

# 中国“人造太阳”创造新世界纪录

## 实现稳态高约束模式等离子体运行403秒

第122254次实验!4月12日21时,中国有“人造太阳”之称的全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)创造新的世界纪录,成功实现稳态高约束模式等离子体运行403秒,对探索未来的聚变堆前沿物理问题,提升核聚变能源经济性、可行性,加快实现聚变发电具有重要意义。

### 这次突破意义在于“高约束模式”

“一团耀眼的白光从山脉尽头升起……”在科幻小说《三体》中,太空飞船核聚变发动机发出的光芒如同太阳。利用核聚变等技术,人类走出地球家园,成为真正的太空文明。

万物生长靠太阳。太阳之所以能发光发热,是因为内部的核聚变反应。核聚变能源的原材料在地球上极其丰富,且排放无污染,如果能造一个“太阳”来发电,人类有望实现能源自由。

但要造出能实用的“人造太阳”,需要上亿摄氏度的等离子体、超过千秒的连续运行时间和1兆安的等离子体电流,挑战极大。为此,全球科学家们已努力70多年。

形如“巨炉”,一腔“热火”胸中涌。EAST作为国家重大科技基础设施,拥有类似太阳的核聚变反应机制。

4月12日晚,经过十几年聚力攻关,EAST成功实现稳态高约束模式等离子体运行403秒,刷新2017年的101秒世界纪录,实验现场一片欢腾。

“Shot:122254。”EAST控制大厅屏幕上的数字显示,这是历经十二万多次实验取得的成功。

“这次突破的主要意义在于‘高约束模式’。”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,高约束模式下粒子的温度、密度都大幅度提升,“这为提升未来聚变电站的发电效率,降低成本奠定了坚实物理基础。”

### EAST装置有核心技术200多项

据悉,EAST装置上有核心技术200多项、专利2000余项,汇聚“超高温”“超低温”“超高真空”“超强磁场”“超大电流”等尖端技术于一炉,共有上百万个零部件协同工作。这次成功突破,离不开等离子体控制、加热、壁处理、先进诊断等技术提升和内真空室改善。



全超导托卡马克核聚变实验装置(EAST)。新华社发

EAST装置的重大创新成果,不仅为国际热核聚变实验堆ITER等项目的运行提供了重要的实验基础,也为我国自主建设运行聚变堆提供了有力的支持。聚变堆是未来清洁能源的重要组成部分,通过高温等离子体核聚变反应获得能量,不仅无污染且能量密度极大。而中国自主研发的“中国超导托卡马克装置”也将在未来完成第一阶段测试,此次EAST装置的成果为其提供了有力的技术支持和经验借鉴。

该成果的取得,不仅突显了中国在热核聚变领域的技术实力和研发能力,也为全球能源领域的发展注入源源不断的动力。未来,EAST装置将继续加强研究和开发,为全球清洁能源的发展添砖加瓦,为人类持续发展提供可靠、更清洁的能源选择。

### 为什么要研究“人造太阳”?

目前,地球上使用的能源有80%来自煤炭、石

油和天然气这类化石能源。但是化石能源是不可再生的,它在可预见的将来将会消耗殆尽,人类必须尽快找到更加持续、稳定和清洁的新能源。

如果可以建造“人造太阳”一类装置,实现像太阳一样的连续核聚变反应,我们便可以得到持续的能量产出,人类的能源困局和环境危机便会迎刃而解,因为“人造太阳”具有三大优势。

首先,原料储量巨大。相对容易实现且期望被率先实现的是氘-氦聚变反应。其中氘原料存在于海水中,地球上海洋面积辽阔,其中蕴藏了约45万吨的氘原料。一瓶矿泉水中的海水可提取约0.015克的氘,后者产生的聚变能相当于150升汽油,能让一辆汽车从北京跑到广州。

其次,氘-氦聚变反应的最终产物是氦和携带大量能量的中子,不会造成任何污染,对环境是友好的。

最后,核聚变反应具有本征安全特性,在极端失控条件下,它会在短时间内自行终止反应,安全可靠。

综合新华社电

# “智慧大脑”助力地下管廊运维管理

今年初在京召开的全国住房和城乡建设工作会议提出,2023年住房和城乡建设系统要重点抓好12个方面的工作,包括着力打造宜居、韧性、智慧城市。其中,因地制宜推进地下综合管廊建设是工作任务之一。

地下综合管廊是指在城市地下用于集中敷设电力、通信、广播电视、给水、排水、热力、燃气等市政管线的公共隧道,可有效缓解“马路拉链”“空中蜘蛛网”等城市病。

近年来,随着新型城镇化不断推进,多地积极提速地下综合管廊建设,在创新城市基础设施建设、增强城市发展韧性等方面发挥了重要作用。



### 地下管线住进管廊“大别墅”

在王府井步行街下方,北京市首条穿越老城区商业核心区,并与轨道交通8号线三期共建的综合管廊于近日主体完工。

近年来,北京曾经难解的“城市病”,随着一条条地下综合管廊的建成得以有效缓解。城市各个方向,地下“巨龙”正为城市输送着水、电、气等资源。

北京市城市管理委员会地下综合管廊管理处相关负责人介绍,“十三五”期间,北京市地下综合管廊建设进入快速发展阶段。截至“十三五”末,全市建成并投入使用综合管廊32条,总长度199.69公里。入廊管线包括给水、排水、热力、天然气、电力、通信、真空垃圾和其他(含供冷、医疗供气)共8大类14小类管线,入廊管线总长度为2640公里。

不只是北京,实际上,自2015年8月国务院办公厅出台《关于推进城市地下综合管廊建设的指导意见》之后,我国多地城市地下综合管廊建设开始提速。

住房和城乡建设部城市建设司一级巡视员邢海峰介绍,2015年至2018年,住房和城乡建设部与财政部共同组织开展中央财政支持综合管廊试点工作,先后确定2批共25个试点城市,带动全国探索综合管廊建设,推动从“该不该干”向“怎么干”的认识转变,逐步扭转“重地上、轻地下”的现象。

与此同时,多个城市也相继发布了地下综合管廊相关的建设规划或管理条例。

例如,《重庆市城市综合管廊建设“十四五”规划(2021-2025年)》提出,“十四五”期间,重庆将结合城市更新、地下空间开发利用、道路建设、老旧小区改造等举措,大力推进量大面广的缆线管廊建设。至2025年末,力争城市新区新建道路综合管廊配建率不小于30%,预计建成综合管廊廊体约815公里。

从实际效果看,在应对台风、内涝等方面,不

少城市地下综合管廊的作用已初步显现。

北京市通州区城市管理委员会地下管廊管线事务中心工作人员马志鑫感叹,以前水、电、气、热等管线维护过程中,免不了对地面“开膛破肚”,甚至建设一条管线、处理一个应急事件,还要征求多个部门或企业的同意,典型的“九龙治水”。但有了综合管廊,这些管线实现统一规划、建设、管理,如果有管线想进入管廊,只需经过管廊业主方一家单位的同意,这相当于管线住进了管廊“大别墅”,享受物业“管家式服务”。

此外,地下综合管廊还促进了集约高效利用土地资源。比如减少了架空线和管线直埋敷设的用地需求,能有效节省土地空间;释放的土地资源收益回报还能偿还建设贷款提供有利条件。据测算,仅25个试点城市5000余公里的高压架空线入廊,就增加了2800公顷可开发建设用地。

国家发展改革委综合运输研究所技术中心主任张广厚介绍,“十三五”期间我国城市年均新增道路里程约2.5万公里,按10%配建地下综合管廊测算,年均新增地下综合管廊建设需求2000多公里。

“此外,我国城市道路已形成50万公里规模存量,城市更新、旧城改造等带来的地下综合管廊建设保守估计超过1000公里。”因此,张广厚分析认为,总体来看,“十三五”期间我国地下综合管廊年均建设需求超过3000公里。

实际上,从2015年开始试点,截至2022年6月底,全国279个城市,104个县,累计开工建设管廊项目1647个、长度5902公里,形成廊体3997公里。

### 智慧管理已成为大势所趋

在北京城市副中心各类看得见的重大工程火热建设的同时,地下也“别有洞天”。目前,副中心已建成地下综合管廊60条,总长超过67公里。

日前,记者驱车来到北京城市副中心文化旅游区。地上难觅纵横交错的架空线和各种井盖,

疏朗开阔的城市空间给人留下深刻印象。不远处,北京环球度假区游人如织,园区内的水电气热、通信等多种能源供应稳定传输,这些都归功于地下综合管廊。

走进北京城市副中心文旅区综合管廊监控运营维护中心,一整面墙的大屏幕上,各色图表实时呈现各条管廊环境与设备运行状态,通过自动提炼分析运维关键指标,动态计算显示着每条管廊的“健康指数”。

“这个运维管理平台创新应用了拥有自主知识产权的CIM+管廊融合技术,实现了在役管廊数字化安全运维以及全业务、全流程、全天候、全景式的管廊全生命周期管理。”综合管廊运营方北京建工建元城投公司平台架构师朱静说,自2020年4月综合管廊投入运营以来,已安全运营1090天。

据了解,文化旅游区管廊采用人工检查、视频轮巡、四足机器狗(示范段)等多种手段开展智能巡检,实现巡检路径图上规划、点线结合、计划自动排程、任务自动下发、音视频远程沟通等功能。巡检人员配备智能安全帽和手持智能移动终端,可即时交互、流程引导式操作,问题一键上报,目前已支撑管廊结构、设备巡检总里程超过9万公里。

记者经过严格登记,戴上安全帽,在工作人员带领下,从文旅区综合管廊监控运营维护中心乘坐电梯来到地下约10米深处的综合管廊。高3.6米、宽4米的综合管廊干净整洁,灯火通明,各种管线井然有序。工作人员手持移动终端在廊道内从容巡检,管线工况数据、维修保养情况在AR眼镜内直观显现。管廊监测设备动态记录氧气、湿度等管廊内环境数据,通过专用网络传输到私有云平台,集中体现在地下空间智慧运营管理平台上。

“未来,将进一步把机器人、无人机系统深度运用到管廊内/外巡中,以全天候、全自动、全覆盖的巡检方式减少人工参与度,力求实现无人值班、少人值守、精益运维。”北京建工建元城投公司项目经理高博介绍。

地下综合管廊智慧管理已成为大势所趋。去年3月,山东省青岛市崂山区首条智慧化地下综合管廊建设完成。这条地下综合管廊分为电力舱、综合舱和燃气舱,同时配置了环境监测及设备监控系统、火灾自动报警及联动控制系统、安全防范系统和智能化通信系统,用来对管廊进行实时监控。

同样,安徽省合肥市也利用物联网、大数据等技术,搭建了相关安全运行监测平台,实现地下综合管廊本体、入廊管线一体化在线监控管理。

专家表示,地下综合管廊建设是一个城市的内在“名片”。现阶段,要运用云计算、大数据等信息化、智能化手段来统筹协调,在满足城市居民基本需求的同时,最大限度减少重复建设、避免不必要的资源浪费。

据《瞭望》

### ITMT 快报

## 探日卫星“夸父一号”向全球试开放观测数据

据新华社电 记者从中国科学院紫金山天文台获悉,我国首颗综合性太阳探测卫星“夸父一号”准实时观测数据12日起向国内外试开放。

此次数据试开放的范围,包括自4月1日起的太阳硬X射线成像仪(HXI)的全部观测数据、全日面矢量磁像仪(FMG)的部分观测数据、莱曼阿尔法太阳望远镜(LST)的部分观测数据,以及它们此后的准实时观测数据。

卫星首席科学家、中国科学院紫金山天文台甘为群研究员介绍,经过半年的在轨调试,“夸父一号”卫星已经获得大约80TB的原始太阳观测数据。综合考虑卫星运行情况等,目前已经具备部分数据准实时对外试开放的条件。

“夸父一号”是我国首颗综合性太阳探测卫星,于2022年10月9日在酒泉卫星发射中心成功发射。其科学目标为“一磁两暴”,即在一个卫星平台上同时观测太阳磁场和太阳上两类最剧烈的爆发现象——耀斑和日冕物质抛射,研究它们的形成、演化、相互作用和彼此关联。

此次“夸父一号”卫星观测数据试开放的消息由“夸父一号”卫星工程科学应用系统牵头单位中国科学院紫金山天文台、地面支撑系统牵头单位中国科学院国家空间科学中心和国家空间科学数据中心在11日至12日联合举办的数据试开放全球发布暨数据使用培训在线会议上宣布。20多个国家近400名太阳物理学界参加了会议。

“就太阳物理学而言,开放太阳探测卫星的观测数据是国际惯例。‘夸父一号’卫星准实时观测部分数据将对国内外同行无差别开放,实现数据共享。后续,科学团队将视卫星在轨测试情况适时做出调整,最终达到卫星全部观测数据的准实时开放。”甘为群说。

## 英特尔联手安谋扩大芯片代工范围

近日,英特尔公司表示,其旗下芯片代工服务事业部(IFS)将与英国芯片设计公司安谋合作,以确保使用Arm技术的手机芯片和其他产品能够在英特尔的工厂生产。

也就是说,英特尔将代工基于安谋内核的移动Soc,后续也可以将潜在设计扩展到汽车、物联网(IoT)、数据中心等领域。

设计下一代移动SoC的安谋客户将可以使用英特尔18A工艺技术。该技术提供新的突破性晶体管技术以提高功率和性能,并受益于IFS强大的制造足迹,包括美国和欧盟的产能,是该公司计划在2025年前夺回晶体管性能领域领先地位的最后一步。

英特尔曾经是中央处理器(CPU)芯片领域的最大品牌,但长期以来,它的技术制造优势已经被台积电等竞争对手削弱。

台积电和三星是全球最大的两家芯片代工厂,英特尔此举为很多得不到代工服务的厂商提供了新选择,将向它们提供代工、封装、软件优化等系统性服务。分析人士称,英特尔此次与安谋合作,是希望能够在全球芯片代工市场与台积电和三星平起平坐。

不过也有业内人士表示,由于台积电在代工和先进制程上的发展过于超前,三星和英特尔在短期内较难超越。

综合

## 研究发现人类视力基因来自5亿年前细菌

新华社北京4月13日电 美国一项新研究发现,一个对人类视力至关重要的基因,可能是脊椎动物的祖先于5亿多年前从细菌那里“借用”的。

美国加利福尼亚大学圣迭戈分校的研究人员说,这一发现意味着,像脊椎动物眼睛这样的复杂构造,不仅能通过改造现有基因来进化,也可借助外源基因。

这个基因名为IRBP,它编码的蛋白质称为“光感受器间类视黄醇结合蛋白”,负责在视网膜色素上皮细胞和光感受器之间运输类视黄醇,对脊椎动物的视觉过程起着关键作用。

研究人员通过系统发育生物学方法分析多种生物的基因组,追溯IRBP基因的进化历程。结果显示,脊椎动物的IRBP基因与细菌的一类肽酶基因最为相似。

研究人员认为,在5亿多年前,现生脊椎动物的祖先还没有大规模进化出新物种的时候,通过水平基因转移从某种细菌那里获得了一个肽酶基因。该基因在细菌中负责蛋白质分解回收,转移到了脊椎动物体内后很快经历复制和突变,被赋予了新功能。

基因从亲代传递给子代的过程称为垂直基因转移,其他情况称为水平基因转移,后者在细菌之间十分常见。基因不仅能跨越物种发生水平转移,甚至能像IRBP基因那样“跨界”从细菌转移到动物或植物。