分析、行业主导驱动因素、行业渠道分析、行业赢利能力、行业成长性、行业偿债能力、行业营运能力、可控核聚变行业重点企业分析、子行业分析、区域市场分析、行业风险分析、行业发展前景预测及相关的经营、投资建议等。报告研究框架全面、严谨，分析内容客观、公正、系统，真实准确地反映了我国可控核聚变行业的市场发展现状和未来发展趋势。

本研究咨询报告由北京中道泰和信息咨询有限公司领衔撰写，在大量周密的市场调研基础上，主要依据了国家统计局、国家商务部、国家发改委、国家经济信息中心、国务院发展研究中心、全国商业信息中心、中国经济景气监测中心、51行业报告网、全国及海外多种相关报刊杂志的基础信息以及专业研究单

位等公布和提供的大量资料。对我国可控核聚变行业作了详尽深入的分析，是企业进行市场研究工作时不可或缺的重要参考资料，同时也可作为金融机构进行信贷分析、证券分析、投资分析等研究工作时的参考依据。本报告也可以用于专精特新“小巨人”申请申报。

报告目录

第一章 可控核聚变行业概述

第一节 可控核聚变基本概念与原理

- 一、可控核聚变定义与物理基础
- 二、主要技术路线分类(磁约束、惯性约束等)
- 三、与核裂变及其他能源形式的比较优势

第二节 行业发展特征与阶段划分

- 一、实验室验证阶段
- 二、工程示范阶段
- 三、商业化前期阶段

第三节 报告研究范围与方法论

- 一、研究对象界定
- 二、数据来源说明
- 三、分析框架与逻辑结构

第二章 2023-2025年全球可控核聚变行业发展现状

第一节 全球技术研发进展

- 一、国际热核聚变实验堆(iter)项目进展
- 二、各国国家级聚变计划实施情况
- 三、私营企业技术突破与融资动态

第二节 全球市场格局分析

- 一、区域分布特征(北美、欧洲、亚太)
- 二、主要国家投入规模与政策导向
- 三、国际合作与竞争态势

第三节 全球产业链结构

- 一、上游关键材料与设备供应
- 二、中游装置集成与工程建设
- 三、下游应用场景初步探索

第三章 2023-2025年中国可控核聚变行业发展现状

第一节 国内技术研发进展

- 一、“人造太阳”east装置运行成果
- 二、cfetr(中国聚变工程实验堆)建设进度
- 三、高校与科研院所核心成果

第二节 国内产业生态构建

- 一、国家级科研平台布局
- 二、产学研协同机制
- 三、初创企业孵化与资本介入

第三节 市场化探索初步成效

- 一、技术转化路径尝试
- 二、潜在应用场景识别
- 三、行业标准与规范建设起步

第四章 可控核聚变技术路线与产品分类

第一节 磁约束聚变技术

一、托卡马克装置

二、仿星器(stellarator)

三、球形托卡马克

第二节 惯性约束聚变技术

一、激光驱动惯性约束

二、z箍缩驱动方式

三、混合驱动方案

第三节 新兴技术路径

一、磁靶聚变(mtf)

二、低温等离子体聚变探索

三、非主流但具潜力的技术方向

第五章 可控核聚变产业链深度解析

第一节 上游环节：核心材料与关键设备

一、超导磁体材料(nb3sn、高温超导带材)

二、第一壁与包层材料(钨、低活化钢)

三、高功率激光器与电源系统

第二节 中游环节：装置集成与工程建设

一、大型聚变装置设计与制造

二、真空系统与低温工程

三、控制系统与诊断仪器

第三节 下游环节：能源输出与应用拓展

- 一、热电转换系统集成
- 二、氢能联产可能性
- 三、特殊场景供电(如深空、海岛)

第六章 2023-2025年市场容量与需求分析

第一节 全球研发投入规模

- 一、政府财政投入
- 二、私营资本融资额
- 三、研发支出结构分布

第二节 中国投入规模与结构

- 一、中央财政支持额度
- 二、地方配套资金
- 三、社会资本参与比例

第三节 市场需求驱动因素

- 一、碳中和目标倒逼
- 二、能源安全战略需求
- 三、技术溢出效应预期

第七章 下游应用前景与市场潜力

第一节 电力系统接入可行性

- 一、并网技术路径
- 二、调峰与基荷角色定位
- 三、经济性临界点预测

第二节 非电应用场景拓展

一、工业高温热源供应

二、海水淡化与制氢耦合

三、军事与航天特殊能源需求

第三节 区域市场差异化潜力

一、东部沿海高负荷区优先部署

二、西部可再生能源互补区

三、离网与微电网试点区域

第八章 领先企业分析

第一节 中国核工业建设股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第二节 联创光电科技股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第三节 西部超导材料科技股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第四节 上海电气集团股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第五节 安泰科技股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第六节 东方电气股份有限公司

一、企业概况与发展历程

二、核心业务与产品结构

三、技术优势与创新能力

四、市场份额与竞争地位

五、未来发展战略与规划

第九章 2023-2025年行业竞争格局分析

第一节 全球竞争主体类型

- 一、国家级科研机构主导
- 二、跨国能源企业布局
- 三、科技初创公司崛起

第二节 中国竞争格局特征

- 一、科研机构为核心引擎
- 二、央企与国企逐步介入
- 三、高校与民企协同补充

第三节 技术壁垒与进入门槛

- 一、高精尖设备依赖
- 二、跨学科人才稀缺
- 三、长期资金需求巨大

第十章 2023-2025年投融资模式与资本动态

第一节 政府主导型投入机制

- 一、重大科技专项支持
- 二、地方产业基金配套
- 三、国际联合出资模式

第二节 市场化融资渠道

- 一、风险投资对初创企业注资
- 二、上市公司战略投资
- 三、绿色金融工具应用

第三节 资本退出路径展望

- 一、技术授权与专利变现
- 二、并购整合可能性
- 三、未来ipo预期条件

第十一章 2023-2025年技术瓶颈与突破路径

第一节 材料耐受性挑战

- 一、中子辐照损伤问题
- 二、热负荷与应力疲劳
- 三、氦滞留与渗透控制

第二节 等离子体稳定性难题

- 一、破裂抑制技术
- 二、高约束模式维持
- 三、实时反馈控制系统

第三节 能量增益与净输出

- 一、q值提升路径
- 二、辅助加热效率优化
- 三、能量回收系统设计

第十二章 2026-2031年商业化路径与时间表预测

第一节 示范堆建设与运行

- 一、cfetr建成节点
- 二、demo堆预研启动
- 三、私营企业原型堆测试

第二节 成本下降曲线预测

- 一、装置造价趋势
- 二、运维成本结构优化
- 三、度电成本临界点估算

第三节 商业化里程碑设定

- 一、首次净能量增益验证
- 二、连续百小时运行
- 三、首座示范电站选址

第十三章 区域发展格局与中国布局

第一节 全球区域集群特征

- 一、欧洲聚变走廊(法国、德国、英国)
- 二、美国加州-新墨西哥创新带
- 三、东亚中日韩三角竞合

第二节 中国重点区域布局

- 一、合肥综合性国家科学中心
- 二、成都聚变研发基地
- 三、北京-上海高端制造协同区

第三节 区域政策与基础设施配套

- 一、大科学装置集聚效应
- 二、人才引进与住房保障
- 三、电力与冷却资源保障

第十四章 供应链安全与国产化替代

第一节 关键设备进口依赖现状

一、超导线材

二、高功率微波源

三、精密诊断仪器

第二节 国产化进展评估

一、材料自主研制突破

二、核心部件试制成功案例

三、整机集成能力提升

第三节 供应链韧性建设策略

一、多元化供应商培育

二、战略储备机制建立

三、标准体系自主可控

第十五章 行业风险分析

第一节 技术不确定性风险

一、物理极限未完全验证

二、工程放大效应未知

三、长期运行可靠性存疑

第二节 投资回报周期风险

一、商业化延迟可能性

二、替代能源竞争加剧

三、资本耐心阈值挑战

第三节 安全与公众接受度风险

- 一、氚管理与辐射防护
- 二、事故应急机制缺失
- 三、社会认知与舆论引导

第十六章 2026-2031年投资机会与战略建议

第一节 早期技术投资窗口

- 一、材料与诊断设备细分赛道
- 二、仿真软件与ai控制算法
- 三、小型化聚变装置探索

第二节 中期工程集成机遇

- 一、大型部件制造订单
- 二、工程建设总包能力
- 三、运维服务体系建设

第三节 长期能源资产布局

- 一、示范电站参股机会
- 二、聚变-可再生能源耦合项目
- 三、国际标准制定参与

第十七章 国际合作与地缘政治影响

第一节 多边合作机制演变

- 一、iter后续安排
- 二、iaea聚变协调角色
- 三、双边技术协议动态

第二节 地缘竞争加剧趋势

一、技术封锁与出口管制

二、人才争夺白热化

三、标准话语权博弈

第三节 中国对外合作策略

一、南南合作新路径

二、第三方市场联合开发

三、开放科学数据共享

第十八章 结论与展望

第一节 行业发展阶段总结

一、2023-2025年为技术攻坚期

二、2026-2031年迈向工程验证

三、2030年后开启商业化序幕

第二节 核心判断与建议

一、坚持长期主义投入

二、强化基础研究底座

三、构建多元协同生态

第三节 未来十年远景展望

一、聚变能源占比预测

二、对全球能源格局重塑

三、人类可持续发展贡献

图表目录

图表：2023-2025年全球可控核聚变研发投入规模及结构

图表：2023-2025年全球可控核聚变私营企业融资总额及轮次分布

图表：2023-2025年全球可控核聚变主要国家财政投入对比

图表：2023-2025年全球可控核聚变技术路线专利申请数量趋势

图表：2023-2025年全球可控核聚变装置数量及类型分布

图表：2023-2025年中国可控核聚变中央财政投入规模

图表：2023-2025年中国可控核聚变地方配套资金分布

图表：2023-2025年中国可控核聚变相关论文发表数量全球占比

图表：2023-2025年中国可控核聚变国际合作项目数量

图表：2023-2025年全球可控核聚变产业链各环节市场规模

图表：2023-2025年全球超导磁体材料在聚变领域需求量

图表：2023-2025年全球第一壁材料研发投入占比

图表：2023-2025年全球高功率激光器在惯性约束聚变中应用规模

图表：2023-2025年中国聚变装置关键设备国产化率

图表：2023-2025年全球可控核聚变下游应用场景探索热度指数

图表：2026-2031年全球可控核聚变市场容量预测(按区域)

图表：2026-2031年全球可控核聚变市场容量预测(按技术路线)

图表：2026-2031年中国可控核聚变累计投资规模预测

图表：2026-2031年可控核聚变度电成本下降曲线预测

图表：2026-2031年可控核聚变示范堆建设时间表

图表：2026-2031年全球可控核聚变人才需求缺口预测

图表：2026-2031年可控核聚变与可再生能源协同潜力指数

图表：2026-2031年可控核聚变在工业热源领域渗透率预测

图表：2026-2031年可控核聚变在制氢领域应用规模预测

图表：2026-2031年全球可控核聚变供应链本土化率趋势

图表：2023-2025年全球可控核聚变主要科研机构产出效率对比

图表：2023-2025年全球可控核聚变初创企业地域分布

图表：2023-2025年全球可控核聚变q值(能量增益)进展曲线

图表：2023-2025年全球可控核聚变等离子体约束时间记录

图表：2023-2025年全球可控核聚变装置平均造价变化

图表：2026-2031年可控核聚变装置造价下降预测

图表：2026-2031年可控核聚变运维成本结构预测

图表：2023-2025年全球可控核聚变材料中子辐照测试平台数量

图表：2023-2025年全球可控核聚变氦循环技术成熟度评估

图表：2026-2031年可控核聚变氦自持能力实现概率预测

图表：2023-2025年中国可控核聚变高校科研团队数量

图表：2023-2025年中国可控核聚变相关上市公司研发投入

图表：2026-2031年可控核聚变对全球碳排放减少贡献预测

图表：2026-2031年可控核聚变在亚太地区部署优先级排序

图表：2023-2025年全球可控核聚变诊断仪器市场规模

图表：2026-2031年可控核聚变诊断仪器国产替代空间预测

图表：2023-2025年全球可控核聚变真空系统供应商格局

图表：2026-2031年可控核聚变低温工程市场规模预测

图表：2023-2025年全球可控核聚变控制系统智能化水平评估

图表：2026-2031年ai在可控核聚变控制中应用渗透率预测

图表：2023-2025年全球可控核聚变安全标准体系覆盖度

图表：2026-2031年可控核聚变公众接受度提升路径预测

图表：2023-2025年全球可控核聚变国际合作项目资金来源结构

图表：2026-2031年可控核聚变地缘政治风险指数预测

图表：2026-2031年可控核聚变行业综合景气指数预测

把握投资 决策经营！

咨询订购 请拨打 400-886-7071 (免长途费) Email : kf@51baogao.cn

报告编号：4065472

本文地址：<https://www.51baogao.cn/baogao/20260328/4065472.shtml>

在线订购：[点击这里](#)