

20项重大成果展示辽宁科创硬实力

本报记者 孔爱群

内容提要

2025年,我省攻克产业关键核心技术216项,研制创新产品百余个。近日,辽宁省科技厅集中遴选出2025年20项重大科技成果。这些成果覆盖基础研究、关键技术、创新产品等。这些成果有哪些重大意义,又有哪些成果转化为产品,并进一步影响我们的生活?

基础研究领域：重大原创性突破

2025年,我省基础研究领域捷报频传,有5项重大原创性成果不仅在国际顶尖学术期刊上发出“辽宁声音”,更实现了从纳米尺度到亚纳米尺度、从传统储能到新型储能的多维度突破,为相关产业技术革新奠定坚实基础。

这些基础研究集中在金属材料领域,其中一项颠覆性发现引发全球关注。

辽宁材料实验室与中国科学院金属所(以下简称“金属所”)联合研究团队首次揭示金属中存在“负能界面”,标志着金属材料的结构调控正式从纳米尺度迈入亚纳米尺度。这种“负能界面”能够精准调控原子键合状态,使材料强度大幅提升并逼近理论极限,为原子级制造新材料的原创性探索迈出关键一步。

金属材料有个行业痛点,即“强度—塑性—稳定性”难以兼具。金属所卢磊团队通过攻克梯度位错结构可控制备技术,使304不锈钢屈服强度提升3倍,循环蠕变应变速率较同等强度传统材料降低2个至4个数量级。该成果保障了航空航天发动机、核电管道、水面舰船等高端装备关键部件实现长寿命、高可靠性服役。

同样是金属所,李峰团队首创的分子尺度界面一体化聚合物材料,为固态锂电池发展开辟了“新赛道”。该材料将离子传导与存储功能合二为一,开发出超薄固态电解质膜。基于该材料研制的软包固态锂电池,在能量密度、循环寿命及界面稳定性等关键参数上均处国际领先水平,为高端电动汽车、电网级安全储能等领域提供核心材料支撑。

在储能技术领域,中国科学院大连化物所陈萍团队创新采用“核壳结构”策略,成功研制出兼具高氢负离子电导率、低电子电导率、高稳定性的氢负离子电解质,并在此基础上开发出全球首款氢负离子原型电池,验证了氢负离子电池为电子设备供电的可行性,给储能行业带来全新技术路径。

同样是大连化物所,王峰团队在常温下实现氢气异裂,产生的氢物种可将惰性二氧化碳定量还原为乙烷,转化效率超99%,且催化剂可长效稳定运行1500小时以上。这一突破,有

望重塑未来化工行业格局。

重大关键技术：破解行业“卡脖子”难题

产业升级核心是技术升级,突破关键技术就意味着打通产业链“堵点”与“卡点”。去年,我省聚焦集成电路、深部工程、能源化工、航空航天等重点领域,攻克7项重大关键技术,一批具有自主知识产权的核心技术落地应用,提升产业核心竞争力。

作为半导体产业链的基石,集成电路装备的发展直接决定了芯片制造的精度、效率与成本。大连理工大学高飞团队成功研发出国内具有自主知识产权的等离子体工艺腔室仿真平台。这个平台可大幅降低相关高端装备研发成本与周期,较国外同类型产品节约经济成本15%、时间成本20%,已成功应用于拓荆科技、新凯来等集成电路装备企业,成为我国集成电路产业自主可控发展的关键技术支撑。

在能源化工和深部工程领域,金属所刘岗团队实现绿色高效率催化甘油氧化制氢与高值化学品协同生产。该技术可替代电解水制氢过程中的高能耗反应,为生物质电催化氧化技术在绿色氢能产业中的应用奠定理论基础,促进我国能源安全与氢能产业升级;东北大学冯夏庭团队研制出深部工程硬岩高温高压真三轴开挖时效破裂全过程测试装置,能精准复现超大规模地下洞室、超深隧洞开挖等重大深部工程的复杂应力旋转、时效变形场景,让深部隧道围岩稳定性评估有了关键技术手段。

航空制造上,沈阳飞机工业(集团)有限公司张永亮团队,突破航空钛合金复杂薄壁构件制造瓶颈,攻克材料数据库与工艺仿真技术,使构件壁厚与表面阶差均匀性≤0.1mm,实现减重30%,研制周期与成本分别降低40%和30%以上,显著提升我国航空制造产业核心竞争力;在第四代核反应堆方面,金属所董加胜团队在国际上首次实现12t级超大锭型变形高温合金熔炼。目前,熔盐堆已实现钍铀转换并达到满功率运转,为我国核电产业升级提供核心材料保障。

我国石化化工领域首个全链条数据中心与智能化大模型,由大连化物所叶茂和刘中民团队构建,已达代至3.0版本,有望推动科研范式变革,实现化工技术开发“从实验室—

步到工厂”的跨越,已在国家能源集团、渤海化工等百余家单位应用。

科技创新产品：打破国外长期垄断

去年,我省多项重大科技创新产品打破国外长期垄断,填补国内空白,促进产业结构优化升级。

东软医疗系统股份有限公司成功研发国产光子计数CT,成为全球首台8cm宽体光子计数CT并获批上市。该产品可清晰显示100微米“发丝级”细微结构,为心血管、肿瘤等重大慢病早期诊断带来颠覆性变革,标志着我国高端医疗设备制造达到国际领先水平。

能源装备上,一批“大国重器”相继落地。沈鼓集团股份有限公司张勇团队攻克关键技术,成功研制全球单套规模最大的年产180万吨乙烯“三机”设备,标志着我国全面掌握乙烯工业核心设备设计与制造技术;中国航发燃气轮机有限公司成功研制国内首台具有完全自主知识产权的110兆瓦级重型燃气轮机“太行110”,并完成商用交付,填补国内该功率等级产品空白,打破国外垄断。

有的创新产品同时填补国内外行业空白。特变电工沈阳变压器集团有限公司汪斌团队攻克高电压、大容量、高抗振等技术难题,成功研制全球最高电压等级、最大容量的海上风电柔性直流输电用三相分裂式联接变压器。

国网辽宁省电力有限公司联合相关单位,突破核心介质材料聚丙烯树脂合成、粗化薄膜材料制备等“卡脖子”关键技术,实现薄膜材料批量生产,基于其研制的500kV及以下全自主可控高压并联电容器组,整体性能达到国外进口产品水平,填补国产聚丙烯树脂合成与应用领域空白,已在铁岭500kV变电站新建工程中成功应

用;沈阳微控飞轮技术股份有限公司攻克短时、高频次、高速度磁悬浮技术,自主研发的“百兆瓦级飞轮电力调频系统”,在山西永济储能电站、阜新发电等项目中实现规模化应用,为新能源并网、电网调频提供高效解决方案。

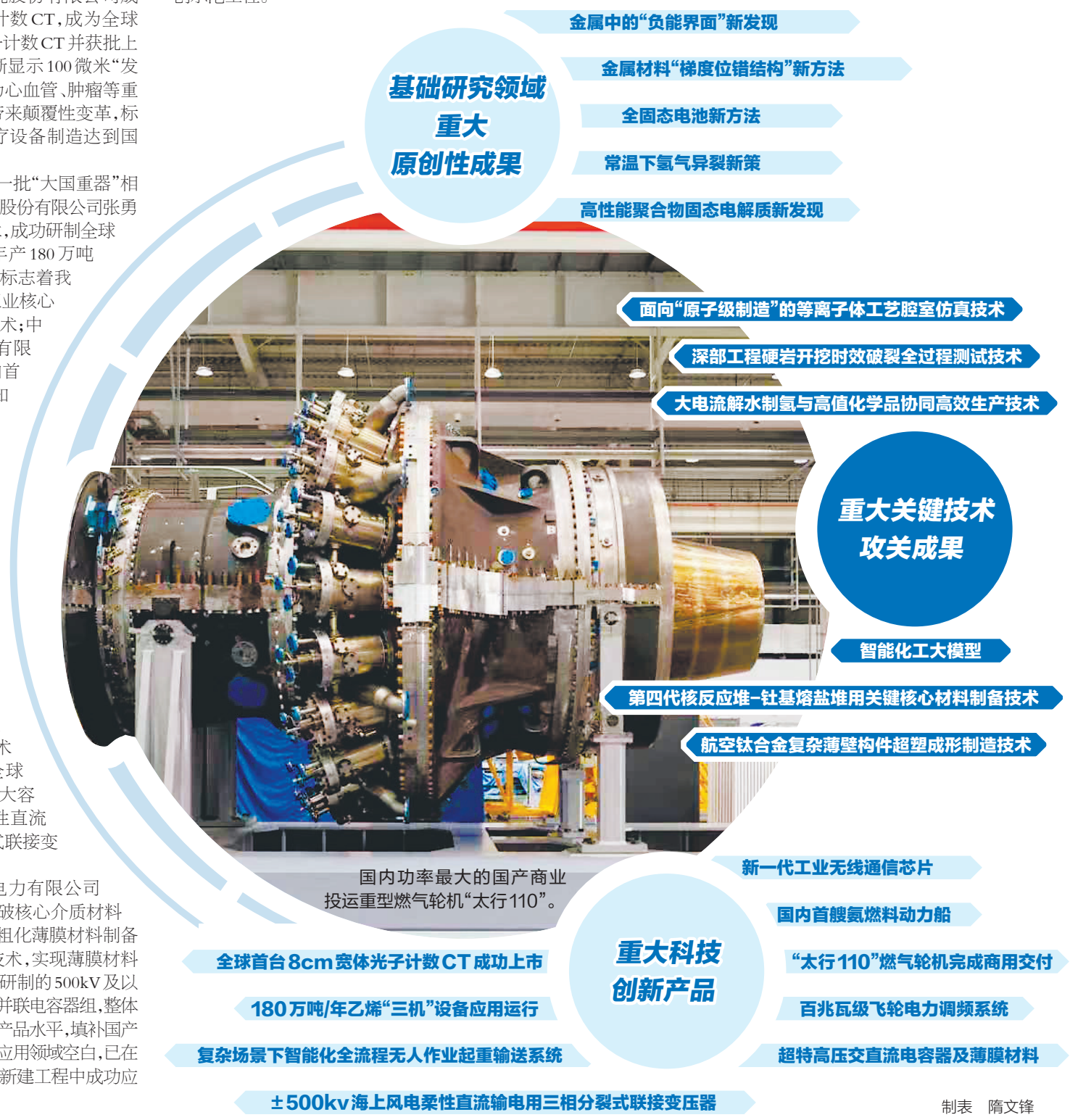
而让物流装备整体技术达到国际先进水平的,是覆盖物流仿真、智能调度、视觉识别与无人装备的全链条智能化起重输送系统。大连华锐重工集团股份有限公司吴刚团队的该项研发,令钢板位置识别率达98%,降低人力成本75%,减少能耗30%,已在云南铜业智能原料库完成国内首个重载无人投产项目,并形成鞍钢智能铸造、宝钢厚板堆场等多个国内首创示范工程。

船舶制造领域,大连中远海运重工有限公司饶洪华团队攻克氢燃料在船舶发动机中可靠点火、稳定燃烧与高效能量转换等技术难题,成功研发覆盖动力、存储、供给及排放处理的全链条自主化氢燃料船舶技术体系,打造出全球首艘新造氢燃料动力船舶,完成全球首次绿氨加注并获中国船级社(CCS)认证,标志着我国在零碳船舶领域实现从技术验证到实船应用全链条突破。

通信芯片领域,辽宁辽河实验室和沈阳邦粹科技有限公司联合攻关,首创物层波形加密、有线—无线硬链路直通等关键技术,成功研制高性

能、高安全、高集成自主可控工业无线通信芯片,实现从核心IP、芯片设计到制造封测的全技术链自主化,核心技术国际领先。

站在新起点,我省将持续完善科技成果挖掘、对接、转化机制,充分发挥省科技成果转化综合服务平台作用,通过双向“揭榜挂帅”、企业科技特派员、“双群互动”等多元方式,加大“拨投结合”支持力度,加速科技成果落地转化。省科技厅相关负责人表示,将持续优化创新生态,以科技创新引领产业创新,培育发展新质生产力,在全国科技创新格局中写好“辽宁答卷”。



探秘制造业
“单项冠军”

“从96%到98%,我们走了15年”

本报记者 田 甜 文并摄



辽宁众辉生物科技有限公司技术人员在对戊唑醇成品进行检测。

1月21日,在位于阜新新宾产业开发区的辽宁众辉生物科技有限公司生产车间,机器轰鸣声不绝于耳,生产线开足马力满负荷运转。一袋袋粉未状的戊唑醇晶体正在被快速封装,码放整齐后等待装车。这些成品将第一时间发往上海港,再漂洋过海,奔赴欧盟、巴西、美国等地,送达至世界各地的制剂加工厂,制成制剂后最终供给周边农场主。

戊唑醇被誉为“杀菌神器”,是

大田作物丰产的通用防护利器。作为全球主流的三唑类杀菌剂,戊唑醇能精准防治小麦赤霉病、大豆锈病、水稻纹枯病等多种农作物高发真菌病害。凭借杀菌效果好、毒性低、适用范围广的优势,戊唑醇已在50多个国家完成60余种作物的登记应用。

鲜为人知的是,全球超50%的戊唑醇原药产自众辉生物,凭借这一实绩,企业成功获评省级制造业

单项冠军企业,“阜新造”在全球戊唑醇原药赛道稳站C位。

“每天都要发货,产品常年供不应求。”众辉生物总经理郭建法向记者介绍,作为全球戊唑醇领域的“隐形冠军”,企业的产品始终占据市场核心地位,“只要想采购戊唑醇,客户第一时间想到的就是众辉。我们没货了,他们才会考虑其他厂家,这就是品质带来的底气。”

让国际客户青睐的“黄金品质”,源自企业够硬的核心技术实力。众辉生物生产的戊唑醇,纯度高且稳定性强,原药最高纯度保持98%,且每一批次品质都能实现高度统一,不会出现忽高忽低的情况,让下游企业无须反复调整配比,微量使用也能保证药效精准。同时,物理性状堪称完美,即便在仓库堆放一两年,也绝不会板结,始终保持松散的粉末状,拆开就能用。此外,制成制剂后,不会出现行业内常见的“膏化”分层问题,始终均匀悬浮在制剂中,喷洒到农作物上能让药效充分发挥,彻底避免因悬浮不均

匀导致杀菌效果打折扣。

“别小看这98%的纯度,从研发初期的96%到如今的稳定98%,我们走了15年。”谈及品质打磨的历程,郭建法的话语里,藏着企业对技术极致追求的坚守。

2002年,众辉生物研发团队凭借扎实的化学专业功底和丰富的行业积累,仅用半年时间就完成了产品研发并成功投产。当时,国内其他厂家生产的戊唑醇纯度最高仅92%,众辉生物96%的高纯度戊唑醇一经推出便惊艳整个行业,迅速打开市场。

杀菌剂讲究的就是纯度和稳定性,如何把戊唑醇的纯度再提高一点?研发团队不停地实验。“现在看,我们98%纯度的得来还颇有些偶然的成分。”郭建法回忆,“当时技术团队在开展废水减排试验,尝试用催化剂回收再利用方式降低排污,却在实验中偶然发现,产品纯度从97%提升到了97.5%乃至98%。”

不过97.5%以及98%的纯度并不稳定,无论是在实验室小试,还是在车间里生产,经常出现纯度忽高忽低的情况,数据在97%、97.5%以及98%之间徘徊。

既然“看见”了98%这个纯度,就没有不让其稳定下来的理由。技术团队在日常生产中反复观察、摸索规律,最终发现结晶环节的温度把控是关键。经过反复实验,他们最终将戊唑醇纯度稳定在98%,还顺势优化了产品物理性状。

从96%到97%,再到如今稳定量产的98%,看似只是2个百分点的提升,背后却是企业无数次的工艺革新和技术突破。在研发过程中,团队从原料配比、生产设备、工艺参数等各个环节入手,反复试验,不断优化,才连续实现了技术突破。如今,生产每吨戊唑醇产生废水降幅接近99%,溶剂消耗量降幅超97.4%。在大幅降本增效的同时,实现了绿色生产、低碳发展。“经过20余年工艺迭代,企业的能耗与污染物排放实现了跨越式下降。”郭建法说。

随着全球农业对高品质杀菌剂的需求持续攀升,戊唑醇的市场空间也不断扩大。目前,全球戊唑醇年市场需求稳定在2万至2.5万吨,而众辉生物现有1.5万吨的年产能,市场需求和发展前景依旧广阔。

在此背景下,扩产成为企业当下最重要的发展规划。郭建法直言:“我们计划把戊唑醇产能扩至2

万吨,在坚守现有品质和生产标准的基础上,通过设备升级、工艺优化等,进一步提升生产效率和产品品质。”

为了提升研发实力,企业在沈阳和上海分别设立了专业研发机构,组建了一支由行业资深专家、青年技术骨干组成的研发团队,聚焦杀菌剂领域的技术创新和产品研发。其中,沈阳研发中心成立3年多来,研发成果接连落地,已成功完成多项工艺优化技术攻关。

“老产品持续优化,新产品不断研发,这是我们不变的发展节奏。”郭建法介绍,未来企业将保持研发投入的持续增长,计划每年推出一两个杀菌剂产品,不断丰富产品矩阵,提升企业在全球杀菌剂市场的核心竞争力。

即将进入2月份,众辉生物的生产车间里更加忙碌了,生产线高速运转,工人各司其职,叉车穿梭往来,每一个环节都井然有序。“春天即将到来,现在的海外订单排得很满,我们的生产不能停。”郭建法说,面对源源不断的订单,企业的员工们正以“满弓”状态抢抓生产,让这款“单项冠军”产品,继续在全球市场绽放光彩。