中国铜产业的变革与未来

中国有色金属工业协会副会长 陈学森

当前铜产业正站在一个历史性的十字路口。一方面铜已超越传统工业原料的范畴，被赋予承载关键技术、能源转型金属、绿色金属、金融金属等属性，成为新能源、人工智能等新兴产业发展的核心命脉。另一方面，铜产业也面临着资源供应与冶炼加工的结构性矛盾日益尖锐以及绿色低碳可持续发展任务艰巨等诸多挑战，亟待全球矿业界人士共同应对。党的二十届四中全会明确提出，要建设现代化产业体系，巩固壮大实体经济根基，并强调要加快经济社会发展全面绿色转型，为中国铜产业发展锚定了方向。

一、中国铜产业发展成效显著

中国是全球最大铜生产国、贸易国和消费国，不仅产业规模位居世界首位，在工艺技术与装备、绿色低碳、数字化、资源综合利用、技术经济指标等各个领域也都取得了全面发展，成为推进全球铜产业发展的重要力量。

（一）资源供应实现多元化

1. 国内矿山增储上产取得突破

根据自然资源部公布的相关数据，截至 2023 年底，中国已探明铜资源储量超过 4000 万吨铜金属量，较“十三五”末期增长了 50%，预计 2025 年将超过 6000 万吨。其中，西藏地区在铜矿找矿以及开发利用方面均实现了重大突破，预测铜资源量超过 1.5 亿吨，在建拟建铜产能超过 70 万吨，有望成为新的世界铜金属资源基地。

2. 国内废铜回收已经成为铜原料的重要保障

2024 年，中国再生铜利用量达到 445 万吨，较“十三五”末期增长 37%，再生铜占到全铜消费的 28%，再生精炼铜产量占精炼铜产

量的24%，其中国内的废渣铜利用量达到250万吨，连续8年超过国内矿铜的金属产量。

3.国际合作成效斐然，显著改变全球铜矿供应格局

自20世纪90年代开始，中国企业境外铜资源开发合作陆续展开，已成为当前推动全球铜矿资源开发最活跃的力量。根据统计，2020年至2024年，中国企业境外合作项目为全球贡献新增铜矿量达到130万吨，支撑了全球铜新增消费市场需求的近50%。

（二）生产工艺和装备技术水平不断提升

1.初步形成了自主的装备技术体系

近年来中国采矿、冶炼和加工生产技术及装备技术进步很快，呈现大型化、绿色化和智能化等特点。矿山方面，中国出矿能力超过千万吨的铜矿山达到10座，其中西藏巨龙铜矿二期建成以后，将成为中国首个出矿能力达到1亿吨的有色金属矿山。冶炼方面，2025年运用闪速熔炼、强化富氧熔池熔炼等新技术的产能占比超过65%。新建矿山及冶炼厂均依据环保标准实施建设。

2.自动化智能化水平得到大幅度提升

目前，国内铜行业骨干矿山及冶炼加工企业都开展了智能化升级改造。截至2024年底，铜行业关键工序数控化率和生产设备数字化率分别为70%和54.7%，较2020年底分别提高了15.7%和7.9%。新建矿山、冶炼加工企业数字化水平都达到了国际领先水平。在铜冶炼方面，大冶弘盛、铜陵金锌等新建项目均是一体化设计，同步施工、生产效率和人均劳动生产率等指标均处于世界先进水平。

3.绿色矿山及绿色工厂建设成效显著

充填技术广泛应用于地下矿山，国内骨干铜矿山均达到国家级或省级绿色矿山建设要求，用实际行动践行了“绿水青山就是金山银山”的理念。先进的低能耗冶炼工艺技术得到普遍应用，铜冶炼综合能耗、产品单耗、单位水耗等指标持续下降。在综合利用方面形成了冶炼渣

选铜、尾渣选铁、余渣生产建材的梯级利用循环模式，实现了冶炼渣全部资源化。

4.中国ESG方案逐步显现独特价值

据中国有色金属环境社会及治理研究中心统计，2024年有色金属行业上市企业ESG报告、可持续发展报告、社会责任报告等披露率再创新高，由2023年46%提升至53%，其中营业收入前50名的企业披露率达到89%。越来越多企业建立了完整的可持续发展管理体系，全面系统地覆盖环境、社会、治理等核心议题。

（三）新能源产业和制造业升级是带动铜消费的主要力量

“十四五”以来，中国铜精矿消费整体保持增长，2024年中国铜精矿消费达到1495万吨，同比增长2.75%，2025年预计达到1560万吨，增幅3%。可再生能源投资、新能源汽车制造、智算中心建设等产业的高速增长推动铜在电力、交通运输、电子信息等行业的需求持续保持较高增长幅度。据估算，新能源汽车、动力电池、光伏风电和人工智能领域2024年用铜量达到300万吨，预计2025年将会达到380万吨到400万吨。新能源汽车、动力电池、光伏风电和人工智能领域的铜消费增长不仅完全带动了整体的消费增长，而且对冲了房地产等传统用铜行业低迷带来的消费下降。

二、当前铜产业面临的风险与挑战

当前，中国乃至全球铜产业正迎来历史性发展机遇，但同时也面临着一系列严峻和复杂的风险与挑战，这些挑战贯穿于产业链的每一个环节，相互交织并彼此放大，构成了铜产业前行道路上必须正视的“灰犀牛”群。

（一）高铜价抑制需求，增加未来铜消费增长不确定性

从材料性能看，虽然铜在集成电路等领域具有铝无法比拟的优势，但在大多数应用场景中，高成本的铜材完全可被铝替代。此外，随着

电子信息产业终端设备向轻薄化方向发展，单台终端设备的铜材用量呈现下降趋势。因此，铜金属终端应用和市场份额将会长期增长的假设存在很大的不确定性。

新能源汽车早期单车铜消耗量约为 100-120 公斤，2020 年缩减到 60-80 公斤，目前已下降至 50-70 公斤。与此同时，在电动汽车成本竞争加剧的背景下，越来越多的铜部件正在被铝取代。家电行业同样面临铝代铜趋势，单台空调的内螺纹管用铜量已从 2000 年的接近 12 公斤下降到现在的 4 公斤，冰箱压缩机中的铜部件也已被铝替代。在输配电领域，中国国家电网已经完成了铜铝复合材料的应用准入，未来 3 年配电网设备单机用铜量平均将减少 65%，成套开关设备平均用铜量将由每台 200 公斤减少至 70 公斤。这种替代一旦形成规模，尤其是在技术标准和用户习惯固化后，极可能成为永久趋势，从而对铜的长期需求基数造成不可逆转的减损。

（二）全球铜矿资源开发成本及开采难度不断提高

1.矿山品位下降，供应基础薄弱

全球现有的大量主流铜矿正不可避免地走向“老龄化”，矿石品质持续下降。目前全球铜矿山平均开采品位为 0.62%，比 2000 年下降了 62%，中国铜矿山平均开采品位仅为 0.45%。企业需要开采更多的矿石以保证产量稳定，直接推高了能源、原料和人力运营等综合成本。全球铜矿的现金成本曲线已经发生系统性上移，开发成本显著提高。此外，由于极端气候、政策调整等不可抗力因素频发，生产中断率长期维持在较高水平，导致本就紧张的供应链体系更趋脆弱。

2.环保等政策因素导致矿山开发前置时间不断延长

未来 5 年内即将投产的铜矿均发现于 20 世纪 90 年代，矿山从发现到投产平均需要 15.5 年。尽管矿山施工建设阶段耗时已明显缩短，但因勘探审批流程和资金筹措周期延长等因素影响，矿山投产时间仍然在不断推迟。根据中国自然资源部信息中心一项调查数据，全球矿山开发由于受到环保、社区碳排放等因素干扰，延时超过 18 个月。

资源所在国的政策导向也从吸引投资转向最大化收益，其表现形式包括提高权利金税率和本地化加工等，极大增加了项目的政治风险和合规成本，也延长了矿山开发及建设时间。

（三）负加工费持续挤压冶炼厂利润

近年来，全球铜冶炼项目快速扩张，打破了铜矿山与冶炼端的平衡，现货铜精矿的加工费跌至负值，这意味着冶炼企业不仅无法通过铜矿冶炼加工获取收益，反而需要向矿山支付费用。冶炼企业只能通过自有矿山、金属贸易、副产品收益等业务的利润来弥补冶炼带来的亏损，这种模式在商业逻辑上是不可持续的。

目前，国家有关部门已对此采取一系列措施。例如，2025 年工业和信息化部等十一部门联合印发《铜产业高质量发展实施方案》，提出要大幅度提高铜冶炼项目建设门槛，遏制铜冶炼行业内卷，有关部门已叫停未达标新建铜冶炼项目；国家发展改革委等四部委联合印发《关于规范招商引资行为有关政策落实事项的通知》，规范地方招商行为以促进公平竞争，目前国内违规拟建在建铜冶炼产能已全部停止，共计涉及产能 200 万吨，过热投资得到有效控制。截至 2025 年 10 月，中国有色金属冶炼及加工固定投资增速已从年初增长 23%转为下降 1.5%，表明行业投资过热正在得到有效控制。

作为中国有色金属行业的核心组织，中国有色金属工业协会坚决反对任何免费和负加工费加工铜矿行为，这种情况严重损害了全球铜冶炼行业利益，严重破坏了产业链健康可持续发展生态。全球铜行业应正视这一不可持续的结构性矛盾，推动相关国家以及利益相关方开展合作，继续加强上下游深度协同，建立更具韧性且可持续的铜工业供应链，筑牢全球铜产业协同发展的基石。

（四）市场与贸易风险加剧干扰全球铜产业链重构

1.贸易壁垒与阵营化风险

近年来，关税、出口管制、制裁等工具被各国频繁使用，增加了市场准入和合规成本，而更深层次的风险则在于基于效率最优、成本

最低的全球化产业链布局正朝着区域化、阵营化、极端化方向发展。如果未来形成基于不同政治经济联盟的平行贸易体系，将严重破坏全球铜市场的统一性和效率，导致资源配置扭曲和成本的进一步上升。

2.供应链脆弱性与定价权风险

地缘政治冲突以及相关利益冲突带来的关键物流通道安全风险，以及资源国政策的多变性共同导致从矿山到终端供应链变得异常脆弱。与此同时，国际矿业巨头和金融资本也在很大程度上影响着贸易物流和定价机制。

三、中国铜市场发展趋势和产业发展方向

中国作为全球最大的铜生产、消费和贸易国，未来铜产业将面临挑战与机遇并存的局面，转型升级与高质量发展同步推进。一方面，未来五年中国将继续积极践行绿色发展理念，加快建设新型能源体系，同时积极推进人工智能发展及应用，加快建设数字中国。这将为铜产业的发展提供坚实的市场支撑。另一方面，基于全球以及中国铜产业固有的产业结构不合理，以及全球化变革为铜产业带来的新挑战，未来铜产业发展需要更加关注产业链安全以及韧性、产业的绿色化和智能化，这将为产业发展提供根本遵循。

1.构建更加绿色、更加智能、更具韧性的现代铜产业体系

更加绿色意味着铜不仅是能源转型的赋能者，更是绿色制造的践行者。我们将推动全产业链低碳转型，从以绿电驱动的零排放矿山，废弃物完全循环利用的清洁冶炼到废铜更高效的循环利用，全面融入中国“双碳”战略，贯穿产品全生命周期的碳足迹管理体系。在ESG治理方面，通过建立行业ESG标准体系，开展绿色低碳产品认证工作，实现零碳金属获得可持续性溢价结算。企业获得可持续资金支持，将是提高生产力的最好实践。

更加智能体现在以数字技术重塑产业形态。利用数字技术开发新合金和数字孪生矿山、AI优化流程、智能化冶炼与加工将成为铜产业的标配。智能化不仅能够提升资源勘探精度与回收率，更能够实现

从矿山到终端产品的全程可追溯可调控。到 2030 年，我国铜行业的智能化基础设施、智能装备、智能工厂等智能制造标准体系将更加完善，规模以上铜行业企业的关键工序数控化率将达到 75%以上。

更具韧性需要中国铜产业与世界同行共同构建更加稳定、安全、高效和利益共享的供应链体系。通过找矿突破、境外资源合作、再生资源循环利用等举措增强产业链韧性，在国内加大探矿、找矿力度，深化重点成矿带开发，夯实本土资源供给根基，大力推进再生资源循环利用，完善体系与技术升级，提升二次资源利用效率，助力产业绿色低碳转型。

2.更加聚焦于存量优化与发展可持续性

未来中国铜产业将告别以规模扩张为主导的旧模式，转向以质量、技术与可持续发展为核心的新范式。

第一，抑制铜冶炼和部分加工领域的重复建设，推动产业从量增驱动转向价值创造。未来五年，中国将严格限制新增铜冶炼产能，中国矿铜冶炼以及铜加工行业不再追求数量目标，而是聚焦于资源端的国内矿山项目开发并同步推进境外合作。此外，还将着力提升再生铜资源绿色高效利用，研发可减量化的高强高导铜合金材料，推进节铜型复合材料产业化应用，增强中国铜产业链安全性以及供应韧性。预计“十五五”期间，国内再生铜新增供应量将基本能够满足国内新增铜消费量，依赖进口铜矿的增长趋势也将得到实质性改变。

第二，响应党的二十届四中全会关于加快经济社会发展全面绿色转型号召，推动产业发展与生态保护协同共进。持续推广铜硫连续催炼、阳极炉纯氧燃烧等低碳工艺，实现冶炼单位能耗持续下降；建立铜产品全生命周期碳足迹追溯体系，培育一批绿色工厂和绿色供应链，让绿色金属真正匹配绿色发展需求。

第三，全面推进 ESG 治理，将环境、治理绩效纳入企业决策核心。中国铜产业将与各国深化合作，共同提升全球矿业发展的包容性与可持续性，构建与国际接轨的 ESG 披露与评价体系，引导资本与资源流向负责任、可持续的经营主体；共同推进负责任的矿产供应链建设，

在资源开发中保护生态，尊重社区权益，推动绿色低碳技术在全球范围的研发、示范与推广；积极参与全球矿业治理体系改革，推动形成更加公平、透明、包容的国际规则，共建稳定可预期的矿业开发环境。

（根据2025年世界铜业会议（亚洲）现场演讲整理）