经济日报 ECONOMIC DAILY

全球最大『人造太阳』核心安装开启

可控核聚变装置俗称“人造太阳”，是照亮人类未来的终极能源梦想。近日，我国传来好消息：由中核集团牵头的中法联合体为“人造太阳”核心设备安装工作全面开展创造了有利条件——这是中国向核能高端市场迈出的实质性步伐，将为我国深度参与聚变国际合作、自主设计建造未来中国聚变堆奠定坚实基础。

经济日报·中国经济网记者 齐 慧

近日，位于法国的世界上最大的核聚变反应堆——国际热核聚变实验堆（ITER）项目迎来了重要里程碑时刻，施工人员开始安装反应堆托卡马克的首个主要部件。此前，由中核集团牵头的中法联合体按期开展了相关安装底座——杜瓦底座的接收及吊装准备工作，为核心设备安装工作全面开展创造了有利条件。这是中国向核能高端市场迈出的实质性步伐，将为我国深度参与聚变国际合作、自主设计建造未来中国聚变堆奠定坚实基础。

从“靠太阳”到“造太阳”

可控核聚变装置俗称“人造太阳”，是全球核聚变人一代代接力奔跑，致力于照亮人类未来的终极能源梦想。伴随全球人口增长与经济发展，能源需求将持续增长。然而，地球化石燃料的储量有限，寻找未来能源成为当务之急。

万物生长靠太阳，无论是传统的化石能源，还是风能、生物能等新型能源，其本质都是太阳能。而太阳的能量，科学家们早已探明究竟：来自其内部的核聚变反应。

那么，我们是否可以模拟太阳产生能量的原理，研发可控核聚变技术，从而制造“太阳”呢？

专家的回答是肯定的：不仅可以，而且是必须。

“可控核聚变是目前人类认识到的，可以最终解决人类社会能源与环境问题、推动人类社会可持续发展的重要途径之一。”中核集团核工业西南物理研究院院长段旭如表示。

从必要性来说，化石能源不可再生且有污染，风能、水能不稳定，核裂变能原料有限、核废料有放射性污染，因此，需要寻找资源丰富、清洁高效的新能源——目前，最有可能担当这一角色的只有可控核聚变能。而且，可控核聚变不排放有害气体，有利于解决当前的环境污染问题。

从可行性来说，核聚变的原料是氢的同位素（氘和氚），地球上含量极为丰富。“氘在海水中储量极大，1公升海水里提取出的氘，在完全聚变反应后，可释放相当于燃烧300公升汽油的能量。”段旭如说。

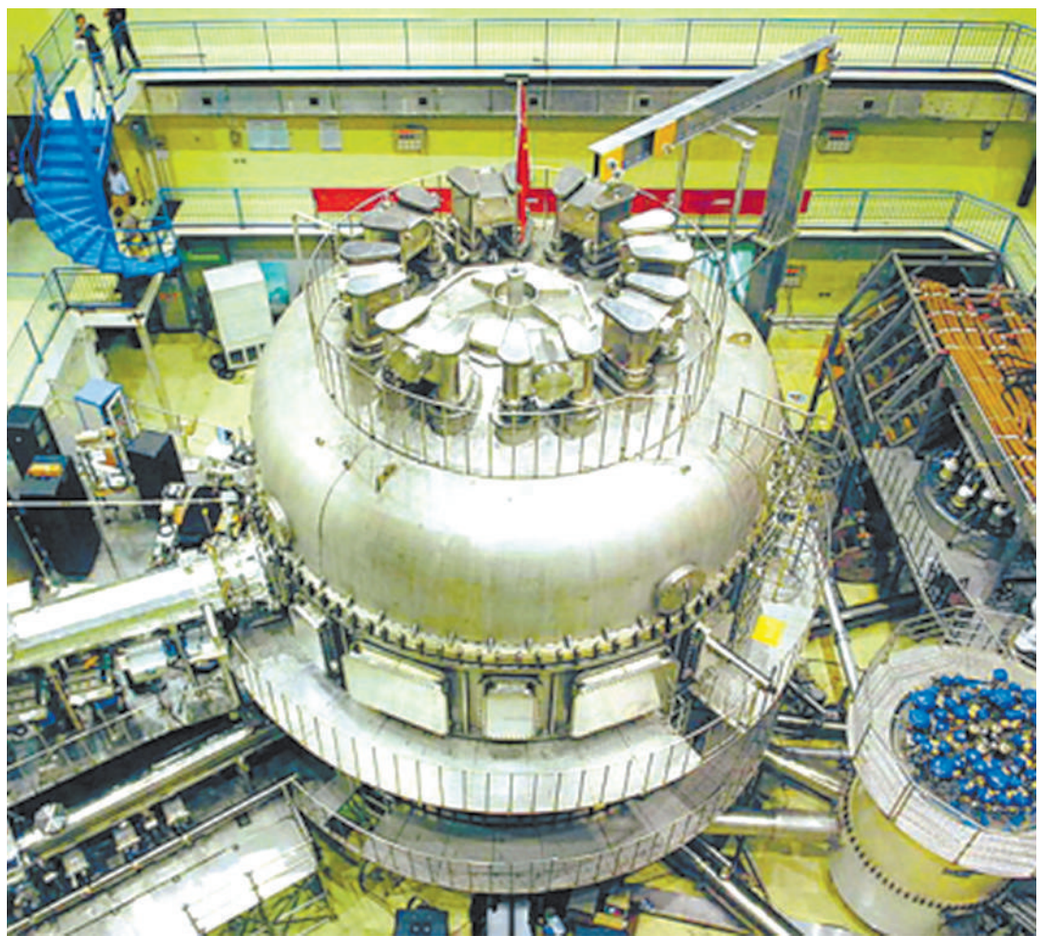
一字之差的困难

从核裂变到核聚变，从不可控到可控——仅一字之差，但技术难度差别太大了。“世界上首颗原子弹爆炸后不到10年，核裂变技术就实现了和平利用，建成了核电站。”中核集团核工业西南物理研究院特聘研究员钟武律说，因此，许多人曾乐观地认为，用不了多久就能实现核聚变的和平利用——然而，经过全世界科学家超过半个世纪的努力，至今仍未成功。

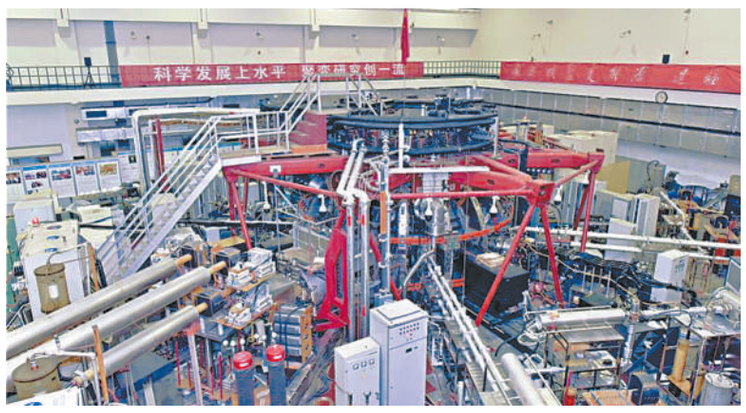
钟武律做了一个简单比较。太阳能稳定核聚变，是因其内部不仅有1500万摄氏度以上的高温，且约有3000亿个大气压的超高气压。而地球上无法达到如此高的气压，只能在高温上下功夫了，需要把温度提高到上亿摄氏度才行。“先不说如何产生这么高的温度，就算产生了，也找不到容器‘盛放’它。”钟武律说，地球上最耐高温的金属材料钨在3000多摄氏度就会熔化。

不过，人类不会被困难吓倒。20世纪50年代开始，科学家们就经历了一系列磁约束技术路线的探索，到上世纪60年代，前苏联科学家提出托卡马克方案，效果惊人，备受关注。托卡马克，简单来说是一种利用磁约束来实现受控核聚变的环形容器。它的中央是一个环形真空，外面围绕着线圈。通电时，其内部会产生巨大螺旋形磁场，将其中的等离子体加热到很高温度，以达到核聚变目的。

“核聚变能是清洁安全的，但仍需科学普及。”段旭如表示，就聚变堆而言，燃烧等离子体被约束在真空室内，且所含聚变堆中的氘氚燃料含量低，不会爆炸，也不会导致泄漏，几乎没有放射性污染。



起重机将国际热核聚变实验堆的杜瓦底座吊入托卡马克基坑内。（资料图片）



中核集团建造的中国环流器二号。（中核集团供图）

勇担重任的中国核电人

我国可控聚变研究始自上世纪50年代，几乎与国际上聚变研究同步。

1965年，根据建设需要，我国建立了当时国内最大的聚变研究基地——西南物理研究所，也就是中核集团核工业西南物理研究院的前身。

正是在这里，中国核聚变领域第一座大科学装置——中国环流器一号（HL－1）托卡马克装置于1984年建成，成为我国核聚变研究史上的一个重要里程碑。它的成功建造与运行为我国自主设计、建造、运行核聚变实验研究装置积累了丰富经验，培养了我国第一批核聚变工程技术及实验运行人才队伍，为我国发展更高参数的磁约束聚变大科学装置奠定了坚实基础。

从此，中国磁约束聚变一步步从无到有，从小到大。1995年，中国第一个超导托卡马克装置HT－7在合肥建成；2002年中国建成第一个具有偏滤器位形的托卡马克装置中国环流器二号A（HL－2A）；2006年，世界上第一个全超导托卡马克装置东方超环（EAST）首次等离子体放电成功……

预计今年在四川成都投入运行的“中国环流器二号M”装置，将成为我国规模最大、参数最高的磁约束可控核聚变实验研究装置。它可将我国现有装置的最高等离子体电流从1兆安培提高到3兆安培，离子温度也将达到1亿摄氏度以上。

人类的共同目标

正如太阳造福于整个地球，“人造太阳”的研制，将为人类带来巨大福祉。但其技术挑战大，研发困难重重，因此需集全球之力共同来攻克。

基于此，国际热核聚变实验堆（ITER）计划2006年应运而生，由中国、美国、欧盟、俄罗斯、日本、韩国和印度7方参与，计划在法国普罗旺斯地区共同建造一个电站规模的聚变反应堆，也即世界上最大的托卡马克装置。ITER是目前全球规模最大、影响最深远的国际科技合作项目之一，凝聚了国际聚变界多年来的研究成果以及国际聚变界的技术力量。

“该项目也是中国以平等身份参加的最大国际科技合作项目。其中，中国承担了约9%的采购包研发任务。”段旭如表示：“签署这个计划，正是希望集中全球科技力量，共同攻克难题。”

“这些年来，我国磁约束聚变研究进展得益于参加ITER计划。”段旭如说，利用这一良好国际合作平台，在国家有关部委的大力支持下，我国核聚变研究实现了高质量发展，磁约束核聚变研究从过去的跟跑步入了并跑阶段，部分技术达到了国际领先水平。

中国的积极参与也推动了ITER计划的快速发展。钟武律表示，参加ITER计划以来，中国积极参与建设，承担着诸多核心部件研发制造（采购包）任务。“目前，中国承担的ITER采购包，不管是在研发进度还是在完成质量方面，均处于7方的前列，为ITER建设贡献了中国力量与智慧。在国际聚变舞台上，中国有了更大的话语权。”

除了承担中方承诺的任务外，中方还积极争取ITER其他关键任务。去年9月，中核集团牵头拿下了ITER迄今金额最大的主机总装1号合同。这个工程安装的是ITER装置最重要的核心设备，其重要性相当于核电站的反应堆、人体里的心脏。这是有史以来中国企业在欧洲市场中标的最大核能工程项目合同。

“通过国际竞标拿到了ITER项目最核心部分的安装工程，证明我们的团队在世界上是领先的。”中核集团董事长余剑锋表示。

“从ITER计划的进展以及国际核聚变发展进程看，我们有信心到本世纪中叶实现可控的核聚变发电。”段旭如充满信心。

“数据中台”凭什么占据C位

本报记者 钱箐旋

“数据中台”作为2019年科技圈公认的最火概念，当仁不让地占据了各大行业数字化转型舞台的“C位”。众多机构纷纷加紧布局，开启了头部企业对数据中台的探索热潮——不过，随后的实操较量显示，市场在不断加深认知中逐步回归理性。

“中台”最早被应用于军事领域，用以统一协调前方作战单位。后来，这种方式逐步被企业学习采用，由此发展出“数据中台”的概念，其核心价值在于帮助企业将分散的业务数据统一规划、管理、整合形成其独有的“数字资产”；与此相对的AI（人工智能）中台，则是一个用来构建大规模智能能力的“基础设施”。很多企业单独建设了数据中台或AI中台。

以阿里巴巴为例，其数据中台系统由多元数据采集和接入、公共数据中心、统一数据服务3个核心板块构成，主要用于整体商业生态当中，为其新零售、金融、旅游等板块实现业务数据化，为业务前台与云端双向赋能。此外，京东的数据中台建设速度也较快。

与数据中台对企业自身业务的绝对依托不同，AI中台以内外部两种形式发展壮大：一种通过第三方机构科技赋能形式出现，如旷视、商汤等；另一种则以企业内部AI Lab闻名，如阿里达摩院、腾讯AI Lab等。

如今，传统互联网金融公司转型金融科技公司已成大势。但在业内专家看来，以业务为主导，追求技术架构快速迭代的传统方式，不足以支撑金融科技公司继续壮大发展。随着业内中台化趋势加剧，单一中台在业务赋能中的劣势初露端倪。基于此，“融合中台”概念应运而生，即通过数据与AI的组合实现价值最大化，也实现了金融科技业务驱动1.0时代到数据智能2.0时代的过渡。“融合中台”提出者——360金融首席科学家张家兴认为：“数据本身不等于数据资产，AI本身也无法发挥价值。单独依靠数据中台，虽可打通、整合企业内部数据，但缺少技术辐射能力，很难实现最大化业务赋能。从技术角度本身而言，只有打通从数据到计算，再到模型这个数据加AI链路，才能更好赋能业务，提升运营效率。”

“数据与AI的融合并进是业务发展到一定阶段的优选之路，融合中台并非1+1等于2那么简单。”张家兴表示，“融合中台”是一个功能复杂、多技术、全场景的赋能平台，也是融合了传统数据挖掘、大数据、深度学习等能力的多维度平台。

具体来看，一是数据维度，即数据处理的全生命周期，包括数据接入、特征处理、模型训练等数据处理全生命周期的能力。二是场景维度，即跨业务的基础平台。融合中台不会局限在某个特定业务线，它将服务于公司所有业务，其发挥作用的必要性前提是要有很多业务线，且它们之间有一定相似性，并可能还会产生新的业务线。三是技术维度，即数据+算力+算法三位一体。“数据+算力+算法”构成了智能金融的核心技术体系。首先，数据是一切金融服务与金融安全的基础，是金融科技得以有效落地的核心生产资料。其次，以分布计算、GPU为代表的算力，为处理海量数据提供了有力保障。第三，以机器学习、图学习、强化学习等为代表的算法技术帮助金融行业细分领域发现规律并提供智能决策支持。“甚至可以说，金融科技在三者互为要素、互为支撑的世界中，变革了金融业的发展要素。”张家兴说。

张家兴举例道，在融合中台支撑下，智能金融全链路将发生颠覆改变。在获客环节，传统依赖人去优化与决策的广告投放方式，将通过算法加持变得更加自动、智能；在客户运营环节，公司可通过搭建实时数据平台，支持数以亿计用户全生命周期的及时有效触达，提升运营效率；在风控上，采用基于图数据的机器学习模型判定人的风险；最后服务环节，通过智能调度引入更多对话机器人，让服务变得更高效。“融合中台的搭建将使‘数据+AI’更为高效运转，从而让整个链路实现数据化、智能化。”

新视界

手机窃听准确率可达90%？

这一安全漏洞如何堵

本报记者 韩秉志

近日，浙江大学网络空间安全学院院长任奎团队、加拿大麦吉尔大学、多伦多大学研究团队共同发表了一项聚焦智能手机窃听攻击的研究成果：智能手机APP可在用户毫不知情时，利用手机内置的加速度传感器实现对用户语音的窃听，且准确率达到90%。

“加速度传感器”又称“加速度计”，是目前智能手机中最常见的一种嵌入式传感器，它主要用于探测手机本身的移动，比如平时常见的步数统计和游戏控制等应用场景。与麦克风、摄像头这些公众相对熟知、可能获取个人敏感信息的硬件不同，由于加速度计看起来与语音通话、短信等敏感信息没有什么实际关联，因此在采集智能手机的加速度信息时，无需获得用户授权。但恰恰就是这个不起眼的装置，可能会让人们陷入隐私泄露危机。

任奎表示，加速度计之所以能被用来监听电话，主要归因于智能手机本身的物理结构。众所周知，声音信号是一种由震动产生的可以通过各类介质传播的声波。因此，手机扬声器发出的声音会引起手机自身震动。而加速度计能准确感知手机震动——攻击者便可通过它来捕捉声音信号引起的手机震动，推断其中包含的敏感信息。

“总的来说，这是一种用途非常广泛的攻击方式，对用户隐私威胁很大。”任奎说。

窃听语音的准确率与具体的窃听任务有关。根据实验结果，在关键字检测任务中，这种窃听攻击可以90%的平均准确率识别并定位用户语音中所携带的关键字。攻击者在训练自身模型时，可自行选择想要识别哪些关键字。在数字识别任务中，这种窃听攻击可以接近80%的准确率区分出0至9这10个数字的英文发音。

“准确率有所降低的原因，是数字的发音较为简单，而越复杂的词汇识别率越高。”任奎解释说，这种攻击对场景没有特殊要求，甚至在受害人边使用手机边走路时，攻击者都能准确识别出手机扬声器所播放的语音信息。当然，与人的听觉系统一样，这种攻击的准确率也会受到音频清晰程度的影响。

那么，不同手机系统的窃听效果是否不同？任奎表示，在不同手机系统中，运用加速度计窃听的情况可能不同。一方面，不同手机系统对加速度计的使用限制不同。比如，IOS要求所有访问加速度计的应用提供一句话来解释为什么要采集加速度计的数据，在此要求下，明显用不到加速度计的应用可能无法实施这种窃听攻击。另一方面，各手机系统对于后台采集加速度计数据的机制也有差别，这会影响窃听攻击的实际应用场景。

此外，手机本身的结构和性能也会对窃听的实际效果产生一定影响。在不同手机型号中，加速度计的采样率和所采集到的声音信号强度均可能存在一定差异，这都可能影响最终语音识别效果。

如何才能防止这种监听方式呢？任奎表示，作为普通消费者，在各大手机厂商提出进一步解决方案之前，最有效最便捷的防御方式就是通过耳机来接听电话或语音信息。因为手机中的加速度计与耳机间的物理隔离，导致其无法接触到耳机发出的震动，因此通过耳机播放的声音不会被这种攻击窃听。各大手机厂商应提高加速度计的权限级别，尽量避免各类应用在非必要情况下采集加速度计数据；还应对加速度计的采样频率实施限制，或提前过滤掉加速度计信号中包含最多语音信息的高频部分。

“为避免将来出现类似漏洞，我们建议各大厂商重新评估各个传感器的安全性和敏感性，修改安卓操作系统对手机APP调用各种传感器数据的使用权限，像鸿蒙OS等自主可控的操作系统更是可以从系统层面考虑，杜绝未来的侧信道攻击路径。”任奎说。

超级电子皮肤成功研发

可全天候自愈

本报讯 记者武自然 商瑞、通讯员焦德芳报道：日前，天津大学张雷、杨静团队成功研发出“全天候自愈合材料”，性能达到国际领先水平，能在严寒、深海与强酸碱等极限条件下快速自愈合，有望成为机器人、深海探测器与极端条件下各类高科技设备的“超级电子皮肤”。相关成果已经在国际权威期刊《自然·通讯》发表。

自愈合材料采用先进超分子技术合成。顾名思义，它可以不借助外界能源，模仿人类皮肤组织自我修复，显著提高材料的使用寿命与安全性。但现有自愈合材料在极限条件下表现不佳，亟待攻克相关技术瓶颈。

对此，张雷、杨静团队利用不同性质的亲水基团与双硫基团，成功合成了可在多种极端条件下快速自愈合的弹性体材料。实验结果显示，这种新型自愈合材料在室温下可实现10分钟内快速愈合，愈合后可承受超过自身重量500倍的重物。在零下40摄氏度低温、过冷高浓度盐水下，甚至在强酸强碱性环境中，均表现出高效自愈合性能，堪称“全天候”自愈合材料。

“下一步，我们计划将材料应用于电子皮肤传感器，让极限环境下的机器人能够感知体表压力、水流、温度等，为先进电子设备打造真正的‘智能皮肤’。”张雷说。