

聚变工业协会发布《2026 全球聚变行业报告》

全球核聚变技术融资创纪录

■本报记者 王林

作为实现无限、清洁、安全能源应用的关键,核聚变被誉为“人类终极能源”。从上世纪开始探索可控核聚变技术,到当前多国可控核聚变技术走出实验室,商业化路径日渐清晰。聚变工业协会日前发布《2026 全球聚变行业报告》(以下简称“报告”)指出,截至 2026 年 7 月的 12 个月内,全球核聚变技术公司筹资规模达到创纪录的 44.8 亿美元,标志着市场对核聚变技术信心日渐增强,这将推动商业部署进一步提速。

公私合作引领发展

聚变工业协会首席执行官安德鲁·霍兰德表示,过去,核聚变技术研发资金主要由国家财政主导,现如今私营融资规模正在不断扩大,这标志着该技术正加速转向由市场需求和商业化前景驱动的产业培育阶段。

地域不断扩大。根据报告,过去一年,有 12 个国家开始涉足核聚变领域。总体来看,中国和美国是核聚变领域主导者,两国基本囊括了所能想到的全部聚变路线,德国在过去一年中表现抢眼,印度有两家核聚变初创公司进入视野。

行业扩容明显。全球共有 56 家活跃的核聚变技术公司,从业人员总数超过 1.6 万人,供应链所支撑就业岗位数量超过 2.1 万个,一个日趋成熟、具备规模化响应能力的产业链正在形成。

与此同时,政府角色正在发生变化。过去几十年,政府通过国家实验室和公共研发计划主导聚变路径,而如今部分领先国家已将重心转向公私合作伙伴关系、基础设施建设、供应链保障和监管体系完善。

安德鲁·霍兰德指出,私营资本主导工程化推进和商业模型验证,而在耐中子材料、氦自持等共性科学挑战以及安全监管框架的搭建上,政府依然发挥着不可替代的作用。二者结合,使得聚变能源从实验室走向商业化的路径愈发清晰。

除了技术本身之外,行业面临的最大瓶颈包括:辐照损伤下材料的可靠性与寿命、氦燃料循环的闭合与自持、供应链的完善与成本控制以及监管审批框架的建立。这些问题不是某一家公司能够独立解决的,需要政府层面的大规模长期投入和跨行业协作。正因如此,公私合作模式已成为行业共识,大量企业正通过与国家实验室、大学、政府机构的合作来加速技术验证和降低研发风险。

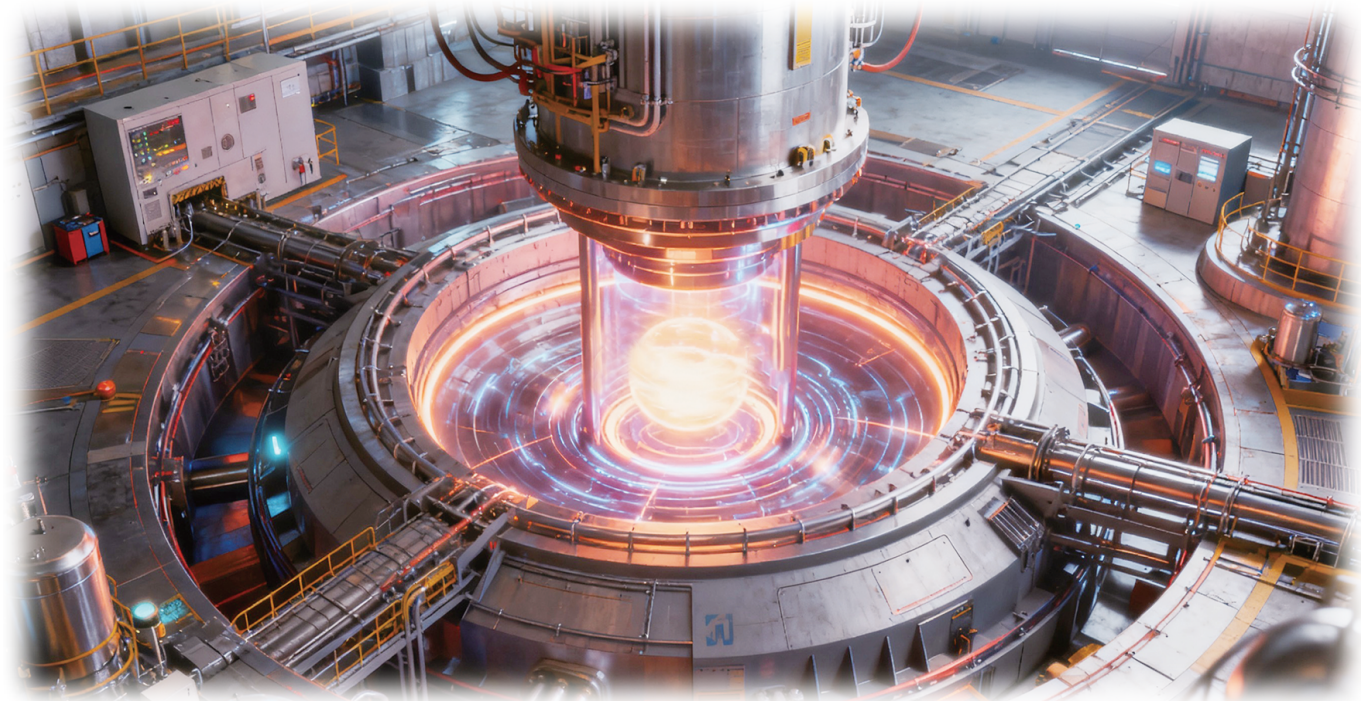
行业信心不断增强

聚变工业协会指出,行业对核聚变技术可行性信心不断增强,约 71% 的核聚变技术公司瞄准在本世纪 30 年代向电网输送商业电力。

技术路径层面,行业呈现出高度多样性,包括磁约束、惯性约束、磁惯性约束等,这表明市场尚未就主流技术路线达成共识。全球范围内,美国磁惯性约束核聚变技术研发公司 Helion、美国核聚变能源公司 CFS、德国核聚变初创公司 Proxima Fusion 等比较活跃。

去年 5 月,CFS 在波士顿郊外一座工业园区启动核聚变发电原型机 SPARC 建设。SPARC 是一个类似“甜甜圈”形状的托卡马克装置。托卡马克装置中央是一个环形真空室,外面缠绕着线圈。通电的时候,托卡马克装置内部会产生巨大螺旋型磁场,将其中的等离子体加热到很高温度,以达到核聚变目的。截至目前,科学界传统观点认为,托卡马克装置越大,性能越强。CFS 目前市场估值接近 30 亿美元,今年初完成 SPARC 聚变反应堆首个磁体安装工作,预计夏末前将安装完所有 18 个磁体。

Proxima Fusion 市场估值约 24 亿欧元,是目前欧洲资金最充裕、估值最高的核聚变公司,正在慕尼黑附近建设 Alpha 核聚变净能量恒星示范装置,目标是实现净能量增益,即核聚变实验中输出能量超过输入能量。如获得成功,将在本世纪 30



年代建成欧洲首座商业化聚变发电站。

报告指出,从融资结构来看,已从早期依赖少数几家头部公司的格局走向更加分散和多元的阶段。除融资超 10 亿美元的 5 家公司之外,融资规模在 1 亿至 5 亿美元之间的中型企业群体正在壮大。不过,高估值和高期待正在将更多公司推向公众视野,部分公司已通过并购方式进入公开市场,这意味着未来公司将面临来自股市的日度财务审视,信息透明度和业绩兑现能力将成为更严峻的考验,行业整合几乎是必然趋势,目前活跃的公司不可能全部存活到全面商业化阶段。

AI 驱动商业化提速

聚变工业协会指出,人工智能(AI)正以前所未有的力度推动聚变商业化进程。随着 AI 训练模型和数据中心快速扩张,全球对稳定、大规模、低碳的能源需求正以指

数级增长。在此背景下,核聚变凭借燃料能量密度极高、无碳排放、可持续运行等优势,被认为是唯一有望从真正意义上满足这种持续增长需求的能源形式。

“核聚变将是满足 AI 数据中心日益增长电力需求最切实的解决方案,成为地球上更便宜、更清洁、更安全能源的主要来源。”软银集团创始人孙正义日前公开表示。

目前,大型科技公司相继对核聚变开发商给予支持,微软与 Helion 签署具有约束力购电协议,谷歌、英伟达为 CFS 和 Proxima Fusion 提供资金。

根据微软和 Helion 签署的购电协议,后者承诺 2028 年投运首座商业聚变发电站,并向微软提供至少 50 兆瓦电力,届时如果 Helion 未能按期交付,将面临潜在财务处罚。

去年,Helion 在华盛顿州为其首个商业规模聚变发电设施 Orion 举行奠基仪

式,场址紧邻哥伦比亚河,能够直接接入华盛顿州主干输电网,并且位于为微软大型云基础设施供电的上游位置。

目前,Orion 装配大楼和办公楼已完工,发电机房建设已启动,同时已获得华盛顿州卫生部颁发的放射性材料许可证与放射性空气排放许可证,具备合法建设与运营资质。Helion 市场估值已达 155 亿美元。

聚变工业协会调查显示,目前已经有 6 家核聚变技术公司签署选址协议,另有 4 家正在积极评估备选厂址;5 家已签署购电协议、承销协议或类似商业承诺,另有 2 家正在进行相关谈判。这类协议为核聚变电站融资提供了基础性的市场风险缓释工具,确保一旦核聚变电力可供销售,便已有买家在等待。

“选址协议和购电协议的存在表明,商业聚变能源已初现曙光。”安德鲁·霍兰德强调。

打破“产能过剩”双重标准 拥抱开放合作发展机遇

■张配豪

能聊能说

7 月 28 日,商务部发布《关于所谓“产能过剩”问题的中方立场》,从全球产业演变、市场供需规律、产业政策实践、国际合作方向等维度澄清事实、阐明立场。

看待这一事件,不能只看一时一地的产业摩擦,更要放到经济全球化、国际分工重塑、全球绿色转型的大坐标中观察。

不能任由双重标准带偏方向

讨论“产能过剩”,先要问清楚:什么是“过剩”?由谁来定义?用什么标准衡量?

现实是,世界贸易组织协定并没有对“产能过剩”作出界定,也没有专门针对“产能过剩”的条款。国际货币基金组织也认为,这是一个复杂概念,需要结合宏观经济场景理解。

商务部国际贸易经济合作研究院研究员周密指出:“‘产能过剩’并没有公认的标准,各国的判定标准也无明确说法。”在全球分工越来越细的今天,用单一指标判断一国产业是否“过剩”,本身就站不住脚。

产能利用率常被用来衡量产能状况,但这个指标也不能脱离发展阶段和行业差异。有关数据显示,发达和快速成长经济体产能利用率中值多在 75% 至 80% 之间,欠发达国家一般在 50% 至 64% 之间。

再看欧美自身。欧盟 27 个成员国公布的 725 个行业中,产能利用率低于 70% 的有 169 个;美国制造业产能利用率为 75.7%,其中纺织及皮革制造、汽车及零部件、初级金属、家具及相关产品、通信设备等行业均低于 70%。

如果低于某个区间就叫“过剩”,这些行业为何没有被反复炒作?如果出口较多就是“过剩”,美国芯片 80% 用于出口、波音商用飞机约 2/3 销往北美以外客户,又该如何解释?

问题的荒诞,正在于标准的选择性使用。

把产业补贴等同于产能过剩,也经不起推敲。商务部世界贸易组织司司长韩勇指出:“产业补贴本身不是问题,产

业补贴与‘产能过剩’也不存在必然联系。”合理合规的产业政策,有助于纠正市场失灵、推动技术创新、保护生态环境,是国际通行做法。

美国《通胀削减法》计划在 2022 至 2031 年间提供 7500 亿美元各类补贴,其中电动汽车补贴设置本土或北美生产销售条件。欧委会 2021 至 2030 年间将提供超过 1.44 万亿欧元各类补贴。

一边大规模补贴本国产业,一边指责别国产业政策;一边维护本土市场,一边要求他国开放竞争。这不是规则之争,而是双标之弊。

把贸易顺差等同于“产能过剩”,同样不符合历史。英国、美国、日本、德国等制造强国都曾长期保持顺差,德国、日本经常项目顺差占 GDP 比重超过 6% 的情况并不罕见。

顺差是全球分工和供需结构共同作用的结果。把中国出口增长简单归因于“过剩”,既忽视了国际市场需求,也抹杀了中国制造能力提升的事实。

中国现代化产业体系的内生动力

中国新能源产业为什么能发展起来?答案不在补贴清单里,而在创新链、产业链、供应链和市场链的深度融合中。

“十四五”时期,中国全社会研发经费年均增长 10%,投入规模居世界第二,2025 年基础研究经费比重超过 7%。新能源产业二十多年持续攻关,动力电池、智能网联、光伏材料、储能技术等不断突破,形成从研发到制造、从零部件到整机、从市场验证到规模应用的完整体系。

中国新能源汽车企业不是一夜之间站上赛道的。它们经历过技术路线之争、市场淘汰之痛、国际竞争之压,也经历过从实验室到生产线、从样车到量产车的漫长跋涉。

产业竞争力,来自“长期主义”。中国动力电池能量密度较 2018 年提升超过 50%,生产成本下降超过 60%。摩根士丹利报告认为,中国电动汽车产业重心已从价格优势转向科技优势。

一个技术成果能否快速转化为产品,关键看产业生态。中国拥有全球门类最齐全、体系最完整的制造业体系,长三角电子信息“1 小时创新圈”、深圳机器

人“半小时配套圈”、新能源汽车“4 小时供应链圈”,让创新不再停在图纸上。

一辆新能源汽车背后,是电池、电机、电控、芯片、传感器、软件、材料、装备的协同跃升。一个光伏组件背后,是硅料、硅片、电池片、组件、逆变器、系统集成的链式创新。

中国工业产能利用率总体处于合理区间。2025 年规模以上工业产能利用率为 74.4%,高技术制造业、高端装备制造业、战略性新兴产业等领域产能利用更为充分。

中国内需同样不是某些论调所称的“短板”。2013 年至 2024 年,内需对中国经济增长的平均贡献率达 93%;社会消费品零售总额从 2013 年的 23.8 万亿元增长到 2025 年的 50.1 万亿元。中国不仅是“世界工厂”,也是“世界市场”。

一边是新能源汽车加速普及,一边是乡村屋顶光伏点亮万家灯火;一边是快递包裹日夜流动,一边是绿色家电走进寻常百姓家。抽象的产业升级,落到百姓生活中,就是更低成本、更优选择、更绿色的生活方式。

中国发展带给世界的,也不是“冲击”,而是机遇。国际可再生能源署报告显示,过去十年全球风电和光伏发电项目平均度电成本分别累计下降超过 60% 和 80%,很大一部分归功于中国制造、中国产能。

对发展中国家而言,这种意义更加直接。中国企业带去设备、技术和就业,帮助更多国家搭建工业化基础,增强自主发展能力。

在开放合作中做大发展蛋糕

分歧并不可怕,可怕的是用保护主义处理分歧。竞争并不可怕,可怕的是把竞争泛化为对抗。

近年来,一些经济体把经贸议题泛安全化,滥用出口管制、投资限制、违规关税和制裁措施。看似是在“去风险”,实则是在制造新的风险;看似是在保护产业,实则是在削弱全球产业链韧性。

全球产业链供应链不是凭空形成的,而是各国比较优势长期互动的结果。强行“脱钩断链”,打乱的不仅是他国生产,也会推高本国企业成本、削弱消费者福利、延缓绿色转型进程。

以市场眼光看,贸易本来就是供需匹配。以全球视野看,一国优势产能服务全球需求,是国际分工的题中应有之义。

如果每个国家都只生产本国消费所需的产品,世界贸易就没有存在的必要。如果每个国家都把他国产业优势视为威胁,全球化就会退回封闭分割的旧路。

解决产业分歧,关键在规则,不在壁垒。世贸组织、二十国集团、金砖合作等多边平台,应成为主要经济体沟通产业政策、协调补贴规则、维护公平竞争的重要渠道。大国尤其要带头反对歧视性补贴和排他性政策,不能把规则当作工具,把开放变成口号。

中国始终以开放促改革、促发展、促合作。中国进口规模连续 17 年居全球第二,成为近 80 个国家的主要出口目的地;已对 63 个国家实施零关税政策,是全球首个对所有非洲建交国和所有建交的最不发达国家实现全覆盖零关税待遇的主要经济体。

中国国际进口博览会已成功举办 8 届,累计意向成交额超过 5800 亿美元。“十四五”时期,中国累计进口规模超过 90 万亿元。一个持续扩大开放的中国,正在以自身大市场为世界提供大机遇。

制度型开放也在持续推进。中国纵深推进全国统一大市场建设,全面落实外资企业国民待遇,打造市场化、法治化、国际化一流营商环境。美中贸易全国委员会发布的 2026 年度中国商业环境调查显示,92% 受访企业表示 2025 年在华业务实现盈利;中国欧盟商会发布的《2026 年商业信心调查》显示,75% 的企业认为其在华生产效率高于全球其他地区。

事实证明,中国市场不是“封闭堡垒”,而是开放平台;中国制造不是“冲击来源”,而是全球产业链的重要支撑。

从更长历史看,全球产能中心从英国到美国,从日本、德国到东亚特别是中国,不断迁移演进,这是生产力发展的结果,也是产业分工深化的结果。把这种历史规律污名化,只会让世界错失合作机会。

一顶帽子,遮不住经济规律。一套话术,改写不了产业逻辑。所谓“产能过剩”叙事,挡不住中国高质量发展的步伐,也挡不住经济全球化前进的大势。保护主义没有赢家,开放合作才有未来。

工信部：2030 年工业领域绿色能源应用比例显著提高

本报讯 为加快推动工业绿色低碳发展,积极稳妥推进和实现碳达峰,促进经济社会发展全面绿色转型,工信部近日印发《工业绿色低碳发展“十五五”规划》(以下简称《规划》)。

《规划》提出,到 2030 年,产业结构和用能结构进一步优化,工业领域二氧化碳排放量达到峰值,能源资源利用效率稳步提升,绿色能源应用比例显著提高,绿色制造和服务体系更加完善,绿色低碳产业竞争优势巩固提升。

《规划》以培育壮大绿色生产力为主线,突出价值创造和能力提升,统筹推进产业绿色化和绿色产业化,系统部署“实施 1 个行动、提升 4 个能力、健全 2 个体系”七大任务。即深入实施工业领域碳达峰行动,提升产业绿色价值创造能力、绿色装备产品供给能力、绿色低碳科技创新能力、智能化绿色化融合发展能力,健全工业资源循环利用体系、绿色制造和服务体系。

其中,在深入实施工业领域碳达峰行动中,《规划》明确,推动产业结构和用能结构协同转型。落实京津冀协同发展、长三角一体化发展、粤港澳大湾区建设、长江经济带发展、黄河流域生态保护和高质量发展等区域重大战略,引导各地区立足能源资源禀赋、产业实际,加强产业转移和绿色能源协同布局。依法依规淘汰落后低效产能,健全产能监测预警机制,稳妥有序推进钢铁、有色、建材、石化化工等重点行业化解结构性矛盾。在符合国家相关产业布局规划前提下,鼓励绿色能源富集地区有序承接电解铝、钢铁、石化化工、光伏、动力电池等产业,延伸绿色能源产业链,推动绿色氢氨醇规模化应用,提高绿色能源本地产业化消纳能力。在绿色能源丰富地区建设一批符合条件的绿色算力设施,大幅提升国家枢纽节点新建算力设施绿电使用比例。建设一批零碳工厂、零碳算力设施,大幅提升绿电、绿氢等应用比例,形成可复制、可推广的建设模式。(综合)