

再制造：一场“变废为宝”的技术革命

► 本报记者 管晶晶

5月8日,由机械工业环保产业发展中心主办、中国循环经济协会绿色制造与再制造专业委员会和河北瑞兆激光再制造技术股份有限公司(以下简称“瑞兆激光”)承办的2025再制造产业发展大会在河北唐山举行。

大会以“节能节材、绿色发展、循环增值、蓝海领航”为主题,重点解读《机电产品再制造行业规范条件》,系统梳理我国再制造产业发展成果与现存短板,推动循环经济与先进制造深度融合,为实现“双碳”目标提供创新性解决方案。

再制造不是降级使用

再制造是以采用先进适用的工艺、技术、设备和材料对旧件进行专业化修复或升级改造,使再制造产品的性能和质量达到或超过原型新品的生产过程。再制造产业具有高科技、高效能、高质量特征,具有显著的节材、节能、降本、减排效应,是制造业中典型的新质生产力,也是我国建设环境友好型和资源节约型社会、实现绿色发展的重要抓手。

大会发布的《中国再制造产业发展报告(2025)》显示,我国再制造产业起步于20世纪90年代,经过30多年的发展,目前我国再制造产业已覆盖工程机械、汽车零部件、机床工具、电工电器、机械基础件、文化办公设备等细分领域。同制造新品相比,再制造产品可节约成本50%、节能60%、节约原材料70%以上,减少二氧化碳排放量80%以上。

“再制造不是降级使用,不是简单的维修或回收,而是通过高科技手段对退役机电产品进行深度修复和功能升级的过程。”上海合作组织国家多功能



韩宏升与全国劳动模范韩金虎研讨叶片测量精度技术



美国埃理奥特离心式压缩机转子高速动平衡试验

主办方供图

经贸平台环境资源工作委员会理事长陆志军说。

“我国再制造产业对产品的性能和质量有着更为严格的要求,必须达到或超过原型新品。”机械工业环保产业发展中心主任贾中华介绍道,国家严格把控再制造产品的质量标准,是为了消除行业 and 用户对再制造产品的疑虑,确保大家对再制造产品有清晰统一的认知。例如,汽轮机转动轴上的叶片经过长时间运转后,表面磨损或缺失影响使用效率。再制造技术为产品表面增加金属元素,不仅能增强产品强度、韧性和耐腐蚀性,还能显著提升其性能。

再制造反哺高端装备制造

瑞兆激光董事长韩宏升认为,发展再制造产业对于推动制造业转型升级,提升绿色制造水平,保障国家资源安全和工业安全,促进经济社会高质量发展具有重大意义。

19年间,瑞兆激光从最初只

有8名职工的小作坊式企业发展成总资产超3亿元的国家级专精特新重点“小巨人”企业。记者注意到,瑞兆激光的工服上都印有“机电医院”4个字。

“看到钢厂的机电设备只因关键零部件磨损,就按吨计量,以废铁价卖掉,很是心疼。于是我开始琢磨,怎么通过研发技术实现重复利用。”谈及创业时的想法,韩宏升说。

“再制造会接触到各种门类的机电设备,这些年来,我们将这些旧设备恢复到原有性能的技术不断提升,同时积累了大量非常宝贵的数据,最终能推动制造业发展,反哺高端装备制造。”韩宏升对再制造产业的发展信心满满。

韩宏升向记者介绍道:“2019年,沈鼓集团将10.5万空分空气压缩机转子的加工、装配及检测业务交给瑞兆激光,我们立即成立技术攻坚小组,经过45天的艰苦鏖战,成功打破了国外技术垄断,将该设备的制造成本

从1.8亿美元降到9000万美元。”

2021年,我国大型地面燃气轮机检修关键技术遭国外“卡脖子”,影响到一些民生项目的进度。韩宏升主动请缨,在一没图纸、二没数据的情况下,经过100余次探索和试验,历时3年攻克技术难题12项,彻底打破了该领域长期受国外技术封锁的局面。

装备中国,也要装备世界

贾中华认为,得益于我国拥有全球最完整、规模最大的工业体系,我国再制造产业发展有巨大的市场空间。展望未来,我国再制造产业将得到更多的政策支持,辅以技术提升、产品质量保障、用户认可、市场扩容等条件加持,会实现真正意义上的高质量发展,成为“中国制造”一张新的名片。

与此同时,再制造产业在“一带一路”共建国家中有着巨大的潜力与机遇。

陈志军表示,在全球范围

内,再制造市场规模预计将在2030年突破万亿美元,其中“一带一路”共建国家的增长尤为显著。以汽车零部件为例,东南亚和中东市场的再制造需求年均增长率超过15%,而中亚地区因矿产开采和基础设施建设需求旺盛,工程机械再制造市场增速更是高达20%。

“‘一带一路’共建国家普遍面临资源短缺与成本压力的问题,新设备价格昂贵且进口依赖度高,而再制造产品成本仅为新品的1/3-1/2,特别适合中小企业。随着全球气候治理进程加速,再制造产品因其低碳属性成为满足环保标准的重要工具。”陆志军介绍说。

尽管前景广阔,但陆志军也指出了一些挑战,包括地缘政治风险、本地化能力不足以及消费者认知度低等问题。他呼吁各国政府和企业加强合作,通过技术培训、合资建厂等方式弥补短板,共同推动再制造产业的发展。

2050年全球人形机器人出货量将超百亿台

本报讯(记者 于大勇)近日,国际咨询研究机构德勤与总部位于中国深圳的机器人行业领军企业普渡机器人联合发布《开放性的通用具身智能服务机器人生态》白皮书。白皮书预测,到2050年,全球人形机器人及类人形机器人出货量双双超过百亿台,将撬动万亿元级市场空间。

白皮书指出,当前全球服务机器人市场迎来爆发期。伴随着商用服务机器人行业下半场的到来,普渡机器人在全球范围构建

开放性全栈式智能服务机器人生态至关重要,这有利于促进机器人的广泛应用与协作,推动服务机器人迈向通用具身智能,实现更大规模商业化落地。

全球服务机器人产业蓬勃发展,白皮书预测未来10年其将以17.1%的年复合增长率增长,到2035年全球服务机器人市场规模有望达到1960亿美元,市场潜力巨大。而商用服务机器人行业如今已进入下半场,将迎来更加广阔的发展空间。

白皮书认为,当前服务机器人市场的用户需求呈现出多元化、复合型的发展趋势,头部厂商正在打造通用的多品类产品矩阵为用户提供覆盖全场景的一站式解决方案,大大降低用户的学习、使用、管理和维护成本,实现全栈式具身智能。

白皮书引述普渡机器人首创的“单位工作面积内的自由度”创新概念指出,专用、类人形、人形3种形态共同构成完整的通用具身机器人生态。同时

白皮书预测称,到2050年,全球人形机器人及类人形机器人出货量将分别达到100.05亿台和125.07亿台,类人形机器人将超过人形机器人的数量,撬动万亿美元级的市场。

白皮书认为,过往的服务机器人行业往往由单一技术主导,而进入行业下半场,以移动、操作、交互为关键的多技术栈将成为推动全栈式智能生态发展的重要驱动力。

值得关注的是,作为全球首

份服务机器人行业的ESG(环境、社会、治理)实践指引,白皮书以绿色供应链(E)、全球合规认证(S)和信息安全与隐私保护(G)等3个领域的措施为服务机器人企业的可持续发展提出了普适性方案。白皮书显示,普渡机器人的解决方案已在全球十大行业众多细分场景落地,年均减碳5万吨,相当于再造2.7千公顷森林。未来,服务机器人将成为各行业ESG战略的核心支点,推动全球可持续发展目标的实现。