

2026年9月12日 星期六

本期主编:姚艳春(0451-84655776)

执行编辑:杨任佳(0451-84655786)

我省荣获五项中国专利奖

本报讯(邢赫巍 记者彭溢)近日,国家知识产权局公布第二十六届中国专利奖获奖项目名单。记者从黑龙江省知识产权局获悉,我省荣获中国专利银奖一项、中国专利优秀奖四项。

由大庆油田申报的发明专利“一种用于油藏聚合物驱油后的化学驱油方法”喜获中国专利银奖。由中国工程院院士程杰成领衔的研究团队,自2008年以来,依托国家油气重大专项,聚焦四次采油技术开展攻关,形成了聚合物驱油后进一步提高采收率配套技术。目前,已在油田聚合物驱后油层转化应用10个区块,实现世界范围内四次采油现场试验提高采收率首次突破10个百分点,最高提高采收率13.5个百分点。该专利技术落地价值广阔、通用性突出,全面推广后将大幅盘活存量油气资源;同时核心技术可输出至海外同类老油田,以自主技术开拓国际能源合作新赛道。此外,技术内

含的多相流体调控、微观孔隙精准封堵、深部流体转向等核心机理具备极强跨界适配能力,除油气开采外,还能赋能地下水污染修复、精细化工分离、隧道大坝防渗、地基加固等环保、化工、地质工程多领域,产业化发展空间巨大。

由哈尔滨工业大学承担的“基于结构化多孔表面的圆柱形结构主动吹气减振防护装置”获得中国专利优秀奖。该专利开创了大跨桥梁拉吊索风致振动控制的吹气流动控制全新技术范式,突破了该领域多年来固守的结构动力学框架,实现了从被动耗能到主动控源的颠覆性跨越,使我国在大跨度桥梁抗风技术领域从跟跑实现领跑。该技术已成功应用于沪苏通长江公铁大桥、南沙大桥等20余座大跨度桥梁。南沙大桥应用后,二级预警完全消除,一级预警月均次数降低85%。累计为合作企业创造新增收入超2亿元。

由哈尔滨工程大学、哈尔滨哈船导航技术

有限公司共同完成的“一种基于运动状态监测的自适应水姿态测量方法”获得中国专利优秀奖。该专利聚焦船舶高精度惯性导航领域,通过原创性技术创新,使系统能在无外界信息辅助的情况下,于剧烈摇摆等极端条件下保持高精度姿态测量,从源头打破了国外技术垄断,填补了我国在中高端船用光纤罗经领域的技术空白。依托该专利形成的测量装备,整体技术达国际先进水平,关键性能指标国际领先。

由广东粤海水务投资有限公司、中国科学院生态环境研究中心、哈尔滨工业大学水资源国家工程研究中心有限公司共同承担的“一种基于流量分布概率计算的管网漏损预警方法及系统”获得中国专利优秀奖。该专利属于管网漏损监测与预警技术领域的重大改进型专利,针对供水管网领域“漏损率高、排查低效、成本高昂”的核心痛点,首次构建了基于流量

分布概率计算的多级梯度预警体系,实现了从简单报警到精准预警的技术跨越,为智慧水务行业升级提供了关键技术支撑。该专利技术已广泛应用于供水管网漏损控制领域,在香港水务署、梅州粤海水务有限公司等全国50余家供水企业落地应用。依托该技术在广州南沙、东莞常平等地应用,近四年有效避免约2.63亿吨自来水损失,产生经济效益6.02亿元。

由哈尔滨工业大学承担的“真空环境下实现晶体温度调控的大口径晶体倍频转换装置”获得中国专利优秀奖。该专利在我国自主研发的、输出能力和规模均居世界前列的超大型激光驱动器上实施与应用,实现了激光能量的高倍频、高效率、高稳定输出,提升了超大型激光驱动器的综合性能,主要技术指标国际先进。所在项目入选“中国高等学校十大科技进展”,获得国家科技进步二等奖,产生了重大社会效益和显著经济效益。

新质生产力一线行

产品在铣床上加工。

团队成员在讨论研发方案。

千锤百炼破壁全

中国一重自主攻克水电“动力心脏”极限制造难题

□文/摄 本报记者 王思琦

重达百吨、直径近五米的巨型不锈钢转轮,是撑起高水头电站的“动力心脏”,制造这个巨型转轮锻件,曾是横亘在“再造三个三峡”宏伟蓝图前的一道“卡脖子”难题,中国一重集团有限公司(以下简称中国一重)的项目团队,整整四年扎根炼钢炉、万吨水压机与热处理车间,在一次次工艺探索、测试检验、仿真模拟中死磕技术关口,硬是从零起步,自主研发出超大超厚转轮锻件冶一锻一热一体化强韧制造技术,完整掌握了300吨级巨型钢锭冶炼、超大截面防裂锻造、全截面均匀热处理全链条核心技术。

今年上半年,当第一支全尺寸工程试验件完成超声波探伤,屏幕上没有出现一处超标缺陷时,车间里熬了无数个通宵的科研人员、锻造工人相拥欢呼——这块世界级巨型水轮机转轮轮毂,由咱们黑龙江的企业自主制造出来了!

国之工程遇瓶颈

“雅鲁藏布江下游的水电发电总量相当于三个三峡,可最关键的转轮锻件,全世界都没有成熟制造方案。”谈起立项初衷,中国一重的项目负责人张国利告诉记者,雅鲁藏布江水电工程天然落差超2000米,只能选用500MW~1000MW大容量冲击式水轮机,水轮机核心转轮外径5米、厚度超1米,重量达100吨,配套钢锭需300吨以上。“在当时,要造一个这样大容量的冲击式水轮机是根本不敢想象的事情。”张国利说。

作为水轮机的“动力心脏”,水轮机转轮常年承受高速水流持续冲击、泥沙腐蚀,对材料强度、韧性、内部致密性有着近乎苛刻的要求,行业唯一适配材料低碳马氏体不锈钢却

“天生”难加工。张国利介绍,过去全球投运的冲击式机组容量均低于500MW,转轮锻件截面不超1000毫米,没有任何超大截面制造经验可供借鉴。

“如果关键锻件依赖外部供应,整个巨型水电工程的工期、安全、技术主权都会受制于人。”张国利语气坚定地说,“那个时候,自主突破强韧制造技术是我们唯一的出路。”

2022年6月,总预算3000余万元的超大超厚转轮锻件冶一锻一热一体化强韧制造技术攻关项目正式启动。该项目由中国一重牵头,与钢铁研究总院、哈尔滨电机厂、燕山大学组建联合攻关团队,至此,一场横跨冶炼、锻造、材料热处理的极限攻坚拉开序幕。

硬核突围启新局

如今,整套冶一锻一热一体化制造技术全面落地,不仅通过全部考核指标,500MW级转轮轮毂及配套水斗锻件获得中国重型工业协会颁发的“世界之最”认证,为扎拉等国家级重大水电站提供了装备支撑,更有力推动雅鲁藏布江下游水电工程发展。更深层的价值,藏在国家能源安全与高端制造自主的宏大叙事里。我国水电资源世界第一,但高水头巨型冲击式机组核心锻件长期存在技术空白。本次中国一重的技术突破,实现超大型马氏体不锈钢锻件制造技术全球领跑,补齐清洁能源装备产业链关键短板。张国利说:“过去高端重型锻件领域总有国外技术壁垒,现在我们用自主试验、自主设备、自主工艺证明,世界级极限制造难题,中国企业完全有能力独立解决。”

这条攻关之路,不仅是一次材料

制造技术的单点突破,更是产学研协同攻坚、国有重工企业扛起国家战略使命的缩影。从三峡百万千瓦机组锻件,到核电转子、火电不锈钢转子,再到如今世界级水电转轮,中国一重几十年深耕大型铸锻件的极限制造,用一次次千锤百炼打破海外垄断,印证高端装备“核心技术必须牢牢掌握在自己手里”的深刻道理。

水电奔流不息,制造创新不止。这套自主研发的超大转轮一体化制造技术,不仅为后续更大容量高水头机组研发铺就技术道路,更将有力支撑雅鲁藏布江世界级水电工程落地。中国一重这家扎根黑土地的大国重器企业,正以材料突破为支点,持续推动我国清洁能源产业高质量发展,在全球重型装备制造赛道上,稳稳占据属于中国的一席之地。

世界人形机器人运动会在京落幕
哈工程斩获
家政赛道全国亚军

参赛机器人“启元H1”。

本报讯(许德新 记者赵一诺)第二届世界人形机器人运动会日前在北京落幕,哈尔滨工程大学与上纬新材料科技股份有限公司联合组建的校企联队,携“启元H1”人形机器人参赛,自主完成全部家政场景任务,斩获该赛道全国亚军。

据悉,哈工程参赛团队由该校智能学院池海红教授、许德新副研究员指导,7名硕士研究生参与研发。2026年年初,哈工程与上纬新材签订实习实践基地合作协议,围绕具身智能领域开展联合人才培养,5月成立联合攻关小组,历经三个多月技术攻坚,学生团队承担数据采路搭建、模型训练、决策系统开发等工作,企业提供设备、算力及场地保障,协同实现机器人全程自主作业。

家政服务场景赛道为本次赛事新增项目,是任务难度最高、技术综合性最强的赛道之一。赛场1:1复刻真实居家非结构化环境,设置衣物折叠收纳、物品归置、洗衣机操作等多项高精细复合任务,全面考核人形机器人环境感知、柔性操控等综合能力,共吸引国内38支头部企业及院校队伍参赛。

参赛中,“启元H1”凭借校企联合打磨的软硬件体系表现稳定。团队将具身智能推理模型部署于机器人本体,实现离线推理与决策执行一体化;机器视觉与执行单元紧密配合,达成高精度手眼协调;自主研发侧任务调度软件,支持多任务自主规划与故障容错,保障机器人连续完成多项作业。

世界人形机器人运动会是全球首个以人形机器人为竞赛主体的国际综合性科技体育盛会,由北京市政府、中央广播电视总台、世界机器人合作组织等联合主办。本届赛事为期5天,设置51个竞赛项目,吸引全球16个国家的666支队伍、2056台机器人参赛。

近年来,哈工程立足“三海一核”办学特色,探索产教融合育人新路径,构建“理论课—综合实验—实习实践—创新竞赛”一体化实践教学体系,以竞赛牵引打通校企融合壁垒,着力培养拔尖创新型工程人才。

本文图片均由哈尔滨工程大学提供

省科技馆“科学之夜”嘉年华花式科普

□文/摄 郑文君 本报记者 彭溢

当霞光铺满松花江江面,科技与秋风交织出一场绮丽的梦境。9月5日傍晚,全国科普月·黑龙江省科技馆“科学之夜”嘉年华点亮夜色。本次活动立足龙江自然禀赋,深度融合冰雪文化、黑土地生态与前沿人工智能元素,打造短时、高频、强体验的专属夜间科普场景,共设5大模块10项活动,为公众呈上一场沉浸式夜间科普盛宴。

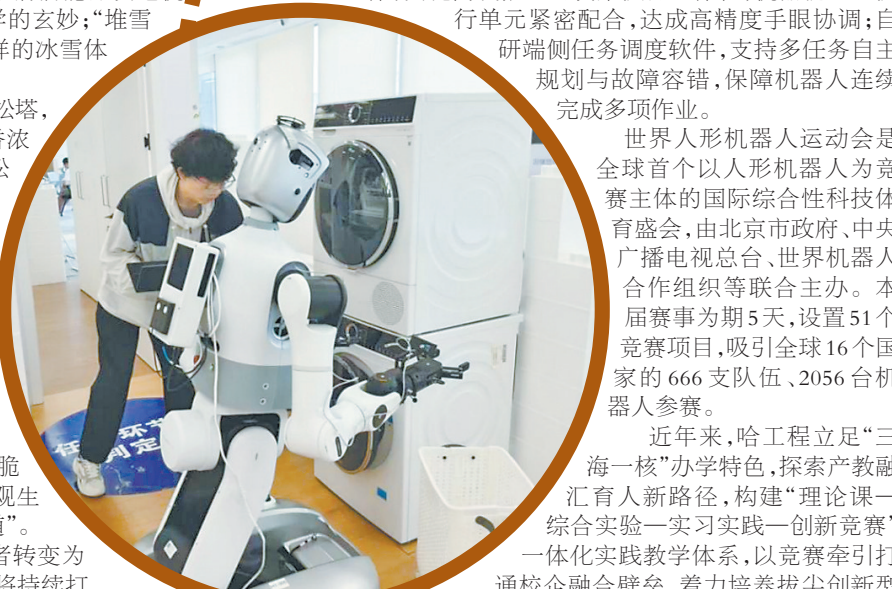
4项探究课程带领公众走进冰雪与能源的科学世界。“雪花的千姿百态”探寻雪花多样形态与冰雪形成原理;“风动科学 绿色同行”借一枚小小纸风车探索清洁能源发电机理;“乘风旋落 探秘风能源”邀你制作专属纸翼飞行器,领略空气动力学的玄妙;“堆雪人”让孩子们发挥想象力,自由搭配帽子、围巾和五官配饰,收获不一样的冰雪体验。孩子们开心地捧起自己的作品,把这份“冰雪杰作”带回家。

在“自然魔法师——植物扩香器”课堂上,孩子们在科技馆庭院捡拾松塔,亲手制作扩香器。他们观察松塔随干湿变化开合,看鳞片舒张、嗅松香浓淡。从开合与香气的变化中,理解了吸附与缓释的科学原理,更惊叹于松塔以最朴素的物理结构,实现了最精妙的生命守护。

球幕影院《最后的珊瑚礁》《南极的恐龙》等影片带领孩子们穿梭深海、极地与远古;4D影院《探秘中国空间站》《海洋中的精灵》利用震动、吹风、水雾等多种体感特效,让观众“走进”太空与深海,体悟科技的魅力。

在人工智能主题展,寥寥数笔勾勒出的草图,被AI一键渲染成创意画作;与AI来一场“动物拔河赛”,AI会随游戏者的发力情况实时调整策略;抬手挥动,光影粒子随之流淌绽放;数字人“雪小科”随时在线,解答每一个疑问。在这里,科技不再遥远,未来触手可及。

“神奇的液氮”带观众走进零下196℃的极寒世界,鲜花浸入瞬间脆裂,气球遇冷迅速收缩,白雾缭绕间,晦涩抽象的低温物理原理化为直观生动的现场奇观;现做的液氮冰激凌入口的刹那,味蕾感受到科技的“味道”。夜色作序,科学赴约。在“科学之夜”的欢乐氛围里,公众从参观者转变为参与者、传播者,在动手实践中点燃科学探索的火种。未来,省科技馆将持续打磨“科学之夜”品牌,把更多前沿科技、本土资源转化为公众喜闻乐见的科普内容,助力公众科学文化素养持续提升。



“启元H1”在比赛中。

生产车间。

生产现场。

四年接力勇闯关

“这项技术此前从未有过先例,我们只能从小试样、小钢锭一步步试验,逐步放大验证。”张国利从办公桌上堆满四年间的数千份试验记录,的40公斤实验室小钢锭,到5吨锻打试样、37吨1200毫米截面试验件,再到百吨级钢锭,最终实现300吨转轮锻件,团队走完四级验证阶梯,每一步都伴随着巨大挑战和成功喜悦。

第一道难关卡在超大型钢锭冶炼。超大型钢锭凝固周期长达数十小时,碳、铬、镍分布不均会造成锻件内外性能断层。“曾经一炉37吨试验钢锭,解剖后发现核心部铁素体超标、整炉报废,光原材料损失就超百万元。”张国利回忆,试验报告出来那一刻,现场一片沉默。为了解决铁素体超标的问题,项目团队和相关专家那段日子里开启“两班倒”模式:白天守在炼钢炉前盯多包合浇过程,精准控制碳元素含量,时时记录浇铸温度、钢水流速;深夜扎进实验室作金相分析,对比上千组成分配比数据。历经近百次配比迭代、十余炉次钢锭试验,团队终于摸清超大型钢锭凝固规律,彻底解决合金元素偏析、有害铁素体析出两大冶炼顽疾,实现巨型钢锭从表层到芯部成分均匀可控。

在锻造车间,15000吨水压机是攻关主战场。张国利告诉记者,300吨不锈钢钢锭加热后变形阻力巨大,单次锻粗,拔长稍有工艺偏差,就会出现内部疏松、表面热裂纹。负责锻

造的老师傅说:“锻件一上压机就不能停,保温、压下量、锻造节奏分毫不能差,一次失误,上百吨钢材全部作废。”为此,项目团队反复优化锻造工艺,攻克不锈钢宽幅毛坯防开裂技术,最终实现工程试验件一次锻造成功,探伤全部合格。

在项目攻关周期内,省科技厅依托《新时代龙江创新发展60条》、省级重点研发计划、企业研发投入奖补等系列政策,为项目打通产学研协同、资源对接、研发经费补助等多条服务通道。张国利告诉记者,在项目研发的过程中,省科技厅主动靠前服务,组织行业专家上门开展技术问诊,协调省内高校、科研院所与中国一重深度联动,打通成果转化堵点,同时将该技术纳入省产业基础再造重点任务,依托省级重大科技成果产业化专项机制,为后续技术落地、批量产业化铺路,助力中国一重抢占全球巨型水电锻件技术高地。

四年间,团队稳扎稳打,一步一个脚印:2022年,完成1200毫米截面试验件综合性能评价;2023年首支500MW转轮工程试验件研制成功;2024年,2025年不断优化制造工艺,具备了500MW转轮批量化制造能力。同步编制《冲击式水轮机转轮不锈钢锻件技术条件》机械行业标准,填补全球超大冲击式转轮锻件标准空白。