

聚变之力

7月22日，中国聚变能源有限公司在上海挂牌成立。中国聚变是著名中核集团的直属二级单位，是推进我国聚变工程化、商业化的创新主体，落户上海后将重点布局总体设计、技术验证、数字化研发等业务，建设技术研发平台和资本运作平台。

一言以蔽之，中国聚变将着力实现聚变能源的产业化。

人类亘古以来的进步，都来源于对能源利用的进步。

从茹毛饮血到学会钻木取火吃上熟食，从烧煤的蒸汽机到燃油机、电动机乃至最时髦的基于电力的AI，能源为人类发展提供了坚实基座。但无论化石能源还是风光水能源甚至是核裂变带来的能源，总有难以为继的一天，因而不能不问的就是，人类文明会否在某一天停止？突破之路又在哪里？

答案就是：聚变。唯一源源不绝、可靠而又干净的能源，就是聚变能源。

以目前水平看，产生电力“动静最小”的是核裂变电站，一座100万千瓦核电站一年只需要30吨铀。换作燃煤电站，同样规模要燃烧200万吨煤。以现有地壳蕴藏来看，无论烧煤烧油或者烧“铀”，最多“烧”300年就没了。风光水转换效率不高、受制于其他因素多、稳定性不够，很难挑得起全部接续重任。

“地球村”全村唯一的希望，就是核聚变。聚变是效率最高的能源转化方式，像上面讲的百万千瓦级电站，一年只需要“烧”304公斤聚变材料氘。1升海水里能提取出0.03克氘，地球上的海水总共可提取40万亿吨的氘！粗粗算来，大概可以让人类用上几百亿年，一劳永逸解决人类“能源危机”焦虑。更关键是，氘还是清洁能源，没有粉尘、不排放有害气体、更没有核辐射污染危险。可以说，可控聚变成功的那天，就是人类实现“能源自由”的那天。

核聚变有个好榜样，那就是太阳。太阳至今已存在了45.67亿年，给地球带来光和热，孕育了生命和人类的发

展。太阳燃烧就是核聚变过程，它预计还能燃烧50亿年，人类如果掌握了可控聚变技术，好比掌握了太阳那样无尽的能源。

好东西实现的过程，极其困难。99年前的1926年，亚瑟·爱丁顿发表了恒星通过聚变产生能量的理论，但至今人类依然无法实现大规模的可控核聚变。聚变原理是高温让原子核发生电离变成等离子体，进而发生聚变。太阳质量是地球33万倍，它的引力比较容易把等离子体约束住，因而在2500万度时就实现了聚变，但在地球上这个“点火”温度需要1亿度。不可控的核聚变是氢弹，它要用原子弹高达亿度的高温去“点火”。

可控的聚变，需要在“点火”后由强大力量把等离子体约束住，按照需要可控、持续释放。这么高的温度普通物质都会融化掉，要靠一个像甜甜圈那样的电磁装置以1万倍地球磁场的强度，把粒子约束在其中悬浮运转，发生聚变反应。为了避免电磁线圈发热损失能量，要用电阻为零的超导线圈，这就是超导托卡马克装置的由来。实现超导最初要零下269度低温，目前已做到零下183度的高温超导，并正向零下100度前进，将加快可控聚变实现。

正是可控聚变带来的无尽希望，各大国都在积极投入巨大力量以早日实现聚变梦想，还在电磁约束之外探索惯性约束等其他方法。随着技术进步和百舸争流式的竞争，科学界有声音认为，目前很可能已处于可控核聚变成功前夜。中国聚变能源公司的成立，或许就是聚力踢好“临门一脚”。

一位科学家这样描述，五年内会看到“核聚变点亮的第一盏灯”。

