

科技日报

SCIENCE AND TECHNOLOGY DAILY

2024年8月28日 星期三 科技日报社出版 国内统一连续出版物号 CN11-0315 代号 1-97 总第12794期 今日8版

我科研人员开发出高能量密度和长循环性能“火星电池”

科技日报合肥8月27日电(记者吴长锋)记者从中国科学技术大学获悉,该校热科学和能源工程系该特聘教授团队开发出一种火星电池,由火星大气成分作为电池反应燃料物质,可实现高能量密度和长循环性能。相关成果日前发表在综合类学术期刊《科学通报》上。

由于火星大气中二氧化碳含量高达95.32%,而锂离子电池利用金属锂和二氧化碳作为反应物,所以被认为在火星探测中具有潜在应用价值。然而,现有研究通常忽略了火星的复杂环境,

包括多种气体成分以及昼夜温差约为60摄氏度的剧烈温度波动。

针对这一问题,研究团队开发了一种以火星大气为直接燃料的火星电池,并结合温度波动测试,极大地模拟了火星表面的真实环境,从而实现了可持续输出电能的火星电池系统。在0摄氏度低温下,研究人员测得该电池的能量密度高达373.9瓦时/公斤,循环寿命达1375小时,约为两个火星月。

研究表明,火星电池的电化学性能在0—60摄氏度范围内具有显著的温度

依赖性。在高温条件下,电压间隔为1.6伏特,倍率为0.4安/克,功率密度为3.9瓦/平方米。具体来说,该电池在充放电过程中伴随着碳酸锂的生成和分解电化学反应。通过一体化电极制备和折叠式电池结构设计,该团队将电极尺寸放大至2×2平方厘米,进一步提升了软包电池的能量密度至765瓦时/公斤和630瓦时/升。

研究人员表示,这项研究为火星电池在实际火星环境中的应用提供了概念验证,并为未来太空探索中的多能互补能源系统的发展奠定了基础。

在地下“撑开一把伞”

——我国陆相页岩油勘探开发综合技术攻关纪实

创新故事

◎本报记者 梁乐 朱彤

盛夏的新疆准噶尔盆地,热浪滚滚。在位于其东缘的中国石油新疆油田公司吉庆油田作业区(以下简称“吉庆油田”),一枚垂直向下挺进的钻头,在地下约4000米深处紧急“刹车”。

“就是这里,找到页岩油了!”作业区钻井平台上爆发出一阵欢呼。

很快,钻头重启,来了个90度旋转,沿着水平方向继续前进。

“我们不仅实现了在地下几千米深处垂直钻探,还能使钻头在地下拐弯,进行水平钻探,这大大提升了页岩油的勘探率和成功率。”8月5日,在接受科技日报记者采访时,中国石油新疆油田公司勘探事业部经理郭旭光自豪地说,经过十多年科研攻关,吉庆油田已初步构建起陆相页岩油勘探开发综合技术体系。

寻找甜点区

页岩油,是指储藏在页岩中的石油资源。这种非常规原油很难开采,有人形象地称其为“从石头缝里挤出的油”。此前,世界上只有美国才有能力开采页岩油气。

吉庆油田企业高级专家梁成钢介绍,我国页岩油以陆相为主,主要分布在新疆准噶尔盆地,相比北美海相页岩油,其连续分布面积偏小、成熟度偏低、黏土含量偏高,开发难度极大。曾几何时,有的外国专家甚至认为,在准噶尔盆地钻探页岩油是“天方夜谭”。

“不信邪”的中国石油人迎难而上。2011年,新疆油田在吉木萨尔凹陷,部署了第一口直井——吉25井,并成功获得页岩油工业油流。经过专家勘探估算,这片区域的页岩油储量逾10亿吨。当时,这一消息震动了整个石油界。

次年,新疆油田在这片区域又部署了一口水平井——吉172-H井,第一年产量就突破8000吨。

“发现高产油井后,我们以为也能像北美一样,在凹陷内打井就能采出页岩油。”梁成钢回忆道,“然而,在部署了一批工业化试验井后,却发现事与愿违。”

“井一口口打下去,但产量却差距很大。”新疆油田公司勘探开发研究院非常规研究所工程师何吉祥

说,有的井日产量突破百吨,有的井日产量只有个位数。

由于未达到稳定高产的标准,后续钻井作业被迫按下“暂停键”。

何吉祥告诉记者,在国外,把含油性好、开采价值大的页岩油有利部位称为“甜点区”。由于我们没有找准自己的“甜点区”,才使得开采效果远未达到预期。

从头再来,追根溯源。在一间存放着上万块岩心样品的仓库里,科研团队利用放大镜、显微镜,在样品的纳米、微米级的孔隙和裂缝中,寻找“甜点区”的蛛丝马迹。

“那两年大家都憋着一口气,在不断的自我怀疑和否定中奋力前行。”何吉祥说。最终,团队刻画出陆相页岩油的地层特征,找到了“甜点区”的分布规律。

与此同时,该团队成功开发出一种基于多个参数的定量“甜点”评估技术。这一突破也填补了我国陆相页岩油油藏理论空白。

提升钻遇率

陆相页岩油勘探难,难在储油层之深,更难在“甜点区”之薄。

在吉庆油田作业区,储油层平均深度达3800米。深藏其中的“甜点区”如同波浪般起伏分布,平均厚度仅有1.5米。这无疑给勘探工作带来巨大挑战。

“勘探钻头刚打到‘甜点区’内部,不出几十米又钻了出去,就像开车行驶在没有路灯的乡间小道,一不小心就会开出路面。”吉庆油田地质研究中心二级工程师岳红星介绍,业内将钻头找到油层的概率称为钻遇率。四年之前,国内这个指标一直停留在50%以内,这意味着岩层中布设的管道有一半采不出油来。

2020年,吉庆油田获批建设首个国家级页岩油示范区。要实现商业化规模开采,提升钻遇率至关重要。

吉庆油田页岩类型为混积岩,组分含量十分复杂,很难找到规律性,因此需要更加精细的岩相分析。“国际上有一种方法,在钻头上携带设备实时分析岩相,但成本太高。”岳红星说,为解决这一难题,大家每天都会进行“头脑风暴”,有时甚至讨论到凌晨。

有人提出,用碳酸盐含量来判定储油层位置。这在业内并无先例,好在这种方法成本很低,他们决定尝试一把。

科研人员对采集于“甜点区”内外的岩屑进行了大量的分析对比。结果发现,碳酸盐矿物含量存在明显差异,并与页岩含油量呈现负相关。

“我们在钻井现场加了一道岩相分析,随时对采集上来的岩屑进行矿物分析。如果碳酸盐含量过高,我们就调整钻头角度,直到碳酸盐含量回到正常水平。”梁

成钢告诉记者,这种方法将钻遇率提升至80%以上。

基于全新的岩相矿物含量分析方法,以及不断改进的其他导向手段,吉庆油田形成一套页岩油勘探开发的“黄金靶体”理论和体系。“‘黄金靶体’就是让钻头始终平稳穿行于‘甜点区’,将钻遇率提升至90%以上,达到国际先进水平。”梁成钢说。

取代磕头机

对于常规油田来说,只需一口直井打下去,原油就可以借助地层压力自动流出地表。而页岩油的开采则需要直井和水平井精妙配合,犹如在地层中“撑开一把伞”。通过压裂的方法,为隐藏在岩石细密孔隙里的原油,构建四通八达的“路网”。

2013年,吉庆油田引入了国外压裂技术,但该技术很快就“水土不服”。

“地下4000米左右的地质,处于高温高压的极限状态。这导致钻头和供电管路损耗率极高,严重拖慢施工进度。”梁成钢说,加之压裂材料价格昂贵,使得开采成本直线上升。

面对施工难题,吉庆油田开始探索水平井体积压裂技术。该技术的独特之处在于“高密度切割+高强度改造+低成本材料”。

“采用该技术后,吉庆油田不到50天,就完成了58号平台8口井的压裂作业。而在此前,压一口井就需要50至60天。”梁成钢介绍。

记者在58号平台看到,“藏”在集装箱式小房子里的无杆泵,取代了传统的“磕头机”,将数千米之下的页岩油源源不断地输送至地面。

“依托物联网技术,无杆泵泵油平台的温度、压力、计量等参数,会自动传输到中控室,实现了无人巡检。”吉庆油田工艺研究中心助理工程师曹鹏禹对记者说。

此前,由于地下环境恶劣,每隔70多天,传统无杆泵就要进行一次检修,更换一次核心部件。“经过不断的技术改造,目前无杆泵整体检修周期可延长到400多天。”曹鹏禹说,“无杆泵身材小巧,还可减少80%的地面管网。”

今年,吉庆油田将完成100口页岩油钻井,新建产能60万吨以上。这意味着,平均三天多,就能钻出一口井。

党的二十届三中全会提出,推动技术革命性突破,生产要素创新性配置,产业深度转型升级。新疆油田公司党委委员、副总经理吴宝成表示:“我们将深入贯彻全会精神,扎实推动科技创新和产业创新深度融合,加快推进页岩油气开发迈向主流化、常规化,为增强国家能源安全和自给能力作出新的贡献!”

高质量发展调研行

◎本报记者 李禾 何亮 房琳琳 赵汉斌

在云南西双版纳亚洲象救护与繁育中心,“孤儿象”小强开心地吃着胡萝卜,活泼、强壮,再没有刚被发现时身体消瘦、精神不振的模样;在中国科学院昆明植物研究所(以下简称“昆明植物所”)昆明植物园里,被称作“植物大熊猫”的漾濞槭已开花结果,摆脱了灭绝风险,成为“极小种群物种”逆袭的典型……8月19日至26日,记者随“高质量发展调研行”主题采访团走进云南,切身感受人与自然和谐共生的生态画卷、美丽中国建设的壮丽篇章。

云南是我国生物多样性最丰富的省份,高等植物、脊椎动物和大型真菌种类均占全国50%以上。云南省生态环境厅副厅长兰骏说,云南生物多样性保护全面加强,“动物王国”“植物王国”“世界花园”“物种基因库”成为云南最真实的写照。

“智慧”监测保护野生亚洲象

在云南西双版纳国家级自然保护区勐养片区边缘,佩戴监测项圈的亚洲象“阿宝”在山林间穿梭觅食。

“阿宝”是国内第一头“漫步逛城”的野生亚洲象。2018年4月,“阿宝”在普洱市获得救助,2022年开始接受野化训练,今年5月被成功放归自然。

亚洲象是亚洲体型最大、最具代表性的陆生脊椎动物,被国家列入“十四五”抢救性保护的48种极度濒危物种。亚洲象保护管理中心副主任熊朝永说,我国高度重视亚洲象保护工作,经过30多年努力,我国野生亚洲象种群数量由150头左右增长至目前的300多头。

为更好保护亚洲象,云南构建了全国首个集野生动物保护、监测预警为一体的智能化体系,首次突破夜间和残缺影像识别技术难点,亚洲象物种识别率超过99%。对村庄附近亚洲象进行全天候监测预警、管控,一旦发现有亚洲象出没,就通过微信和短信等方式发送预警信息,引导村民撤离危险区域等。

“云南在全国率先建成亚洲象监测预警系统,有效防范和缓解了‘人象冲突’等。”云南省林业和草原局副局长丁颢说。

云南:

描绘人与自然和谐共生的美丽画卷

(下转第三版)

在生态保护中寻得发展机遇

记者手记

◎本报记者 何亮 李禾 房琳琳 赵汉斌

彩云之南,全国生物多样性最丰富的省份。在这里,高等植物、脊椎动物和大型真菌种类均占全国50%以上,“动物王国”“植物王国”“世界花园”是最真实的写照。当记者跟随“高质量发展调研行”主题采访团走进云南,“诗与远方”四个字跃入脑海。

昆明斗南花卉交易市场,约1.5万平方米的大厅里,一束束鲜花整齐地摆放在摊位上,康乃馨、勿忘我、满天星……叫得出与叫不出名字的鲜花争奇斗艳,慕名而来的游客们个个“花”感十足,手里捧着五颜六色的鲜花,眼睛还在四处寻觅更喜欢的下一束。

从深夜到清晨,斗南的鲜花交易不停歇,无数的花农、商贩和游客汇聚于此,一朵朵鲜花绽放出“美丽经济”的勃勃生机。数据显示,全国每10枝

鲜花,有7枝来自斗南。

来到云南普洱的景迈山上,“人在草木间”的意境已呈现千年。这座平均海拔1400米的古茶山里,森林、古茶林、村落交织共存,形成独特的文化景观。去年9月,普洱景迈山古茶林文化景观申遗成功,景迈山被更多人知晓,也吸引更多游客。茶山深处的翁基古寨,民宿、奶茶店纷纷开起来,“茶旅融合”之路让古寨村民腰包更鼓、干劲更足。

西双版纳呈现的生物多样性更丰富多彩,村民的致富手段也多种多样。老寨鱼塘成为观鸟者的“天堂”,特色植物“跳蚤草”被开发成驱蚊止痒产品,亚洲象救助与繁育中心吸引了众多游客参观。2023年,仅种植“跳蚤草”一项,就为大卡老寨的93户村民增收100多万元。

一路走来,记者看到,人与自然和谐共生的美丽画卷徐徐铺展,尊重自然、顺应自然、保护自然的理念在云南各地成为共识。在生态保护、开发与利用中,云南寻得发展机遇,实现生态保护和高质量发展双赢。

《新时代党领导科技创新的理论与实践研究》出版

科技日报北京8月27日电(记者付锐涵)由中国科学技术发展战略研究院研究团队编著的《新时代党领导科技创新的理论与实践研究》一书,近日由中共中央党校出版社正式出版。

该书以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,围绕坚持创新驱动发展、坚持走中国特色自主创新道路、坚持“四个面向”的战略导向、坚持以深化改革激发创新活力、坚持推动教育科技人才良性循环、坚持科技开放合作造福人类等一系列理论和实践问题,研究

阐述了新时代党领导科技创新的新思想、新战略、新探索、新举措。

业内专家认为,该书理论研究阐释扎实深入、实践经验总结务实严谨、战略咨询建议切实可行,总结历史经验的同时,又立足现实、照鉴未来。

据悉,该书是国家社科基金重点项目“习近平总书记关于科技创新的重要论述研究”的阶段性成果,思想性、理论性和可读性俱佳,为广大读者深入学习理解党的创新理论、宏观科技政策和创新实践经验提供了有益的借鉴和参考。

以赛为媒 技能打擂

科技日报青岛8月27日电(记者宋迎迎 通讯员张广)27日,青岛市第十七届职业技能大赛工业机器人操作调整竞赛项开幕。比赛内容涵盖工业机器人安全基础操作、系统外围设备维护与运行编程等。来自青岛市不同岗位的150余名选手同台竞技。近年来,青岛市李沧区人力资源和社会保障局锚定“3+2+4”现代产业体系对技能人才需求,组织开展形式多样的技术技能交流活动,充分释放高品质赛事对高技能人才培育的助推作用。

图为参赛选手进行工业机器人系统外围设备维护维护比赛。张广摄



以文明之光照亮网络家园

——我国网络文明建设取得积极成效

◎新华社记者 王思北 袁秋岳

网络文明是伴随互联网发展而产生的新的文明形态,是现代文明进步的重要标志。

当前,信息技术革命日新月异,互联网为人民群众生产生活、交流交往、创新创造提供了新平台、新空间,也为推动文明继承和发展、促进文化弘扬与

繁荣提供了新载体、新机遇。

党的十九届五中全会作出了“加强网络文明建设,发展积极健康的网络文化”的重要部署,为“十四五”时期网络文明建设搭建制度框架。2021年,中共中央办公厅、国务院办公厅印发《关于加强网络文明建设的意见》,为新时代网络文明建设提供有力指导。

党的二十届三中全会审议通过的《中共中央关于进一步全面深化改革、

推进中国式现代化的决定》,对健全网络综合治理体系作出系统部署。

近年来,我国积极推进网络文明建设,壮大网上主流舆论阵地,加强网络空间文化培育,深化网络生态治理,网络空间正能量更加充沛、主旋律更加高昂,全社会共建共享网上美好精神家园的氛围日渐浓厚。

拓展理论武装新阵地——去年10月14日,“把青春华章写在

祖国大地上”大思政课网络主题宣传和互动引导活动在四川大学举办,青年榜样与莘莘学子对话青春、共叙成长,在祖国大地上奏响嘹亮动人的青春之歌。

这堂大思政课是我国拓展网上理论武装阵地、筑牢思想基础的生动缩影。

围绕重大主题,打造“理上网来”“理响中国”等一批网上理论宣传品牌,推动党的创新理论“飞入寻常百姓家”;加大优质内容供给,推出《万山磅礴看主峰》《牵妈妈的手》等一批新媒体作品,让党的声音成为网络空间最强音;加快构建中国话语和中国叙事体系,推出“中国有约”“打卡中国”等网络国际传播活动,让中国声音传得更远、传得更广。(下转第三版)