

作为冶炼过程中的副产品，小金属往往被视为危废，一部分被低价卖掉，另一部分需要付费处置。

# “金子卖了豆腐价”？小金属独特价值待深挖

## 阅读提示

小金属是具有独特功能和广泛应用价值的金属元素，具有战略性和不可替代性。随着有色金属行业竞争的不断加剧，深度开发利用回收原料中伴生的小金属，提高资源综合利用率，是企业提升经济效益、打造绿色低碳智能现代化企业的关键。

行高效回收利用，不仅有助于减少环境污染，还能为企业创造新的经济增长点。

2022年，中国铜业开始编制《小金属产业规划》，首要任务是开展全面的资源摸底。

“真是不查不知道，一查吓一跳。”参与此次规划编制的工程师向记者透露，通过深入摸排，发现公司拥有的多种小金属资源总量丰富。然而，遗憾的是，各分公司在小金属的回收处理上却各自为战，缺乏统一的规划和协调，导致无法形成应有的规模效应。

企业通过进一步摸排还发现，很多小金属的价值被严重低估，可谓是“金子卖了豆腐价”。以硒资源为例，一些企业将其作为半成品或中间产品销售，还有一部分“直接就被处理掉了”，这种做法不仅造成了资源的浪费，还可能因处理不当而转化为危险废物，带来环保风险。

而随着新兴科技产业和高新技术产业的快速发展，小金属的应用范围日益扩大，其价值也日益凸显。举例来说，曾经被称为“工业味精”的锂，如今因动力电池已成为炙手可热的金属门类。锂在半导体、航空航天以及光纤通信等高科技领域发挥着不可替代的作用；硒在大健康、光伏行业也展现出了其独特的魅力……

结合未来发展前景，团队还编制了《小金属产业规划》，规划提到，资源整合是关键举措。一方面，通过实施综合回收策略，实现规模经济效益，大幅提升资源利用率；另一方面，通过这一规划，推动小金属产业的可持续发展，为中国铜业的转型升级注入新的活力。

### 同一种小金属，就看怎么用

小金属蕴藏着独特的、不可替代的价值，

而纯度的差异更是决定了它们在各自不同的应用领域发挥重要作用。

硒主要伴生于铜精矿，进一步富集于铜电解阳极泥中，在冶金、玻璃陶瓷、电子、农业饲料、医疗食品保健等诸多领域广泛应用。由最初的“为金银回收清除杂质提取硒”，到“拓展市场生产粗硒”，再到“研发生产高纯硒”，中国铜业蹚出了一条艰辛却充满希望的道路。

同一种小金属，可以是危险废物，也可以是宝贵的原材料，可以用于农业，也可以在制造业中大放异彩，“关键在于如何运用它”。

2019年6月，中国铜业5N硒技术开发项目团队研制的3公斤5N硒开始销售。5N硒属国家战略性高纯材料，该工艺技术的成功研发有效打破了国外的技术封锁，解决了“卡脖子”难题。

目前中国铜业生产的主要品种是硒的初级产品——2N硒、3N硒。参考2024年上半年硒价格行情走势，2N硒每公斤售价210元；3N硒255元；4N硒290元，还并未量产；5N硒的售价近乎翻番，每公斤570元；6N硒更是达到每公斤1800元的高价。

有业内人士表示，“高纯度硒虽然用量不大，但其价值极高，同等价值的铜需要火车皮来装载销售，而高纯度的小金属一个小书包就能装下”。

### 在工业废料里找“金子”，会有惊喜

如果不是这次摸排，很多人并不了解一群人一直在默默研究小金属的回收利用。事实上，尽管小金属的产值在铜年产值中仅占0.7%，但其具体贡献却不可小觑。

由于缺乏现成的设备和技术参考，技术

员们在回收利用小金属的过程中，经历了无数的尝试与探索。

小金属的回收虽然充满挑战，却也是锻炼人才的好机会。技术人员通过一步步的实践与摸索，攻克了技术难题，其中一些人已经成长为该领域的专家。

中国铜业5N硒技术开发项目负责人是一名“矿三代”，从2007年就开始跟小金属打交道，对车间、金属有着别样的感情。

“拿到分析结果的时候最兴奋。”他说，这项研发前后花了一多时间，经常晚上9点还蹲在实验室，因为做试验要30个小时连续守着设备，“目前市场上更认可进口的产品，我们要早日实现国产替代”。

团队中另一名材料专业出身的技术员从2010年开始踏入小金属回收领域。“从阴极泥提取金银时，产生的渣含含量高，最初主要想研究怎么更高效地除杂质回收银，后来换了个思路，能不能把碲进行回收？”她坦言，“由于原料特性，在行业内我们难以找到相似的工艺路线作为参考，一切都要从头来，但小金属回收工作很有意思，在工业废料里找金子，会有惊喜。”

“过去我们是把初级产品卖给国内其他企业，他们加工成4N碲出口到国外，国外企业再生产出碲化镉，卖给我们国内的企业用于生产发电玻璃。”一名从2018年开始从事4N碲提纯工作的技术员说，“现在我们已经拥有制备3N/4N碲技术，未来将促进碲产品向高端化、新型化方向发展，为国家的科技进步和工业发展贡献我们的力量。”

记者了解到，还有某些小金属，比如铼，虽然目前市场上需求尚未完全显现，处于有价无市的状态，但却具有极高的战略价值，可用于航空发动机涡轮叶片、燃烧室和排气喷嘴等关键部件。

“我们必须未雨绸缪，做好技术储备和资源储备”“毕竟，谁也无法预料未来哪一天国内的需求会激增”“只有提前做好准备，才能在未来市场中占据主动，满足国家发展的需要”……技术人员如是说道。

## G 企事录

### 我国造船业三大指标连续15年全球第一

事件：工业和信息化部日前发布我国2024年全年造船业的最新数据；数据显示，中国造船业三大指标：造船完工量、新接订单量、手持订单量，继续稳步增长，连续15年全球第一。数据显示，2024年我国造船完工量、新接订单量和手持订单量以载重吨计，分别占全球总量的55.7%、74.1%和63.1%。其中，新接订单量和手持订单量均为我国造船史上最好水平。

点评：中国船舶工业基础雄厚，而且能够持续同全球优质供应商展开合作，才能在全球市场斩获订单，向世界展示中国制造企业的蓬勃生机。一艘艘船舶接连交付，不仅证明了我国造船业的先进制造能力，也为我国深海科学探测奠定了重要基础。如今，全球造船行业竞争激烈，谁能第一时间掌握订单，就可以拿到这一领域的话语权。即便拥有明显优势，但我国各大船企始终加强自主创新，加大研发投入，同时大力培养具备海外市场开拓能力的复合型人才，这让我造船业持续向产业链、价值链中高端攀升，继续巩固在优势船型的领先地位。新年伊始，我国多家船舶企业就接连完工交船，实现了今年的“开门红”。

值得一提的是，近年来，全球造船行业竞争激烈，环保政策不断更新，市场也不断产生新需求，船企应积极践行“绿色造船”理念，持续在绿色低碳环保领域发力，提高绿色船舶产品供应能力，加快船舶制造业向绿色、低碳转型升级，争做造船行业的全能选手。

### 国内智能手机出货量止跌回升

事件：1月16日，数据分析机构Canalys发布的最新报告显示，过去一年，中国大陆智能手机市场全年出货量达2.85亿台，同比温和增长4%。这是经历两年的市场下滑后，该数据首次企稳回升。具体来看，vivo以17%的份额排在第一位，出货量达4930万台。华为以16%的份额紧随其后，出货4600万台，同比大幅增长37%。苹果、OPPO、荣耀则分别排在第三、四、五位，市场份额均为15%。

点评：从各大厂商所占的市场份额来看，智能手机市场的竞争日趋白热化，加之行业整体处于收缩阶段，这轮市场复苏显得更加不易。

在业内人士看来，这主要得益于品牌的战略投入与技术创新。比如，vivo借助线上线下渠道，配合积极的营销投入及产品策略，持续巩固了头部市场的地位；小米在2024年逐步修复了出货节奏，实现了连续四个季度的份额增长。在高端手机市场，生成式AI、系统自研与重构、自研芯片、折叠屏形态等革新则吸引了部分用户“非刚需”换机。在去年第四季度，受年末促销等因素影响，国内智能手机出货量明显增长。进入2025年，受手机以旧换新政策影响，预计向好态势将持续一段时间，这也能为今年市场的良好走势打下基础。

### 中国中免已在13个城市拥有市内免税店

事件：中国旅游集团中免股份有限公司最新公告显示，公司全资子公司中国免税品（集团）有限责任公司先后成功中标深圳、广州、西安、福州、成都、天津6家市内免税店经营权。加上公司原来拥有的7家市内免税店，公司目前已在13个城市拥有市内免税店。

另外，业绩快报显示，受市场环境及行业周期等多重因素影响，2024年，该公司实现营业收入564.92亿元，同比下降16.36%；实现归属于上市公司股东的净利润42.63亿元，同比下降36.50%。

点评：近两年，出境游逐渐恢复，来自国家移民管理局的数据，去年我国口岸累计出入境人员达6.1亿人次，同比上升43.9%。中国消费者的购买力重新被海外旅游购物热潮分流，这是海南免税购物额下滑的重要原因。

此外，大众消费习惯改变同样影响了免税商品销售，消费者已经不仅仅是关注商品本身的价格优势，“更愿意为独特体验付钱”。为寻求新的业绩增长点，中国中免正加速布局市内免税店，这将利于公司充分发挥自身优势，整合既有采购和运营资源，充分打造“免税+有税”“进口+国产”“线下+线上”新零售模式。另外，市内免税店的经营面积不受机场、港口客观条件限制，可以为消费者提供更丰富的商品、更充裕的购物时间和更好的购物体验，对促进消费、扩大内需形成正面积极拉动，也可以有效引导国人海外消费回流。（本报记者 罗筱晓）

### 内蒙古启动林草能源碳汇绿色发展合作机制

本报讯（记者李玉波）记者从内蒙古自治区林业和草原局获悉，内蒙古日前正式启动林草能源碳汇绿色发展合作机制，该合作机制是林草行业与能源企业携手共促能源低碳转型、服务自治区高质量发展大局的一次探索，标志着内蒙古在林草碳汇价值转化与能源产业低碳转型融合发展道路上迈出重要一步。

能源碳汇绿色发展合作机制旨在通过搭建林草与能源企业绿色低碳发展共赢的平台，优先满足重点能源企业CCER碳汇产品供应，推进碳汇产品价值转化和碳汇资源高效有序利用，帮助企业完成国家控排目标，助推自治区“双碳”目标实现。

内蒙古横跨“三北”，是我国北方面积最大、种类最全的生态功能区，全区森林面积3.57亿亩、草原面积8.15亿亩、湿地面积0.73亿亩，分别居全国第一、第二和第四位。评估显示，内蒙古自治区林草湿碳储量为105.38亿吨、居全国第二位，林草湿碳汇量为1.19亿吨、居全国第一位，是名副其实的超级“碳库”。

据内蒙古自治区林草局副局长马强介绍，内蒙古林草行业与能源企业联合启动林草能源碳汇绿色发展合作机制，搭建碳汇产品价值转化的规范平台，推进碳汇资源本土化利用；搭建跨行业领域合作的服务平台，精准对接减排企业（被强制纳入碳市场总量管制和交易体系的企业）的减排需求，实现林草资源从生态效益向经济效益转化。

据了解，内蒙古现已制定林草碳汇产品开发交易、林业碳票计量等管理办法，搭建林草碳普惠交易平台，推动各类地方标准碳汇项目开发交易。2024年，内蒙古重点推进CCER造林碳汇项目18个，实现碳汇交易86.1万吨，碳汇价值转化3333.5万元。

启动仪式当天，内蒙古能源集团与呼和浩特市林草局、包头市林草局、兴安盟林草局分别签署了《林草能源碳汇绿色发展合作框架协议》。内蒙古蒙能配售电公司与内蒙古大兴安岭碳汇科技公司、包头市国投资本运营（集团）有限公司、库伦旗盛临农牧和文旅投资发展公司签署了《国家核证自愿减排量购售合同》，合同总价值约2100万元。



## 一片铝箔的“进阶”之旅

2800毫米；0.012毫米动力锂电池用铝箔批量生产……联最新材正凭借丰富的资源和技术创新，启动一场关于铝箔的“进阶”之旅。而每一片铝箔的“进阶”之旅，都是联最新材在铝产业高质量发展中的向“新”突破。

从最初空调需要的亲水箔，到食品药品包装用的单双零箔，再到进入宁德时代、比亚迪等企业供应链的电池箔，在联最新材总经理黄寿志看来，产品结构的3次调整，是企业向中高端转型、产品向高精尖迈进的3个机遇期。

企业要实现高质量发展，必须有敏锐嗅觉。

近年来，联最新材瞄准新能源新材料产业风口，抢占电池箔“新赛道”，建设年产80万吨电池箔及配套坯料项目，深度布局高端铝箔生产领域。该铝基新材料“强链”项目被列入2022年自治区10亿元以上重大项目清单，总投资30亿元，完全达产后将实现年产锂电池铝箔20万吨。

食品箔的厚度0.005毫米，仅为一根头发丝直径的十分之一；超宽幅、超大卷径铝箔取得技术突破，达到宽度2100毫米、卷径

能与续航性能。”在电池箔高标准无尘车间，技术研发部部长何发明拿起一片光亮闪闪的电池箔直言，“研发生产电池箔技术难度极大。”

产业链延伸，价值链攀升。

黄寿志告诉记者，电池箔的附加值是普通铝箔的2到3倍。企业超10%的人参与研发新产品，每年研发投入稳定保持在销售额收入的3%，今年研发投入预计2.5亿~3亿元。

产品的研发升级离不开强大的科研团队，目前，企业拥有各类专业技术人员210人，攻关方向涵盖金属材料、压力加工、治金、数字模拟、工程机械、电气自动化等各专业领域。并相继通过ISO9001质量管理体系认证、ISO14001环境管理体系认证、IATF16949汽车行业质量管理体系认证、知识产权管理体系认证、两化融合管理体系认证、碳足迹认证，先后获得69项专利授权，其中发明专利14项。获评国家高新技术企业、自治区级企业研究开发中心、通辽市有色金属重点实验室，科技平台规模优势明

显。并与东北大学、江苏大学、内蒙古工业大学、内蒙古民族大学建立了长期稳定的科技合作关系。

眼下，何发明和他的团队联合合作高校和科研院所正在攻关电池箔抗拉强度优化、密集针孔等电池箔生产中的技术难题。

联最新材也入选2024年自治区制造单项冠军企业，冠军产品是空调用铝箔，主要供给格力、海尔等家电巨头。2024年，企业预计产能55万吨，年产值128亿元，出口总额约8000万美元，比2023年增长约50%。

今年10月，《内蒙古自治区促进铝产业发展若干意见》明确提出，大力发展空调、汽车水冷板、电池铝箔、航空级铝厚板等高端铝深加工产品。

对联最新材来说，这又是一个利好消息。

“我们下一步的目标是电池箔稳定生产后，国内销售和国外出口同步发力，到2025年项目全部建成投运后，联最新材将成为全球最大的铝箔单体生产企业，真正让‘中国制造’进入全球产业链高端。”黄寿志信心满满。

本报记者 李玉波 本报通讯员 王晓飞

当流动的铝水被“注入”科技的力量，会带来多少种可能？

在内蒙古联最新材有限公司（以下简称联最新材），铝水经过多道工序，让一片铝箔释放出无限可能：电池箔、空调箔、药用箔、食品箔……这些产品广泛应用于新能源汽车、家用电器、食品医药包装等领域。

2013年，联最新材落户内蒙古自治区通辽市霍林郭勒市，并借助当地丰富的绿电、电解铝资源、完整的铝产业链等优势大力发展战略新兴产业。

眼下，外界对于铝箔的需求正在快速上升，尤其在新能源汽车及高端家电领域更是显露出强劲的增长态势。这不仅为铝箔企业的发展提供了良好的市场机遇，同时也对其技术能力提出了更高的要求。

食品箔的厚度0.005毫米，仅为一根头发丝直径的十分之一；超宽幅、超大卷径铝箔取得技术突破，达到宽度2100毫米、卷径