



能拉动 10 吨卡车的小丝束碳纤维量产

科技自立自强

科学导报讯 6月2日,笔者从中国石化获悉,中国石化上海石化联合上海石油化工研究院成功攻克湿法 T1000 级高性能碳纤维关键技术,实现批量化生产。此次研发量产的高性能碳纤维为 12K 小丝束,每束碳纤维由 12000 根单丝组成,单丝直径

相当于头发丝直径的十分之一,单股丝束拉伸强度超过 6.5 吉帕,拉伸模量超过 300 吉帕,相当于能拉动一辆重约 10 吨的中型卡车。

此次量产标志着其在高性能碳纤维领域取得里程碑式突破。该材料可用于航空航天、具身智能、低空经济等高端领域和未来发展,为我国关键领域发展提供核心战略材料支撑。

碳纤维性能优越,被称为“新材料之王”“黑黄金”,密度不到钢的四分之一,强

度却是钢的 7-9 倍,并具有耐腐蚀的特性。碳纤维按丝束规格分为大丝束和小丝束两类,行业内常用 K 代表丝束规格(1K 即 1000 根单丝)。T 代表拉伸强度等级,数值越大,强度越高。24K 及以下为小丝束碳纤维,丝束更细,性能更均匀、精度更高,适配航空航天、高端装备等高性能场景;48K 及以上为大丝束碳纤维,单线产能更大、成本更低,是支撑风电、储能等工业领域大规模应用的核心材料。

此次技术突破,进一步丰富和完善了

中国石化碳纤维产品谱系。目前,中国石化已拥有 3K、6K、12K、24K、48K、60K 等不同丝束规格近 20 种型号的碳纤维产品生产能力,产品性能涵盖通用级、高性能等级,可用于航空航天、高端制造、风电、交通、体育休闲等各类场景。截至 2025 年底,中国石化已在碳纤维及其复合材料领域申请专利 868 项,专利申请数排名全国第一、全球第三,获授权 417 项,完成 PCT 申请 4 项。

操秀英



“超碳一号”示范工程 全面建成

图为“超碳一号”示范工程厂房外景。

5月30日21时45分,贵州六盘水首钢水城钢铁集团厂区内,随着并网指令顺利下达,2x15兆瓦超临界二氧化碳余热发电项目——“超碳一号”示范工程第二台机组实现并网发电。这标志着全球首个超临界二氧化碳余热发电技术示范工程全面建成。两台机组全部投运后,“超碳一号”示范工程将形成 30 兆瓦稳定装机容量,成为全球规模最大的、技术最先进、运行最成熟的超临界二氧化碳发电标杆项目。

■ 人民视觉

创新故事

新石能源:智能巡检除隐患 废液回收能生金

科学导报记者 武竹青

“以前人工巡检一趟得半个多小时,现在机器人十来分钟就能完成一圈,而且看得更细、闻得更准。”5月28日,在山西新石能源科技有限公司(以下简称“新石能源”)2号焦炉地下中控室,值班工人指着屏幕说,有了这台智能巡检机器人,他们现在远程就可以完成水泵启停、阀门调节等操作。

新石能源位于忻州市原平经济技术开发区。近年来,新石能源推动传统焦化产业向智能化、绿色化转型,通过引入智能巡检机器人、焦炉智能加热系统等先进技术,实现焦炉地下室“无人化”巡检和生产过程的

精准调控,大幅提升了安全性和效率。

“我们通过引入智能巡检机器人,在4个焦炉地下室实现24小时无人化巡检,利用高清摄像头和气体探头实时监测设备状态与环境安全,大幅提升巡检效率与精度,从根本上保障人员安全。”新石能源技术部副经理、工程师刘志胜说,公司打造焦炉智能加热系统,依托数百个传感器采集数据,结合AI算法实现毫秒级精准调控,使焦炭质量更稳定,并降低3%-5%煤气消耗,减少氮氧化物排放。

在集控中心,工作人员可远程实时监控设备参数,并能通过点击鼠标完成设备的远程启停操作,大幅提升了生产控制的便捷性与安全性。“过去需要现场工人手动执行的繁琐工序,如今也变成屏幕上跳

动的数字和指令。”刘志胜高兴地说。

这些变化只是新石能源向智能化、绿色化转型的缩影。作为山西省重点项目,新石能源180万吨/年焦化项目总投资28亿元,采用国内先进的6.25米侧装捣固大容积化室焦炉,年产冶金焦180万吨,同时产出焦油、粗苯、硫铵等化工产品,主要供应华北、华东等多地大型钢厂。

绿色发展同样是转型发展的重要一环,新石能源建设的250吨/小时干熄焦项目,配套超高温、超压“双超”余热发电技术,属国内首创,除满足企业自用外,每年可向国家电网输送电量1.5亿千瓦时。焦炉烟气经脱硫、脱硝处理达到国家超低排放标准,余热用于清洁、供暖、发电;废水经生化反应、深度处理和膜过滤后全部回

用,实现了水资源的循环利用。

针对焦化行业普遍存在的脱硫废液处理难题,新石能源与太原理工大学李国强博士团队合作,成功研发出脱硫废液全组分回收利用技术。通过催化氧化、定向转化,将废液中的副盐转化为硫酸,实现了从“危废”到“产品”的绿色转身。“原本令焦化行业头疼的废液,如今正变成一袋袋肥料,销往化肥企业。”刘志胜介绍,该技术填补了国内空白,已申请国家专利,为企业循环经济发展注入了新动能。

从机器人巡检到远程操作,从余热发电到废液回收,新石能源正以技术创新为引擎,在传统煤化工产业中走出一条智能化、绿色化的发展之路,为公司高质量发展注入强劲动能。

明钢科技:校企合作谋突破 打造“AI+制造”新样板

科学导报记者 杨凯飞

6月3日,山西明钢智能科技有限公司(以下简称“明钢科技”)生产车间内,自动化焊接、智能喷涂、工业视觉识别终端高效运转,一派数字智造的繁忙景象。在“制造强省、科技兴晋”的新征程上,扎根矿山机械制造领域的明钢科技以智能技术为杠杆,携手山西大学深化产学研合作,成功实现从“制造”到“智造”的关键跃迁。其联合研发的“精煤皮带异物AI视觉识别及剔除技术”突破复杂工况瓶颈,推动科研成果工程化落地,为山西煤炭装备制造高质量发展树立了鲜活样板。

明钢科技起步于工矿链条制造,凭借过硬质量在矿山装备领域站稳脚跟。但随着传统制造边界收窄、市场竞争加剧,单纯依靠工艺与规模的发展模式难以为继。

2019年,明钢科技正式启动“智能明钢”发展战略,锚定工业视觉、智能检测、煤流装备系统集成三大方向,全面推进数字化转型。转型的关键一步,是与山西大学激光光谱研究所建立深度合作,双方快速对接产业需求,聚焦煤炭智能化痛点,共同开展技术攻关。

煤炭输送环节混入铁块、木头、塑料等异物,长期困扰行业——既影响煤煤品质,又易损坏设备,引发安全事故。传统人工巡检效率低、误判率高、安全风险大,难以满足现代化选煤厂精细化管理需求。

针对这一痛点,明钢科技联合山西大学组建跨学科团队,汇聚人工智能、图像识别、控制系统等力量集中攻关。项目采用YOLOv5深度学习算法,搭配高分辨率工业相机与自研图像增强模块,攻克煤尘遮挡、背景复杂等技术难题,并创新多模态图像融合算法,融合灰度图、深度图与轮廓特征,显著提升了系统鲁棒性。系统

实现动态煤流异物识别准确率超96%、响应时间0.5秒以内,满足工业现场“快、准、稳”的要求。团队同步开发了基于PLC与边缘计算的闭环控制逻辑,通过电磁阀联动气动装置,自动完成识别—剔除—剔除全流程,无需人工干预。

为打通成果转化“最后一公里”,企业成立智能装备事业部,全程配合现场调试与迭代优化。2023年底,首套系统在阳泉某大型选煤厂投运,连续3个月稳定运行,识别率与可靠性远超预期。2024年,该技术通过专家验收,获得多项发明专利,目前已在太原、晋中等地多家煤矿推广应用,覆盖国有大型煤企与地方民营矿山,有效减少了人工巡检、稳定了精煤灰分,市场前景广阔。

异物AI视觉识别技术的成功落地,只是校企合作的起点。近年来,明钢科技与山西大学多个学院建立了稳定合作机制,在煤质检测、智能采样、物料识别等领

域持续突破,构建起“科研攻关—工程转化—市场推广”的全链条创新体系。其中,山西大学激光光谱研究所推进的“基于XRF和近红外光谱联用的煤质快速分析系统”已进入中试阶段,可在线精准分析灰分、挥发分、全硫等关键指标,自动校正精度与水干扰,大幅提升煤质评价的实时性与准确性;双方合作研发的激光诱导击穿光谱(LIBS)矿物质检测模块也取得阶段性进展,为智能装备集成升级提供了技术支撑。

从“采购设备”到“参与研发”,从“生产加工”到“技术共创”,明钢科技深度融入科研全流程,成为方案设计与工程实践者。目前,明钢科技已获评山西省“专精特新”企业、国家级高新技术企业,拥有20余项核心专利,研发人员占比超30%。未来3年,明钢科技将围绕煤炭智能装备主线,拓展AI识别、光谱检测、机器人协作等方向,打造“AI+制造”产业生态链。

创新容错要有精准思维

今年2月,全球首个基于集成光子芯片的大规模量子密钥分发网络“未名量子芯网”问世,量子通信向实用化、规模化迈出关键一步。近日,华为公司正式发表“幅(r)定律”,有望通过逻辑折叠技术实现晶体管密度与系统性能的新突破。科技创新本身具有高风险性、高不确定性,我国基础研究和关键核心技术领域捷报频传,日益健全的创新容错机制发挥了重要作用。

容错在计算机科学和工程领域,指的是系统在部分组件出现故障时,仍然能够正常运作的功能。如今,这一概念的本义“宽容失败”被广泛用于创新领域,折射我国科技探索活动向未知领域、尖端技术和复杂系统不断深入,以及对创新规律的深刻把握。

当前,我国人工智能迎来爆发式发展。技术层面的发展突破,建立在日渐完善的创新生态基础之上。今年《最高人民法院工作报告》提到一个案例:某生成式人工智能提供服务中出现差错,开发者已善尽注意义务,且未实际损害原告权益,法院认定不构成侵权。坚持包容审慎,既依法严惩利用人工智能侵害他人合法权益的行为,又准确把握科技容错空间,有利于不断培育创新发展的沃土。

习近平总书记关于加强基础研究座谈会上强调,“营造开放包容、宽容失败的创新环境。”“创新从来都是九死一生”,基础研究和关键核心技术攻关更是如此。要想一鸣惊人,就要允许“十年不鸣”。支持担当、鼓励创新,允许试错、宽容失败,这不是放松要求,而是尊重规律的表现,是提升原始创新能力,催生更多突破性、颠覆性成果的题中应有之义。

“容错”只是简单二字,实际做起来并不容易。宽容不是宽松,并非无原则、无底线。相反,越要宽容创新失败,越要以精准思维构建一套完善的机制,使充分激发科研人员大胆探索的底气、经营主体创新发展的活力。

现实中,一些地方形成了关于创新容错的制度文件,但流于方向性、原则性,碰到具体情况“说不清道不明”,难以形成有效激励。敢为人先、大胆探索、挑战未知而出现的失败,与弄虚作假、懈怠失信、谋取私利等违纪违法,怎样严格区分开来?如何防止少数人拿宽容当“护身符”?把这些问号拉直,关键在于制定科学精准、清晰规范、可量化验证的尽职免责认定标准与实施细则。边界越明确,尺度越清晰,越能为真创新保驾护航,让假创新无所遁形。

精准施策,还体现为与现有政策合理衔接,形成“1+1>2”的治理合力。在四川,科技成果转化尽职免责工作指引配合既有政策,构建起“激励+保障+容错”的完整链条,推动创新资源优流向产业优势转化。在浙江,突出对原始创新的司法保护,探索完善新兴产业、未来产业治理规则。把成果激励、包容试错与约束到偏结合起来,树立创新者得益、侵权者受罚的鲜明导向,能够激发创新创造的更大活力。

去年,广东深圳一家专注于植入式脑机接口技术研发的企业与医院合作,一片仅0.01毫米厚的超柔性薄膜电极被成功覆盖在一名脑海绵状血管瘤患者的脑皮层上。前沿领域的创新探索步履坚实,背后是宽容失败、履职尽责认定等机制的底气。

一个案例胜过一番文件。强化容错制度设计的结果应用,用心浇灌创新生态的沃土,让更多企业、科技工作者真切感受到容错就在身边、保护激励实实在在,定能收获科技自立自强的累累硕果。

九部门联合印发通知——部署做好科研助理岗位开发工作

科学导报讯 笔者6月1日从工业和信息化部获悉,工业和信息化部、教育部、科技部等九部门近日联合印发通知,部署做好科研助理岗位开发工作。

科研助理是指从事各类科研项目辅助研究、实验(工程)设施运行维护和实验技术、科技成果转化转移转化、学术助理、财务助理以及博士后研究等工作的人员。

通知要求各部门重点完成依托科技计划项目和重大创新基地平台加大科研助理岗位开发力度,组织动员国家高新区等园区开发科研助理岗位,推动各地积极开发科研助理岗位等三项任务。

具体来看,通知明确,工业和信息化部、教育部、农业农村部等将在所承担的各级科技计划项目和建设布局的各类重大创新基地平台积极招录高校毕业生参与科研工作,合理设置新的科研助理岗位。同时,充分发挥国家高新区和农高区集聚带动就业效能,动员园区及区内的科研机构、科技和创新型中小企业、高新技术企业、专精特新中小企业等设立科研助理岗位。

此外,通知提出,各部门引导省属高校、省属院所、新型研发机构、国家高新区、农高区外的相关企业以及省级高新区等,加大科研助理岗位开发和落实力度,充分发挥科研助理岗位在集聚青年人才、推动技术研发、促进成果转化等方面的重要作用。

崔爽