

# 福建省工业和信息化厅 福建省发展和改革委员会 文件 福建省生态环境厅

闽工信规〔2024〕6号

## 福建省工业和信息化厅 福建省发展和改革委员会 福建省生态环境厅关于印发福建省钢铁和有色 金属行业碳达峰实施方案的通知

各设区市工信局、发改委、生态环境局，平潭综合实验区经发局、自然资源与生态环境局，省直有关单位：

现将《福建省钢铁行业碳达峰实施方案》《福建省有色金属行业碳达峰实施方案》印发给你们，请认真组织实施。

福建省工业和信息化厅 福建省发展和改革委员会 福建省生态环境厅

2024年3月12日

（此件主动公开）

# 福建省钢铁行业碳达峰实施方案

钢铁工业是国民经济的重要基础产业，是建设现代化强国的重要保障，也是制造业二氧化碳排放的重点行业。福建省钢铁工业基本形成以龙头企业带动产业发展的格局，绿色转型取得积极成效。为进一步推动福建省钢铁行业绿色化、低碳化、集群化、高端化发展，确保行业实现碳达峰，根据《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》《中共福建省委 福建省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》《福建省工业领域碳达峰实施方案》等，立足福建省钢铁产业发展实际，制定本方案。

## 一、总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入学习贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记来闽考察重要讲话精神，认真落实全国新型工业化推进大会部署，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，以深化供给侧结构性改革为主线，以高端化、智能化、绿色化为发展方向，以推动产业结构优化和行业兼并重

组为抓手，以低碳技术创新为支撑，强化制度建设，完善政策体系，积极稳妥推进钢铁行业低碳发展，确保碳达峰目标如期实现。

## （二）基本原则

**坚持目标导向。**根据福建省钢铁产业发展现状，对照国家重点行业节能降碳改造升级目标要求，科学提出行业能效提升、能源结构调整等目标。全行业统一认识，强化目标导向，共同行动，形成合力。

**坚持效率优先。**把提高钢铁行业能源资源利用效率放在首位，以节能降碳技术改造为抓手，深挖节能降碳潜力。推进能源资源科学配置，优化能源结构和流程结构，实施能效提升计划，提高单位能源资源产出效率。

**坚持创新驱动。**把创新作为第一驱动力，发挥企业引领示范作用，强化科技创新和制度创新，优化创新体系，激发创新活力，推动产学研用协同，开展行业绿色低碳关键技术攻关和高端产品研发，促进数字赋能降碳，形成创新驱动发展模式。

**坚持协同推进。**坚持把绿色低碳发展作为一项多维、立体、系统工程，统筹行业高质量发展与低碳转型、环境保护与低碳转型关系，协同推进碳达峰、绿色发展、环保等各项工作，加快构建绿色低碳循环产业体系，以实现多重目标下的动态平衡。

## （三）主要目标

“十四五”期间，行业能源消费结构持续优化，能源利用效

率显著提升，行业碳达峰政策体系不断完善。到 2025 年，吨钢综合能耗和碳排放强度进一步降低，全省钢铁行业能效标杆水平以上产能占比超过 30%，电炉钢产能占全省钢产能比重 20%以上，行业节能降碳效果显著。

“十五五”期间，能源利用效率、非化石能源消费比重进一步提高，绿色低碳循环发展政策体系基本健全，钢铁行业低碳发展模式基本形成。2030 年前实现行业碳达峰目标。

## 二、重点任务

### （一）严禁违规新增钢铁产能

**坚决遏制钢铁冶炼项目盲目发展。**严格执行钢铁行业产能置换和钢铁冶炼项目备案管理有关规定，坚持以存量调整为主，增量发展为辅，引导钢铁冶炼项目建设依托具备条件的现有冶炼生产厂区集聚发展。落实钢铁行业阶梯电价、差别电价等差别化调控政策，引导骨干企业通过产能置换推动装备升级，提升智能化生产水平。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**加强钢铁冶炼项目管理。**提高行业准入门槛，对拟建、在建项目严格对照行业能效标杆及超低排放水平建设实施，严格落实污染物排放区域削减要求。加强项目节能审查、环境影响评价，严格执行项目备案、环保、节能等法律法规、政策规定，不得以机械加工、铸造、铁合金等名义新增钢铁产能。巩固去产能成果，严防“地条钢”死灰复燃和已化解过剩产能复产。（省工信厅、

发改委、生态环境厅、市场监管局等按职责分工负责)

## (二) 全面推动绿色布局

**推动装备绿色改造。**鼓励宁德、福州、漳州、三明和泉州等重点区域提高淘汰标准，加快低效率、高能耗、高污染工艺和设备退出。全面推进超低排放改造，统筹推进减污降碳协同治理。实施存量产能绿色改造，推进钢铁行业绿色制造体系建设。(省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责)

**优化空间布局。**综合考虑原燃料距离、钢材消费市场距离、环境容量、产业基础和物流配套能力等因素，引导省内钢铁企业实施兼并重组，推动优势产能向福州、宁德、漳州、泉州聚集，大力打造绿色低碳循环钢铁产业集群。在钢铁产业集聚区强化制造业布局，推动钢铁产业链向下游延伸。(省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责)

**优化产品结构。**以提升钢铁产品供给与需求动态适配性为导向，持续优化产品结构。大力发展具有轻量化、长寿命、耐腐蚀、耐磨、耐候等特点的绿色低碳产品，提高绿色产品比重。引导企业发展高氮高强度不锈钢、H型钢、汽车用板、涂镀钢板、电工用钢等产品，着力提高钢材性能。研究开发高品质特殊钢、高性能海洋工程用钢、高端装备用特种合金钢、核心基础零部件用钢等“特、精、高”关键品种，提升钢材产品附加值和竞争力。持续改进产品可加工性，满足用户精准制造需求，提高钢材利用率，

引导促进建筑、机械、汽车等下游行业绿色低碳消费。（省工信厅、发改委、科技厅等按职责分工负责）

**构建绿色供应链。**引导龙头企业完善绿色供应商制度。鼓励大型钢铁企业建设物流平台，大力发展绿色物流，加大铁矿石、煤炭、钢材等大宗货物运输结构调整力度，加快推动公转铁、陆转水、散改集等物流方式转变，加快打造生态智慧型钢铁物流企业，提升全省钢铁物流专业化管理水平。鼓励大型钢铁企业和钢铁物流园区新建或改扩建铁路专用线、进一步增设皮带输送系统，对清洁运输比例达不到 80%的，汽车运输部分应全部采用新能源汽车或达到国六排放标准的汽车，减少车用燃料消耗。借助全省“丝路海运”建设，大力发展钢铁行业大宗资源能源海铁联运。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

### （三）深入推进节能降碳改造升级

**加快先进成熟节能工艺普及推广。**聚焦原料准备、焦化、烧结、球团、炼铁等关键环节，优化配煤配矿、提高炼铁炉料球团矿配比等，减少原燃料消耗，降低二氧化碳排放。推广铁水一罐到底、薄带铸轧、铸坯热装热送、在线热处理等先进节能技术，打通、突破钢铁生产流程工序界面技术，推进冶金工艺紧凑化、连续化。持续优化提升 RKEF-AOD 双联法工艺能效水平，巩固不锈钢冶炼工艺技术领先地位；进一步加大余热余压利用，重点推动各类低温烟气、冲渣水和循环冷却水等低品位余热回收，提高

低温余压余热利用效率。推广电炉烟气余热利用、高参数发电机组提升、低温余热有机朗肯循环发电、低温余热多联供等先进技术，通过梯级综合利用实现余热余能资源最大限度回收利用。鼓励钢铁企业对标能效先进水平实施产品设备更新改造，推广应用高效节能电机、水泵、风机产品，推动在运高效节能电机、在运高效节能电力变压器占比提升，推进环保工程公辅设施能效提升。（省工信厅、科技厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**推动能效管理智能化升级。**进一步推进 5G、大数据、人工智能、云计算、物联网等新一代信息技术在能源管理的创新应用。引导企业加大能源管控中心改造力度，拓展能源管控中心功能，建立碳排放和污染物全过程智能管控与评估平台，推动减污降碳协同治理。以 LCA（全生命周期评价）理念为基础，加快构建钢铁行业碳排放统计监测和计量体系，提升企业碳数据获取、整理、分析能力和碳资产管理水平，加强企业能耗和碳排放核算、报告、核查和评价。鼓励企业开展产品碳足迹评价，积极参与钢铁行业环境产品声明倡议。围绕低能耗冶炼技术，节能高效轧制技术，全流程质量检测、预报和诊断、钢铁生产流程智能控制等升级需求，引导企业实施工艺技术和装备升级改造。鼓励企业应用工业机器人、机器视觉技术、5G 无线通信技术等，加快推进新一代信息技术应用。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工

负责)

#### **(四) 优化用能及流程结构**

**优化能源消费结构。**完善能源消耗总量和强度调控，严控煤炭消费增长。积极推进煤炭减量替代消费，加快发展非化石能源，提升清洁能源消费比重，鼓励风能、太阳能光伏等可再生能源在行业中的应用。全力推进能源清洁高效利用技术开发，发展循环经济，鼓励推动氢冶金、低碳冶金工艺技术攻关，通过突破氢能冶炼等先进低碳冶金技术推动降碳，推动钢铁行业产业结构、产品品质持续优化升级，实现结构高端化、能源消费低碳化、资源利用循环化、生产过程清洁化。鼓励钢铁企业发展屋顶光伏等可再生能源，推进多能高效互补利用。探索智能微电网的高效集成和储能技术的应用，推动分布式能源技术和钢铁行业的深度融合。(省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责)

**优化流程结构。**鼓励发展短流程电炉炼钢和非高炉冶炼技术，鼓励高炉-转炉长流程企业通过产能置换转型为全废钢电炉炼钢。积极发展新型电炉装备，替代中、小高炉-转炉生产螺纹钢、棒材、线材等大宗商品。对全废钢电炉炼钢项目执行差别化产能置换、环保管理等政策。(省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责)

#### **(五) 构建循环经济产业链**

**推动产业低碳协同。**全面推进钢铁与建材、电力、化工、有

色等产业横向耦合、生态链接、原料互供、资源共享，构建循环经济产业链。推动钢化联产，利用高炉、转炉、焦炉产生的煤气等副产物为原料，延伸发展化工产品；提升固体废物综合利用水平，重点推动钢渣以及含铁尘泥的综合利用，持续提升钢渣循环经济价值。推进企业冷却水、生产废水、城市生活污水等非常规水源利用，提高水资源循环利用水平。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**建立完善废钢回收利用体系。**充分拓展国内废钢和进口再生钢铁原料渠道，开拓国内国外两个市场，推进废钢资源高效利用，推动废钢回收、拆解、加工、配送一体化发展，加快建设区域型废钢加工配送中心，建立与钢铁企业布局相适应的废钢回收利用体系，推动废钢回收产业规模化、集聚化发展。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

#### （六）增强低碳创新发展能力

**建立完善低碳技术研发创新体系。**采取“揭榜挂帅”等方式，推动行业公共服务创新平台和创新中心建设。建立完善以企业为主体的产业技术研发创新体系。依托龙头企业，整合科研院所和上下游企业的创新资源，着力构建“产-学-研-用”四位一体产业链式技术研发创新体系，助力行业核心关键降碳技术研发。（省科技厅、工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**加强先进节能降碳技术攻关。**依托研发实力较强的大型企

业，聚焦源头治理、过程控制、末端治理，重点围绕副产焦炉煤气或天然气直接还原铁、高炉富氧或富氢冶炼、熔融还原、电弧炉短流程炼钢工艺、氢冶炼等行业低碳前沿技术方向开展研发攻关，加快前沿节能降碳技术产业化落地，支撑钢铁工艺流程优化，推动无化石能源冶炼。加强现存主流工艺节能降碳关键技术研究，推进不锈钢 RKEF-AOD 双联法冶炼工艺进一步提升能效。鼓励龙头企业布局储备 CCUS（碳捕集利用与封存）技术，探索进一步降低二氧化碳捕集及封存成本途径，引导企业开展转炉喷吹 CO<sub>2</sub> 炼钢，碳化法钢渣综合利用等 CCUS 技术应用。（省科技厅、工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

### 三、组织保障

**（一）加强组织领导统筹协调。**贯彻落实省委、省政府关于碳达峰碳中和工作的统一部署，加强对钢铁行业碳达峰工作整体规划，坚持系统推进，统筹研究全省钢铁行业碳达峰时间表、路线图、施工图，明确责任分工，强化监督考核。加强部门联动配合，细化落实各项任务举措，发挥政策协同效应。压实各部门工作责任，严格执行环保、节能、安全生产等相关政策法规，确保各项任务落地实施。提高钢铁企业绿色低碳意识，统筹企业发展与减碳，以绿色低碳转型带动高质量发展。发挥各相关单位、人民团体、社会组织作用，齐心协力推动钢铁行业实现碳达峰。（各有关部门按职责分工负责）

**（二）加大财税政策支持力度。**积极争取中央财政专项奖补资金，推动财税、金融、节能、环保等各项优惠政策与钢铁行业碳达峰工作衔接，充分发挥中央资金对企业的支持和引导作用。在省、市级技改、节能循环等专项资金中加大支持力度，调动企业低碳转型积极性。贯彻执行“绿色税收”政策，落实企业开展绿色低碳技术研发、开发设计绿色低碳产品、进行绿色低碳技术改造、加大清洁能源使用等方面现行的税收优惠政策。（省财政厅、工信厅、发改委，省税务局、厦门市税务局等按职责分工负责）

**（三）建立完善绿色金融体系。**引导金融机构创新绿色低碳金融产品，带动更多社会资本参与钢铁行业低碳发展。将绿色金融纳入全省钢铁行业绿色低碳转型总体方案，建立绿色金融发展长效机制，加强风险监测，夯实数据基础，加强信息披露。（省工信厅、发改委、金融监管局等按职责分工负责）

**（四）强化绿色低碳标准引领。**聚焦钢铁行业绿色低碳转型需求，建立完善钢铁行业绿色低碳标准体系，填补不锈钢绿色低碳发展标准缺失。充分发挥企业在标准制定中的作用，鼓励企业积极参与制定高水平的低碳企业标准和团体标准，促进行业绿色低碳发展提标升级。进一步加强基础支撑，完善基于生产全流程的碳足迹核算方法、碳减排成本核算方法，科学评估行业碳减排成本与收益。探索钢铁产品绿色、低碳认证制度，培育专业的第

三方评价、认证机构，提高全省绿色低碳服务水平。（省市场监管局、工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**（五）培养绿色低碳专业人才。**以企业需求为导向，深入开展钢铁行业人力资源统计分析与对标挖潜，依据全省钢铁人才供需结构存在的突出问题和矛盾，制定钢铁行业人才培养计划。调动政府、社会和企业资源，大力培养具有绿色低碳、数字化、国际化及跨产业合作等综合能力的复合型人才和碳交易、碳金融等新兴领域人才。创新人才培养工作机制，提高人才服务水平，建设一支适应钢铁行业高质量发展的人才队伍，为钢铁行业绿色低碳转型提供智力支撑。（省工信厅、人社厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

本方案执行有效期至 2030 年 12 月 31 日，由省工信厅、发改委、生态环境厅负责解释。

# 福建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重要基础产业和建设制造强国重要支撑，也是工业领域碳排放的重点行业。福建省有色金属行业面临加快产品结构调整、做大做强下游精深加工、发展高端产品的重要任务。为切实做好我省有色金属行业碳达峰工作，根据《中共中央 国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《国务院关于印发 2030 年前碳达峰行动方案的通知》《有色金属行业碳达峰实施方案》《中共福建省委 福建省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的实施意见》《福建省工业领域碳达峰实施方案》等，制定本实施方案。

## 一、总体要求

### （一）指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入学习贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记来闽考察重要讲话精神，认真落实全国新型工业化推进大会部署，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，处理好发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，围绕我省有色金属行业碳达峰总体目标，以深化供给侧

结构性改革为主线，以优化调整产业结构、强化绿色技术创新、推动能源低碳利用、加快资源循环利用、数字赋能行业减碳、建设绿色制造体系为着力点，发挥区位优势，保障内外畅通和产业链供应链安全，积极构建有色金属产业新发展格局。

## **（二）基本原则**

**坚持双轮驱动。**坚持政府引导、市场主导相结合，根据国家有色金属行业绿色低碳发展政策体系，强化激励约束机制，多措并举推动我省有色金属行业绿色低碳发展。

**坚持创新引领。**强化企业科技创新主体地位，加大技术研发投入，推进产学研用协同创新，加快关键共性技术、先进适用技术推广应用，做大做强下游精深加工环节，助力我省有色金属行业高质量发展。

**坚持绿色发展。**加快绿色转型，处理好行业增长和生态环保的关系，提高我省有色金属行业能源资源节约和环境保护水平，强化全产业链、全生命周期绿色低碳安全发展，实现降碳、减污、扩绿、增长协同推进。

## **（三）主要目标**

“十四五”期间，我省有色金属行业产品结构和用能结构明显优化，有色金属冶炼能效达到标杆水平产能比例超过30%，重点品种单位产品能耗、碳排放强度进一步降低，铝水直接合金化率达到90%，再生金属供应占比达24%以上。

“十五五”期间，有色金属行业用能结构大幅改善，电解铝使用清洁能源比例提高到30%以上，有色金属产业低碳发展模式基本形成，重点产品能效水平达到国内先进水平。确保2030年前我省有色金属行业实现碳达峰。

## 二、主要任务

### （一）优化调整产业结构

**优化冶炼产能规模。**落实国家产业政策，严禁违规新增电解铝产能，防范铜冶炼产能盲目扩张。强化工业硅行业政策引导，促进形成更高水平的供需动态平衡。积极发展锂钴镍等新能源材料产业，鼓励发展再生有色金属产业。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**提高行业准入门槛。**新建和改扩建冶炼项目严格落实项目备案、环境影响评价、节能审查等政策规定，符合行业规范条件、能耗限额标准先进值、清洁运输、污染物区域削减措施等要求。落实产能置换、超低排放改造政策。鼓励优势企业实施跨区域、跨所有制兼并重组，推动环保绩效差、能效水平低、工艺落后的产能依法依规加快退出。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**做大做强下游精深加工。**铜：围绕输配电、水暖卫浴、电子信息、交通运输等下游应用，巩固扩大传统铜加工产业规模，围绕5G通信配件、物联网、新能源、新能源汽车等新兴产业和军

工行业，加快发展高精铜板带、铜箔、电磁线、超细微线等高附加值铜材。**铝**：发展电工电气、轻量化车厢用和电子工业用高附加值铝型材、高精度铝板带箔材。**钨**：发展高性能硬质合金、硬质合金刀片及整体工具、非标异形件、盾构齿、硬面材料、耐磨零件以及配套工具等钨精密硬质合金深加工及应用制品。**稀土**：巩固高性能稀土永磁材料及永磁电机产品竞争优势，扩大稀土储能、储氢材料及其应用产业，加强稀土光电材料、催化材料、膜材料和高纯稀土及合金靶材新材料的培育和产业化。**电池正极材料**：壮大三元材料、钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、高镍材料等全系列能源新材料产业规模，发展新一代新能源电池材料。**稀贵金属**：大力发展稀贵金属化工材料、催化功能材料、电接触材料等高附加值产品，丰富稀贵金属深加工产品，延伸稀贵金属产业链。

（省工信厅、发改委等按职责分工负责）

**推进产业协同耦合**。鼓励原生与再生、冶炼与加工产业集群化发展，通过减少中间产品物流运输、共用园区或电厂蒸汽等，建立有利于碳减排的协同发展模式，降低总体碳排放。支持有色金属与石化化工、钢铁、建材等行业间耦合发展，鼓励发展再生有色金属产业。加强产业链协同布局，推动形成有色金属原材料—初加工—精深加工制品—下游应用—回收再生的循环性发展模式。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

## （二）强化绿色技术创新

**加强关键技术攻关。**重点研发铜火法冶炼中低温余热利用、铝冶炼电解槽余热回收利用、离子型稀土矿绿色高效浸萃一体化、环保无氰电镀液等共性关键技术。加强废旧有色金属净化技术研发，加强铝合金熔体中氢、钠、钾、锂、钙等轻金属及非金属的杂质净化技术研发，不断提升废铝、废铜预处理、熔炼和精炼过程中除杂技术水平。开展铝灰无害化处理技术研发攻关。围绕金属颗粒物、气态汞、硫氧化物及氟化物等重点大气污染物突破源头减排-过程控制-末端治理全流程关键技术，形成创新技术集成示范。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。（省科技厅、工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**推广绿色低碳技术。**重点推广铝电解能源管理、铜钽连续吹炼、全石墨阴极、电解铝整流系统等节能低碳技术。加快采矿智能化、电气化、绿色化技术的研发推广，加快研究地下开采有色金属矿实现大规模高效益低成本“自然崩落法”采矿。（省科技厅、工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

### **（三）推动能源低碳利用**

**大幅提升清洁能源使用占比。**利用电解铝、工业硅等有色金属生产用电量大、负荷稳定等特点，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。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。

合理利用企业厂房及周边环境，建设分布式光伏等可再生能源设施，增加清洁能源使用比例，优化能源结构，在企业和园区内逐步引进电动、氢能运输车辆，推行物料低碳运输。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**加快节能降碳技术改造。**对能效低于行业基准水平的存量项目，加快节能降碳、提质增效改造，未能按期完成改造升级活动项目依法依规予以淘汰退出。鼓励国有企业、龙头企业发挥引领作用，开展节能降碳示范性改造，开展重点设备能效提升工程，提升重点设备能效水平。发布行业能效“领跑者”标杆，引导企业对标对表改造升级。开展节能诊断和精益管理，挖掘节能降耗潜力，优化技术经济指标，全面提升节能降碳能力水平。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

#### **（四）加快资源循环利用**

**建立完善有色金属回收体系。**完善废旧金属资源回收、分选和加工网络，规范回收料场建设，建立完善回收料场废旧金属分级分类标准体系。规范回收企业管理，支持回收企业兼并重组，引导行业有序发展，提升技术装备水平。（省商务厅、工信厅、生态环境厅、市场监管局，福州海关，厦门海关等按职责分工负责）

**提升废旧有色金属回收利用技术。**鼓励回收利用企业加大研发投入，加快智能控制铸造工艺技术推广应用，鼓励发展短流程

冶炼工艺，提高再生铝、再生铜等再生有色金属生产能力。鼓励企业进口高品质再生资源，推动资源综合利用标准化，提高综合利用水平。（省工信厅、生态环境厅等按职责分工负责）

**开展大宗固废循环利用。**全面推行循环生产方式，推动共伴生矿和尾矿综合利用，促进企业、园区、行业间链接共生、原料互供、资源共享，大幅降低能耗、物耗和水耗水平。（省工信厅、生态环境厅、发改委等按职责分工负责）

### **（五）数字赋能行业降碳**

**开展智能矿山和智能工厂建设。**围绕数字化转型的核心需求和关键场景，推动 5G、工业互联网、云计算、人工智能、数字孪生等技术对矿山开采、工艺流程和设备的数字化、网络化、智能化改造，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。积极引导有色金属行业智能制造服务提供商针对有色金属企业特点，完善产品方案，增强有色金属智能制造服务支撑能力。（省工信厅、发改委、科技厅等按职责分工负责）

**推动有色行业工业互联网建设。**围绕铝、铜、工业硅、钨、稀土、锂等重点品种冶炼加工企业，以培育有色金属行业互联网平台、智慧矿山、智能冶炼工厂、智能加工工厂为抓手，分层次、分类别、分阶段精准推进有色金属行业工业互联网建设，培育打造一批“工业化互联网+绿色低碳”试点示范企业。（省工信厅、

发改委、科技厅等按职责分工负责)

**建立数字化碳管理体系。**加强对企业碳排放在线实时监测，追踪重点产品全生命周期碳足迹，推动重点碳排放设备上云上平台，建立行业碳排放大数据中心。鼓励企业完善能源管理体系，建设能源管控中心，利用信息化、数字化和智能化技术加强能耗监控，建立健全行业碳排放计量体系，提高碳排放数据质量和数字化管理水平。(省工信厅、生态环境厅、发改委等按职责分工负责)

#### **(六) 建设绿色制造体系**

**实施减污降碳协同增效。**加强有色金属矿采选污染防治工作，提升工艺装备、污染防治和清洁生产水平，减少重金属污染物排放。在铜、铝、硅、钨、稀土等有色金属冶炼、加工环节推广绿色工艺技术装备。提高有色金属企业厂外物料和产品清洁运输比例，优化厂内物流运输结构，全面实施皮带、轨道、辊道运输系统建设。对标国际领先水平，全面开展清洁生产审核评价和认证，实施清洁生产改造，推动减污降碳协同治理。(省生态环境厅、工信厅等按职责分工负责)

**全面推进绿色制造体系建设。**支持企业开展绿色工厂与绿色矿山建设。引导有色金属生产企业选用绿色原辅料、技术、装备、物流，建立绿色供应链管理体系。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。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

### **三、组织保障**

**（一）加大政策激励。**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。落实中央出台的资源综合利用、矿产品资源税，以及企业兼并重组等税收优惠政策。鼓励企业采用引领性绿色低碳新技术、新工艺。（省工信厅、科技厅、财政厅、发改委，福建省税务局等按职责分工负责）

**（二）完善市场机制。**发挥碳排放权、用能权、绿电交易市场作用，促进行业绿色低碳转型。培育新能源生产配套服务体系和“绿电”市场，通过扩大绿色能源大规模供给，提高可再生能源使用比例。实施差别化电价等政策，加快促进行业消耗水平下降。（省发改委、生态环境厅、财政厅、工信厅等按职责分工负责）

**（三）强化金融支持。**支持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。发展绿色直接融资，支持符合条件的绿色低碳企业上市融资、挂牌融资和再融资。有序推动绿色金融产品研发，支持发行碳中和债券、可持续发展挂钩债券等金融创新产品。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。（省金融监管局、生态环境厅、财政厅等按职责分工负责）

**（四）健全计量体系。**开展关键计量测试和评价技术研究，加强碳排放统计核算能力建设，深化核算方法研究，支持企业依据自身特点开展碳排放核算方法学研究，建立健全碳排放计量体系。组织开展碳排放核算、交易、管理等专业化、系统化培训，提升企业碳资产管理水平。鼓励企业参与组建低碳发展联盟等行业组织，通过技术交流、资源共享、产业耦合等方式推动协同降碳。支持具有典型代表性的企业和园区开展碳达峰试点建设。（省市场监管局、工信厅、生态环境厅、发改委等按职责分工负责）

**（五）加强宣传培训。**充分发挥行业协会、地方科研院所、标准化组织、各类媒体、产业联盟等机构的作用，开展多种形式的宣传教育。支持行业龙头企业面向重点领域提供产业咨询、碳排放核算、技术验证、分析检测、绿色评价、人才培养、金融投资等专业服务，积极参与公共服务平台建设。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，完善碳排放信用监管机制。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

**（六）加强组织领导。**切实加强组织领导，强化部门合作，统筹协调解决重大问题，推进落实各项政策、措施。各地应主动对接、深入谋划，制定指导意见或细化专项推进方案，建立责任

清单、业绩考核等考核评价机制，明确中期评估时间，对实施过程中因经济社会发展形势和资源条件发生重大变化需要调整的，及时评估并调整。提供制度保障，实施激励奖惩。（省工信厅、发改委、生态环境厅等按职责分工负责）

本方案执行有效期至 2030 年 12 月 31 日，由省工信厅、发改委、生态环境厅负责解释。

