



我国首套铜铌复合腔 高稳定超导加速单元通过测试

科技自立自强

科学导报讯 1月1日,笔者从中国科学院近代物理研究所获悉,该所自主研发的我国首套铜铌复合腔高稳定超导加速单元成功通过各项测试,标志着我国面向高可靠应用的铜铌复合超导腔技术取得突破性进展。

一直以来,超导直线加速器在高通量的中子源、中微子源、缪子源等兆瓦级高功率离子束应用中具有显著优势。然而,传统纯铌超导腔在长期运行稳定性和可

靠性方面存在不足,制约其发展。

针对上述问题,研发团队提出了新的复合材料技术路线,历经5年多时间成功攻克铜铌界面材料难以互溶、复杂曲面覆高品质厚铜层等多个技术难题,有力推动了射频超导技术与增材制造技术的深度融合。

该超导加速单元由9支半波长形铜铌复合超导腔组成。在4.2K(1K=-272.15℃)的低温测试环境中,铜铌复合超导腔的平均表面峰值电场、平均腔体频率洛伦兹失谐系数和平均腔体频率氦压敏感系数等各项性能显著优于纯铌超导腔加速单元。

一方面,研发团队充分验证了复合材料在提高超导加速器运行稳定性方面的优势;另一方面,与依赖昂贵2K液氮系统进行制冷的传统纯铌超导腔相比,铜铌复合腔超导加速单元展现出在运行环境适应性和成本控制方面的优势。它能够在4.2K液氮环境下稳定运行,大幅降低了超导加速单元的制冷成本,为超导加速器的工业化应用提供了更为经济高效的技术方案。

据介绍,该成果将有力提升我国在超导加速器领域的技术水平,为基于射频超导加速器的大科学装置建设提供高性价比、高可靠性技术方案。

颜满斌

科学评论

用新技术找增量 用新办法拓赛道

■ 李洪兴

不久前,笔者到一家创新型企业采访。谈到企业换赛道的风险问题,负责人认为,一方面,不怕有风险,就怕不能识别风险,识别风险并化解风险,就能拓宽发展空间;另一方面,带着技术优势换赛道,拥有更丰富应用场景,就能开辟甚至领跑新赛道。

有技术上的自信,有战略上的清醒,应对挑战,企业的从容笃定,发人思考。

面对激烈市场竞争,不同的企业作出了不同的路径选择。有的企业倾向于换个路子盘活经营,有的企业则坚守主业、精耕细作,有的企业用好自身优势、努力跨界融合。不管如何选择,对企业来说,新的出发就少不了未知挑战,其中的不确定性就意味着“难”。

当外部环境变化带来的不利影响在加深,当一些风险隐患仍然存在,如何“看待难”“破解难”,就成了绕不过去的必答题。看过去,我们从来都是在风雨洗礼中发展、在历经考验中壮大的。看现在、未来,习近平总书记说得坚定:“只要信心不滑坡,办法总比困难多。”

方法从哪里来?

聚焦主业、练好内功,“实实在在、心无旁骛做实业,这是本分”。

50%、51%、52%、53%,是潍柴连续刷新柴油发动

机本体热效率的世界纪录。为何执着于“刷纪录”?曾经,企业债务高企,产品落于人后。要活下来,必须追上来。大刀阔斧改革,全力以赴研发,新的产品推动中国重卡行业进入大马力时代。如今,在“攀巅峰之巔,破极限之限”的路上,企业及科研团队还在奋力奔跑,让主业同心圆越来越大。

面对经营之难、研发之难,企业提升竞争力,就要不断增强产品力、创新力。人常说“根深叶茂”,只有主根扎稳了、主基夯实了、主业做大了、内功练强了,才能不畏风浪、破浪前行。

因业制宜、发挥优长,“传统产业改造升级,也能发展新质生产力”。

对企业特别是传统行业的企业来说,看清并把握好转型方向,并不容易。变革是循序渐进的过程,关键是不能丢掉优势。浙江绍兴一家公司,以前是“布商”,后来转为面料制造,如今聚焦数码印花。企业一路转型,始终没有偏离自身在纺织业中的所长,掌握纺织品数字喷墨印花技术后,快步“跑”向专精深。

纵观各行各业,钢铁业诞生“手撕钢”,石化企业发力氢气资源的收集、提纯、压缩和储运,磷化工行业从过去挖矿卖矿、加工肥料变为生产新能源电池材料……产

业链越来越长、越做越强的实践说明,立足自身特点和优势,专注细分领域,有所为有所不为,就能实现老树抽新枝,沿着适宜的路子向新挺进。

认准选择、坚守长期,保持“十年磨一剑的韧劲”和“一辈子办成一件事”的执着。

干事创业,怕的是“这山望着那山高”。不考虑自身情况,看到热门风口就跟,遇到新鲜领域就上,搞一哄而起,没有目标和定力,发展很难有持久性。

2024年,华晟新能源在光伏行业中异军突起。为什么能?成立之初,企业没有选择可快速投产的主流路线,而是坚定选择新的技术路线,在大浪淘沙中完成“惊险一跃”。这背后,是企业抵挡住了“放着容易的钱不赚”的质疑,提出“没人用,我们试”的果敢。企业负责人坦言,“用新技术找增量,虽难,却是一条正确的路。”

尊重科研规律、产业规律,认定是正确的路,就要坚持一步一步往前走。这个过程中,要立志高远,也要脚踏实地,要瞄准大方向,也要秉持大追求,坚信攻必克、事必成。

长路有险夷,远航风浪急。可以预见,今后的发展道路上,还会有难有险、有风有雨。继续踏波逐浪,把该做的事情做扎实,以自身确定性应对各种不确定性,就能实现“任凭风浪起,稳坐钓鱼船”。

成功发射



1月7日04时00分,我国在西昌卫星发射中心使用长征三号乙运载火箭,成功将实践二十五号卫星发射升空,卫星顺利进入预定轨道,发射任务获得圆满成功。

■ 都鑫鑫摄

追寻科技梦

李秀军:足智多谋的大秦重载“5T”专家

■ 科学导报记者 刘娜

“人若有志,万事可为”,这是李秀军的人生格言。从初入职场青涩懵懂到技能竞赛“崭露头角”,从职场新秀到排障能手,从检修“小徒弟”到技术“老师傅”,李秀军成为湖东车辆段公认的“5T”专家。1月2日,《科学导报》记者在采访中了解到,35岁的李秀军现任中国铁路太原局集团公司湖东车辆段信息技术科业务主管、高级工程师,曾荣获“五个十佳青年标兵”“詹天佑铁道科学技术奖”“青年岗位能手”等多个荣誉。

初入职场的李秀军被分配到动态监测车间,从事5T设备的检修工作。“5T”安全监测系统是铁路运输信息化的重要组成部分,是通过技术手段实现车辆状态的不停车监测,及时发现列车、车辆的硬伤,保证列

车安全运行。他所在的动态监测车间主要负责管内193台5T/AEI设备的检修和维护,对机械自动化专业毕业的他说,“5T”是完全陌生的。

面对全新的知识领域和复杂的设备构造,李秀军没有打退堂鼓,而是靠着极强的学习能力和毅力,迅速进入状态。他瞄准了集团公司职业技能竞赛,在心里给自己定下一个目标,他深知自己与其他参赛选手的差距,早早就进入了“备战”状态。拿到往年的测试理论题库,又向经验丰富的老教练请教问题,工作之余,就是练习、背题,晚上把不懂的问题记在本子上,早上向师傅问个明明白白。

仅两年时间,李秀军努力的汗水终于浇灌出了骄人的成就和荣誉,在集团公司运用系统职业技能竞赛TFDS设备维修项目中摘得桂冠。

眼前的荣誉并没有让李秀军止步不前,他深知实践出真理,比武的成果要化作实践的能力,就必须弯下



李秀军正在检查设备运行情况

■ 受访者供图

腰、迈开腿全方位地参与一线车间各项工作。“小到一颗螺母的松紧,大到一个沉箱的拆装,他都参与其中。”这是同车间工友对李秀军的评价。

(下转 A3 版)

创新驱动发展

华玉集团

匠心制铜织愿景 创新兴企展宏图

■ 科学导报记者 王俊丽

踏入位于临汾市蒲县的山西华玉装备科技集团有限公司(以下简称“华玉集团”)厂区,一股蓬勃气息扑面而来。在生产线的前端,自动送料系统如同精准的舞者,将黄铜原料稳稳放置于加工平台上。紧接着,机械臂以毫米级的精准度,轻巧地将黄铜块送至切割区。切割刀片飞速旋转,火星四溅,宛如夜空中绽放的烟花,瞬间将黄铜切割成标准尺寸的小块,切口平整光滑,无一处瑕疵。

据了解,在政府的大力支持下,2023年年底,华玉集团再次迈出坚实的步伐,将原有的2条生产线升级为5条,年产量从8000吨飙升至20000吨。并通过引入先进技术和设备,实现了生产智能化和高效化的飞跃。这一转变不仅为企业自身带来了显著的经济效益,更为当地创造了300多个就业岗位,让村民们在家门口就能实现就业增收。

蒲县蒲城镇村民李琴,作为华玉集团车间的一名配件加工员,脸上洋溢着幸福的笑容:“华玉集团落户蒲县,真是我们的福祉。让我们既能挣钱又能顾家,大家都盼着公司越办越好,这样我们的日子也更有奔头了。”

质量是产品的灵魂。未来,华玉集团将继续秉承“敬业、精益、专注、创新”的工匠精神,以“瞪羚企业”“隐形冠军企业”“专精特新小巨人企业”为目标,为技能人才和专业技术人员搭建广阔的职业发展平台,让企业在实现自身价值的同时,也吸引更多年轻人投身制造业,为蒲县乃至全省经济发展贡献绵薄之力。

山西华智除冰

“黑科技”为输电线路破冰“减负”

■ 科学导报记者 王小静

屏幕上显示着规律的电流走势,工作人员观察记录着数据,在山西华智电网除冰防冰科技有限公司内,安静且有秩序地进行着最后的防冰除冰测试。2024年12月24日,《科学导报》记者来到位于晋创谷的山西华智电网除冰防冰科技有限公司(以下简称“山西华智除冰”),了解关于输电线路防冰除冰的最新黑科技。

山西华智除冰是一家以服务于电力、热力生产为主的企业,其中最主要的业务就是输电线路除冰的系列装备。

“雨雪冰冻灾害是严重影响电网安全运行的一种周期性发生的自然灾害。雨雪冰冻灾害轻则会给电网造成脱冰跳闸、故障停运,重则会造成倒塔断线、设备损毁,甚至引起电网大面积停电。这不仅会给电力系统和用户造成经济上的巨大损失。”山西华智除冰总经理王磊向记者介绍道。

据了解,国内外现有的除冰方案主要有交直流融冰解决方案、便携机械震动除冰解决方案、无人机除冰解决方案。“交直流融冰时线路需要停运,倒闸操作工作量大,需要大量人员现场作业,便携机械震动除冰需要停运,人工现场左右,效率低下,常见的无人机除冰也和前者缺点一样。”王磊分析道:“目前的防冰、融冰和除冰技术,大多自成体系互不兼容,难以通过不同技术互补和组合,提升效率。”

创新是引领企业发展的第一动力,为了解决这一难题,山西华智除

冰组织研发了分布式机械振动除冰技术路线,该路线是利用铁芯分布式收集获取导线周围电磁场的能量,然后再将收集的能量转换成弹簧的弹性势能,利用智能识别或远程指令,将弹簧的弹性势能激发瞬间释放在导线上,使之产生剧烈震动,达到振落覆冰的目的。弹簧蓄积势能的机械机构为振动器或伸缩机构,主要由减速电机、离合机构、弹簧和撞击机构组成。利用减速电机放大电机转矩,然后将该转矩输入离合器,通过离合器驱动弹簧和撞击机构储能释能。在离合器接合时,压缩弹簧储能。弹簧储能完成后,离合器随即进入分离状态,弹簧的弹性势能瞬间释放驱动装置撞击或伸缩,从而在导线上产生震动效果。

“分布式机械振动除冰技术路线可以在基建阶段,或者利用技改工程,统筹电网停电检修计划提前安装,不影响现有生产秩序和工作流程,便于大规模推广使用;减少现场作业人员的数量,降低现场作业人员的劳动强度,规避现场作业人员的安全风险。除了防冰除冰新技术,山西华智除冰还在研发用于日常巡视,无人巡检,以及覆冰后的观冰监测的新功能;也可以在单纯增加设备的数量、不增加作业人员的情况下,完成更大范围更多线路的除冰工作。”王磊讲道。

十载砥砺,笃志前行,初心如炬。谈及未来发展,王磊表示,分布式机械振动除冰技术路线是电气工程与机械工程两个一级学科的跨专业、跨行业交叉融合,目前,系统正在进行型式试验,相关产品即将挂网试运行,这将为电网防冰除冰提供一种全新的无人化解决方案。