

## 二〇二四年度公众关注的内蒙古十大科技进展

2024年,内蒙古自治区找准在科技强国建设中的定位,以实施科技“突围”工程为抓手,以全面深化科技体制机制改革为突破口,集中资源力量推进科技创新,全区科技创新事业收获丰硕成果,为办好两件大事、闯新路进中游提供强劲动力。

内蒙古自治区科学技术厅联合有关单位及社会公众共同评选出2024年公众关注的内蒙古十大科技新闻和2024年公众关注的内蒙古十大科技进展,以点带面展示内蒙古科技事业高质量发展风采。

## 大型难变形金属件重型挤压制造关键技术取得重大突破



大型难变形金属件重型挤压制造关键技术在北重3.6万吨黑色金属垂直挤压机上应用。

内蒙古北方重工集团有限公司围绕国家关键领域对高合金大口径厚壁耐热钢管、高均质大口径奥氏体不锈钢管和大直径粉末高温合金棒件等重大需求,联合多家单位攻克了大口径厚壁耐

热无缝钢管大型钢锭制坯挤压成形、奥氏体不锈钢近等温重型挤压成形、粉末高温合金锻粗一挤压成形、超大预应力钢丝缠绕挤压模具高效再制造等关键技术,实现了高端P92大口径管材的新质规模化生产,可降低综合生产成本30%以上,显著提升了国际竞争能力;突破了超纯TP316H奥氏体不锈钢大口径厚壁管材短流程的制造技术,率先实现批量生产;粉末高温合金均质棒坯规格Φ280—400mm,晶粒度ASTM II级;大型挤压制坯模具高效再制造技术实现工程化应用,大幅降低了模具成本。项目制定、修订国家、行业等标准8项,成果应用于火电超超临界机组、四代钠冷堆核电示范工程,支撑涡扇系列、长江系列等多个航空发动机型号的研发,近3年实现销售收入33亿元。电站P92大口径管材获评2024年国家制造业单项冠军。经中国机械工业联合会鉴定,项目总体技术达到国际先进水平,不锈钢大口径管材近等温重型挤压成形技术、大直径粉末高温合金棒材锻粗一挤压技术处于国际领先水平。

## 内蒙古大学率先实现绵羊基因库数字化

2024年8月12日,内蒙古大学肉羊育种和团队正式发布“数字绵羊”体系,利用T2T(染色体端到端)技术绘制了高产肉性能的夏洛莱绵羊、适应寒旱高原环境的蒙古羊、适应低氧气候的藏羊、产羔多的湖羊和产奶量高的东佛里升羊等5个核心品种绵羊的泛基因组图谱;利用单细胞测序技术构建了绵羊(蒙古羊)大型单细胞转录组图谱;用新型蛋白组测序技术建立了绵羊(蒙古羊)大型组织/器官

的蛋白质组数量图谱;率先测序并分析了绵羊(蒙古羊)消化道微生物宏基因组;构建了绵羊(蒙古羊)消化道病毒宏基因组图谱。这标志着我国率先实现绵羊基因库数字化,对于深化功能基因组研究,开启绵羊分子设计育种具有重大推动作用。“数字绵羊”体系的建立,对于攻克种业、繁殖与养殖等难题,增强种质原始创新能力,实现育种技术跨越、保障育种科技长远发展具有重要的战略意义。

## 赤峰市地勘单位在铀矿找矿领域取得重大突破



科研人员现场进行铀矿勘察研究。

铀是一种稀有放射性金属元素,可从铀矿物中直接提取。天然铀是核电发展的物质基础、核电产业稳定发展的关键国家战略资源和

能源矿产资源。我国是全球核能矿产资源大国之一,铀矿资源潜力巨大,其中松辽盆地南部是砂岩型铀矿的主要分布区之一。2011年以来,在国家“973”计划课题与国家有关部门项目资助下,核工业二四三大队和东华理工大学紧密合作,针对松辽盆地南部中生代挤压一伸展强烈构造改造背景下铀成矿耦合关系的关键科学问题和复杂地质条件远景预测技术难题开展系统研究,创立了“双阶段、双模式”铀成矿新理论,建立了“氧化带+断裂+热流体蚀变铀矿化”找矿组合标志,实现了铀矿找矿重大突破。项目实施以来,先后发现并勘查评价了海力锦大型铀矿床和宝龙山中型铀矿床,以及大林、胡力海、双宝铀矿产地,成果已在我国北方相似构造背景下其他盆地铀资源勘探中得到应用,为我国在新形势下发展核工业提供了可靠的资源保障。2024年5月经有关专家组鉴定,该成果整体达到国际先进水平。

## 大容量构网型储能实证平台全场景测试成功



通过全场景测试的构网型储能项目现场。

2024年11月,由远景蒙新集团在鄂尔多斯零碳产业园建设的大容量构网型储能实证平台一次性通过中国电科院全场景测试。该平台主体为远

景5.5MW/14MWh大容量构网型储能单机系统,包括1个系统仿真设计平台和部件、整机、场站、系统4个层级的构网型产品。经过涵盖包括弱电网电压频率支撑、黑启动、离网运行等八大技术场景和近千项性能测试的严格评估,各项性能表现优异,确保了储能设备在各种电力系统条件下的可靠性和灵活性,整体达到国际领先水平。特别是在场站级别,项目通过虚拟同步场站控制系统,可实现风电场、储能电站的类同步机特性,为新型电力系统稳定性的构建提供大容量电压源支撑。同时在系统级别,高比例新能源以及纯新能源电力系统协调控制系统的研发应用,可实现弱电网乃至离网系统的安全稳定控制、并网与离网无缝切换、风光储黑启动,为构建新型电力系统提供了关键解决方案。

## 乳铁蛋白定向提取保护技术解决工业化生产难题

乳铁蛋白是哺乳动物乳汁中天然存在的蛋白质,是一种重要的非血红素铁结合糖蛋白。然而,由于提取难度较高,乳铁蛋白十分珍贵。内蒙古伊利集团基于16年科研积累,研发

出乳铁蛋白定向提取保护技术,可将常温纯牛奶乳铁蛋白保留率由10%提高到超过90%,率先打破关键技术壁垒,并解决了工业化生产难题。

## 稀土冶炼分离项目在包头市投入运行



北方稀土绿色冶炼升级改造项目一期工程。

2024年10月15日,北方稀土绿色冶炼升级改造项目一期工程在包头市正式建成投产。项目采用“焙烧—水浸—转型—联动萃取分离—沉淀—煅烧”冶炼工艺技术,生产线应用一系列首台套装备,实现了粉体物料卸车、堆料、取料、配料、输送、溶配等多环节的连续自动化生产,确保生产数据采集率达到90%。产线工艺技术、装备、环保、生产能力均实现行业领先,可以根据客户需求灵活切换产品规格型号,最大程度满足下游对各类原料产品的需求。投产后将具备年处理19.8万吨混合稀土精矿能力和10.6万吨稀土氧化物萃取分离能力。

## 国能新朔铁路开通运营 实现多项国内外关键技术突破



重载铁路氢能动力调车机车完成首次万吨装车作业。

新朔铁路巴准线于2013年10月24日全线铺通,线路总长128公里,为国家I级双线电气化万吨重载

铁路,年运输能力近期1.4亿吨,远期2.2亿吨,是国家能源集团铁路运输产业重要的集疏运通道。为进一步提升巴准线核心竞争力,推进智慧铁路建设,大功率氢能动力调车机车在巴准线海勒素站进行万吨装车试验,完成了大功率氢能动力调车机车运行试验,构建了安全、高效、绿色的重载铁路氢能动力装备技术体系。同时,配套建成重载铁路加氢站——巴图塔加氢站,该站搭载我国独立研发制造的“耐低温自动加注加氢机器人和大流量加氢机”,可在-25℃低温条件下为大功率氢能动力调车机车和氢能动力调车机车提供全天候、大流量自动加氢服务。此外,交通强国项目——巴准线同相供电示范工程完成全线贯通式同相供电成套关键技术研发,实现了重载电气化铁路全线128公里贯通式同相供电运行,攻克了铁路机车过分相降弓滑行的行业难题,大大提高重载铁路运输效率。

## 用绿氢替代化石能源生产烯烃项目投产



宝丰能源年产300万吨烯烃系列100万吨年生产线。

2024年11月22日,宝丰能源内蒙古项目一期年产300万吨烯烃系列100万吨/年生产线成功开车,试生产首批合格聚烯烃产品下线并开车。这是一个规模化用绿氢替代化石能源生产烯烃的项目。项目联合杭氧、杭汽、沈鼓等“国字号”研究院所和企业,深入实施了多项拥有自主知识产权的设备,设备国产化率高达98%,其中包括首台套粉煤加压气化炉及装置、首台套甲醇合成塔及装置、首台套空分(等温)变换炉、首台套DMTO反应器及装置,单套11万Nm<sup>3</sup>/h制氧能力空分装置、低温甲醇洗吸收塔、全密度气相流化床聚乙烯装置。

## 高铝粉煤灰/煤矸石制备铝硅合金创新技术中试成功



工作人员进行高铝煤基固废制备铝硅氧化物研发。

内蒙古煤炭资源在创造巨大经济价值的同时也产生了数量可观的煤基固废,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。研发团队历时6年累计投入近20亿元,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资源化利用新路径。2024年8月21日,整体技术水平符合中国有色金属工业协会评价为国际领先,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。

## 工业天然气掺烧绿氢项目投入运行



华电氢能天然气掺烧绿氢工艺建设的绿氢储罐。

2024年11月26日,由内蒙古华电氢能科技有限公司(以下简称“华电氢能”)在包头市达茂旗实施的工业天然气掺烧绿氢示范项目,成功打通“风/光电制氢+掺氢管道输送+工业供能”流程,顺利点火成功,让同一园区的内蒙古金鄂博

氟化工有限责任公司无水氢氟酸工业生产线上了掺20%绿氢的天然气。该示范项目采用了天然气掺烧绿氢工艺方案,配套建设风电12万千瓦、光伏8万千瓦、储能2万千瓦,年发电量5.52亿千瓦时、制备绿氢7800吨,是工业化示范项目。

同时,围绕“风/光电制氢+纯氢长距离管道输送”,华电氢能正在着手应用包钢科研团队自研的抗氢脆管线钢材料,主导建设达茂旗—包头纯氢管道输送工程,项目建成后有效助力内蒙古绿氢“制储输用”全产业链发展,有效改善二类工业天然气的燃烧和传热效率,大幅度降低二氧化碳、一氧化碳等污染物排放,为包头市全力打造全场景绿氢自循环创新之城和全国重要的氢能装备制造基地提供支撑。

图文及数据来源:内蒙古自治区科学技术厅