

金田铜业以创新提升核心竞争力——

向高端化智能化绿色化迈进

本报记者 郁进东

打开一辆新能源汽车的“透视图”，从充电基础设施到三电系统，用铜量已达到80千克至120千克，近乎传统燃油汽车用铜量的4倍以上。

铜，凭借其优异的导电性、导热性、延展性和耐腐蚀性，成为新能源汽车、动力电池、储能电池及新一代电子信息产品等重要功能材料。不仅如此，人形机器人中的无扭矩电机、人工智能AI算力中的高速连接线缆、低空经济无人机的连接器都要用到铜。

在全球气候变化与产业链重构的浪潮中，位于宁波市江北区的宁波金田铜业（集团）股份有限公司，作为铜加工产品供应商和一站式铜材解决方案提供商，正通过产业变革重塑，锻造自身强劲内核。该公司董事长楼城说：“近年来，金田铜业以智能制造为引擎，以绿色发展为底色，以国际市场为舞台，加速优化产业结构与布局，不断提高产品核心竞争力。”

深度转型

记者走进金田铜业精密铜合金棒线“未来工厂”，宽敞洁净的车间里，合金铜锭被机械手抓取放至全自动生产线上，不到4分钟就被挤压成形态各异的铜合金产品；满载物料的AGV（自动导向车）在设备通道与产品货架间繁忙穿梭，自动完成物料的定点运输与摆放；工厂产量、设备状态、标准能耗等数据实时更新，在智能驾驶舱的大屏上一览无余……“在生产过程中，各种工艺参数和生产流程，对产品质量和能耗影响很大，而数据应用正发挥着越来越重要的作用。”金田铜业“未来工厂”数字化项目负责人潘晋说，如何通过收集 and 运用实时生产数据，让生产过程更顺畅、产品质量更稳定，是金田铜业研究的重要课题。

经过自动化、信息化技术的沉淀，金田铜业已进入深度数字化及探索人工智能应用场景的新阶段。目前，95%的订单已实现智能匹配。通过新老数据比对，金田铜业正不断优化工艺参数，逐步得出生产加工的最优解。例如，以前不同产品在进行退火时，员工需要根据不同订单调整温度。现在只需输入具体订单和产品牌号等信息，生产系统就能自动进行数据匹配和温度控制。

如何以AI赋能带动产业发展成为近年来的热门话题。在2021年，金田铜业就已建成宁波首批5G智能工厂，在产品质检环节，通过数据分析实现“5G+AI视觉检测”，借助自主研发的算法，实现板坯质量的自动检测。“一旦板材出现裂纹、不平整、凹凸等情况，系统能第一时间进行反馈，让我们更为精细化地管理生产过程。”潘晋告诉记者。正是对数智化转型的重视和投入，金田铜业实现了从“制造”到“智造”的转变，在“十四五”期间建成省级智能化、数字化车间，省级5G全连接工厂、未来工厂，工信部卓越级智能工厂、5G工厂等，近期又获评2024年浙江省人工智能应用标杆企业。目前，金田铜业正在向高端化、智能化、绿色化迈进。“2024年，我们推动的智能制造项目有90多个，关键设备数字化覆盖率同比提升6.2%。”金田智能制造研



金田铜业总部园区已完成5G+AI平台建设,实现生产全过程数据采集和应用。

王 鹏摄(中经视觉)

节能降碳

在金田铜业厂区乘坐新能源巴士，记者发现厂区处处皆风景。山、草、林、河间，满目苍翠，水声潺潺，车间屋顶上的光伏板随处可见，现代化车间有序分布，宛若置身一座现代“工业园林”。“在金田铜业，绿色、低碳与发展从来不会产生矛盾，而是相互依存、和谐共生的有机体。”楼城说。

如何最大限度提高原料利用效率，减少环境污染？金田铜业的答案十分明晰：加快技术改造步伐，形成一套独有的工艺流程和技术标准，为我国有色金属加工行业树立新标杆。2005年，企业对生产装备提出“不淘汰就是最大的浪费”的管理要求，此后便持续推动落后产能汰换升级，积极推进绿色工厂建设。企业生产技术中心主任项燕龙介绍，“我们运用再生铜低碳、高值化循环利用技术，用再生铜原料直接生产高端铜合金产品，缓解铜资源匮乏的同时，还可大幅降低产品碳排放”。

在铜棒生产车间的自动分选生产线上，记者几乎见不到工人的身影。随着破碎、分选等多道工序的推进，再生铜原料内包含的塑料、橡胶等无价值物质被有效分离出来。项燕龙介绍，这是公司引进的全球先进的再生金属破碎分选技术，可以去除再生铜原料中95%以上的非金属元素，从源头上杜绝有害气体产生。

经过多年发展，金田铜业已经打造出“再生资源—分选—铜加工—铜深加工”循环利用的产业优势，成为国内较大的铜加工企业之一。为更好地将自身发展经验惠

及全行业，金田铜业与11家企业及科研院所共同参与了《再生铜原料》国家标准的制定。得益于该标准的制定实施，我国再生铜在铜加工行业的直接利用率从30%上升至70%。

近年来，金田铜业将绿色发展理念融入企业生产经营的方方面面。“我们积极贯彻国家‘双碳’战略，持续开展生产节能降耗、工艺流程再造行动，建成的6个光伏项目总装机容量67.4兆瓦，年利用太阳能发电6000万千瓦时以上，先后开展集中供气、反射炉纯氧燃烧、熔炼炉保温等节能减碳项目，每年节约5000吨标煤以上，还实施了氮氢混合气体废气回收项目，每年可减少废气排放量245万立方米。”项燕龙说，金田铜业也因此被评为国家级绿色工厂、省级“无废集团”。

自主研发

近期，金田铜业在国际化进程中迈出了重要步伐，其在泰国的“年产8万吨精密铜管生产项目”正式启动。

“先有市场，后有工厂”是金田铜业的战略布局理念。自2015年以来，企业在海外建设营销网点，通过10年的全球化市场布局和客户开发，积累了大量的优质客户和高端人才资源，对当地文化和法规也有了深入了解。“为了进一步提升企业综合竞争力，满足客户需求，我们在越南、泰国建成两个生产基地。”金田铜业市场总监汤先朋说。

从1986年只有7名职工的宁波妙山铜材厂，到次年炼出第一炉铜，并开发出H59、H62铜棒实现盈利，再到如今成为中国企业500强、铜加工行业龙头企业，金田铜业正通过产品升级和产业布局，持续扩大海外“朋友圈”。

近年来，金田铜业的铜材产品海外销量连续多年实现两位数增长。2024年上半年年报显示，企业产品海外销量达8.66万吨，同比增长22.84%。目前，金田铜业已在宁波、江苏、重庆、包头以及国外建设了生产基地，并在多个国家设立了分子公司、办事处，建成了全球供应链体系和销售网络，为国内外客户提供铜产品一站式解决方案和采购服务。

想要在瞬息万变的国际环境中抢抓时代机遇，拥有更多行业话语权，自主品牌的引领力及影响力至关重要。企业频频亮相国际各大专业展会，不断抢滩多元市场。汤先朋说：“我们每年参加全球工业领域专业性展会超过30场，将公司先进的铜合金材料向客户进行推广，同时也能更好地地了解高端领域对铜合金材料的应用需求，从而调整公司新产品的研发方向。”

如今，金田铜业正加快推进重点战略项目建设和产业布局步伐，持续优化产品结构，提升高端铜及铜合金新材料的研发与生产能力，为公司产品转型升级和战略发展提供有力支撑。

为了跟进低空经济、AI算力及机器人等新兴产业，金田铜业不断优化产品结构。近几年，企业生产的新能源及散热领域用无氧紫铜排、AI服务器领域散热器用无氧热管、机器人空心杯电机用电磁线等产品受到市场欢迎，在建的年产35万吨高导电高韧铜线项目、年产3万吨特种线缆用高纯低氧铜绞线项目产品在智能电网、新能源、轨道交通等领域也具备广阔的市场前景。此外，金田铜业还聚焦前沿科技，着力开展AI算力服务器用高导电高导热石墨铜、海工装备用铜镍锡、新一代高铁牵引电机条用高强高导铜合金等一批新材料的研发。



在金田铜业的5G智能工厂,员工在转运铜带产品。

王 鹏摄(中经视觉)

切实
业漫漫

京东外卖日前举办新一批全职骑手代表签约仪式,并发起“加强外卖骑手等新就业形态劳动者权益保障”倡议,呼吁社会各界共同完善新就业形态劳动者五险一金等权益保障,让更多骑手老有所养、病有所医、伤有所赔。

合理的社会保障是民之所盼。今年年初,京东宣布为外卖全职骑手缴纳五险一金并承担所有成本,为兼职骑手提供意外险和健康医疗险,这是保障劳动者权益的重要举措。五险一金涵盖了养老、医疗、工伤、失业、生育保险和住房公积金,为骑手提供了全方位的社会保障,也增强了他们的归属感,有助于缓解“零工焦虑”。

合理的社会保障也将促进行业良性发展。外卖骑手是吸纳就业、服务民生的重要力量,骑手权益得到保障,不仅关乎个体尊严,更关乎社会公平与行业可持续发展。骑手的稳定性和工作积极性提高了,会更加专注于提升服务质量,进而提升外卖服务的整体质量和效率,形成良性循环,推动行业向更人性化、可持续的方向发展。

新就业形态劳动者权益保障仍面临诸多难题。比如,劳动关系界定模糊,平台与劳动者间多为灵活合作,难以按传统标准认定,致使权益维护缺乏基础;社保参保复杂,现行社保体系基于传统就业设计,新业态下工作灵活、多地流动,参保登记、缴费等流程适配性差;部分企业逐利倾向突出,为降成本忽视权益保障投入;劳动者维权意识和能力不足,由于忙碌、缺乏知识,面对侵权时不知如何有效维权;监管力量分散、协同难,难以全面覆盖新业态劳动场景,制约保障工作推进。

加强新就业形态劳动者权益保障,政策引导必不可少。相关部门应加快完善法律法规,明确新就业形态劳动者的劳动关系标准,优化工伤认定流程,让劳动者权益有坚实法律保障。加强对平台企业的监管力度,促使其规范用工管理,合理制定劳动规则,完善与平台间的利益分配机制。为劳动者提供职业培训、法律咨询、劳动争议调解等公共服务,提升其职业技能和维权能力。

平台企业要积极承担社会责任,发挥更多力量。除了提供五险一金等基本保障外,平台企业还应从工作保障、骑手福利、人文关怀、职业选择、技能培训等多方面发力。比如,利用技术手段优化订单分配系统,合理安排任务量和工作时间,避免劳动者过度劳累;为劳动者提供多样化的职业技能培训和发展机会,帮助他们提升专业技能和综合素质,更好适应工作需求和市场变化;搭建劳动者与平台之间的沟通桥梁,方便劳动者及时反映问题、提出建议等。

本版编辑 向 萌 钟子琦 美 编 倪梦婷



大冶特钢棒材加工车间。

本报记者 柳 洁 董庆森

大冶特钢瞄准市场需求——

科技之火淬炼“钢中之王”

本报记者 柳 洁 董庆森

一台台巨大的风力发电机高高耸立，在天际画出一个个巨大的圆，源源不断地生产清洁的“绿电”；一列列高铁运送旅客南来北往。很少有人知道，要转动风力发电机和高铁这些“大家伙”，需要高品质的轴承。

特殊钢被誉为“钢铁工业皇冠上的明珠”，其中轴承钢是制造轴承的“关节”，又被誉为“钢中之王”。“作为钢铁产业中要求最严格的钢种，轴承钢要将钢中含氧量、杂质控制在较低水平，以达到高纯净和高均匀性，这一直是我国钢铁企业面临的难题。”中信泰富特钢集团旗下大冶特殊钢有限公司研发人员李德胜说。

大冶特钢瞄准市场需求，以“超纯净、超均质”为目标，持续攻克技术难题。企业自主研发生产的16兆瓦及以上大兆瓦轴承用钢，凭借高可靠性、长寿命和低故障率在市场上占据领先地位。

当记者走进大冶特钢棒材加工车间，一阵热浪袭来。一台60兆牛快速锻造液压机组，几分钟就能将直径1米多的钢锭锻造造成5米多长的钢棒。出厂前，产

品还要经过超声波探伤等多次检测。60兆牛是多大的力量？“类似于将6000吨的重物作用于电脑桌大小的面积上。”李德胜解释。

“主轴承作为盾构机的‘心脏’部件，需要直面盾构机超重载、大偏载、频变载等极端恶劣工况考验，其服役寿命与可靠性受材料、设计、制造和试验等多种关键因素制约，研制难度更是随尺寸增加而倍增。”李德胜说。

在研制直径8.61米盾构机主轴承材料的过程中，为确保轴承钢在大尺寸、高吨位、大断面下能满足超高性能要求，企业技术人员多次采用软件模拟技术，设计产品图纸，制作出68吨钢锭模，并研究最优浇铸工艺参数和退火工艺，精心组织试制、生产，终于成功研发出单重65吨模铸钢锭，同时研发生产了可提供配套的大尺寸140毫米滚动体用电渣球化退火材料。

2023年，用大冶特钢研发的特殊钢材制造的直径8.61米盾构机主轴承在长沙下线，标志着国产超大直径主轴承研制

及产业化能力跻身世界领先水平。

从大直径盾构机主轴承，到大功率风电主轴承，从设计时速450公里高速列车的关键部件，再到航空发动机的“心脏”材料，大冶特钢不断用创新的力量淬炼“钢中之王”。近年来，围绕特钢领域的技术难题，企业联合研究院与高校共同申请先进特殊钢全国重点实验室，开展特殊钢应用基础研究，聚焦特殊钢冶金理论与前沿技术创新。

在风电领域，面对大功率25兆瓦风电主轴承的挑战，大冶特钢通过数字模拟铰模设计与大压下变形技术，如同反复压面一样，解决了大钢锭大棒材均匀性难题，成功研制出高坚韧、长寿命的风电轴承钢，并为我国风电产业向深海远海、超大功率方向迈进奠定了基础。

在盾构机领域，大冶特钢为直径18米盾构机打造的直径8.61米主轴承，创新研发出专用精炼渣体系，将钢中的氧含量控制在极低水平，显著提升了材料的耐磨和抗疲劳性能，助力“地下蛟龙”穿越复杂地质环境。

在高铁领域，大冶特钢率先开发出满足国内时速350公里高铁轴承用材料，产品质量得到国内外知名企业和行业科研院所的高度认可，并实现批量供货。同时，针对时速450公里高速列车轴箱轴承的超常温冲击韧性需求，企业研发团队采用材料与性能仿真技术优化成分设计，以及低钛低氧冶金与全程气体保护电渣重熔冶炼工艺，实现轴承钢的超纯净控制，突破了高速列车轴承“高速疲劳失效”的技术瓶颈。

在航空领域，大冶特钢挺进国际高端市场“无人区”。今年1月7日，大冶特钢航空发动机用高品质轴承钢提升项目通过验收，某牌号航空轴承钢产品成功获得多家国际知名企业的认证。从产品试制、质量检测到实际应用，大冶特钢的航空轴承钢已在国内外航空航天领域赢得了广泛认可，为我国航空航天事业的发展提供了坚实的材料支撑。

大冶特钢党委书记、总经理刘文学说：“轴承钢的突破不仅是材料的升级，更是中国高端装备产业链的集体跃升。”