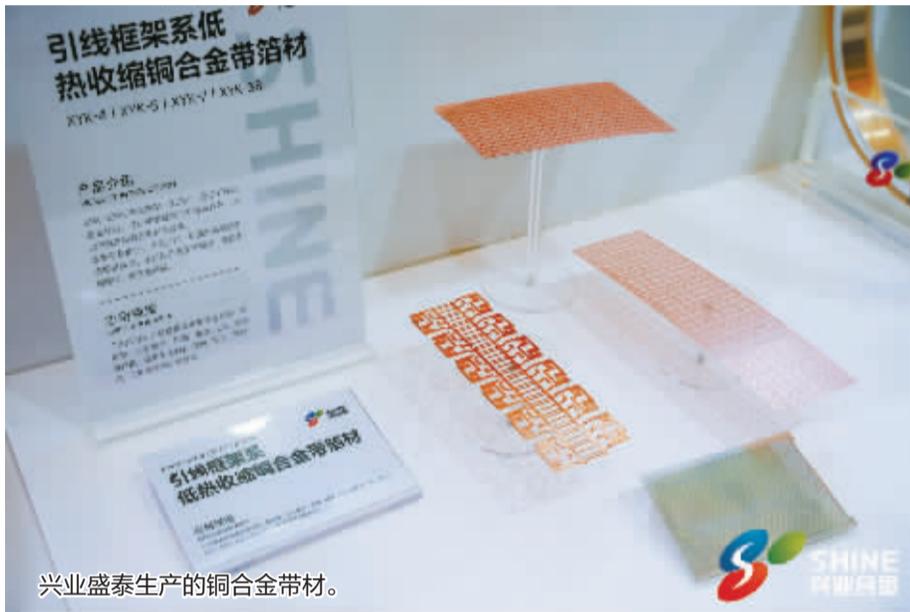


“甬”攀
科创高峰

给芯片装上“钢筋铁骨”

这家甬企突破关键技术 填补国内空白



兴业盛泰生产的铜合金带材。

宁波兴业盛泰集团有限公司牵头完成的“超大规模集成电路用Cu-Cr-X系合金带材制造关键技术及产业化”项目，斩获2024年度宁波市科学技术进步一等奖。

“这个项目的核心，就是解决我国高端集成电路引线框架材料‘无材可用’的瓶颈问题。我们从材料设计、制备到应用全链条打通，筑牢我国芯片产业底层材料的根基。”项目牵头人、兴业盛泰研发负责人刘峰表示，这一成果不仅是企业多年深耕研发的集中体现，更填补了国内高端铜合金带材领域的核心技术空白。



用于检验铜合金成分的电感耦合等离子体光谱仪。

1 为芯片锻造自主可控的“钢筋铁骨”

对普通人而言，铜带只是陌生的工业材料，但它却是芯片封装环节不可或缺的核心部件。

“引线框架就是集成电路的‘骨骼’与‘神经枢纽’，芯片的导电、散热、信号传输都要靠它实现。”刘峰比喻道。

随着超大规模集成电路向超薄、多引脚、高性能方向升级，更精密的蚀刻法逐渐替代传统冲压工艺，对铜带材料提出了近乎苛刻的要求。此前，国内高端蚀刻用引线框架材料的自给率不足20%，核心技术与市场长期被海外企业垄断。

兴业盛泰此次获奖的项目，正是瞄准这一行业痛点，研发出新一代高强高导Cu-Cr-X系合金带材，实现了三大核心技术突破——

首先，破解了铜合金领域“强度与导电不可兼得”的行业难题。“铜合金里强度和导电就像跷跷板，一方提升另一方就会受限，可高端芯片既要带材薄至0.1毫米，又要兼顾高强度、高导电率。”刘峰介绍，团队摒弃传统试错研发模式，借助大数据算法搭建材料设计模型，“通过模型预测，只需要几十组甚至几组实验就可在百万量级空间中快速设计高性能合金，实验量降低90%以上。”

其次，攻克了大加工率下残余应力与板形控制的行业顽疾。项目需将200毫米厚的铜锭轧至0.1毫米超薄带材，加工倍率高达2000倍，还要严控1米带材翘曲度不超0.5毫米，精度要求近乎苛刻。“带材残留应力超标，下游蚀刻时一腐蚀就会翘曲报废。”刘峰表示，团队研发出精轧组合工艺，搭配低温张力退火技术，将带材残余应力控制在35MPa，彻底解决了蚀刻变形的痛点。

更关键的是，团队搭建了国内首个覆盖材料到应用的全链条评价体系。“以往原料厂商只把控出厂指标，下游应用出现故障，到底是材料还是工艺问题，根本说不清。”刘峰说，团队制定了涵盖蚀刻、折弯、电镀等全维度的性能标准，打通了原料生产与下游应用的壁垒。这套标准也被下游龙头企业采纳，扫清了高端材料落地的最后障碍。

2 规模化量产打破垄断格局

一项核心技术的价值，最终要在产业化的战场上得到验证。

目前，该项目已完成从实验室研发到规模化量产的全流程落地，并建成了年产5000吨的Cu-Cr-X系合金宽幅带材示范生产线，相关产品累计实现新增销售收入超76亿元。经中国有色金属加工工业协会评定，兴业盛泰的产品市场占有率稳居国内第一。

兴业盛泰的产品已在长电科技、华天科技等半导体与电子元器件龙头企业实现批量应用，成功进入全球消费电子巨头的供应链体系。

在宁波，更是形成了紧密的产业链协同。“康强电子离我们只有几十公里，我们研发的新材料当天就能送过去测试，有问题当天就能反馈迭代，这种本地协同的效率是海外供应商比不了的。”刘峰介绍，康强电子使用兴业盛泰的铜带生产的高端蚀刻引线框架，已稳定供应国内主流封测企业，形成了“宁波材料-宁波封装-全国应用”的产业闭环。

规模化量产的落地，给整个产业链带来了实实在在的改变。此前，国内下游企业采购高端铜合金带材，不仅价格高昂，交货周期更是长达3-6个月，还要面临海外厂商断供的风险。“现在我们不仅能将供货周期缩短到1个月以内，材料成本也能下降15%至20%，大幅降低了下游企业的生产成本和供应链风险。”刘峰表示，项目的落地，不仅让企业在高端铜带市场站稳了脚跟，更带动了国内铜加工行业的技术升级，提升了我国半导体产业链的自主可控水平。

3 创新驱动长期主义布局

作为港股上市公司兴业合金的核心主体，兴业盛泰已在铜加工领域深耕41年，是国内铜板带材行业的龙头企业，年产能17万吨，占全国铜板带材总产量的十分之一。

多年来，该企业始终坚持创新驱动发展，每年研发投入超2亿元，拥有100多人的专职研发团队，建有国家级企业技术中心、国家级博士后科研工作站，主导和参与制定了40余项国家和行业标准，与中国有研科技集团、北京科技大学、浙江大学等高校院所建立了20余年的长期产学研合作。

“宁波给我们最大的支持，就是完整的产业链配套。”刘峰坦言，宁波拥有从铜加工、电子元器件到半导体封测的完整产业链，下游龙头企业就在本地，形成了“需求-研发-验证-迭代”的良性循环。

与此同时，宁波持续出台的科技扶持创新政策，从研发投入补贴、核心技术攻关奖励，到高端人才引进、创新平台建设支持，给了企业沉下心来搞长期研发的空间。

谈及未来的发展，刘峰表示：“今年，我们依托现有的研发中试基地，新建了总投资数亿元的研发生产一体化基地，就是要瞄准目前还依赖进口的更高端铜合金品类，逐个实现突破。”

该企业还将推进生产设备的国产化替代。“目前，我们还有部分高精度核心设备依赖进口，未来，我们会和国内设备企业深度合作，把产业链的主动权牢牢握在自己手里，为中国高端制造提供更坚实的材料支撑。”刘峰称。

记者 施文 成良田 通讯员 宣科