

8866米!“深地工程”四川盆地直井最深纪录刷新

科技日报北京12月28日电(记者操秀英)28日,中国石化宣布“深地工程”再获突破,中国石化部署在四川盆地的风险探井——元深1井顺利完钻,完钻井深8866米,打破中国石化仁探1井保持的四川盆地直井最深纪录。该井到达目前四川盆地直井最深纪录,进一步展示了川北深层古老碳酸盐岩良好的勘探潜力。

中国石化“深地工程·川渝天然气基地”也于当日正式揭牌。这是继“深地工

程·顺北油气田基地”和“深地工程·济阳页岩油基地”之后,中国石化推出的第三个以“深地工程”命名的基地。目前,中国石化在四川盆地矿权区内拥有深层天然气资源量15万亿立方米,是我国天然气未来增储上产的重要领域。

据介绍,元深1井最深到达目前四川盆地埋深最深的油气层——灯影组台缘丘滩气层。在钻探过程中发现,这个位于地下超8700米的超深层碳酸盐岩中仍可见到孔

隙型储层和72米较好的油气显示。元深1井由中国石化勘探分公司部署,中原石油工程西南工区90127钻井队承钻。此前,中国石化的仁探1井创下8445米的四川盆地直井最深纪录。

据了解,超8000米钻探会遇到多项世界性难题,中国石化勘探分公司与钻井、测录井施工单位开展联合攻关,形成了超深钻井五项关键技术,有力支撑我国深层、超深层碳酸盐岩油气勘探开发实现突破发展。

太空中多了一颗“碳星”

——我国碳汇监测将进入天基遥感时代

创新故事

◎本报记者 付毅飞

在不久前举行的第十四届中国国际航空航天博览会上,在太空中进行在轨测试的陆地生态系统碳监测卫星(以下简称“碳星”),以模型形式与公众见面。

由中国航天科技集团五院(以下简称五院)遥感卫星总体部抓总研制的“碳星”,是世界首颗森林碳汇主被动联合观测遥感卫星,它将我国碳汇监测进入天基遥感时代。

“党的二十大报告提出,到2035年广泛形成绿色生产生活方式,碳排放达峰后稳中有降,生态环境根本好转,美丽中国目标基本实现。”五院遥感卫星总体部卫星总设计师曹海翔对科技日报记者说,“我们的‘碳星’,就是森林碳汇监测的一把好手,通过监测森林的固碳能力,来监测我国‘碳达峰、碳中和’目标的完成情况,服务美丽中国目标的实现。”

为了将碳汇监测系统搬上太空,五院研制团队历经10年攻关,实现多项创新。

紧扣时代脉搏造“碳星”

2012年11月,党的十八大报告提出“努力建设美丽中国”。曹海翔陷入了思考:“如果我们能研制一颗观测绿水青山的卫星,那也是为了建设美丽中国作贡献。”

正巧那一年五院拿到“星载激光雷达总体技术”课题。激光雷达是卫星用来测量与地面物体距离的重要手段之一,项目团队决定攻克激光雷达测量森林高度难题,为中国

研制首颗林业遥感卫星。

为了做足功课,曹海翔带着项目团队赴国家林业和草原局、中国林业科学院、东北林业大学等单位学习研究林业知识。一番“求学”下来,他发现,林业遥感的需求不仅仅是给大树量身高那么简单。

当时,碳汇概念已经流行,这是衡量森林固碳能力的重要指标。我国碳汇监测需要森林调查员跋山涉水,深入山林中实地进行树高和树木胸径测量,耗时耗力不说,还受到各种环境限制。

曹海翔认为,可以用天基遥感手段解决这个问题。

经过近两年深入研究,研制团队提出“激光器+相机”的主被动联合观测方案雏形,计划将光学遥感卫星的影像特长与激光雷达测高技术相结合,帮助我国林业部门实现碳汇监测跨越升级。

2015年,“美丽中国建设”被纳入我国“十三五”规划。同年,“碳星”正式启动研制。

“这颗卫星的研制是紧扣着时代脉搏跳动的。”五院遥感卫星总体部卫星总指挥王祥说。

用匠心打造精品

对星载激光雷达,研制团队有一定技术经验。在曹海翔作为总设计师,当时正在研制的资源三号02星和高分七号卫星上,均搭载了激光测高仪载荷。但“碳星”多波束激光雷达的配置指标面临着更高要求。

五院“碳星”总体主任设计师黄轶举例说,“激光脉冲的发射频次,在其他卫星上是每秒打几个点。而森林树高参差不齐,测点密度越高,测量数据就越全面精确。”

研制团队通过计算不同测点密度下的数据反演精度,经过近半年仿真分析,确定了5波束40赫兹重频的激光雷达方案。也就是说,“碳星”的激光雷达载荷共有5个测距激光器,每个激光器的发射频次达每秒40次,共具备每秒发射测量激光200次的功能。“这相当于把我国星载激光雷达的指标提升了一代。”黄轶说。

如何让相机在碳汇监测中最大化发挥作用,也是新问题。

“如果用传统卫星遥感方式去俯视,只能看到一棵树的面积。而如果沿着卫星运行轨迹从不同角度观测,则可以看出这棵树的体积、冠幅的几何形态,并探测它的反射特性,推算其茂密程度。”曹海翔说。

因此,研制团队将相机方案定为“多角度、多光谱”遥感相机,并通过近一年的成像仿真实验,确定了0°、±19°、±41°共5个角度,能够使大气对于观测图像质量的影响最小化,同时满足现阶段林业遥感观测需求。

此后,研制团队又从总体设计上提出新增超光谱探测仪和多角度偏振成像仪,用于探测叶绿素荧光和大气气溶胶。

曹海翔介绍说,“碳星”集多种载荷于一身,在同一时刻、同一位置开展观测,数据相互的耦合度更好,观测结果更真实准确,这样的效果是多颗单一载荷卫星难以比拟的。

从“纸上开花”到“落地生根”

2017年,“碳星”的研制终于从“纸上开花”到“落地生根”——卫星正式批复立项。

进入工程化研制阶段的“碳星”,面临的首要问题却是“减肥”。4种载荷虽然让它拥

有强大的功能,但也使它“超重”了100公斤,超出了火箭运载能力。

卫星上每个零件都有用,怎么减?研制团队用了“狠招”。黄轶说,当时大家把载荷全部拆散,变成零部件逐一称重,列出长长的清单,然后跟同类零件对比,看更换零件或采用轻量化材料能减轻多少。在结构方面,研制团队对卫星布局进行了调整优化,一些附属结构能共用就共用,能省掉就省掉。

终于,他们在确保应用效果的前提下,帮助“碳星”顺利通过“体重关”,甚至在发射时,火箭还能顺便搭载2颗小卫星。

复杂的载荷也给卫星热控设计带来了麻烦。“碳星”的多波束激光雷达是目前功耗最大的星载激光器组合体,最大功率达1600多瓦,但需要维持在20℃左右的工作环境,常规散热方式无法满足。

同时,“碳星”围绕地球南北两极运行,约90分钟飞一圈,其中有60分钟在“阳照区”、30分钟在“阴影区”,这使其表面在一个半小时内最大温差达到±90℃。而在它内部,载荷要发挥最佳性能,温度变化需控制在0.5℃以内。

既要给“碳星”“穿棉袄”,又要为它“装空调”,研制团队为此煞费苦心。通过一系列新设计,他们终于攻克了这些难题。

如果说,此前我国遥感卫星是“看”地面、描述地面,“碳星”则实现了更深刻地描述物体物理属性。“这是遥感卫星从几何特性定量探测向辐射特性定量探测的跨越。”谈起“碳星”的意义,曹海翔自豪地说,“它不仅服务于美丽中国建设,还将为我国在‘双碳’战略中获得更多话语权提供支撑!”

感受冰趣 拥抱自然

随着疫情防控政策调整,北京什刹海冰场12月27日开门迎客。冰场开放前海和后海两块区域,为游客提供单人冰车、双人冰车、冰上自行车等设施。

图为市民在体验冰上运动。
本报记者 周维海摄



两部门联合发文:强化关键绿色技术攻关

科技日报北京12月28日电(记者刘园园)28日,由国家发展改革委、科技部联合印发的《关于进一步完善市场导向的绿色技术创新体系实施方案(2023—2025年)》(以下简称《实施方案》)正式公布。

该文件提出,到2025年,市场导向的绿色技术创新体系进一步完善,绿色技术创新对绿色低碳发展的支撑能力持续强化。企业绿色技术创新主体进一步壮大。

《实施方案》确定了强化绿色技术创新

引领、壮大绿色技术创新主体、促进绿色技术创新协同、加快绿色技术转化应用等9项重点任务。

关于强化绿色技术创新引领,《实施方案》提出,明确绿色技术创新方向,强化关键绿色技术攻关。组织实施“碳达峰碳中和关键技术研究与示范”“大气与土壤、地下水污染综合治理”“循环经济关键技术与装备”“长江黄河等重点流域水资源与水环境综合治理”等重点专项技术攻关,鼓励绿

色技术创新主体积极参与,研发一批具有自主知识产权、达到国际先进水平的关键核心技术。

在壮大绿色技术创新主体方面,《实施方案》提出,培育绿色技术创新领军企业,支持领军企业及其联合体承担国家科技计划支持的绿色技术研发项目。培育绿色技术创新领域专精特新中小企业、专精特新“小巨人”企业,加大对中小微绿色技术创新企业的支持力度。以满足市场需求为导向,优

化绿色技术领域全国重点实验室、国家工程技术研究中心、国家技术创新中心、国家能源研发创新平台等创新平台基地建设,加大对绿色技术创新平台基地建设的培育和支持力度。

为加快绿色技术转化应用,《实施方案》明确,推进绿色技术交易市场建设,健全绿色技术推广机制,鼓励绿色技术产品应用。根据区域绿色技术发展优势和应用需求,布局建设若干国家绿色技术交易平台。

5年前,张聪着手研究该技术,并在国内率先取得突破。综合考虑了扶持政策、地理位置和配套资源,张聪最终选择到佛山高新区落户转化,并入选了2022年佛山高新区高技术产业化创业团队。

“我们在实践中摸索出了应对复杂地层施工的‘独家秘方’,盾构机多次顺利穿过岩溶发育区和软硬不均地层,下穿高层建筑、河道、桥梁桩基、暗涵和重要市政管线等44处。”李新泽说。

深圳地铁16号线采用了全自动最高标准的GOA4设计,所有运营场景和紧急处理场景全部实现自动化,开通初期即可实现全自动无人运行。

(下转第三版)

新时代新征程新伟业

◎本报记者 滕继濮
实习记者 韩荣

计算速度4550亿次每秒,累计服务用户1000余家,3亿核时输出机时……这是一份来自山西省超级计算中心“天河二号”超级计算机吕梁机组的“成绩单”。走进位于吕梁市的山西省超级计算中心,两台黑色的“庞然大物”分外引人注目。这正是“成绩单”背后的答卷者——“天河二号”超级计算机。

吕梁市位于山西省西部,这里曾经有不少山区贫困县。2020年,山西省超级计算中心依托吕梁市高新技术发展研究院所属的吕梁云计算中心成立,曾经的贫困山区建起了“云端产业”,成为该市高质量发展的新名片。

“作为山西省超级计算中心部署的业务主机,‘天河二号’超级计算机表面由无数个电脑主板组成。”山西省超级计算中心主任郭卫卫介绍,该“天河二号”超级计算机组运算1小时相当于13亿人同时用计算机计算104年。

“党的二十大报告提出,高质量发展是全面建设社会主义现代化国家的首要任务。超级计算能力是衡量一个国家或地区科技核心竞争力和综合国力的重要标志,超级计算中心的建设发展是我们走好高质量发展之路的重要一环。”山西省吕梁市高新技术发展研究院院长侯光钰说。

在山西省超级计算中心的大厅里,记者看到一幅形似血细胞的展板,工作人员介绍,这是2020年配合北京大学谢伟教授团队承担的新冠病毒药物筛选项目。山西省超级计算中心成员仅用5个小时就完成了生物制药软件的安装适配,又通过自主开发单核程序在多核节点上的超大规模并行程序,将计算效率提升了20余倍。

在项目运营中,山西省超级计算中心成功完成1000万次的计算运行任务,通过对6000多种药物分子化合物筛选,成功选出7种对新冠病毒具有较好抑制作用的药物分子化合物。

近年来,基于“天河二号”超算平台,山西省超级计算中心与山西交通科学研究院合作完成大件运输时桥梁实时安全评估、太原市轨道交通2号线盾构隧道开挖对周边建筑影响分析、新疆在建高速隧道抗震动力分析等复杂结构的安全评价与仿真分析,都有效推动了后者的技术和产业创新。

山西省超级计算中心相关负责人表示,目前山西省超级计算中心打造了自主可控的“天河云”品牌,先后为60多家单位提供了政务云服务,支持了130多项国家重要项目,主要应用于煤化工与新材料、气象科学、工业设计、爆炸模拟等领域。

“值得一提的是,在北京冬奥会期间,山西省超级计算中心与中国科学院大气物理研究所共建气象大数据服务平台,成功完成百米级范围气象大数据支撑和预测预报服务。”该负责人说。

被问及为何在吕梁市建立云端产业,侯光钰解释说,吕梁市在资源、区位、生态等方面均具备建设大规模数据中心得天独厚的优势条件。以电价为例,吕梁市能源富集电力充沛稳定,且价格有利于大幅降

山西省超级计算中心: 吕梁山上建起云端产业

低超算中心运营成本。

得天独厚的自然资源条件使得吕梁市建起“云端产业”,而超算中心的建设也为地区发展注入动能。

郭卫卫介绍,近年来,山西省超级计算中心以山西省及周边区域超级计算“重大应用需求”为牵引,立足服务于吕梁市重大科技创新和传统产业数字化,按照“立足吕梁、服务山西、辐射全国”的发展思路,成功打造了“两平台一中心”(面向全国的高性能计算平台、面向山西及周边省份的云服务平台和面向华北地区的数据容灾备份中心),全面服务于地区的科学研究、经济建设和政府公共管理。

“中心的建设与发展,一定程度上解决了山西乃至华北地区高性能计算资源短缺、高性能计算基础设施薄弱的问题。”郭卫卫说。

据了解,山西省超级计算中心现有200多项知识产权成果,涵盖大数据平台、模拟仿真平台、大数据监控、一体化机柜等领域,相关科研成果获得山西省科技进步二等奖2项,吕梁市技术发明一等奖1项。

“目前,山西省超级计算中心已成为支撑吕梁市,乃至山西省科技创新和产业升级的重要平台。”侯光钰表示,山西省超算中心的建设意义在于,实现了国家大科学装置与地方需求的高效衔接,有效配置,未来也将继续推动山西省、吕梁市的产业升级和经济转型。

佛山高新区:“四链融合”为企业赋能

◎本报记者 叶青
通讯员 陈婕

“越接近产业化阶段,要协调处理的事情越多。”接近年底,武汉理工大学副教授张聪更加忙碌,她正在加紧推进绿色高效无轴轮船电推进系统的产业化工作。

5年前,张聪着手研究该技术,并在国内率先取得突破。综合考虑了扶持政策、地理位置和配套资源,张聪最终选择到佛山高新区落户转化,并入选了2022年佛山高新区高技术产业化创业团队。

党的二十大报告提出,营造有利于科技型中小微企业成长的良好环境,推动创新链产业链资金链人才链深度融合。近年来,广东省佛山市持续打造一流营商环境,着力为企业提供更多“看得见、摸得着”的便利。作为佛山市的重要

科创平台之一,佛山高新区一直致力于发展壮大高新技术企业群体,不断完善科技金融服务体系,致力打造“创新链、人才链、金融链、产业链”融合发展生态,为张聪们的壮大发展做好服务,全力支持园区高质量发展。

“五个一”行动益企

抱着多了解政府各类扶持政策的想法,11月,广东吉邦士新材料股份有限公司董事长苏志彬参加了佛山高新区的“高新大讲堂”。听完后,他觉得很值得,“交流学习、碰撞思维,助力企业发展”。

今年10月底,佛山高新区管委会率先成立企业服务局,将服务好企业作为促进高新区高质量发展的头等大事,推出全链条式企业服务。“高新大讲堂”是佛山高新区管委会企业服务局成立后推出的益企“第一招”。

(下转第二版)

稳经济 促发展

◎本报记者 矫阳

12月28日,全长29.2公里,设计时速为80公里的深圳地铁16号线正式投入运营,全线采用GOA4等级,全自动运行系统的6A编组列车。这条地铁线设计为“倒V”形,形像一只展翅东游的“海鸥”,被喻为轨道上的粤港澳大湾区新翼。

运营里程升至全国第四,网线密度、客流强度居全国首位,推动了粤港澳大湾区世界级城市群建设进程。

深圳地铁16号线设计建设创多个“首次”。“深圳地铁16号线有13.3公里位于岩溶发育区,占总长度的45.4%。”中国铁建深圳地铁16号线总承包部副经理李新泽说,溶洞形状极不规则,是困扰工程建设全过程的最大难题,在深圳地铁建设史上尚属首次。

龙东站处于岩溶强烈发育区,地层钻孔见洞率高,在基坑土方开挖时,基岩裂隙水在承压状态下会沿破碎带穿透黏土覆盖层涌出,涌水量超过400立方米/时。中国铁建建

设者投入后注浆机、大功率水泵等各类设备30余台,注浆材料9000余吨,严格遵循“开挖一段、封闭一段”的施工组织方案,采用基底混凝土回填反压、后注浆浆封堵水力通道等技术措施,攻克了岩溶裂隙强烈发育特殊地质区域的深基坑土方开挖施工难题,实现深圳地铁建设史上岩溶极发育区首个地下车站封顶。

为解决盾构下穿岩溶地层易“栽头”“陷落”的难题,项目部联手铁建重工集团“量体裁衣”,对盾构机的刀盘型式、刀具类型、耐压能力等进行针对性研究、设计。坪山站一坪环站区间是全线唯一以350米半径“双S”

本版责编 王俊鸣 高阳

www.stdaily.com
本报社址:北京市复兴路15号
邮政编码:100038
查询电话:58884031

广告许可证:018号
印刷:人民日报印务有限责任公司
每月定价:33.00元
零售:每份2.00元