

云南铜产业：创新驱动打造特色集群

云南素有“有色金属王国”的美称，铜矿资源储量丰富，历史上就是中国著名的产铜地之一，储量占国内铜矿资源总储量比重约14%，冶炼产品产量和产值长期处于全国铜行业前列。依托得天独厚的矿产资源、可观的冶炼规模、充沛的绿色能源以及优越的区位条件，历经多年砥砺奋进，铜产业已然成为云南特色鲜明的优势支柱产业。在此进程中，大企业的龙头带动作用愈发显著，产业集聚发展的格局也基本成型。近年来，在云南铜业、云锡铜业、滇中有色等龙头企业引领下，云南铜产业全力加速转型升级，积极向下游延链补链强链，在绿色发展之路上收获了累累硕果。与此同时，云南国资国企充分发挥自身优势，积极作为，为云南铜产业的蓬勃发展注入了强劲动力。

转型发展迭代升级跑出“加速度”

2024年，云南铜业旗下的西南铜业在企业转型、迭代升级的赛道上跑出了令人瞩目的“加速度”。该公司以实施易地搬迁项目为重要契机，积极引入世界一流的技术和先进装备，全力打造“安全、绿色、智能、创新、幸福”的世界一流铜冶炼样板工厂，一举创下智能场景最多、技术装备最强、建设达产最快、生产效率最高、低碳环保最优、综合效益最好的“六个世界之最”，成为行业典范。

与此同时，西南铜业在项目推进过程中不断刷新“进度条”：创造了195个月的同类项目最短建设工期纪录，实现了轻伤以上事故为零的安全目标，单台（套）设备一次试车成功率以及各工序一次负荷试车成功率均达到100%。2024年4月11日，西南铜业第一批阴极铜主品位高达99.998%，在同行中遥遥领先；8月，阴极铜产量首次突破4万吨，进一步释放了电解产能，创下带负荷试车以来单月产量新高；10月，西南铜业火法系统投料成功，较计划提前41天完



成，并且第一炉矿产阳极铜成功产出，2024年累计生产阴极铜达285万吨。这些亮眼成绩的背后，离不开云南国资国企在资金、政策等方面大力支持，为西南铜业的转型发展提供了坚实保障。

从“生态美”迈向“生态富”，从“绿色颜值”转化为“金色价值”，西南铜业致力于将当下的峰值转化为未来的常量。该公司采用国际先进的分气预转化制酸工艺，将硫酸工序精心打造成为企业的绿色低碳数智化中心。全厂实行水资源分质处理、分类回用、多级利用，综合运用绿色污水处理技术等多种先进水处理技术，实现水资源的循环利用，全力打造“零排放”工厂。此外，该公

司大力发展绿色循环经济，积极开展节能环保和资源综合利用科研项目，实现废水、废气、废渣、余压、余热、余能等的“吃干榨净”，达成生态、社会和经济效益的多赢局面。在这一进程中，云南国资国企积极引导和支持企业开展绿色技术研发与应用，助力西南铜业在绿色发展道路上稳步前行。

从全球首创的选冶联合新工艺到国际领先的铜基材料研发，从科研平台能级的大幅跃升到高端人才集群的蓬勃涌现，中国铜业凭借硬核科技实力不断刷

新行业高度。专利申请等多项指标实现“三连增”，取得国际领先成果8项，新增国家级创新平台2个，荣获行业及省部级科技进步奖17项，全年科技创效超6亿元，为有色金属行业的转型升级注入了强劲动能。云南国资国企在其中发挥了重要的引导和推动作用，通过政策扶持、资金投入等方式，鼓励企业加大科技创新力度，提升核心竞争力。

节能降耗打造绿色发展“生态圈”

产业结构调“轻”、碳排放量变“低”，云锡铜业在产业绿色化、智能化、信息化、数字化的发展道路上步伐矫健。

近年来，云锡铜业紧紧围绕技术创新这一关键“牛鼻子”，围绕资源综合利用、节能降耗、清洁生产等核心领域，加大绿色节能减排技术攻关力度，全力打造企业绿色发展的“生态圈”。在这一进程中，云南国资国企积极引导企业开展技术创新，提供政策支持和资金保障，助力云锡铜业突破技术瓶颈。

云锡铜业智能仓储项目投入使用，成功攻克了厂间转运、物流仓储“无人化”作业以及红外热感自动巡检等关键技术难题，将传统的露天或敞篷仓储模式转变为空间仓储模式，打通了“生产—

过程管控—销售业务”的自动化流程，在国内铜冶炼行业率先实现产品库全流程智能化管理，向“无人铜电解车间”迈进了一大步。

资源综合回收率体现了有色冶炼企业创新能力，云锡铜业铜、银、金冶炼综合回收率稳步提升，炉渣选矿尾渣含铜量、铜冶炼综合回收率处于行业较高水平。仅铜阳极泥提金新工艺及自动化控制项目成果转化应用一项，每年可为企业带来80余万元的效益。该公司还联合相关单位首创了铜阳极泥“4N离子识别”提金新技术，实现冶炼过程中黄金生产流程的“一键启动”连续运行，且无钠盐、废气、废水排放，实现废水循环回用。开发的6种稀贵、稀散伴生金属元素综合回收技术，新增产出6种产品，初步形成了铜冶炼副产物多金属回收的格局。

从打造“花园式工厂”到铸造低碳清洁生产企业，云锡铜业将绿色环保理念深度注入企业发展基因，不断成长为全省健康企业。其热熔硫磺催化合成硫化氢、硫化后液石灰石中和等4套工艺，实现了固废、液废资源化利用，经济账与生态账效益双叠加。企业采用双顶吹炼铜、两转两吸制酸加双氧水尾气脱硫工艺，有效避免了低空污染问题，二氧化硫排放远低于国家指标，在能耗控制、碳排放量控制、冶炼废水深度处理等方面均达到绿色环保企业标准，绿化率达23.48%，硫利用率率达到99.5%以上，综合能耗近5年来降幅达48.4%，处于国内铜行业领先地位。云南国资国企通过制定环保政策和标准，引导企业加强环境保护，推动云锡铜业实现了经济效益与环境效益的双赢。

延链补链构建差异化发展产业集群

近年来，虽然云南铜矿资源量持续提高，但相较于全国铜产业发展所需，保障能力仍有待加强。加之铜产业下游市场主要集中在长三角、珠三角等沿海

发达地区，云南远离终端市场，且自身装备制造、电子信息等下游产业发展相对滞后，导致铜产业深加工产品无法就地消纳。同时，由于下游铜加工行业内卷式竞争加剧，省内企业缺乏投资铜产业深加工产业的动力，铜产业下游压延加工发展不足。在科技创新方面，经过多年对产业关键核心技术的科研攻关，云南省铜产业技术水平有了大幅提升，科技创新优势已初步形成，但与发达地区相比，云南省铜产业研发投入明显不足，创新平台建设仍有较大差距，创新成果转化不够，产品核心竞争力不足。

经过多年发展，云南省铜产业具备一定的规模和基础，随着西南铜业搬迁改造、滇中有色再生铜资源循环利用延链补链项目的建成投产，全省铜产业绿色化、集约化优势进一步增强。《西部地区鼓励类产业目录(2025年本)》将“有色金属产品开发及精深加工”列为云南的鼓励类产业，通过税收优惠可以适当弥补企业的物流运输成本。同时，铜冶炼及压延加工环节约80%的碳排放来自外购电，云南清洁能源优势带来的碳足迹优势明显，加之周边的南亚东南亚国家在电源电网建设方面有着较大的后劲，能够有效拉动用铜需求。所有这些，都彰显出云南省发展铜下游加工产业的比较优势。

下一步，云南国资国企需深度释放自身综合优势：在牢牢巩固现有铜冶炼产能规模领先地位的基础上，深度融合绿色能源禀赋与政策导向红利，聚焦电力电气、新能源汽车、家电制造及机械电子等核心用铜领域精准发力。以昆明为战略枢纽，红河、楚雄、玉溪为重点增长极，加速推进冶炼环节智能化升级与绿色转型，同步攻坚下游产业链延链补链强链工程，构建特色鲜明、错位协同的铜产业集群，把云南打造成为面向西南、辐射南亚东南亚的新天南铜都。■

(文章来源：云南省国资委)

(上接 01 版)

央企出手，环保行业格局或生变

在技术服务领域，公司针对石化企业土壤、地下水、大气污染等问题，提供定制化的解决方案。例如，在土壤修复方面，公司依托中石化第五建设有限公司2010年率先涉足该领域的技术积累，已形成“常态化监测、精准化修复、专业化处置”的完整产业链。

在工程实施方面，公司具备环境工程设计、咨询、施工的全流程能力，包括污水处理及其再利用、大气污染防治、土壤污染修复等项目。同时，公司还承接石油化工装置拆除业务，确保拆除过程的安全环保。资源回收利用是公司业务的另一大亮点，通过生产性废旧金属回收、再生资源回收等技术，助力石化固废“变废为宝”，实现资源的循环利用。

检测认证业务为公司提供了数据支撑，通过检验检测服务和环境污染检测监测，确保污染治理效果的可量化、可评估。在应急处置方面，公司肩负中国石化突发环境事件应急救援重任，可快速响应石化行业泄漏、爆炸等引发的环境污染事故，为行业安全稳定运行提供保障。

技术优势显著

值得一提的是，中国石化在环境治

理方面拥有领先技术优势。经过多年发展，中国石化在技术创新、人才培养、市场开拓、工程管理等方面积累了优势，拥有环境治理发明专利1000余项、相关科研项目达10余项，部分研究成果达到国内领先、国际先进水平。

中国石化五建公司作为中国石化体系内的环保“老兵”，在土壤修复等领域早已树立行业标杆。2010年公司率先涉足土壤修复领域，先后高标准完成北京广华新城、北京焦化厂、天津石化聚醚地块等多个全国首例大型土壤修复项目，为行业提供了可复制、可推广的实践范例。

2024年，中国石化五建公司牵头成立“中石化炼化工程集团土壤治理中心”和“中国石化土壤地下水污染防治与绿色修复重点实验室”，持续深耕石化行业土壤和地下水污染防治及绿色修复技术的研发，并与石油化工科学研究院、炼化工程集团洛阳技术研发中心、燕山石化分公司先后承担并完成了多个“土壤地下水污染修复”领域的国家重点研发计划、中国石化科研项目，在土壤地下水污染修复的关键材料、关键技术、关键装备和多技术耦合提质增效方面取得了丰硕的科研成果和工程经验，引领了行业环保技术进步，获得了行业专家

和科研院所的高度认可。

此外，中国石化在环境治理领域还不断探索新技术、新方法。例如，中国石化研发的“石化废催化剂回收技术”“高浓度有机废水处理技术”等，已在实际项目中得到应用，取得了良好的环境效益和经济效益。

带动石化行业环保变革

在业内人士看来，中石化环科公司的成立，不仅是中国石化自身绿色低碳转型的需要，更将带动整个石化行业的环保变革。长期以来，石化行业因“污染治理难度大、技术要求高”，普通环保企业难以承接核心项目。中国石化的加入，通过“央企标准”输出，提升了石化环保领域的技术门槛与工程质量。

例如，在土壤修复中推广“绿色药剂”“原位修复”等低扰动技术，减少了修复过程对环境的二次污染。同时，公司为行业提供的“一体化解决方案”范本，破解了过去“技术研发与工程落

地脱节”“污染治理与资源回收割裂”的难题，推动了行业技术进步和产业升级。

展望未来，中石化环科公司表示，公司将立足中国石化“科技+工程+资本”融合发展战略，加速推进环境治理相关技术转化，致力于打造集“环境治理技术研究与转化、工程实施、运行、咨询”于一体的综合服务商，力争发展成为国内外环境治理领域具有核心竞争力的“专精特新”标杆企业，为中国石化集团绿色低碳转型及行业环境治理升级提供专业化支撑。

中石化环科公司的组建，不仅是中

更是中国石化积极响应国家“双碳”目标、践行绿色发展理念的重要实践。公司将以专业化、产业化的运营模式，不断提升环境治理能力和资源循环利用水平，为推动中国石化行业绿色低碳转型、实现可持续发展贡献力量。■

