



“人造太阳”有望从上海升起

PUJIANG
INNOVATION
FORUM
浦江创新论坛

“聚变”撬动全球新能源巨变,上海正以“饱和式”姿态全力拥抱这一能源创新“风暴眼”。昨天下午,2025浦江创新论坛的“未来能源:可控核聚变专题论坛”座无虚席(见图,本报记者 陶磊摄),来自ITER国际组织、法国CEA聚变研究机构、日本国家聚变科学研究所、韩国聚变能源研究院以及中国聚变领域的科学家和年轻创业者们济济一堂。“追光逐日”的可控核聚变从“未来之光”进入产业“读秒期”,聚变工程化实践和商业期应用的“下一站”有望停靠上海。



聚变能源

宇宙中,太阳及绝大多数恒星能源的核心来源是核聚变。例如,太阳能量来自其核心的“质子-质子链”核聚变,过程中释放巨大能量。核聚变相比原子弹、核电站等应用的核裂变,污染微弱、安全可控。若未来实现更理想的“无中子聚变”,连材料活化的问题都能进一步减少。“整体而言,核聚变的核污染无论是从强度、存续时间还是处理难度上,都远低于核裂变,是一种清洁度极高的能源方式。”ITER国际组织副总干事罗德隆说。

不过,聚变实现可控反应的技术难度远大于裂变,“‘人造太阳’永远还有50年”成为聚变科学界延续数十年的刻板印象。不过,在清华大学长聘副教授、陕西星环聚能科技有限公司创始人兼首席科学家谭熠看来,依托当前从技术到产业的发展态势,十年内有望见证聚变地面电力接入电网,聚变能的“50年魔咒”或将终结。“核心驱动力是社会需求迫切。过去,聚变领域的科学家和工程技术从业者,只聚焦于发论文和项目申请,不太关心成果落地。如今,面对全球气候变暖与数据中心能耗

激增的双重压力,聚变成为替代化石能源的关键选择。”

目前,国际热核聚变实验堆(ITER)计划,是目前世界上规模仅次于国际空间站的大科学工程计划,也是在建的世界最大实验性托卡马克核聚变反应堆。ITER本身不发电,但为全球核聚变研究搭建平台,积累技术经验与数据。近年来,各国在核聚变研究方面成果显著,商业化步伐加快。例如,日本2024年11月启动示范电厂项目FAST,目标到2030年代末进行发电示范。而美国和欧洲的聚变装置也不断在“净能量增益”上取得突破。

另辟新路

中国在聚变领域成绩突出,特别是上海。就在本月11日,中国聚变能源有限公司已在上海闵行区成立公司总部和研发中心,加速推进聚变事业工程化、商业化应用。该公司总经理张立波介绍,中国聚变公司采用磁约束技术,在细分技术领域走的是一条新赛道——采用高温超导材料的紧凑型磁约束聚变。

实现可控核聚变的技术路线,可分为磁约束、惯性约束、磁惯性约束三类。磁约

束技术的主流装置是一种名为“托卡马克”的环形容器,过去采用低温超导材料,聚变堆的体积非常大。高温超导材料具有高临界温度、高临界磁场、高载流能力等优势,可将聚变堆的体积缩小到传统聚变堆的几分之一,使聚变能源的商用进程大幅提速。

我国聚变研究始于上世纪50年代,1965年成立的核工业西南物理研究院是我国最早从事聚变能源开发利用的单位,也是我国参与ITER项目的主要技术支撑单位。在这家研究院60年发展的基础上,中核集团牵头组建了中国聚变公司。今年3月,中核集团核工业西南物理研究院打造的“中国环流三号”实验装置突破“双亿度”里程碑,实现原子核温度1.17亿度、电子温度1.6亿度,创造了我国聚变研究领域的多项新纪录,距离输出能量大于输入能量的商业化关键指标目标更近了。

破局之地

临港滴水湖畔,另一家同样年轻的上海公司,给聚变插上AI与超导的翅膀,仅用两年时间造出全球首台全高温超导托卡马克“洪荒70”,成功研制全球最高场强大尺寸高温超导D形磁体“经天磁体”。“‘洪荒

70’不仅是全球4台全超导托卡马克装置之一,更是首台由商业公司研发建造的全超导托卡马克。”能量奇点公司创始人之一杨钊在演讲中指出。

高温超导技术之所以能为聚变领域带来变革,关键在于其对装置成本与性能的颠覆性优化,直接推动造价与建造周期大幅降低。以国际主流装置为例,传统托卡马克装置如ITER造价约数百亿欧元,建造周期超过30年;采用高温超导技术的美国公司装置,直径仅数米,造价大幅降低,建造周期显著缩短。这使得聚变能的初始投资成本有望降至与火电接近的水平,甚至通过规模化生产实现数量级下降,为聚变能商业化扫清了关键成本障碍。

“下一步,我们短期将推进‘洪荒170’装置研发,目标是以15亿元人民币的低成本实现净能量增益,成为全球成本最低的净能量增益验证装置。”杨钊说,这些突破就如同ChatGPT在AI领域的意义,推动行业形成“聚变商业化拐点已至”的共识。更长期来看,上海能量奇点计划研发“洪荒380”装置,以氦气为燃料,实现500兆瓦配电功率,打造具备商业价值的聚变电站。

本报记者 马亚宁

AI为新药研发按下“快进键”

过去,研发出一种新药平均要花10年和10亿美元,这被业内称为“双十”魔咒。近年来,一系列AI技术的应用和平台建设正不断提高药物研发效率。昨天举行的2025浦江创新论坛·未来化学论坛上,上海科学家披露的“新发现”表明:AI正为创新药物研发按下“快进键”。

上海交通大学张健教授介绍了团队最新成果——ED2Mol的人工智能系统。该系统不仅在常规正构位点表现出色,而且能针对难以突破的变构位点生成高效分子,并覆盖抑制剂与激动剂等多种药物类型,为创新药物研发提供了高效、可靠的AI驱动平台。

中国科学院上海药物研究所郑明月

研究员介绍了一条“捷径”——用AI给老药找新靶点。团队开发了“脸谱识别”算法,把甲氨蝶呤(一种用了70年的抗癌药)的化学结构、基因变化、药物活性一起“喂”给算法,通过关联对比,成功破解了老药甲氨蝶呤的免疫作用机制。新发现不仅为甲氨蝶呤联合放疗或免疫治疗提供了理论依据,更开拓了靶向ENPPI/DNA损伤双重通路的新型抗肿瘤药物研发思路。

据了解,今年初,国家卫生健康委、国家中医药局、国家疾控局联合发布《卫生健康行业人工智能应用场景参考指引》,将“药物研发”列为84个重点应用场景之一。

本报记者 马丹

申城孵化基金规模超270亿元

本报讯(记者 王蔚)2025顶尖孵化器大会昨天在上海临港新片区开幕。作为浦江创新论坛系列活动之一,大会以“科技赋能·创新孵化未来”为主题,探究科技浪潮和产业变革的新趋势以及科技赋能青年人才、培育青年创新主体的新范式。

上海科技企业孵化协会编制的《2025年上海市孵化器生态白皮书》显示,本市科技服务业集群加速形成,服务精度全面升级。全市有各类孵化载体580家,孵化空间场地达435.6万平方米;孵化载体内

孵化企业和团队有2.3万家,其中独角兽、瞪羚企业14家,在孵企业达11989家,其中三大先导产业在孵企业达2477家;多元化创新金融服务模式不断涌现,孵化基金规模超过270亿元,并向“服务+投资型”加速转型;在孵企业拥有有效发明专利达5264件。各区在孵化新质生产力方面争创特色。例如,浦东新区培育高质量孵化器生态集群,杨浦区建设创新创业最佳实践地,徐汇区打造人工智能产业生态高地,闵行区依托“大零号湾”加快创新策源。

要让一流科学论文『落地』

张文宏：推动既前瞻又普惠的科技创新

“为什么我们要离开实验室,站上会场?做基础研究的科学家,为什么要求浦江创新论坛?”在2025浦江创新论坛“未来健康:全球健康与发展论坛”上,国家传染病医学中心(上海)主任、复旦大学附属华山医院感染科主任、上海感染与免疫科技创新中心主任张文宏抛出了这个问题。

他接着答道,如果做基础研究的目标,只是发一篇《自然》或《科学》,那的确不需要来;但如果最终是为了解决人类健康的难题,解决在消除传染病过程中的突出问题,那就应该来。

“今天,我们看到上海人均期望寿命达到了85岁,香港也可以达到85岁。但是仍然会看到,全球每年有超出1000万结核病患者,中国在全球结核病新发病例数依旧排在第三——意味着在传染病方面,我们还面临着巨大的鸿沟。”张文宏说。

“如何跨过鸿沟?这就是为什么这里同时汇聚了科学家、政府机构和慈善机构。”张文宏说,“即便我们发表更多一流的科学论文,如何落地始终是我们需要考虑的问题——让它越过高山,越过大海,跨越科技的鸿沟,跨越彼此之间交流的鸿沟。”

张文宏分享了国家传染病医学中心团队在中国结核病高发地区的实践成果:通过优化治疗方案,结核病短程治疗费用

可降低90%以上,并实现80%以上的耐多药结核病治愈率;团队研发的舌拭子结核病快速诊断技术,以低于1美元/人的成本在每千人中筛查出5至6名结核病患者,让结核病的早发现、早干预在欠发达地区不再受限于技术条件。

在结核病治疗创新上,他的团队聚焦“提升效率、降低负担、覆盖全场景”,在药物敏感结核、耐药结核及潜伏结核感染预防三大方向均取得重要突破,显著提升了治疗效率与患者依从性。其中,中国原创的TB-TRUST-Plus方案,成为首个中国原创的泛耐药结核短程方案:6—9个月疗程治愈率也高达近80%,打破了泛耐药结核“难治、无方”的困境。他呼吁建立更加包容的国际合作机制,推动既前瞻又普惠的科技创新,在全球协作共抗耐药结核病领域,为加强全球防治带来新的机遇。

论坛上,全球健康创新研究院成立并举行了理事聘任仪式。

本报记者 邵阳