

有太阳，为什么还要人造“太阳”？

新春走基层

新华社合肥2月7日电(记者刘菁、徐海涛、陈诺)万物生长靠太阳。有没有可能在地球上造出一个“人造太阳”，它能给人类带来什么？春节前夕记者走基层，不仅走进田间地头、厂矿车间，也走进科技自立自强的大基层，来到建有“人造太阳”的大科学装置的合肥科学岛，一探究竟。

高约11米，直径约8米，重400余吨，看上去像一个巨大的“罐子”，顶部飘扬着五星红旗——这就是全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)。EAST是我国“九五”期间立项的重大科学工程，由原国家计委在“十五”期间批准开工，“十一五”建成，目标为人类开发核聚变能源提供重要的工程和物理实验基础。

“EAST是中国自主研发的，世界上第一个全超导磁体、非圆截面托卡马克实验装置，它拥有类似太阳的运行机制，因此又有‘人造太阳’之称。”中科院合肥物质科学研究院副院长、等离子体物理研究所所长宋云涛说。

有太阳，为什么还要造“人造太阳”？科研人员介绍，因为煤、石油、天然气未来有枯竭的危险，还存在一定的环境污染。而风能、水能、太阳能等新能源又受限于天气或地理条件等限制，难以满足需要。

“可能有人要问，现在不是已经有很多核电站，为什么还要造‘人造太阳’？”中科院等离子体物理研究所所长王腾博士说，目前的核电站采用核裂变反应，所需要的铀、钚等元素储量有限，还会产生放射性。而“人造太阳”采用的是核聚变反应，所需的原材料之一氘在地球上储量巨大，几乎取之不竭、用之不尽。

据测算，1升海水中含有的氘，核聚变反应后可以产生300升汽油燃烧的能量，生成物也没有危害。因此，核聚变能源被认为是理想的“终极能源”。

未来如果实现了“人造太阳”，能带来哪些改变？王腾说，改变可能主要有三个方面：首先是能源危机迎刃而解，能源价格将非常低廉，一些因能耗限制而难以开展的活动比如海水淡化、星际航天等，可以大规模开展，进而带来生产、生活的巨大进步。

其次，核聚变的产物为氦和中子，不排放有害气体，地球上的温室效应、酸雨、雾霾将大幅减轻乃至消失，生态环境得到改善。

第三，核聚变能源的原料从海水中就能获得，人类因能源问题引发的争端将大大减少，地球会变得更和平。

走进EAST控制大厅，记者注意到总控大屏幕上记录着已开展的核聚变实验次

数：96914次。

十几年来，合计超过10000人次的中外科研工作者，在这个大科学装置上合力冲击“人造太阳”的梦想，先后实现了稳定的101.2秒稳态长脉冲高约束等离子体运行、电子温度1亿摄氏度20秒等离子体运行等国际重大突破，也使中国站到了世界核聚变能源研究的最前沿。

这个春节，很多科研人员不休息，将持续对EAST主机进行升级改造，为进一步提高实验目标做准备。今年，他们将挑战400秒高约束等离子体、芯部电子温度1亿摄氏度、100秒长脉冲等离子体等新目标。

“人类研究可控核聚变已超过半世纪，一代代科研人员一步步攻克技术难关，希望能早日实现‘终极能源’这个伟大目标！”王腾说。

1亿°C超高温与零下269°C超低温如何近距离共存

揭秘“人造太阳”的“超强”内核：尖端技术“熔于一炉”

太阳的核心温度高达1500万摄氏度，为了在地球上造出“人造太阳”，我国科学家将“超高温”“超低温”“超高真空”“超强磁场”“超大电流”等极端环境“熔于一炉”。新春前夕，记者走近中科院合肥物质科学研究院有“人造太阳”之称的大科学装置“内核”，从多项尖端科技的突破中感受我国创新的勃勃脉动。

太阳是地球最大的能量来源，它的表面温度约6000摄氏度，内核温度约1500万摄氏度，像一个熊熊燃烧的大火球，每秒钟散发出相当于1亿亿吨煤炭燃烧产生的能量。

“太阳为什么能产生这么大的能量？因为它的内部持续不断地在发生核聚变反应。”中科院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所所长王腾博士说，如果想要在地球上实现可控核聚变反应，造出“人造太阳”，需要实现1亿摄氏度的等离子体、1000秒的连续运行时间和1兆安的等离子体电流，这些都是难度巨大的科技挑战。

高11米、直径8米、重400多吨，站在有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)面前，记者产生了深深的好奇：这里曾实现了1亿摄氏度的20秒等离子体运行，是如何做到的呢？

“EAST像一个圆环形的‘大罐子’，在它的内部，集成了‘超高温’‘超低温’‘超高真空’‘超强磁场’‘超大电流’等极端环境。”中科院合肥物质科学研究院副院长、等离子体物理研究所所长宋云涛说，能将这些尖端技术“熔于一炉”，充分体现了一



这是2月4日记者拍摄的EAST低温系统的低温分配阀箱。

新华社记者陈诺摄

个国家的综合科技实力。

为了实现1亿摄氏度高温，科学家使用了多种加热手段，其中一种就是微波加热。“家用微波炉的功率是500瓦左右，而EAST用了4种大功率加热系统，总功率34兆瓦，相当于家用微波炉的数万倍。”王腾说，不仅如此，地球上最耐热的材料也只

能承受几千摄氏度，为了承载上亿摄氏度的高温等离子体，科学家用磁场做成“笼子”，而EAST内部的磁场强度达到地球磁场强度约7万倍。

为了达到强磁场，“人造太阳”还需要超过12000安培的超大电流，而承载大电流的线圈工作在零下269摄氏度的

超低温度，就在距离1亿摄氏度高温约1米远的地方，那就需要实现地表大气压一千亿分之一强度的“超高真空”以“隔热”。

这些极端环境，让“人造太阳”成为一个“超难”的集合体。

“让1亿摄氏度超高温和零下269摄氏度超低温近距离共存，这是世界上没人做过的事情，可以说困难无处不在、天天遇到。”中国工程院院士李建刚介绍，他与团队在研究“人造太阳”的20年里，至少遇到5万次失败的实验。

“但幸福真的是一点点干出来的！”李建刚说，一年365天，科研人员几乎天天泡在实验室，从几百万摄氏度到上千万摄氏度，从三万千瓦摄氏度、五千万摄氏度到上亿摄氏度，他们独立发展出60多项关键技术，创造出一系列引领国际的技术参数，让EAST大科学装置屹立在世界的东方。

一代代科研工作者自立自强、勇攀高峰的精神内核，支撑起中国“人造太阳”的强大内核。

据了解，若要“人造太阳”产生的能源能为人类所用，稳态长脉冲等离子体持续放电的时间要达到1000秒以上。“我们的梦想是，点亮世界上第一盏核聚变发电的灯。”展望新的一年，宋云涛说，“攀登高峰，唯有奋斗！”

(记者刘菁、徐海涛、陈诺)

新华社合肥2月8日电

国家肉牛改良中心：牛年继续育好“中国牛”

新华社西安2月8日电(记者郑昕、李一博)年关将近，在陕西杨凌农业高新技术产业示范区郊外的西北农林科技大学畜牧教学试验基地，留守值班人员李建奇走过一间间牛栏，把青贮饲料拨进槽里。这时，一只健壮的黄牛纷纷探出头来，伏下身子享用美餐。

“最近正是黄牛换毛的时节，也是摄取营养的关键时期，别看它们一天吃得少，但贴膘慢。”李建奇说，值守人员在春节期间不仅要保证牛的安全，还得实时监测健康状况并加以记录。

他告诉记者，目前在基地里生活的400多头黄牛，并不是一般意义上的肉牛，而是经过基因选型的秦川牛肉用新品系种公牛、基础母牛以及良种犊牛。它们身上既沾着地气，也带着高科技，凝聚着国家肉牛改良中心长期以来的智慧结晶。

国家肉牛改良中心在2008年成立于“中国农科城”杨凌，但其相关研究最早可追溯到1956年，养牛学专家邱怀率团队在陕西省对我国黄牛的代表品种秦川牛进行调研，开创了新中国黄牛品种选育改良的先河。

受制于我国肉牛科研起步较晚、起点较低等因素，中国黄牛的肉用选育和改良水平长期落后于欧美和日本，肉牛良种率低、出栏率少等问题长期得不到解决。同时，我国黄牛遗传改良长期依赖国外种牛或冻精，造成了品种混杂、受制于人的局面。



2月5日，西北农林科技大学肉牛科技创新团队成员李炳志在国家肉牛改良中心怀抱一头牛犊。

新华社记者李一博摄

本土黄牛保种事关产业安全。围绕秦川牛选育改良目标，国家肉牛改良中心将传统育种手段与现代生物技术相结合，于2005年启动的肉牛重要经济性状功能基因组学研究在近期取得了突破性成果。科

研人员首次解析出了中国黄牛的遗传多样性和起源进化，并研发出首个中国黄牛高密度SNPs芯片，打破了国际基因芯片在该领域的垄断。

国家肉牛改良中心主任昝林森表示，

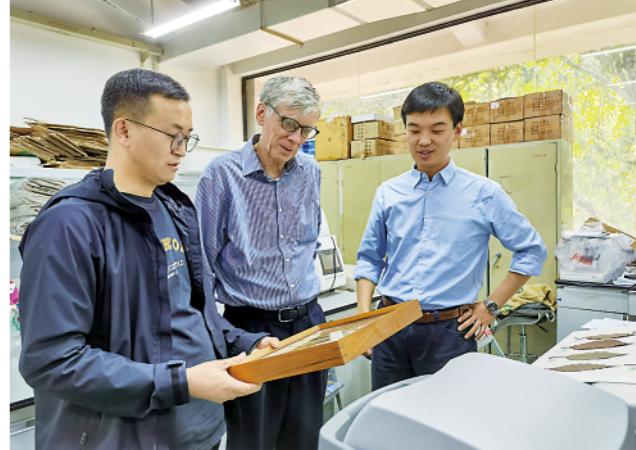
芯片的问世提升了中国黄牛肉用选育工作的效率及精准性，突破了国内肉牛良种以往选种难、速度慢和育种周期长、成效差等技术难题。

西北农林科技大学动物科学院副教授王洪宝告诉记者，过去选育种主要依赖的是皮尺、测丈等工具，根据牛的体型外貌、牙口状况并结合经验来判断其是否属于良种，而验证过程，则要等到这头牛长大后繁育了下一代才能看到结果。

“现在利用高密度芯片进行基因分型，我们能够在牛出生时就对其未来的生长发育潜力和种用价值进行科学预判，把选种认定的时间从原来的3至5年缩短到3个月内。”他说。

同时，通过将基因型选择和表型选择结合起来，以秦川牛为代表中国黄牛的生长速度也可以提升将近一倍，有利于解决国内肉牛生长速度慢、养殖效益低等问题。

“在科研人员共同努力下，中国黄牛选育改良和新品种培育工作的短板正得到改善，牵住了肉牛改良科技的‘牛鼻子’，将有助于中国黄牛打一场翻身仗。”昝林森说，国家肉牛改良中心将继续发扬“九牛爬坡、个个出力”的合作精神，争取在肉牛选种和育种领域早日实现独立、自主、可控，在牛年、在未来培育出更多更好的中国牛。”



2月4日，中科院西双版纳热带植物园英籍研究员高力行与中国学者交流。

新华社记者宋晨摄

新华社昆明2月7日电(记者岳冉冉、孟佳、宋晨)月光下的凤尾竹、闻歌起舞的跳舞草、兰科与蕨类形成的“空中花园”……近年来，集热带科学研究、物种保存、科普教育为一体的中科院西双版纳热带植物园(简称“版纳园”)，通过国际合作实现高质量发展，成为一座联通世界、汇聚英才、叫响业界的“科学岛”。

国际合作，硕果累累

“一江碧水西折东，勾出半岛葫芦形。”著名植物学家蔡希陶这样形容版纳园。这座热带植物园创建于1959年，是目前我国面积最大、收集物种最丰富的植物园之一。1125公顷的植物园内收集保存有国内外13000多种植物和大片热带雨林。因坐落在由罗梭江环绕的葫芦形半岛上，被称作“葫芦岛”。

近年来，“岛上”科学家们发表了令世界关注的成果：蜘蛛能哺乳，不仅营养好而且奶水足；青藏高原在4700万年前曾水草丰美、森林茂密；比蚊子还小的榕小蜂与榕树的互惠共生是因为“专一”……这些成果或登上《科学》《细胞》，或发表于各领域顶级期刊。

“这些成果一半以上都是国际合作的产物。”版纳园党委书记杨永平说。近3年，该园在国际期刊的论文发表数量近千篇，仅2020年就有370余篇。43个国家和地区的118名学者学生在此工作学习，“葫芦岛”已成为生物多样性研究的迷你“联合国”。

“多样”小岛，学者“多样”

版纳园英籍研究员高力行是著名热带生物学家，今年70岁，曾获中国政府友谊奖。

2016年，由他联合7国科学家完成的成果轰动业界。研究论文指出，全球升温1℃已对地球造成严重影响：水生和陆生物种的体型开始萎缩；鸟类翅膀长度正在变化；热带与寒带物种被纳入温带……全球升温控制在1.5℃这一目标尤显迫切，生物多样性保护和气候变化的国际合作非常必要。

高力行先生30年前第一次访问版纳园，是国际合作亲历者。“如今这里的合作者遍布五大洲，改革开放让版纳园真正国际化了。”他说。

版纳园研究员郁彬说：“高力行是世界保护生物学领域的旗舰人物，慕名冲他来的‘金凤凰’不少。”日本学者中村彰宏认为，版纳园邻近老挝、缅甸、越南，有独特的区位优势，加上科研设施与条件保障完备，能帮助他进行林冠与昆虫研究。西班牙专家堪珀斯的到来，填补了版纳园大型哺乳动物研究的空白；贝宁专家高大山表示，声名远扬的版纳园吸引了很多非洲学者……

“请进来”的同时，版纳园也在“走出去”。2015年版纳园与缅甸共建了“中国科学院东南亚生物多样性研究中心”，致力于东南亚国家生物多样性保护，成为中国和东南亚区域科技合作典范。

自由探索，合作开放

版纳园国际合作得以高质量发展，自有成功“密码”。

一是自由探索的风气。每天上午10点多，中外专家齐聚科研中心咖啡吧，一边喝着咖啡，一边海阔天空地聊天。“闲聊中，也许就能碰撞出好点子，这一习俗持续了快10年了。”杨永平说。

记者了解到，近年来，版纳园一大批交叉领域成果多与自由探索的风气相关。

其次是评价机制多元。2005年起，版纳园实行按学科规律、方向领域和产出不同进行分类考核评价，考评周期为4年。这一机制，让年轻科学家迅速成长，领军人物不断涌现：仅2020年晋升为研究员的“80后”中外专家就有7人；多国联合培养的“90后”博士丁文娜的论文登上了《科学》杂志。

第三是解决外专后顾之忧。在解决外专项目资金申请、孩子上学、社保、养老保险等问题上，版纳园都做出了探索。

“我们就是要吸引全球最好的专家和学生，让这儿变成一个国际科学教育大岛。”版纳园国际培训负责人刘景欣表示。

“在版纳园的发展中，一直秉持一个清晰理念：科学的研究不可能在封闭中进行，一定要合作和开放。”版纳园主任陈进说。

国际化「科学岛」是怎样炼成的

探访中科院西双版纳热带植物园