



## 国产最大直径敞开式硬岩掘进机用上“中国心”

### 科技自立自强

科技导报讯 笔者4月10日从中交天和机械装备制造有限公司(以下简称“中交天和”)获悉,国产最大直径敞开式硬岩掘进机近日在江苏省常熟市开工建造。该装备开挖直径达13.2米,首次搭载7600型国产稀土特殊钢轴承,是首台应用国产主轴承的超大直径掘进机。

掘进机主轴承素有装备“心脏”之称,但

其核心技术长期被国外垄断。为适配敞开式硬岩掘进机工况,实现我国掘进机全产业链自主可控,中国科学院金属研究所研发了7600型主轴承。轴承采用国产稀土特殊钢材质,使钢拉压疲劳寿命提升40余倍,滚动接触疲劳寿命提升40%,综合性能超越同类进口产品。

该主轴承额定寿命超15000小时,能够完全满足13.2米级敞开式硬岩掘进机长距离、高负荷掘进作业需求。其应用意味着我国已全面掌握超大直径主轴承自主设计、精密加工、寿命预测等全套核心技术。

为对轴承参数进行全天候监测,实现故障

诊断与寿命预测,中交天和同步研发超大直径敞开式硬岩掘进机主轴承实时监测系统,为国产主轴承的工程化应用提供关键技术支撑,以核心技术自主创新赋能国家重点工程高质量建设。

7600型主轴承的工程化应用,是国产主轴承从实验室走向工程一线的关键一步。中交天和副总工程师、设计研发院院长靳党鹏透露,这台国产最大直径敞开式硬岩掘进机将于今年12月下线,明年进入施工现场进行验证。届时中交天和将通过完整的使用评价,为5米以上国产主轴承的大面积推广奠定基础。

张晔 赵林芳

## 工业和信息化部制定公布《移动电源安全技术规范》

科技导报讯 4月初,工业和信息化部会同有关部门组织制定的强制性国家标准《移动电源安全技术规范》(GB 47372-2026)正式对外公布。《技术规范》设置了12个月的过渡期,将于2027年4月1日正式实施,将对规范移动电源市场,推动产业升级发展起到重要作用。

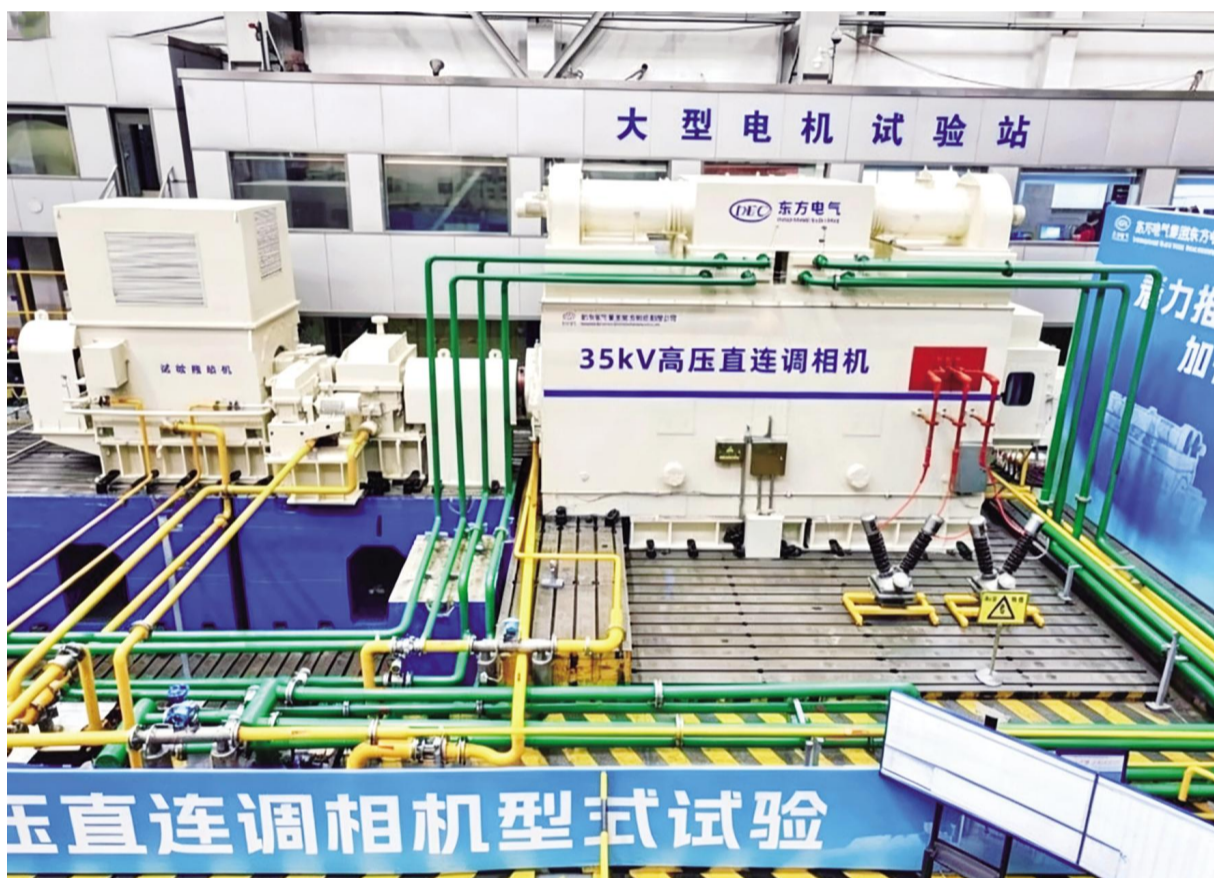
《技术规范》从以下五个方面进一步强化了移动电源安全要求。一是强化电池本质安全要求,明确提升移动电源在高温、过充、挤压等滥用场景下的安全防护能力,新增电池针刺试验,从源头降低安全风险。二是新增循环老化后析锂检测,降低移动电源长期使用后的内部短路风险。三是提出智能管理要求,不仅明确电池电压、温度等关键参数的实时监测要求,还要求产品具备异常信息存储与读取功能,切实保障消费者知情权。四是推行产品唯一性编码管理,要求移动电源标注专属“身份证号码”,消费者可

通过该编码查询电池品牌等核心信息,提升消费透明度。五是加强生产制造全流程管控,明确提出移动电源的原材料、生产过程管控要求,从根源提升移动电源的安全水平。

《技术规范》设置12个月过渡期。过渡期内,企业可自行选择执行新标准或原有标准,为产业平稳过渡提供充足空间。过渡期结束后,企业必须按照《技术规范》从事产品的生产制造和销售。过渡期的设置为企业新产品研发、设计与生产线调整预留了时间,避免行业波动和社会资源浪费,并能够确保标准正式实施后,符合《技术规范》的产品能够及时、有序投放市场,保障充足供应。

《技术规范》实施后,消费者此前已购买通过CCC认证的移动电源产品,在满足民航领域现行相关规定情况下,仍可正常携带乘机。

龚信



我自研全球首台 35kV 高压直连调相机问世

4月10日,由东方电气集团东方电机有限公司自主研发的全球首台35kV高压直连调相机当日顺利通过整机型式试验,各项性能指标优异,标志着我国在高压无功补偿装备领域取得重大突破。图为35kV高压直连调相机试验现场。

东方电气集团东方电机有限公司供图

### 创新故事

农芯硅谷

## 智创领航农业高质量发展

科技导报记者 杨凯飞

4月6日,晋中国家农高区晋创谷内,科创热潮涌动,发展活力迸发。山西农芯硅谷科技有限公司(简称“农芯硅谷”)作为首批入驻该园区的科创企业,凭借硬科技实力与创新模式,在农业智能装备领域持续突围、深耕细作,奋力书写智慧农业发展新篇章。依托晋创谷优质的创新生态与精准的政策扶持,农芯硅谷正全力推进高新技术企业申报工作,以自主研发的农业机器人为核心抓手,深耕万亿级智慧农业新赛道,为山西农业现代化转型注入源源不断的科技动能。

自入驻晋创谷以来,农芯硅谷积极投入创新研发,成功构建起坚实的技术壁垒。据技术负责人胡伯平介绍,目前公司已拥有10余项核心专利,依托强大的研发实力,顺利推出设施农业西红柿采摘机器人、畜牧巡检机器人这两大拳头产品,且这两大产品均已具备规模化商业化的条件。

在研发投入方面,农芯硅谷持续加大力度,投入金额从2023年的40万元增长至2025年的200万元。随着研发投入的不断增加,农芯硅谷的经营业绩也实现了跨越式发展。2025年企业营收达到1000万元,利润总

额为200万元,纳税总额50万元,步入高质量发展的快车道。

“农业的痛点,就是我们研发的靶点。”胡伯平介绍,公司畜牧巡检机器人聚焦畜禽养殖痛点,集自动巡检、定时采集、动态上传、智能识别四大技术特点于一体,可7x24小时不间断监测羊的体温、体重、身份信息及采食、健康状态,实时采集环境温度、气体数据,通过无线网络动态上传数据,精准保障畜禽健康,降低养殖风险。而西红柿采摘机器人则以差速驱动、纯电显示、多路输出、智能遥控、卫星导航五大核心优势,实现自动导航、路径规划与自主作业,实测采摘成功率高达94.4%,机械臂轻量化设计减重30%~50%,可精准识别毫米级果实,大幅提升效率,降低人工成本。

目前,农芯硅谷正在努力突破黄花菜、向日葵机器人采摘技术瓶颈,解决凌晨采摘、定时翻动晾晒等行业难题,巡检机器人正从羊场向大田拓展,覆盖病虫害监测、作物生长巡检等场景。技术上,AI识别与模块化设计适配复杂农业场景,搭载多种感知传感器实现智能决策;模式上,创新“智能装备+合格证追溯+直播带货+专家服务”一站式方案,形成差异化竞争力。

(下转 A2 版)

### 创新大家谈

chuangxin dajiatan

## 构建未来产业创新生态

王丹 赵婉桐

上海松江构筑6G未来产业新高地、杭州市加速打造商业航天未来产业先导区……一段时间以来,不少地区把未来产业作为培育新质生产力、塑造新增长极的重要抓手。

所谓未来产业,是由前沿技术驱动,当前处于孕育萌发阶段或产业化初期,具有显著战略性、引领性、颠覆性和不确定性的前瞻性新兴产业,包括未来制造、未来信息、未来材料、未来能源、未来空间和未来健康等。在全球范围内,未来产业已形成“引领型国家领跑、追赶型国家加速”的格局。美国依托基础研究与市场优势,在人工智能、量子计算、生物医药等领域保持领先;欧盟未来产业发展重点聚焦“数字孪生”“绿色新政”,以及可持续发展模式核心规划。

在我国,未来产业发展呈现出“领跑、并跑、跟跑”并存的格局,更强调技术的普惠应用与系统构建,在诸多领域正实现从技术单点突破到产业生态繁荣的系统性跨越。例如,安徽合肥以“量子大道”为核心,形成覆盖量子计算、通信、测量的产业链,第三代自主超导量子计算机“本源悟空”已服务于全球医疗、金融等多个领域;深圳宝安打造的“具身智能港”,正成为人形机器人的“孵化器”与“训练场”,展现出“中国智造”软硬协同的实战能力。国家税务总局数据显示,2025年高技术产业销售收入同比增长13.9%,高技术制造

业、高技术服务业同比分别增长10.1%和16.6%;特别是随着“人工智能+”加快落地,智能消费设备制造、集成电路制造、机器人制造同比增长幅度较大。这说明,我国创新活动与数字化需求保持活跃,为未来产业提供了应用场景、供应链配套与人才资本等“产业土壤”。

目前,我国未来产业正进入从技术追赶期到超前布局的关键阶段,不过仍面临成果转化不畅、市场牵引不足、要素协同不够等挑战。其核心考验在于,能否把“从0到1”的原创突破、“从1到10”的工程化放大、“从10到100”的规模化应用形成可持续的创新生态,进而丰富应用场景。

强化源头创新与转化链条衔接,打通实验室到生产线的“关键一跃”。前瞻研判颠覆性技术方向,鼓励高校、科研院所、企业等主体建立技术挖掘甄别机制,夯实源头供给。创新成果转化模式,聚焦概念验证、中试熟化、产业加速等环节,弥合实验室与生产线间的“达尔文之海”,完成科技成果从“书架”到“货架”的“最后一公里”。坚持场景牵引,打造技术迭代“试验田”,形成技术突破、场景验证、产业应用的正向循环,以真实需求倒逼技术成熟。例如,戴姆勒机器人孵化于香港科技大学,依托深圳完整供应链体系,与高校科研机构和国际创新资源紧密连接,把“关键能力”做深做透。

激发企业主体活力,以产业组织能力带动

生态成势。坚持有效市场和有为政府结合,科学制定市场准入规则,减少对经营主体的准入限制,既铺好“快车道”,也树好“交通灯”。充分发挥龙头企业头雁效应,鼓励其搭建开放式平台,带动中小企业深度融入生态圈,实现群雁齐飞。例如,安徽合肥全长3.2公里的“量子大道”上聚集了30余家龙头企业,目前形成涵盖百余余家企业的量子产业集群,构成龙头企业“顶天立地”、中小企业“铺天盖地”的格局。应建立中小企业孵化机制,通过赛事评选、项目征集等方式遴选培育出创新能力强、成长性好的专精特新“小巨人”企业以及瞪羚、独角兽企业。

完善多元要素保障,以长期主义培育耐心资本。未来产业投入周期长,靠短期回报难以持续创新。发挥政府投资资金的引导作用,通过让利与风险补偿机制,吸引社保、保险等长期资本投入。2025年12月,国家创业投资引导基金及其下设的京津冀、长三角、粤港澳大湾区区域基金明确将种子期、初创期企业作为投资重点,以耐心资本陪伴企业“长跑”。引育领军人才骨干,依托产学研协同育人,完善能力导向的评价机制,构建“引育用留”的全链条生态。数据、算力、标准与安全治理等公共要素尽快补位,加快数据开放共享与专用库建设,打通横亘在不同领域间的数据孤岛与“知识鸿沟”,为产业扩张提供稳定基础设施和制度支撑。

山西医科大学

## 为帕金森病早期诊断装上“透视眼”

### 创新前沿

科技导报讯 记者马骏 4月8日,记者从山西医科大学获悉,该校张承武、陆利、刘文团队联合吕梁学院刘涛,成功研发出一款新型近红外荧光探针,并构建了兼具监测与干预功能的纳米平台,为帕金森病的精准诊疗开辟了全新路径。相关成果已发表于学术期刊《先进科学》。

帕金森病是全球第二大神经退行性疾病,其病理进程极为隐匿。当手抖、行动迟缓等临床症状显现时,患者脑内的多巴胺神经元往往已发生不可逆损伤,早期发现与有效干预长期困扰医学界。近年来研究发现,铁死亡是一种依赖铁、非凋亡型的程序性细胞死亡模式,与帕金森病的发生发展密切相关。在这一过程中,细胞内亚铁离子异常堆积、黏度明显升高,成为监测疾病进展的关键信号。

然而,传统荧光探针仅能靶向单一生物标志物,在复杂的人体生理环境中特异性不足,监测不准确,难以满足精准诊断需求。针对这一技术痛点,研发团队通过分子工程技术,合成一系列新型近红外荧光探针。其独特之处在于,探针仅在亚铁离子和黏度同时升高时才会被“点亮”发出荧光信号,实现了双信号协同识别,从根本上突破了传统探针的局限性。

实验验证表明,其中名为NP3的近红外荧光探针表现尤为突出,具有高灵敏度、高选择性及良好的生物相容性。在细胞、果蝇、秀丽隐杆线虫等多种帕金森病模型中,该探针能够清晰、准确地捕捉铁死亡过程中亚铁离子和黏度的细微变化,如同为科研人员装上了一双实时观察病理变化的“透视眼”。

实现精准监测只是第一步。研发团队从“诊断”与“干预”相结合的理念出发,着力打造一体化诊疗方案。他们以NP3探针为监测核心,搭配天然活性化合物槲皮素。槲皮素具有抑制铁死亡、抗炎、抗氧化等多重功效,是干预帕金森病进展的理想候选物质,但其水溶性差、生物利用度低、难以穿越血脑屏障,临床应用受限。

通过将两者结合,团队成功构建出新型纳米平台PQR NPs,不仅解决了槲皮素的应用难题,更让该平台兼具双重功能:一方面,依靠NP3探针持续监测帕金森病模型中铁死亡相关的亚铁离子和黏度变化,为疾病诊断和干预效果评估提供直观、实时依据;另一方面,平台搭载的槲皮素能够通过多种途径抑制铁死亡、减轻脑部炎症、保护多巴胺神经元,有效干预疾病进展。

该研究成果实现了帕金森病“诊断—干预—监测”的有机融合,不仅为深入理解帕金森病中铁死亡的发病机制提供了强有力的研究工具,也为神经退行性疾病的精准诊疗提供了全新的纳米医学策略,有望在未来惠及广大患者。