

二〇二四年度鄂尔多斯市十大技术创新盘点

今年以来,内蒙古鄂尔多斯市深入贯彻“科技兴蒙”行动,加快实施科技“突围”工程,敢于在科技创新上“闯新路、进前列、创一流”,在科技创新主体培育、重大创新平台建设、关键核心技术攻关、科技成果转化等方面,用好“组合拳”、打赢“攻坚战”、蹚出“新路子”。

鄂尔多斯举全市之力,以加快培育科技领军企业为深化创新驱动发展战略、实现高质量发展的重要抓手,多措并举培育壮大科技领军企业,逐步形成以“群雁”高飞“头雁”领,充分发挥科技领军企业在优化创新资源配置、推动科技创新高质量供给和促进产业结构性调整等方面的引领作用,最大限度地释放创新主体的创新活力因子,有力推动了科技创新与产业创新的深度融合。

2024年全年,鄂尔多斯持续加大重大科技项目支持力度,鼓励领军企业承担科技计划项目,通过联合“产、学、研、用”各方主体和创新资源,推进“企业家”和“科学家”握手行动,合力推进科技成果转化,激发全社会科技创新动力。全市以项目引导,产出了一批标志性成果,向构建具有自身特色的国家创新型城市发展模式迈进了一大步。

近日,鄂尔多斯市联合有关部门,以成果转化进度、技术创新与产业融合度、产业化应用前景为依据,共同筛选出2024年度鄂尔多斯十大技术创新成果(已具备产业化条件或已实现产业化),具体内容如下(排名不分先后):

一 高铝粉煤灰/煤矸石制备铝硅合金创新技术中试成功

作为国家的重要能源基地,鄂尔多斯市在凭借丰富煤炭资源大量生产能源的同时,也产生了数量可观的粉煤灰、煤矸石等工业、矿业固废,而其中的高铝粉煤灰是铝硅资源制备的重要原料。从2018年起,内蒙古蒙泰集团决定改变生产方式,将铝硅产业板块的原料来源由矿产资源转向工业固废,集中力量攻克高铝粉煤灰提取制备铝硅合金的技术难关。

蒙泰集团组建425人的技术研发团队,累计投入近20亿元,历时6年技术攻关,成功于2024年打造出高铝粉煤灰/煤矸石制备铝硅合金万吨级中试生产线。目前,整体工艺流程已全面打通,开创了以高铝粉煤灰/煤矸石为原料,铝、硅元素协同利用,通过活化、除杂方法制备铝硅氧化物,并以此为原料熔盐电共析-还原法短流程生产高品质系列铝硅合金技术路线,开辟了高铝煤基固废高质化利用新路径。

今年8月21日,中国有色金属工业协会组织部分行业专家对该项目开展了科技成果评价,专家组认为该项目技术创新程度高,技术、经济指标先进,整体技术水平国际领先,形成了符合我国经济结构转型和高质量发展要求的新质生产力。

该项目不仅能变废为宝,有效解决高铝煤基固废的规模化消纳问题,还将对我国铝工业资源安全具有重要战略意义(当前我国铝土矿对外依存度高,进口量在60%以上),降低铝硅合金生产过程的碳排放。建议加快该项目工业化开发,推进规模化产业建设。项目评审后,中国有色协会已出具正式技术评估报告,将逐级申报审批项目规模化生产。

二 半干旱地区矿区生态环境一体化修复关键技术与工程示范意义重大

长期以来,矿区生态修复面临着各要素治理要求各异的问题,制约了生态整体成效和生态系统功能恢复和提升。隶属于国家能源集团的神东半干旱地区矿区生态环境一体化修复关键技术与工程示范项目研发团队,通过长期自主创新和科技攻关,提出了水资源、水环境和水生态的协同处理与利用理念,揭示了鄂尔多斯地区乃至内蒙古其他地区半干旱土壤环境质量提升的关键因素和基于治理的区划技术,探究了满足不同修复目的的植被类型和生态修复模式,实现了规模化应用,产生了显著的经济和社会效益。该成果对推动我国矿区生态修复工程技术创新具有重要意义。

该项目通过创新水资源、水环境、水生态的“三水协同”水资源保护与利用技术理论体系,创新“三维协同”土壤保护和治理技术体系,以及创新防护林、复垦林、经济林的“三林协同”植被恢复与建设一体化保护技术体系,揭示了人工修复在遗传多样性上显著低于自然修复的现状问题及干旱地区生

态系统稳定性提升的驱动因子,为干旱地区生态修复模式的选择提供可借鉴的依据。项目成果还可核算研究区域生态产品总价值,为干旱矿区以产品价值为导向的生态修复提供重要的技术依据。

三 电石法聚氯乙炔无汞催化生产技术

在加快发展新质生产力和“生态优先,绿色发展”的内在要求下,内蒙古鄂尔多斯电力冶金集团股份有限公司专注技术创新驱动产业升级,近5年科技研发投入超过40亿元,依托于自身科技创新平台与人才“飞地”模式,持续不断地通过自主开发推动多项新技术产业化,引领行业发展。围绕“绿色低碳、碳增值”的发展路径,完成了一大批典型科技创新示范项目。

其中,该企业研发团队开发的电石法聚氯乙炔无汞催化生产技术成为自主开发实现的领域内全球首台套技术。该技术成果从乙炔氯化无汞催化机理以及基础研究出发,完成了无汞催化剂负载与起活诱导,换热体系、转化器运行方式与配比、床层温度与出口乙炔控制、原料气除水除杂、装填与翻倒方法、黄金高效捕集回收等关键工艺与设备设计,形成了成套的无汞催化工艺包,解决了催化剂寿命短、副产物量大、诱导期长、热量利用低等一系列技术难题。

目前,该项目已全面装填无汞催化剂,全面实现了无汞化工艺生产,打造了电石法聚氯乙炔无汞规模化工业生产示范工厂,获得了固体废物与化学品管理技术中心的认证,并已在“世界新能源新材料”大会上作为重大前沿科技成果重磅发布。

四 氢能管道系统工程化应用关键技术具备重要深度减碳和新能源发展带动作用

绿氢是一种绿色、高效的可再生能源,输氢管网被视为“油、气、电”之后第四大能源输送通道。传统天然气管道材质是以钢为主体的合金材质,输氢时面临氢脆、氢鼓泡和氢腐蚀等损伤问题,会导致金属材料减薄、裂纹扩张速度加快和断裂韧性下降。

在此背景下,鄂尔多斯碳中和研究院联合浙江大学、内蒙古西部天然气公司共同立项了《氢能管道系统工程化应用关键技术研究》“科技兴蒙”重大科技项目,进行氢能管道关键技术攻关与研发。

项目研发团队深耕碳纤维增强型非金属输氢管道技术,对行业发展具有开创性意义,并在乌海市落地玻纤增强型非金属耐高压输氢复合管道的示范应用项目。该示范项目采用的管道内外层均为耐腐蚀高密度塑料材料,增强层采用双保险防氢渗透层设计,寿命最高可达50年,示范项目从根本上解决氢脆问题,有效降低氢能源远距离输送成本,提升氢能源使用效率。

业内专家一致认为,该项目在突破氢能产业化发展瓶颈、解决可再生能源消纳问题、通过“氢进万家”来缓解天然气供应压力、实现终端用能领域深度减碳和带动氢能全产业链科技创新等方面具有十分重要的现实意义和显著的社会经济效益。

五 腰3椎体肌肉指数前瞻性注册临床研究

本研究得出了鄂尔多斯地区相关人群肌少症诊断阈值,肌少症人群较非肌少症人群接受细胞毒性药物治疗后严重毒副作用发生率明显增高,项目证实通过主动营养干预可使全程治疗过程骨骼肌数量稳定或增加;进一步计算分析单位瘦体软组织接受细胞毒性药物剂量强度与药物诱导毒副作用的关系,并提出营养与运动联合干预的发展方向。项目发表了5篇高水平SCI学术论文,被行业相关指南引用。

▼国家能源集团露天矿机器人化运输多机智能协同装卸技术路线图。



范围的系列相变蜡产品。相变点覆盖20℃—80℃。



▲蒙泰集团高铝粉煤灰提取铝硅合金科研实验室。



▲新奥煤加氢气化联产芳烃和甲烷技术生产线。

六 机器人化运输多机智能协同装卸技术应用于我国大型露天煤矿

露天煤矿生产组织涉及穿爆、采掘、运输、排弃、供电、洗选、装车一套完整生产链的协调运转,哪一个环节出问题,都牵一发而动全身。近年来,国家能源集团所属准能集团致力于一体化智能联动大数据分析系统的生成,实现每天采集、共享数据1亿多条,包括生产数据、经营指标、设备状态、安全状态等,通过对数据进行综合分析,实现上千台套生产设备的高效运转。

凭借数据助手、数据分析和数据联动,矿业大学(北京)内蒙古研究院参与研发的“露天矿机器人化运输多机智能协同装卸技术”在国家能源集团所属准能集团黑岱露天矿成功上线。

该技术一举解决了鄂尔多斯大型露天煤矿300t级大规模重型卡车无人运输难题,从减少矿工数量、改善人员作业环境、增强矿山整体安全、提升煤炭清洁开采能力等多方面赋予了现代矿山智能化、无人化全新的面貌与意义,有力推动了矿山开采工艺变革、重型装备机器人化发展、高新技术转化落地,打通了国内市场煤矿生产、无人驾驶技术、装备制造、标准制定、信息技术等一体化协同发展,具有极强的示范意义。

七 煤基高端相变材料及热转印油墨用蜡新技术

内蒙古伊泰集团经过5年艰苦攻关,自主研发了煤基高端相变材料及热转印油墨用蜡新技术,煤经气化、费托合成、精密分离及结晶提纯等反应分离过程,实现了从煤炭到高端特种蜡材料的转变,形成相变点覆盖20℃—80℃范围的系列相变蜡产品以及热转印油墨用蜡,技术指标均达到全球领先水平。目前已在内蒙古鄂尔多斯高新技术产业园区建成了1000吨/年工业示范装置,实现了稳定生产。

其中,部分相变蜡产品焓值高达250J/g,可在高精度电子器械温控领域。

该技术的研发成功,实现了从传统煤炭到高端新材料的跨越,为煤化工产业转型升级和高质量发展探索了一条可行道路,推动国内煤炭资源综合利用深度延伸,保障下游产业的创新与持续发展具有重大意义。

八 煤加氢气化联产芳烃和甲烷技术为煤炭清洁高效利用提供世界级新方案

煤加氢气化是指煤粉与氢气在中温(800℃—1000℃)和高压(5MPa—10MPa)条件下,发生煤快速热解、加氢裂解以及活性焦炭加氢等反应,最终生成甲烷、轻质芳烃油品和清洁半焦的过程。今年7月,新奥集团下属的新能源有限公司自主研发建设的400吨/天煤加氢气化联产芳烃和甲烷技术成功完成了煤加氢气化一体化技改项目试车任务,标志着煤加氢气化技术在鄂尔多斯取得重大突破。该技术适用于高挥发分低阶煤,具有运行稳定可靠,甲烷产率高,油品品质高,半焦清洁,废水易处理等特点。

该项目承担“863”国家计划课题,历经了13年的设计研发,通过反复验证,最终达到煤向化工

以及能源产品的一次性直接转化,成功实现了煤炭资源的阶梯利用和全价值开发。

这一技术的应用,不仅能够有效缓解石油、天然气的供需矛盾,保障中国能源安全,还能够满足我国实现“双碳”目标的实际技术需求,是实现经济、社会、环境、生态协调发展的重要举措,为我国煤炭资源的清洁高效利用、能源结构的转型升级贡献了新方案。

九 亿吨级矿区煤自燃多区协同精准防控关键技术得到应用

位于鄂尔多斯市伊金霍洛旗的国家能源集团神东矿区作为我国现代化煤炭生产基地,其煤层开采过程中多次重叠扰动效应显著,多煤层群超大复合采空区煤柱破碎严重,地表井下立体式漏风通道错综复杂,加之不同矿井采用正、负压通风,煤炭自燃火灾愈发严重,防治难度显著增加,这种条件十分罕见。

国家能源集团所属神东煤炭集团有限责任公司联合中煤科工西安研究院(集团)有限公司、中国矿业大学、中煤科工集团沈阳研究院有限公司,产学研用深度融合,创新性提出了自燃煤层“三区”联动防控机制与技术体系,系统地研究了多煤层群立体空间复杂漏风机理及漏风通道分布规律、超大采空区煤自燃隐患的精准辨识技术以及分区联动的高效智能堵漏风与防火一体化技术,形成了1个自燃煤层“三区”联动防控理论体系,5项堵漏风、防火技术和4套创新装备。核心技术在神东矿区大柳塔煤矿、石圪台煤矿、补塔塔煤矿、上湾煤矿、保德煤矿等多座矿并成功应用,社会、经济、环境效益显著,具有很好的推广应用前景。经中国煤炭工业协会组织鉴定,研究成果达到了国际领先水平。

十 中科合成油煤炭清洁转化与可再生能源融合技术示范项目实现并网

中科合成油在鄂尔多斯准格尔旗落地的煤炭清洁转化与可再生能源融合技术示范项目,预计将于2024年12月底建成并网,本期将实现6MW光伏发电系统、2MW/8MWh全钒液流电池储能系统融合下的长周期运行。

该项目从能源系统集成、调控、优化等关键技术方向出发,打造了国内首台套“化工装置+绿电+大容量储能”一体化耦合重大技术示范装置,标志着传统煤化工向绿色转型迈出了关键一步。

该技术集成不仅拓展了新型储能技术的应用场景,提升了化工产品的绿色属性,且储能系统的核心技术提供方拥有全钒液流电池完整自主知识产权及全产业链开发和高端制造能力。由于极具创新示范意义,项目被列入“中国科学院前瞻战略科技专项(A类)”,得到自治区、市、旗三级专项科技资金支持。同时该创新实践解决了多能耦合过程中的电力系统稳定性和能源系统安全性难题,优化了多元电力管理与调度策略,探索了低成本网荷储能接入方案,为可再生能源的有效并网、高效消纳以及新型电力系统的构建提供了坚实保障,也为化工行业可持续发展及多能源互补的现代能源体系的构建开辟了可行路径。

图文及数据来源:鄂尔多斯市科技局



煤炭清洁转化与可再生能源融合技术示范项目实景。

电石法聚氯乙炔无汞催化生产技术示范项目实景。