

# 国内首台旋转转移相潮流调控装置投用

6月20日,由国网河北电科院研制的国内首台旋转转移相潮流调控装置,在河北省涿州市正式投用。该装置能够在客户零感知的情况下,一键实现线路间负荷平衡和合环转供,为优化调控配电网电压和潮流开辟了新的技术路径。

截至2023年底,河北南网分布式光伏装机容量已接近1800万千瓦。大规模新能源并网,使得配电网从传统单向潮流辐射网络逐渐向双向潮流有源网络转变。这不仅

增加了电网潮流的复杂性,也提高了线路电压调控的难度。此外,汽车充电站、数据中心等多元化、定制化负荷的接入,也对配电网的合环运行和供电可靠性提出了更高的要求。

为此,国网河北电科院科研团队创新提出了基于旋转转移变压器的矢量控制技术。研究人员利用两台旋转转移变压器生成幅值恒定、相角可变的电压相量,并通过矢量叠加的方式在线路中注入可调节的串联电压,从

而实现了解耦控制电网功率、灵活调节长馈线电压以及不停电合环转供。

基于该技术,研究人员研制了国内首台10千伏/1兆伏安的潮流调控装置,并首次在河北省涿州市35千伏东城坊变电站进行了应用。由于上一电压等级接线方式存在差异,涿州东城坊站514线路与512线路存在30度的相角差,如果采用传统的合环操作将会引起较大的冲击电流。涿州供电公司将该潮流调控装置接入后,不仅实现了不停电

柔性合环转供,还通过电压与潮流的精细调控,有效解决了线路电压越限、负荷过载等问题,显著提升了区域电网的承载能力和运行效率。

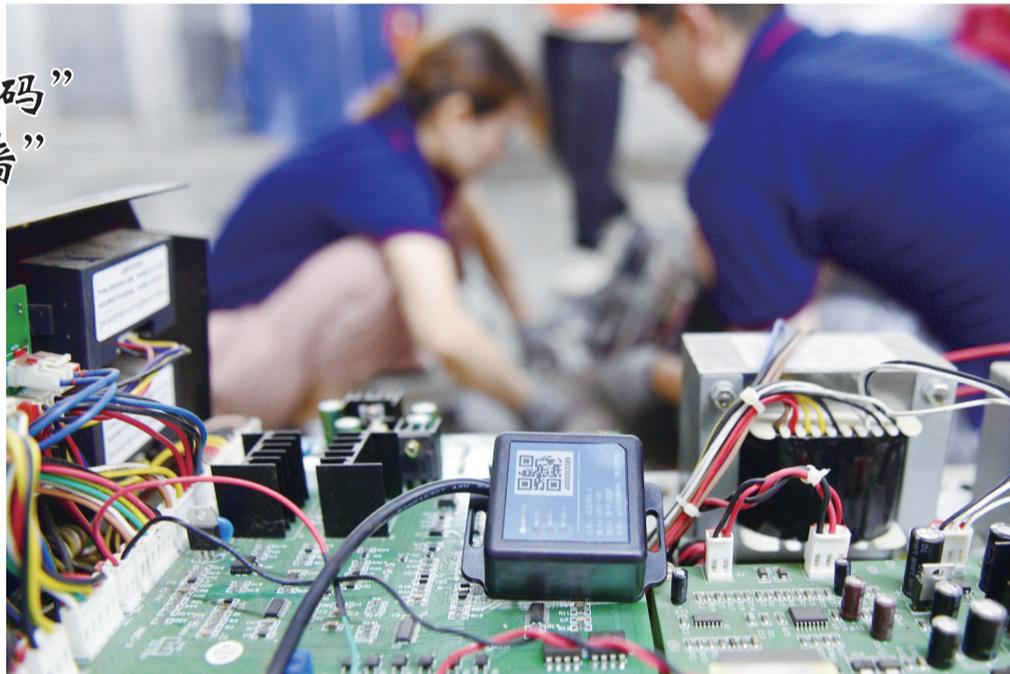
研发负责人李铁成介绍,除了柔性合环专供功能,这套装置还能有效治理高渗透率分布式电源接入导致的线路末端电压越限和高渗透率电缆线路首端线路电压越限等问题,应用场景较为广泛。

(苏灿 霍京明 齐锦涛 刘廉君)

## 焊机“加芯赋码” 筑牢“防护墙”

自6月24日起,合肥市蜀山区井岗镇应急办安排专业技术人员,对辖区在建工地施工的100多台电焊机进行集中免费“加芯赋码”安装工作,给电焊施工作业加了一道“保险”。

程健 葛宜年 摄



## 我国复用火箭10公里级垂直起降飞行试验成功

记者从中国航天科技集团获悉,23日,我国重复使用运载火箭首次10公里级垂直起降飞行试验圆满成功。

这是目前国内重复使用运载火箭最大规模的垂直起降飞行试验,也是我国自主研制的深度变推液氧甲烷发动机在10公里级返回飞行中的首次应用,为2025年实施4米级重复使用运载火箭首飞奠定了坚实基础。

23日下午1时许,由航天科技集团八院抓总研制的重复使用运载火箭新技术验证箭在酒泉卫星发射中心点火起飞。箭体上升至约

12公里高度后,中心发动机调节推力,火箭受控下降。在距离地面50米处,火箭的4条着陆腿展开,随后继续减速下降,最终稳稳落在回收场坪,实现定点垂直软着陆。试验全程用时6分钟左右。据悉,此次飞行试验采用了3.8米直径箭体,配置3台70吨级液氧甲烷发动机和全尺寸着陆缓冲系统。试验全面验证了3.8米直径箭体的垂直起降构型、大承载着陆缓冲技术、大推力变推可复用动力技术、返回着陆的高精度导航制导控制技术以及健康监测技术。

其中,大承载着陆缓冲系统实现了国内首

次“飞行锁定、空中展开、触地吸能”技术验证。大推力变推可复用动力系统首次成功验证了多机并联深度变推液氧甲烷发动机与运载火箭总体匹配性。返回着陆控制系统具备全程自主在线规划和自适应干扰补偿能力,实现了强干扰下“双零状态”(高度、速度同时接近为零)的定点软着陆,达到国际先进水平。

此次飞行试验的成功,标志着我国重复使用运载火箭研制取得了重要突破。后续,研制团队将开展重复使用运载火箭70公里级垂直起降试验。

(科技日报记者 付毅飞)

笔者23日从吉林大学获悉,来自吉林大学、中国科学院金属研究所、国家深空探测实验室、国家航天局探月与航天工程中心等单位的科研人员通过对嫦娥五号钻采岩屑月壤的观察分析,首次发现了天然形成的少层石墨烯。这一发现为月球的地质活动和演变历史以及月球的环境特点提供了新见解,拓宽了人们对月壤复杂矿物组成的认知,为月球的原位资源利用提供了重要信息及线索。

石墨烯以其新奇的物理现象和非凡的特性,在包括行星和空间科学在内的广泛领域发挥着越来越重要的作用。据估计,星际碳总量中约1.9%是以石墨烯的形式存在,其形态和性质由特定的形成过程决定。因此,天然石墨烯的组成和结构特征将为星体的地质演化和月球的原位资源利用提供重要的参考和信息。

在该项研究中,科研团队采用电镜—拉曼联用技术,在月壤样品含碳量相对较高的位置采集了拉曼光谱,确认了月壤样品中石墨碳的结晶质量相对较高。值得注意的是,月壤样品中存在碳的区域含有铁化合物,这与石墨烯的形成密切相关。

此外,科研团队还通过扫描电子显微成像、透射电子显微成像、冷冻条件下球差电镜的高角环暗场像和高分辨像、能谱和电子能量损失谱、飞行二次质谱等多种表征技术的综合运用,以及测试结果的多方面严谨对比分析,探究并证实了月壤样品中检测到的石墨碳是少层石墨烯。(曲佳伟 杨仑)

我科研人员在月壤样本中发现天然石墨烯

## 神经网络大模型:破解生命密码的新钥匙

近日,谷歌深脑团队(DeepMind)和同构公司(Isomorphic)在国际科技期刊《自然》发表一项重大研究成果,揭示在蛋白质结构预测领域取得的突破性进展。科学家通过联合自注意力机制和扩散模块,推出一种新模型,可成功预测几乎所有生命分子的结构及其相互作用。这一突破让我们对生命中复杂现象的理解进入了一个全新的阶段。

### AI大模型让药物研发更精准

相较于此前的蛋白质结构和相互作用预测工具,这项研究成果将成功率提升50%以上。它不仅可取代现有的许多结构解析工作,还能广泛应用于生物医药行业,大大加速了新型药物的开发进程,并显著降低开发成本。举个例子来说,在抗肿瘤免疫调节过程中,通过对相关蛋白结构预测,以及相应蛋白与新型小分子药物结合后的结构变化预测,可有效评估小分子药物的疗效潜力。这一过程只需在服务器上输入蛋白质的基因序列和小分子结构式,即可快速完成预测。相比之下,传统方法则需进行大量耗时且昂贵的生

物化学实验才能获得类似结果。

然而,生物大分子的结构多变与复杂相互作用,只是生命复杂性的冰山一角。为了真正理解生命如何从一个一个单独分子形成细胞,进而形成个体并表现出生长发育、自我繁殖,以及适应环境等多种复杂行为,我们不仅需要掌握生物分子的结构和相互作用,还必须了解这些生命分子如何在生命体内的集体运动机制。

为了精确描述生命体中无数分子的集体运动机制,科学家们建立了数学模型来描述系统状态随时间的变化。这些模型被称为动力学模型。事实上,在现实世界中,细胞中的分子会受到溶液、温度和其他分子的相互作用等因素干扰,导致我们无法精确预测这些分子的具体状态。为了应对这种不确定性,科学家们开始采用概率的方法,描述这种概率分布变化的模型,被称为随机动力学模型。

通过求解随机动力学方程,我们可以了解关于分子运动的所有信息。但是,概率性导致数据信息量变得巨大,需要计算的空间点的个数也随着分子数量的增加而呈指数级

增加。例如,对100种化合物分子而言,就需要计算超过10300个空间位置,这甚至远远超过了整个宇宙中的原子个数,得到所有空间位置概率所需的计算时间与宇宙的年龄相当。因此,为了处理如此庞大的计算量,科学家们一直在探索更加高效的计算方法和模型,希望能更精准、更快速地揭示生命分子的动态行为。

### AI大模型实现随机动力系统高效解算

为了破解这一计算难题,中国科学院长春应用化学研究所博士刘传波和国科温州研究院研究员汪劲在国际期刊《美国科学院院刊》上发表了一篇突破性的文章。他们提出了一种基于AI大模型的随机动力系统求解方法。通过使用基于强化学习的知识蒸馏技术,他们首次证明,可以在极高精度下将高维随机系统的全部动力学信息,编码到一个统一的神经网络中。这可以形象地比喻为将一个如同宇宙般庞大的空间压缩进一个神经网络大模型。此求解方法将原本指数级的计算复杂度压缩到近似线性,使得对包含超过100

种化合物的随机动力系统的精确求解成为可能,成功攻克了随机动力系统的计算难题。同时,他们还发现经过训练的神经网络获得了与大语言模型类似的泛化能力,可根据已学习过的方程精确预测其他动力学方程的概率。这可以类比于人类举一反三的能力,例如,学习了1+1=2之后,就知道1+2=3。而且神经网络比人类更加精确,展现出了超越人类的对随机动力系统的理解能力。通过应用这一新方法,未来科学家将能以前所未有的精度对整个细胞乃至整个组织进行定量分析,从而探索生命行为如何从一堆无生命的分子中涌现出来。

古希腊德尔斐神庙墙上镌刻着“认识你自己”的箴言。几千年来,这句古老的智慧名言激发了无数哲学家的深思与探讨。今天,随着人工智能大模型技术的飞速发展,这句话正获得全新的意义。借助AI大模型对生命系统中分子结构和相互作用的预测,以及对分子在细胞中运动的精确计算,人类终于可以逐步揭开生命的神秘面纱,逐渐认识真实的自己。(王琳琳)