

全球首个零碳机场建成

全球首套宽温域大型化多源跨临界CO₂冷热一体化装备系统。

北京大学鄂尔多斯能源研究院针对机场建筑长期依赖化石能源供热、冷热分离、含氟制冷剂破坏臭氧层、低温工况能效衰减,以及绿电与用能需求时空错配等问题,从能源供给端创新研发,形成3项创新成果:全球首套宽温域、大型化的二氧化碳冷热一体化供能系统,全球首套与二氧化碳冷热一体化系统耦合的跨季节蓄采地源系统,以及全年均衡消纳绿电的冷热电零碳能源体系下的AI智能调控平台。该技术成果经中国交通运输协会评定,整体达到国际领先水平。

创新成果已成功落地鄂尔多斯伊金霍洛国际机场,建成全球首个真正意义上的零碳机场。实测运行数据表明,项目整体节能60%,直接减碳95.15%,绿电占比88.6%,可再生能源供能占比93.8%,全生命周期降本超过25%,节省天然气200余万方,替代氟利昂3500kg,系统冷热一体综合能效达8.54,用能成本降低43%,跨季节蓄采效率超70%。零碳机场入选生态环境部2025年绿色低碳典型案例,为机场零碳能源体系提供了系统性解决方案,成为我国交通领域低碳转型的“样板间”。

世界首例单倍体干细胞制备牛羊培育成功



杨磊教授(右)在实验室指导学生采集牛卵母细胞。

2025年,国际顶级期刊《Nature Biotechnology》刊发重磅成果:内蒙古大学杨磊、李光鹏教授团队历时5年攻关,成功培育世界首例单倍体干细胞牛羊,构建全新反刍动物单倍体育种策略,被期刊评论誉为“单倍体干细胞从探索到应用的里程碑”。

长期以来,传统反刍动物育种依赖二倍体体细胞操作,存在周期长达20年、克隆胚胎成活率不足5%等痛点。团队依托省部共建草原家畜生殖调控与繁育国家重点实验室,创新构建“孤雄单倍体干细胞+”类精子“表观修饰+非整合引导编辑”技术体系,填补牛羊底盘干细胞资源空白,使重构胚发育率达体外受精水平。该技术实现了MSTN基因100%精准敲除,成功培育1只基因编辑羔羊,2头健康基因编辑牛,出生率13.3%,后代生长速度提升20%以上。其将传统育种周期压缩至12个月,效率提升95%且成本显著降低,彻底打破行业桎梏。

未来,团队将靶向抗病、高产奶等关键基因,培育“高产优质高效”优良品种,为我国畜牧业产业升级、筑牢肉奶供给安全防线提供核心技术支撑,引领全球反刍动物生物育种变革。

世界首台特高压混合换相换流器研制成功



特高压混合换相换流阀。

依托内蒙古电力(集团)有限责任公司牵头的国家重点研发计划项目“大规模可再生能源基地特高压多端直流输电外送关键技术”,成功研制出世界首台特高压混合换相换流器(HCC)。混合换相换流器是适用于+800kV/8000MW特高压直流输电系统的核心设备,该成果突破传统换流阀技术瓶颈,创新性采用新型逆阻IGCT功率半导体器件,构建RC+MOV组件拓扑方案,通过优化串联数设计、动态静态均压回路及饱和电抗器参数,解决特高压场景下换相失败、电压分布不均等关键问题。结构设计上,提出10级、12级、14级及优选的11级横向MOV阀组件方案,采用4层大平面阀塔结构,经多物理场仿真验证,抗震、电场及散热性能均满足设计要求,安全裕度充足。通过系列严苛试验,该换流阀模块在5300A额定电流、±83.69kV直流电压下稳定运行,耐受113kV雷电冲击、112kV陡波前冲击,5kA通流及6300A过负荷试验无异常,各项指标符合GB/T20990.1-2020等标准要求。

该成果已完成关键技术验证与工程化设计,其高可靠性、低损耗特性(总损耗仅占总输电容量的0.3%)可显著提升特高压输电系统的稳定性与效率,降低无功损耗,为我国西电东送、北电南供等能源战略工程提供核心技术支撑,推动特高压输电装备向更高电压、更大容量、更优性能升级。

全球单厂规模最大煤制烯烃项目核心设备全部自主研发达到国际顶尖水平



全球单厂规模最大煤制烯烃项目。

2025年3月21日,全球单厂规模最大的烯烃厂——内蒙古宝丰300万吨烯烃项目在鄂尔多斯市乌审旗正式建成投产。该项目是全球唯一模块化用绿氢替代化石能源生产烯烃项目,煤炭经过气化、净化、甲醇合成、MTO、烯烃分离等工艺,生产出工业母料——烯烃产品,进一步填补我国市场缺口,提升进口替代能力。项目创造了煤制烯烃单厂规模、粉煤加压机气化炉处理能力、甲醇合成装置、等温变换炉、DMTO装置“五个全球最大”和空分装置、低温甲醇洗、全密度气相流化床聚乙烯装置“三个全国最大”,核心装备全部国产化替代,有23项达到国际顶尖水平,为我国装备制造业高质量发展注入强劲动力。

项目日产烯烃产品9000多吨,通过现代煤化工技术革新,全系统能耗在现有基础上显著降低,将推动煤基新材料产业高端化、多元化、低碳化发展,助力建设现代煤化工与新能源耦合发展示范“国家级产业核心区”。

世界首创新菌种氨基酸绿色生产关键技术实现突破

内蒙古阜丰生物科技有限公司联合内蒙古工业大学等高校,依托工信部生物制造中试能力建设平台和内蒙古合成生物学重点实验室,聚焦我国氨基酸行业面临的自有知识产权菌种缺乏以及生产过程高消耗、高能耗、高排废等共性难题,利用合成生物学技术,在世界上首次成功实现耐酸、高产、高转化率谷氨酸棒杆菌菌种构建,并通过中试放大优化实现关键技术突破和产业化应用,攻克氨基酸绿色制造关键共性技术,为生物发酵行业绿色低碳制造提供核心动能。

在pH值5.0的酸性条件下谷氨酸产量220g/L以上,超出目前国际常规谷氨酸最高生产两个百分点,达到国际领先水平,糖酸转化率70%以上,酸碱消耗降低5%—7%,含盐废水减排10%以上。该技术每年可使企业新增产值5000万元,新增税收700万元;同时实现节能、降耗和减排,为行业节约粮食20万吨、种植面积40万亩,为粮食安全和实现“双碳”目标贡献力量,社会效益显著;通过产学研深度合作,推动产业链、创新链、人才链和教育链深度融合;助力产业升级和区域经济社会发展。



首席科学家兼项目负责人刘占英教授(中)在指导研发。

千标方级碱性电解槽创新成果攻克宽功率稳定技术

针对内蒙古风光发电基地对高性能碱性电解槽的需求,以及现有大标方级制氢机组成本高、负荷范围窄、可靠性差等问题,项目聚焦宽功率波动适配需求,攻克关键技术,研发千标方级碱性电解槽装置,打造本土制氢解决方案。

通过掌握电解槽电—热—质多场耦合机理,开发高性能核心材料,突破电堆结构、热管理、自适应控制等关键技术,集成核心功能模块,完成机组运行验证,并搭建性能测试平台。

采用自主研发的高电导率复合膜等关键材料,提升电解性能至国际先进水平;首创阵列式模块化组合设计,适配风光功率波动。指标上,复合膜等材料性能优异,电流密度较国际同行提升显著;负荷调节范围拓宽至5%—110%。

项目已完成100、125标方单体电解槽开发,创新一正二负结构,系统直流电耗达4.3KWh/Nm³;复合膜具备中试能力,2代密封材料满足耐碱耐高温要求,建成1000标方测试平台,模块化设计适配风光功率波动。目前已获4项发明专利。

该装置可实现离网及风光电力宽波动下稳定运行,推动制氢装备本土研发制造与转化,助力可再生能源深度消纳,促进内蒙古氢能产业与新能源协同发展,实现多重效益共赢。



爱德曼氢能装备制造基地电解槽密封生产线。

突破稀土永磁材料制造成套技术提升磁粉利用率20%以上

在新能源汽车、高端智能制造、节能装备等战略性新兴产业对稀土永磁材料“低成本、高性能、小型化、异形化”需求日益迫切的背景下,安泰北方科技有限公司联合北京工业大学等单位聚焦产业瓶颈,成功研发出兼具近净成形与中高磁性能的低成本、小型化、复杂形状钕铁硼磁性材料,实现关键技术的突破。

该成果突破了磁粉表面改性、取向注射成形、多效应复合脱脂、致密化烧结等技术瓶颈,开发出全套技术体系及专用装备。

通过工艺优化与装备升级,磁粉利用率较同性能传统烧结磁体提升20%以上,从源头上减少了稀土资源的损耗;同时,因近净成形程度高,后续加工损耗大幅降低80%以上,有效破解了稀土资源浪费与高端制造需求脱节的行业难题。

目前,基于该技术,公司正全力推进年产30万件磁体中试线建设,该生产线将成为新技术从实验室走向产业化的重要桥梁,其成功落地将实现复杂形状磁材的规模化、精准化生产,为下游行业提供高性价比的核心部件支撑。



注射成形技术制备复杂结构烧结稀土基金合金装备。

国内最高等级湿电子级盐酸实现量产

内蒙古宜化化工有限公司牵头实施的“湿电子级盐酸研发与产业化项目”,聚焦国家半导体及高端制造业对高纯化学品的战略需求,成功突破高纯级化学品国产化“卡脖子”技术瓶颈。

2025年,内蒙古宜化湿电子级盐酸装置顺利产出40%和36%两个等级的优等品并通过验收,其中40%等级盐酸为目前国内最高等级,标志着我国在高纯化学品领域实现重大技术突破。

该项目依托企业现有副产盐酸资源,通过组建专项研发团队,对原有盐酸生产装置进行自主升级改造。研发小组历时4个月,开展300余次数据分析与工艺优化,攻克了盐酸中铁、钙、镁等关键金属离子含量超标的技术难题,创新采用高效吸附与深度净化技术,显著提升了产品纯度与稳定性。新产湿电子级盐酸颜色清亮透明,重金属含量大幅降低,纯度远超传统工业级产品,产品附加值和市场竞争力实现跨越式提升。

该装置设计年产能达3600吨,填补了国内高端湿电子化学品规模化生产的空白。产品已成功交付下游客户,实现了产销闭环,具备良好的经济效益和社会效益。项目的成功投产不仅打破了国外在高纯化学品领域的垄断,也为企业向“专精特新”方向发展注入新动能,对推动我国高端制造产业链自主可控具有重要意义。



内蒙古宜化化工有限公司湿电子级盐酸项目设备。

2025年度

公众关注的
内蒙古十大
科技进展

2025年,是“十四五”规划收官、“十五五”规划谋篇布局之年,也是内蒙古科技事业发展历程中极为不平凡的一年。日前,由内蒙古自治区科技厅倡导发起,媒体、社会各界共同参与的“2025年度公众关注的内蒙古十大科技进展”正式揭晓,一个个前沿突破,一个个产业加速“领跑”,每一项成果都凝聚着全区科技工作者的智慧与汗水,折射出内蒙古自治区因地制宜加快科技自立自强、推动科技创新与产业创新深度融合的生动实践,标记着内蒙古在科技强区征途上的坚实步伐。

打破垄断
国内首款720V固态钠盐电池
推动储能行业进入新时代

720V固态钠盐电池储能电站。

2025年,由内蒙古建亨奥能科技有限公司牵头实施的“建亨奥能钠盐储能电池全产业链项目”取得突破,其研发的720V高压固态钠盐电池,为国内首款陶瓷固态电解质商业化产品,技术路线完全自主可控。其核心优势显著:采用特种氧化铝陶瓷电解质与无机正极材料,极端条件下不燃不爆,安全性能远超传统锂电池;零下40℃至60℃宽温域稳定运行,破解极端环境储能难题;循环寿命达7000次,为传统铅酸电池3倍以上。产线实现全流程自动化,良品率超90%,建成后将成为全球自动化程度最高的固态钠盐电池生产基地。该项目打破美欧技术垄断,推动储能行业进入“本征安全”固电时代。项目达产后年产值超60亿元,年利税3.9亿元,带动配套产业产值超百亿元,实现产业发展与经济收益双赢。

这款720V固态钠盐电池的问世,不仅标志着我国在储能技术领域实现了重大突破,更以其卓越的性能和广泛的应用前景,引领着储能行业迈向新的发展阶段。

5N高纯铝提纯技术填补国内规模化生产空白

中铝包头铝业有限公司联合上海交通大学包头材料研究院历经4年攻关,2025年,在5N高纯铝提纯技术领域取得重大突破,成功研发出符合行业标准YS/T275-2024的5N高纯铝产品。探索出一套专业的工业化技术工艺及装备,打破国外长期技术垄断,填补国内规模化生产空白,攻克关键技术“卡脖子”难题。

该技术首创联合提纯法,实现高纯铝高效分离。其采用先进的自动化高纯铝定向凝固真空提纯技术,结构与功能配置达国内先进水平。精准的温度控制系统具备高真空度与温度均匀性,使提纯过程能耗低、操作维修简便,确保整个提纯过程精准可控,保障高纯铝产品稳定生产。

目前,已成功建成年产1000吨的5N高纯铝产业化示范线,实现从原料制备到成品的全流程国产化。产品经权威第三方检测,纯度稳定达99.9995%(5N5)以上,关键杂质去除率超98%,核心指标优于国内同类技术。与下游高端电子制造企业达成合作意向,产品可广泛应用于半导体溅射靶材等领域,为我国电子信息产业关键材料自主可控提供核心支撑,推动高纯铝产业向高端化、绿色化方向转型。



5N高纯铝自动化生产线。