

四川省有色金属行业碳达峰实施方案

有色金属行业是国民经济的重要基础产业，是我省绿色低碳优势产业发展的重要支柱，是建设制造强省的重要支撑，也是我省工业领域碳排放的重点行业。本方案以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记对四川工作系列重要指示精神，坚定不移走生态优先、绿色低碳的高质量发展道路，认真落实党的二十大和省委十二届历次全会部署，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，融入新发展格局，科学处理发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标的关系。聚焦我省有色金属行业碳达峰总体目标，以构筑低碳产业格局为基础，以低碳技术创新为动力，以提升资源综合利用水平为关键，进一步完善能源消耗总量和强度双控，加快我省有色金属行业绿色低碳转型升级，推动能耗双控逐步转向碳排放双控，有力有序有效推进我省有色金属行业碳达峰工作，确保如期实现碳达峰目标。

一、主要目标

“十四五”期间，产业结构、用能结构明显优化，资源能源利用效率大幅提升，有色金属行业绿色低碳技术研发和推广应用取得新进展，重点产品能效达到国内先进水平，单位产品碳排放强度进一步降低，电解铝能效标杆水平以上产能比例达到 30%，铜、锌冶炼能效标杆水平以上产能比例达到 50%，3 个行业能效

基准水平以下产能基本清零，为实现全省有色金属行业碳达峰奠定坚实基础。

“十五五”期间，有色金属行业用能结构大幅改善，能源资源利用效率达到国内先进水平，资源循环利用体系基本建成，绿色低碳技术取得关键突破，电解铝使用可再生能源比例达到30%以上，确保全省有色金属行业2030年前实现碳达峰，电解铝行业率先达峰，铜、锌等细分行业依次达峰。

二、重点任务

（一）构筑低碳产业格局。

1. 引导产能有序发展。严格落实《产业结构调整指导目录》等规定，通过综合手段依法依规淘汰落后产能。严格执行电解铝产能置换政策，严控新增产能。严控铜、锌等有色金属冶炼产能总量，防范产能无序扩张。强化锂、镍、稀土、工业硅等行业政策引导，推进形成更高水平的供需动态平衡。强化低碳发展理念，提升短流程工艺行业占比。压实各级政府和相关企业主体责任，加强事中事后监管，严格落实产能总量控制政策。（经济和信息化厅、省发展改革委按职责分工负责）

2. 健全长效发展机制。加强有色金属冶炼行业项目管理，分类管理存量、在建、拟建项目，坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。严格落实新建和改扩建冶炼项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，确保符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁生产、清洁运输、污染物区域削减措施、超低排放等要求，大气污染防治重点区域须同时符合重污染天气绩效分级A级、煤炭减量替代等要求，大气污染防治非重点区域须符合重污

染天气绩效分级 B 级及以上要求。（经济和信息化厅、省发展改革委、生态环境厅等按职责分工负责）

3. 积极开展产业合作。鼓励企业开展兼并重组和减碳战略合作，促进要素资源向绿色低碳优势企业集聚，推动有色金属行业集中集聚发展。扩大与重庆等周边省（市）合作，推动产业链配套，共同开展科技创新，探索建立跨省市有色金属行业协同降碳机制。充分发挥四川省资源禀赋优势，高质量承接产业转移，引导有色金属行业产能向可再生能源富集、资源环境可承载地区有序转移。（经济和信息化厅、省发展改革委等按职责分工负责）

（二）深化技术节能降碳。

1. 加大节能低碳技术研发。积极参与有色金属行业低碳技术发展路线图研究，开展余热回收等共性关键技术、氨法炼锌等前沿引领技术、海绵钛低碳制备等颠覆性技术攻关，推进零碳工艺、短流程工艺、无废冶金等低碳工艺研发。强化企业创新主体地位，支持企业联合开展低碳技术创新和国际技术合作交流，鼓励企业与科研院所联合开展低碳技术研发攻关。围绕绿色冶金等重点领域，建设有色金属行业低碳创新载体。（经济和信息化厅、省发展改革委、科技厅等按职责分工负责）

2. 加强节能低碳技术推广。大力推动先进节能工艺技术改造，支持取得突破的具有示范带动作用的节能低碳技术装备开展产业化应用示范。以冶炼工艺流程为重点，聚焦短流程制造等关键技术，推进生产制造工艺革新和设备改造。组织制定有色金属行业技术推广方案和供需对接指南。加快节能低碳技术成果转化，探索有色金属行业绿色低碳技术推广新机制。对技术节能降

碳项目开展安全评估工作。（经济和信息化厅、省发展改革委、应急管理厅等按职责分工负责）

3. 加快数字化转型升级。统筹推进重点领域智能矿山和智能工厂建设，建立具有工艺流程优化、动态排产、能耗管理、质量优化等功能的智能生产系统，构建全产业链智能制造体系。采用工业互联网、大数据、第五代移动通讯技术（5G）等新一代信息技术提升能源资源利用水平。鼓励企业开展能源资源碳排放信息化监测和管控系统建设，推动主要用能设备、工序等数字化改造和上云用云，追踪重点产品全生命周期碳足迹。（经济和信息化厅、省发展改革委、生态环境厅、商务厅等按职责分工负责）

专栏 1 节能低碳技术研发推广重点方向

铝：推广铝用高质量阳极技术、新型稳流保温铝电解槽节能技术、高能效电机、铝电解能源管理等关键技术，积极研发中低品位余热回收利用、原铝低碳冶炼等技术。

锌：推广锌精矿大型焙烧技术、高效湿法锌冶炼技术、锌二次资源萃取关键技术、复杂多金属铁闪锌矿绿色高效炼锌等新技术，积极研发氨法炼锌、锌加压湿法冶金多金属高效回收、锌浸出渣熔池熔炼等技术。

铜：推广低品位铜矿绿色循环生物提铜技术、绿色高效短流程大型浮选装备成套技术、氧气底吹连续炼铜技术、铜钨连续吹炼技术、废杂铜低碳处理技术、铜火法冶炼中低品位余热利用等技术。

硅：推广大型矿热炉生产技术、余热回收发电技术，积极研发全密闭炉型、新型还原剂等技术。

钒钛稀土：推动稀土多金属矿及共伴生有价资源综合利用与高效提取、低品位钒钛磁铁矿综合利用、钒钛稀土大宗固废综合利用等关键技术研发。

（三）优化能源消费结构。

1. 控制化石能源消费。推进有色金属行业燃煤窑炉以电代

煤，提升用能电气化水平。充分发挥我省天然气资源优势，在气价可承受的条件下有序推进以气代煤。严禁在国家政策允许的领域以外新（扩）建燃煤自备电厂。（省发展改革委、经济和信息化厅、省能源局按职责分工负责）

2. 推进清洁能源替代。鼓励企业参与光伏、风电、生物质能等可再生能源和氢能、储能开发建设。支持电解铝、工业硅等生产用电量大、负荷稳定的企业参与以消纳可再生能源为主的微电网建设。支持具备条件的企业、园区加快分布式光伏、分散式风电、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统开发运行，推进多能高效互补利用。鼓励和引导有色金属企业通过绿色电力交易、购买绿色电力证书等方式积极消纳可再生能源，确保可再生能源电力消纳责任权重高于本区域最低消纳责任权重。力争2025年、2030年电解铝使用可再生能源比例分别达到25%、30%以上。（省发展改革委、经济和信息化厅、省能源局按职责分工负责）

3. 提升节能降碳水平。加强企业节能管理，引导企业建立完善能源管理体系，鼓励企业建设能源管控中心。严格执行强制性能耗限额标准，加强对现有生产线的节能监察和新建、技术改造项目的节能审查。加强节能监察工作力度，持续组织实施重点用能企业日常监察、专项监察以及工业炉窑专项监察。鼓励企业对标行业标杆水平或国际先进水平，制定“一企一策”节能降碳改造升级方案，打造一批能效“领跑者”。（省发展改革委、经济和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

（四）推进产业循环发展。

1. 发展再生金属产业。大力发展有色金属再生资源利用产业，充分利用“互联网+”，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络体系。着力提高再生铜、再生铝、再生铅、再生锌等供给。研发推广有色金属再生资源智能化识别分选、冶金分离、杂质控制和有毒元素无害化处理等关键共性技术和装备，提高有价元素回收和保级再利用水平。完善产业政策标准，提升有色金属再生资源利用企业规范化、规模化发展水平，培养有色金属再生资源利用骨干企业。到 2025 年再生金属供应占比达到 24% 以上。（省发展改革委、经济和信息化厅、商务厅、省市场监管局按职责分工负责）

2. 强化产业协同耦合。支持有色金属行业与石化化工、钢铁、建材等行业耦合发展，实现能源资源梯级利用和产业循环衔接。加快推进跨行业工艺、技术和流程协同发展，推动工艺流程再造和企业间区域流程优化整合。加快鼓励原生与再生、冶炼与加工产业集群化发展，减少物流运输环节，推广铝水直接合金化等短流程工艺，到 2025 年铝水直接合金化比例提高到 90% 以上。（经济和信息化厅、省发展改革委按职责分工负责）

3. 推进固废综合利用。加强有色金属行业固体废物规模化高效综合利用，围绕炉窑大修渣、尾矿、冶炼渣、浸出渣、白烟尘、酸泥等固体废物，积极开展无害化处置及综合利用技术开发和推广。聚焦重点地区和重点企业，着力提高有色金属行业危险废物监管能力、处置利用能力和环境风险防范能力。着力推动有色金属尾矿等固体废物在建材生产、市政设施建设、地下采空区充填

等领域的规模化利用。强化生产过程资源的高效利用、梯级利用和循环利用，降低固体废物产生强度。（经济和信息化厅、省发展改革委、生态环境厅按职责分工负责）

专栏 2 产业循环发展提升工程

固体废物综合利用提升工程：推动实施铝灰资源化、锌浸出渣无害化处置、电解铝大修渣资源化及无害化处置等先进适用技术改造，提高固废处置利用规模和能力。

（五）强化绿色制造引领。

1. 提升清洁生产水平。对标国际领先水平，全面开展清洁生产审核和评价认证。通过减少有害物质源头使用、削减生产过程污染排放和升级改造末端治理设施，推动减污降碳协同治理。推动制定“一行一策”绿色转型升级计划，引领增量企业高起点打造更清洁的生产方式，推动存量企业持续实施清洁生产技术改造，推动一批重点企业达到国际清洁生产先进水平。（经济和信息化厅、省发展改革委、生态环境厅按职责分工负责）

2. 全面推行绿色制造。引导有色金属生产企业选用绿色原辅料、技术、装备、物流，建立绿色低碳供应链管理体系。鼓励企业基于产品全生命周期的绿色低碳发展理念，开展工业产品绿色设计，引导下游行业选用绿色有色金属产品。持续推进绿色工厂培育创建，引导存量绿色工厂进一步提标改造，对标国内先进水平，建设一批绿色低碳工厂、绿色循环化工厂。推进绿色运输，大力推动中长途、中短途及厂内运输方式绿色转型。（经济和信息化厅、省发展改革委、生态环境厅、交通运输厅按职责分工负责）

专栏3 绿色制造引领示范工程

打造绿色低碳制造体系：持续组织开展绿色工厂、绿色产品、绿色供应链培育工作，在有色金属行业已创建的绿色工厂中选择一批基础条件好、代表性强的企业探索开展绿色低碳工厂试点示范，研究完善绿色低碳工厂标准体系。

推动运输方式绿色转型：中长途运输优先采用铁路或水路运输，中短途运输鼓励采用管廊、新能源车辆或达到国六排放标准的车辆，厂内物流运输加快建设皮带、轨道、辊道运输系统，减少厂内物料二次倒运以及汽车运输量。推动大气污染防治重点区域淘汰国三及以下厂内车辆和国二及以下的非道路移动机械。

三、保障措施

（一）加强统筹协调。贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于碳达峰碳中和工作决策部署，建立责任明确、协调有序、监管有力的有色金属行业碳达峰工作体系。各地各部门要提高认识，压实工作责任，加强部门间协调配合，严格执行环保、节能、安全生产等相关政策法规。企业结合自身实际明确碳达峰目标和路径，务实推进相关工作。行业龙头企业要体现责任担当，统筹兼顾企业发展和碳达峰需要，力争率先实现碳达峰，做好行业表率。（经济和信息化厅、省发展改革委牵头，各有关部门参加）

（二）强化激励约束。利用现有资金渠道，加大有色金属行业绿色低碳技术攻关力度，支持有色金属企业开展低碳冶炼、绿色化智能化改造。建立完善以碳强度控制为主、碳排放总量控制为辅的行业碳达峰碳中和综合评价考核制度，对能源消费和碳排放指标实行协同管理、协同分解、协同考核。加强监督考核结果应用，对采用引领性绿色低碳新技术、新工艺的企业给予差别化政策。落实资源综合利用税收优惠政策，促进行业绿色低碳转型。

（省发展改革委、经济和信息化厅、科技厅、财政厅、生态环境厅、商务厅、四川省税务局按职责分工负责）

（三）加强金融支持。制定符合我省有色金属行业绿色低碳发展路线的优惠政策，加强有色金属行业企业温室气体排放月度存证、年度报告与核查等数据质量控制，实施碳市场能力提升“一企一策”，做好碳排放配额分配和清缴履约，引导企业积极参与全国碳排放权交易和区域用能权交易。发挥“绿蓉融”绿色金融综合服务平台作用，支持符合条件的金融机构在依法合规、风险可控和商业可持续前提下向具有显著碳减排效应的重点项目提供高质量金融服务。鼓励社会资本设立有色金属行业低碳发展相关的股权投资基金，推动绿色低碳项目落地。积极落实差别电价、阶梯电价等绿色电价政策。强化企业社会责任意识，健全企业碳排放报告与信息披露制度，鼓励重点企业编制低碳发展报告，完善信用评价体系。（省发展改革委、经济和信息化厅、生态环境厅、人行四川省分行、金融监管总局四川监管局、四川证监局按职责分工负责）

（四）健全标准计量体系。梳理和升级现有有色金属行业标准，对接国家标准，建立健全四川省有色金属行业绿色低碳地方标准体系。积极参与国家有色金属行业碳排放标准计量体系建设和评价、技术、监测监控、管理服务标准制定。强化标准实施，推进标准实施效果评价。鼓励企业制定高于国家、行业、地方标准的企业标准。（省发展改革委、省统计局、经济和信息化厅、生态环境厅、省市场监管局按职责分工负责）

（五）完善公共服务。结合有色金属行业特点和需求，组织

开展专业化、系统化培训，积极培育产业咨询、碳排放核算、技术验证、分析检测、绿色评价、金融投资等专业人才，支持行业龙头企业积极参与公共服务平台建设。支持高等院校、科研单位、有色金属企业等创建有色金属绿色低碳技术中心，深化产教融合，开展产学研合作协同育人项目，推动有色金属碳达峰碳中和产教融合发展。（经济和信息化厅、省发展改革委、科技厅、人力资源社会保障厅、生态环境厅等按职责分工负责）

（六）加强示范引导。支持具有典型代表性的企业和园区开展碳达峰试点建设，在政策、资金、技术等方面对试点企业和园区给予支持。加大对有色金属行业节能降碳典型案例、优秀项目、先进个人宣传力度，推广先进经验与做法。行业组织充分发挥好桥梁纽带作用，做好政策宣贯落实，强化政府支撑和企业服务工作。加强信息公开，及时发布行业动态，积极回应舆情热点和群众合理关切，为有色金属行业绿色低碳发展营造良好社会氛围。（经济和信息化厅牵头，各有关部门参加）