

湖南省工业领域碳达峰实施方案

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰碳中和决策部署，加快推进全省工业绿色低碳转型，切实做好工业领域碳达峰碳中和工作，根据工信部等三部委印发的《工业领域碳达峰实施方案》和《中共湖南省委 湖南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》《湖南省碳达峰实施方案》，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，深入贯彻落实习近平生态文明思想和习近平总书记对湖南重要讲话重要指示批示精神，坚持稳中求进工作总基调，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，构建新发展格局，着力推进供给侧结构性改革，全面落实“三高四新”战略定位和使命任务，坚持系统观念，统筹处理好工业发展和减排、整体和局部、长远目标和短期目标、政府和市场的关系，聚焦实现碳达峰碳中和目标，强化源头削减、严格过程控制、优化末端治理，加快推进制造业绿色低碳转型和高质量发展，基本建立以高效、绿色、循环、低碳为重要特征的现代工业体系。

(二) 工作原则

目标导向、稳妥推进。把推动碳达峰碳中和目标如期实现作为促进制造业全面绿色低碳转型和高质量发展的总体导向，在保持制造业比重基本稳定、产业链供应链安全的前提下，有计划分步骤积极稳妥实施碳达峰行动。

效率优先、源头减碳。实施全面节约战略，把节约能源资源放在首位，优化用能和原料结构，提升利用效率，推动企业循环式生产，加强产业间耦合链接，推进减污降碳协同增效，持续降低单位产出能源资源消耗，从源头减少二氧化碳排放。

创新驱动、数字赋能。坚持把创新作为第一驱动力，强化企业创新主体地位，完善产业创新体系和产业发展生态，推进重大低碳技术工艺装备攻关和成果转化，强化新一代信息技术在绿色低碳领域的创新应用，以数字化智能化赋能绿色化，培育壮大绿色低碳发展新动能。

政策引领、市场主导。坚持有效市场和有为政府相结合，强化政策支撑引领，健全以碳减排为导向的激励约束机制，引导市场主体积极参与碳达峰工作，以高质量的绿色供给激发绿色新需求，为全社会碳达峰提供有力支撑。

(三) 总体目标

“十四五”期间，产业结构调整取得积极进展，能源资源利用率显著提升，建成一批绿色工厂、绿色工业园区、绿色供应链管理企业，研发、示范、推广一批减排效果显著的技术工艺装备产品，筑牢工业领域碳达峰基础。到2025年，规模以上工业单位增加值能耗较2020年下降14.0%，单位工业增加值二氧化碳排放下降幅度大于全社会下降幅度，重点行业二氧化碳排放强度明显下降。

“十五五”期间，产业结构进一步优化，能源资源利用率大幅提升，绿色制造体系基本建成，重大低碳技术工艺装备创新取得新突破，数字化智能化绿色化低碳赋能成效显著，工业能耗强度、二氧化碳排放强度持续下降，确保工业领域二氧化碳排放放在2030年前达峰。

二、重点任务

(四) 优化调整产业结构

升级建设“3+3+2”产业集群，优存量扩增量，推动传统产业转型升级，坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展，大力发展绿色低碳产业，全力打造国家重要先进制造业高地。

1. 加快产业绿色低碳转型。持续推动钢铁、有色金属、石化化工、建材等传统产业升级和数字化转型，巩固提升工程机械、轨道交通装备、中小航空发动机及航空航天装备等优势产业集群国际领先地位。培育壮大电子信息、新材料、新能源汽车、现代石化、生物医药、通用航空等新兴产业；大力发展绿色低碳产业，加快先进储能材料、智能网联汽车、节能环保、新型能源及电力装备等绿色产业布局，推进氢能产业化。着力打造一批参与国际竞争的世界级产业集群和具有影响力的国家级产业集群。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省国有资产监督管理委员会、省能源局等按职责分工负责）

2. 坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。优化重点行业产能规模，严格落实钢铁、水泥、平板玻璃等行业产能置换政策。严把高耗能高排放低水平项目准入关口，对高耗能高排放低水平项目实行清单管理、分类处置、动态监控，加强重点行业产能过剩分析预警和窗口指导。完善以环保、能耗、质量、安全、技术为主的综合标准体系，严格常态化执法和强制性标准实施，持续依法依规淘汰落后产能。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

3.推动产业低碳协同示范。推进能源、钢铁、有色金属、石化化工、建材、纺织、造纸等行业耦合发展，实施炼化一体化、钢化联产、林浆纸一体化、林板一体化。推进产业链跨地区协同布局，探索减污降碳协同增效有效模式，减少中间产品物流量。鼓励龙头企业联合上下游企业、行业间企业开展协同降碳行动，构建企业首尾相连、互为供需、互联互通的低碳产业链。建设一批“产业协同”、“以化固碳”示范项目。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省国有资产监督管理委员会、省林业局、省能源局等按职责分工负责）

(五) 深入推进节能降碳

大力优化工业用能结构，推动电气化应用和能源低碳转型，实施节能降碳改造升级，强化节能监督管理，大幅提升重点行业能源利用效率和重点产品能效水平。

1.优化工业用能结构。科学合理控制煤炭消费，加快推进煤炭利用高效化、清洁化，有序推动钢铁、有色金属、石化化工、建材等行业煤炭减量替代，实施现役煤电机组节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。因地制宜推行以电代煤、以气代煤。加快推进“气化湖南”工程，推动工业大用户天然气直供，提高工业用气和化工原料用气比例。开展高性能燃料电池及高效氢气制取、纯化、储运和加氢等关键技术攻关和产业示范，推进氢能“制储输用”全链条发展。鼓励企业、园区就近利用清洁能源。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省公安厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省应急管理厅、省能源局等按职责分工负责）

2.有序推动工业用能电气化。在铸造、玻璃、陶瓷等重点行业，科学有序推广电炉钢、电锅炉、电窑炉、电加热、高温热泵、大功率电热储能锅炉等替代工艺技术装备，扩大电气化终端用能设备使用比例。科学稳妥有序对工业生产过程1000℃以下中低温热源进行电气化改造。鼓励优先使用可再生能源，促进电能替代。加强电力需求侧管理，开展工业领域电力需求侧管理示范企业和园区创建，优化电力资源配置。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

3.推进工业绿色微电网建设。引导企业、园区加快分布式光伏、分散式风电、多元储能、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，促进就近大规模高比例消纳可再生能源。加快新型储能规模化应用。鼓励以园区为核心开发建设冷热电三联供、新能源分布式能源站和区域智能微电网以及能源梯级高效利用项目。探索在工业负荷大、新能源条件好的地区，开展源网荷储一体化建设。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省能源局等按职责分工负责）

4.实施节能降碳改造升级。深入挖掘钢铁、有色金属、石化化工、建材等行业节能降碳潜力，加快节能降碳技术工艺装备创新与推广应用，加大能量系统优化、余热余压利用、污染物减排、固体废物综合利用和公辅设施改造力度，系统提升能效水平。推动企业对照行业能效指标体系，全面开展对标达标，加快实施节能降碳行动，培育一批能效“领跑者”。开展节水型企业创建，积极培育水效“领跑者”。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省水利厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

5.推进重点用能设备节能增效。实施变压器、电机等能效提升专项行动，推动变压器、电机、泵、压缩机、风机、工业窑炉、锅炉等重点用能设备系统节能改造升级。建立以能效提升为导向的激励机制，重点推广稀土永磁无铁芯电机、特大功率高压变频变压器、三角形立体卷铁芯结构变压器、可控热管式节能热处理炉、变频无极变速风机、磁悬浮离心风机等新型节能设备，积极培育“能效之星”产品。到2025年，新增高效节能电机占比达到70%以上，新增高效节能变压器占比达到80%以上。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

6.强化节能监督管理。健全省、市、县三级节能监察体系，持续开展工业节能监察。聚焦重点企业、重点用能设备，加强节能法律法规和强制性节能标准执行情况监督检查，依法依规查处违法用能行为；综合运用行政处罚、信用监管、阶梯电价等政策措施，推进合理用能、科学用能。全面实施重点用能单位能源审计，加强节能诊断及成果运用，鼓励企业采用合同能源管理、能源托管等模式实施改造。鼓励在湘中央企业、国有企业带头开展节能自愿承诺。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局等按职责分工负责）

(六) 全面推行绿色制造

统筹推进绿色制造体系建设，持续开展绿色工厂、绿色园区、绿色供应链和绿色设计产品创建，深入实施清洁生产，打造一批绿色低碳转型升级示范单位。

1.建设绿色低碳工厂。开展绿色制造技术创新及集成应用，在钢铁、有色金属、石化化工、建材、装备制造、消费品、电子等行业培育一批绿色工厂。引导绿色工厂对标国际先进水平，创建“超级能效”工厂和“零碳”工厂。鼓励绿色工厂编制绿色低碳发展年度报告。到2025年，新增创建省级及以上绿色工厂500家以上。（省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

2.打造绿色低碳工业园区。加快园区循环化改造，推动产业循环式组合、企业循环式生产，构建园区绿色低碳产业链条，推进园区企业采用工业余热余压、废水废气废液资源化利用等能源资源综合利用生产模式，实施园区“绿电倍增”行动。推动园区企业开发绿色低碳产品、创建绿色工厂、打造绿色供应链。支持有条件的园区开展碳达峰试点建设。到2025年，新增创建省级及以上绿色园区50家，

形成一批可复制、可推广的碳达峰优秀典型经验和案例。（省工业和信息化厅、省发展和改革委员会、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

3.构建绿色低碳供应链。支持以工程机械、轨道交通装备等为代表的22条优势产业链龙头企业，在供应链整合、创新低碳管理等关键领域发挥引领作用，构建涵盖采购、生产、营销、物流、回收等环节的绿色供应链。鼓励“一链一策”制定低碳发展方案，发布核心供应商减碳成效报告。积极发展多式联运，大力提升仓储、运输、包装、配送等物流绿色水平。到2025年，新增创建省级及以上绿色供应链管理企业50家以上。（省工业和信息化厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省商务厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局等按职责分工负责）

4.培育绿色低碳设计产品。推行绿色产品认证与标识制度。引导企业推行绿色设计，开发绿色设计产品，探索开展产品碳足迹核算，建立全生命周期绿色产品管理体系。鼓励企业采用自我声明或自愿性认证方式，发布绿色低碳产品名单。到2025年，新增创建省级及以上绿色设计产品500个，创建一批生态（绿色）设计示范企业，制修订一批绿色设计产品标准。（省工业和信息化厅、省发展和改革委员会、省财政厅、省生态环境厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

5.促进中小企业绿色低碳发展。在低碳产品开发、低碳技术创新等领域培育一批专精特新“小巨人”企业、制造业单项冠军企业（产品）。鼓励中小企业应用节能节水新技术、新装备、新产品，加大可再生能源利用，推动实施绿色化改造。培育一批绿色制造系统解决方案服务机构，积极开展绿色低碳服务。探索开展中小企业绿色低碳发展评价，引导中小企业提升碳减排能力。（省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

6.全面推进清洁生产。重点推动钢铁、有色金属、石化化工、建材、印染、造纸、化学原料药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业企业实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造，鼓励制定“一行一策”清洁生产改造提升计划。研究将碳排放指标纳入清洁生产审核。鼓励工业企业大力推行自愿性清洁生产审核。到2025年，重点行业企业依法至少开展一轮强制性清洁生产审核。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

（七）大力发展循环经济

强化工业产品低碳原料替代，推进再生资源循环利用、工业固废规模化综合利用，积极发展再制造产业，通过资源高效循环利用降低工业领域碳排放。

1.推动低碳原料替代。鼓励钢铁、有色金属、石化化工、建材等行业提高低碳原料的替代使用比例。在保证水泥产品质量和污染物达标排放的前提下，鼓励水泥企业利用脱硫石膏、氟石膏、矿渣、电石渣、钢渣、锰渣、粉煤灰等非碳酸盐原料制水泥。推进水泥窑协同处置垃圾衍生可燃物。充分发挥大湘西地区生物质资源优势，积极发展生物质化工，推动化工原料多元化。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

2.促进再生资源循环利用。推进废钢铁、废有色金属、废塑料、废旧轮胎、废纸、废弃电器电子产品、废旧动力电池、废铅蓄电池、废矿物油、废旧纺织品、废玻璃等再生资源回收利用，实施再生资源回收利用行业规范管理。推动退役光伏组件、废弃风电叶片等新兴固废资源化利用技术研究及产业化应用。推行电器电子、汽车等产品生产者责任延伸制度，健全新能源汽车动力电池等回收利用体系。延伸再生资源精深加工产业链条，做强做优再生资源加工利用重点基地。到2025年，主要再生资源回收利用量达到3000万吨。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省商务厅、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

3.积极发展再制造产业。聚焦工程机械、汽车零部件、机电产品、高端装备等领域，大力发展挖掘机、隧道掘进机、旋挖钻机、汽车发动机、数控机床、工业机器人等高端智能装备再制造，培育一批再制造解决方案供应商。加快再制造智能设计、评估、无损检测，以及智能拆解、增材制造、柔性成型、特种材料等关键技术创新与产业化应用。探索在自贸试验区开展工程机械、通信设备、轨道交通装备、航空航天等保税维修和进口再制造。加强再制造产品认定与推广应用。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省商务厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

4.加快工业固废规模化综合利用。推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、化工废渣等工业固废在有价值组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。积极推进国家工业资源综合利用示范基地和大宗固废综合利用示范基地建设，培育认定一批省级示范基地、示范企业和示范项目。探索建立区域固体废物资源化协同处置长效机制，促进资源综合利用产业跨区域协同发展。到2025年，大宗工业固废综合利用率达到57%，2030年进一步提升至62%。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

（八）加大低碳技术创新

推进重大低碳技术、工艺、装备创新突破和改造应用，以技术工艺革新、生产流程再造促进工业减碳去碳。

1.加强绿色低碳技术创新能力建设。推动构建以企业为主体，产学研协作、上下游协同的低碳零碳负碳技术创新体系。支持在可再生能源、新材料、高效清洁发电等领域布局建设一批重点实验室、技术创新中心、企业技术中心、重大科技创新平台、中试基地。鼓励企业联合高等院校、科研院所组建碳达峰碳中和研发机构。支持省内高等院校、职业学院加强碳达峰碳中和相关学科建设。（省发展和改革委员会、省教育厅、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

2.推动绿色低碳技术重大突破。强化工业低碳前沿技术研究，重点布局“减碳去碳”基础零部件/元器件、基础工艺及装备、关键基础材料、基础软件、产业技术基础等技术研究。开展绿色低碳关键技术创新攻关，突破一批高效储能、能源电子、氢能、低碳零碳工业流程再造、废弃物资源化与再制造、碳捕集利用封存等关键核心技术。鼓励钢铁、有色金属、石化化工、建材等行业龙头企业联合上下游企业、高等院校、科研院所，开展行业节能低碳关键共性技术、前沿引领技术、颠覆性技术攻关和相关设施装备研发。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅等按职责分工负责）

3.加快绿色低碳技术成果转化和推广应用。推进“政产学研用金服”深度融合，完善绿色低碳技术评估、交易和服务机制，建设绿色低碳技术领域专业孵化器、创业创新基地，加快绿色低碳科技成果转化。定期发布绿色低碳技术推广目录，组织制定技术推广方案和供需对接指南，促进先进适用的工业绿色低碳新技术、新工艺、新设备、新材料产业化和推广。围绕钢铁、有色金属、石化化工、建材等行业，实施生产工艺深度脱碳、工业流程再造、电气化改造、碳捕集利用封存等技术示范工程，形成一批可复制可推广的典型技术案例。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省国有资产监督管理委员会、省能源局等按职责分工负责）

(九) 加快推进数字转型

深入推进新一代信息技术与制造业深度融合，推动建立数字化碳管理体系，全面推动制造业数字化赋能工业绿色化。

1.推进新一代信息技术与制造业深度融合。利用大数据、5G、工业互联网、云计算、人工智能、超高清视频等新一代信息技术对工艺流程和设备进行绿色低碳升级改造。深入实施智能制造，持续推进工艺革新、装备升级、管理优化和生产过程智能化，打造一批智能制造标杆企业和标杆车间。在原材料领域加强全流程精细化管理，开展绿色用能监测评价，持续加大能源管控中心建设力度。在装备制造领域打造数字化协同绿色供应链。在消费品领域发挥信息技术在个性化定制、柔性生产、产品溯源等方面优势，推行全生命周期管理。推进绿色技术软件化封装，培育数字化、模块化的绿色制造解决方案。开展新一代信息技术与制造业融合发展试点示范。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅等按职责分工负责）

2.建立数字化碳管理体系。加强信息技术在能源消费与碳排放等领域的开发应用，鼓励企业基于能源管控系统建立数字化碳管理平台，协同推进用能数据与碳排放数据的收集、分析和管理工作。推动企业上云上平台，提升碳排放的数字化管理、网络化协同、智能化管控水平。探索建设碳达峰碳中和综合服务平台，建立产品全生命周期碳排放基础数据库，深化重点行业碳排放实时监测。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监督管理局、省统计局等按职责分工负责）

3.实施“工业互联网+绿色低碳”。加强以绿色数据中心为核心的数字基础设施体系建设，统筹绿色低碳基础数据和工业大数据资源，建立数据共享机制，推动数据汇聚、共享和应用。鼓励企业利用工业互联网、大数据、区块链等技术，为生产流程再造、跨行业耦合、跨区域协同、跨领域配给等提供数据支撑。聚焦能源管理、节能降碳等典型场景，培育推广“工业互联网+绿色低碳”解决方案，助力行业绿色低碳转型。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省能源局等按职责分工负责）

三、重大行动

(十) 重点行业达峰行动

落实湖南省钢铁、有色金属、石化化工、建材等重点行业碳达峰实施方案，研究装备制造、消费品、电子、数据中心等行业绿色低碳发展路线图，加大技术改造力度，分业施策、持续推进，降低碳排放强度，控制碳排放量。

1.钢铁。推进产业结构调整，严格落实产能置换和项目备案、环境影响评价、节能评估审查等相关规定，推动先进产能发展，严防“地条钢”死灰复燃和已化解过剩产能复产。优化原料结构，提高炼钢废钢比，推进钢铁与建材、电力、石化化工、有色金属等产业耦合发展，提高钢渣等固废资源综合利用效率。支持成立区域大型废钢回收加工配送中心，提升废钢资源供给保障能力。优化工艺结构，加大绿色低碳技术改造力度，有序发展短流程电炉炼钢，推进非高炉炼铁、氢冶金等低碳技术研发应用，实施焦化、烧结、炼铁、炼钢工艺装备改造升级，加强余热余压余气梯级综合利用。优化产品结构，提高高强高韧、耐腐蚀、节材节能等精品钢材比例。推进信息化建设，加大工业数字化绿色化协同发展技术和服务力度，推动5G、人工智能、工业互联网等技术应用，建设高标准智能化车间和工厂，加强用能排碳精细化管理。到2025年，炼铁、炼钢工序能效标杆水平以上产能比例达到30%，废钢比达到30%，高效品种钢占比达到65%。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省商务厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

专栏 1 钢铁行业节能低碳技术改造重点方向
<p>焦化工序：重点推广上升管余热回收、循环氨水及初冷器余热回收、烟道气余热回收、高效蒸馏、热泵等先进节能工艺技术，焦炉精准加热自动控制技术。重点研发焦炉煤气重整直接还原炼铁等技术。</p>
<p>烧结工序：重点推广低碳厚料层烧结技术、烧结机综合密封技术、烧结烟气内循环技术、氢系燃料喷吹清洁烧结技术、智能化高效烧结余热回收技术等。</p>
<p>炼铁工序：重点推广高炉富氧燃烧、鼓风脱湿、热风炉燃烧控制、高炉炉顶均压煤气回收、高炉大比例球团矿冶炼等技术。重点研发高炉煤气循环喷吹、富氢煤气喷吹、高炉炉渣显热回收、氧气高炉等先进技术。</p>
<p>炼钢工序：重点推广转炉高废钢比冶炼、废钢预热、一次烟气干法除尘、铁水一罐到底、钢包烘烤节能技、电弧炉高效冶炼等技术。重点研发二氧化碳炼钢、钢渣显热利用等先进技术，电炉、转炉等复杂条件下中高温烟气余热、冶金渣余热高效回收技术。</p>
<p>轧钢工序：重点推广热装热送、热轧全线温度精准控制等技术。重点研发近终形轧制等先进技术。</p>
<p>石灰窑工序：重点推广回转窑排烟风机变频调节控制、回转窑窑头尾双层双向片式密封等技术。重点研发石灰窑二氧化碳回收利用等先进技术。</p>
<p>氢冶金技术：重点研发制氢储氢、氢基竖炉工艺等先进技术。</p>

2. 有色金属。加强新建和改扩建项目管理，严格落实新建和改扩建项目环境影响评价、节能审查等政策，鼓励有色金属与钢铁、建材等行业开展区域流程优化整合，形成跨行业协同降碳新模式。重点推进有色金属新材料产业链延伸，大力发展铜、铝、铅、锌、锑、钨和稀贵金属精深加工业，不断壮大高端硬质合金、高性能轻合金、铜基材料、铅锌基材料、高纯锑材料、稀贵金属材料、稀土材料等先进金属材料产业。推进有色金属资源综合循环利用，提高再生有色金属深加工能力，促进有色金属生产原料低碳替代。充分发挥冶炼行业龙头骨干企业技术优势，巩固铅锌冶炼生产国内国际先进水平地位，带动中小企业大力实施节能工艺技术改造，实现行业工艺技术水平提升。到 2025 年，铜、铅、锌冶炼能效标杆水平以上产能比例达到国家要求，深加工产品产值占比达到 70%以上，再生有色金属产量占比提高至 70%，有色金属资源综合循环利用产业年产量突破 2000 万吨。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

专栏 2 有色金属行业节能低碳技术改造重点方向
<p>铜：重点推广铜冶炼闪速吹炼和连续吹炼、侧吹熔池熔炼连续炼铜、NGL 炉处理废杂铜、铜阳极纯氧燃烧等技术。重点研发铜冶炼旋流电解、砷资源化利用等技术。</p>
<p>铅：重点推广液态高铅渣直接还原技术、以底吹为基础的铅富氧熔池熔炼技术。重点研发铅冶炼熔池智慧调节等技术。</p>
<p>锌：重点推广高效湿法锌冶炼、锌精矿大型化焙烧、锌电解大板阳极及自动剥锌、赤铁矿及针铁矿法除铁炼锌、砷盐净化、锌二次资源萃取等技术。重点研发氨法炼锌、锌湿法冶金多金属高效回收、锌电解低耗无铅阳极、锌浸出渣熔池熔炼等技术。</p>
<p>锑：重点研发锑熔池熔炼等先进技术。</p>
<p>其他：重点研发冶炼余热回收、海绵钛颠覆性制备、新型还原剂替代、再生资源循环利用、连铸连轧一次成型等技术。</p>

3. 石化化工。优化石化产业结构，依法依规淘汰落后产能。规范建设认定一批化工园区，加快化工企业入园，提高集约集聚和绿色发展水平。推进岳阳 100 万吨/年乙烯项目落地。加快发展高端合成材料、新能源化工材料、盐基化工、精细化工、生物医药、农用化学品、电子信息化学品和专用化学品等现代石化产业产品，打造“油头化尾”全产业链。推进煤炭消费替代，增强天然气、乙烷、丙烷等原料供应能力，提高低碳原料比重。加大资源综合利用力度，重点推动炼厂干气、液化气等副产气体高效利用，有序发展和科学推广可降解塑料，推动废塑料、废弃橡胶等废旧化工材料再生和循环利用。加快工艺技术改造提升，重点推动炼油、合成氨、电石、纯碱、烧碱等工艺升级与节能技术改造，提升产品能效水平。推进技术进步，重点开展新型催化、绿色合成、化工过程强化、功能-结构一体化高分子材料（含单体）制造、“绿氢”制备与应用、基础化学品短流程制备等前沿技术开发应用。探索开展二氧化碳规模化捕集、封存和制化学品等示范。到 2025 年，炼油、合成氨、电石、烧碱、纯碱、乙烯等领域能效标杆水平达到国家要求，全面完成沿江化工企业

搬迁改造任务。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省应急管理厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

专栏 3 石化化工行业节能低碳技术改造重点方向
<p>炼油：重点推广高效空气预热器、高效换热器、轻烃资源升级利用、CO 燃烧控制、冷再生剂循环催化裂化等技术。重点研发渣油浆态床加氢等劣质重油原料加工、先进分离、组分炼油及分子炼油、低成本增产烯烃和芳烃、原油直接裂解等深度炼化技术。</p> <p>合成氨：重点推广新型煤气化装置节能低碳技术、大型化空分技术和先进流程等。重点研发绿色低碳能源制合成氨技术。</p> <p>电石：重点研发推广电石显热回收及高效利用、热解球团生产电石等技术。</p> <p>纯碱：重点推广热法联碱工艺、湿分解小苏打工艺、井下循环制碱工艺、氯化铵干燥气循环技术、重碱二次分离技术。重点研发一步法重灰、重碱离心机过滤、重碱加压过滤、回转干铵炉等先进技术。</p> <p>烧碱：重点推广高电流密度膜极距电解槽、副产氢气高值利用等技术。重点研发烧碱蒸发和固碱加工等先进技术，探索氯碱—氢能—绿电自用新模式。</p> <p>乙烯：重点推广热泵流程、裂解炉在线烧焦、先进减粘塔减粘、分凝分馏塔、余热利用热泵集成、急冷油塔中间回流、炉管强化传热等技术。推动原油直接裂解、电裂解炉技术开发应用。加强装备电气化与绿色能源耦合利用技术应用。</p>

4.建材。严格执行水泥、平板玻璃产能置换政策。坚持水泥生产以满足我省建设需求为主的原则，进一步优化水泥熟料产能区域布局，实施水泥常态化差异化错峰生产。加强低碳无碳原料替代技术研究，加快高贝利特水泥、石灰石煅烧黏土低碳水泥等新品种的推广应用，逐步减少碳酸盐原料用量。鼓励利用废碎玻璃生产再生玻璃。推动水泥、建筑陶瓷和平板玻璃等企业对标行业先进能耗进行节能改造。引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型，大力发展先进陶瓷材料、石墨及碳基材料、特种（技术）玻璃、化学建材及装饰装修材料、新型墙体材料和装配式建筑部品部件等新型建材产业。到 2025 年，平板玻璃、水泥、建筑卫生陶瓷行业能效标杆水平以上的产能比例分别达到 20%、30%、30%。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省住房和城乡建设厅、省国有资产监督管理委员会、省市场监督管理局等按职责分工负责）

专栏 4 建材行业节能低碳技术改造重点方向
<p>水泥：重点推广第四代篦冷机、分级分别高效粉磨、低阻旋风预热器等节能降碳技术装备。重点研发高固废掺量的低碳水泥、新型固碳胶凝材料、全固废免烧新型胶凝材料、绿色氢能煅烧水泥熟料、市政污泥建材化处置、水泥窑烟气二氧化碳捕集利用等技术。</p> <p>石灰：重点推广双膛立窑、预热器等节能技术装备。</p> <p>玻璃：重点推广浮法玻璃一窑多线、纯氧助燃、玻璃熔窑窑外预热等工艺及成套技术与装备。重点研发浮法玻璃低温融化、大型玻璃熔窑大功率“火-电”复合熔化、浮法玻璃工艺流程再造等技术。</p> <p>陶瓷：重点推广陶瓷干法制粉、连续球磨、低能及余热的高效利用、压力注浆成形等技术及工艺。建筑、卫生陶瓷重点研究电能、氢能、富氧燃烧等新型烧成技术及装备。建筑陶瓷重点研究电烧辊道窑、氢燃料辊道窑烧成技术与装备，微波干燥技术及装备等。</p>

5.装备制造。重点推动装备行业智能化、绿色化转型。大力发展电动化工程机械、汽车、农机、船舶、航空和新型能源及电力装备等绿色装备，加强高性能动力电池、高效驱动电机、氢燃料电池及动力系统等关键技术协同攻关和应用，优化装备行业能源动力结构。加大绿色制造关键技术和工艺的创新应用，加快推广抗疲劳制造、轻量化制造等节能节材工艺以及再制造技术。研发推广先进近净成形工艺技术。积极推进装备产品绿色化认定、制造过程绿色化改造以及装备产品绿色化标准体系建设。鼓励企业发展智能化、无人化装备产品，开发面向特定场景的智能成套生产线以及新技术与工艺结合的模块化生产单元，建设基于精益生产、柔性生产的智能车间和工厂，推广应用数字化设计、远程运维服务、个性化定制等模式。到 2025 年，工程机械、轨道交通装备的核心技术达到国际领先水平。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省国有资产监督管理委员会等按职责分工负责）

专栏 5 装备制造行业节能低碳技术改造重点方向
<p>重点推广清洁铸造、精密锻造、绿色热处理、先进焊接、抗疲劳制造、轻量化制造等技</p>

专栏 5 装备制造行业节能低碳技术改造重点方向
<p>术。重点研发一体化压铸成形、超高强钢热成形、异质材料焊接等先进近净成形工艺技术，纯电驱动、氢动力、轻质高强度材料等装备产品。</p>

6.消费品。加大行业节能降耗和减污降碳力度，提升清洁生产、减污降碳协同及能源、资源综合利用水平，引导企业通过工业产品绿色设计等方式增强绿色产品和服务供给能力。重点推进食品行业低碳科技创新，优化生产工艺管理，实施绿色低碳制造，严格限制过度包装。重点推进造纸行业建立农林生物质剩余物回收储运体系，加强纸浆生产等过程低碳原料、节能低碳技术研发应用。重点推广低能耗印染装备，减少制造过程能源消费和污染物排放，推动废旧纺织品循环利用。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省农业农村厅、省市场监督管理局、省国有资产监督管理委员会等按职责分工负责）

专栏 6 消费品行业节能低碳技术改造重点方向
<p>食品加工：重点推广电烘干、电加工、电制茶、制糖热能集中优化控制、高浓度糖醇废水沼气发电、稻谷适度加工、膜法生产高纯度液体盐等技术。</p> <p>造纸：重点推广废弃物资源化和能源化利用、热电联产、低能耗蒸煮、氧脱木素、宽压区压榨、污泥余热干燥等工艺和技术。重点研发利用生物质替代化石能源技术。</p> <p>印染：加大对染整技术的研发，应用低温印染、小浴比染色、针织物连续印染等先进工艺。</p>

7.电子信息。着力支持新一代自主安全计算系统集群在全国率先打造“两芯一生态”格局，做大做强信创、新型显示器件、功率半导体及集成电路、智能终端、基础电子元器件产业，推动北斗应用、超高清视频、车联网等新兴产业创新发展，加大高性能计算、量子计算、类脑计算等核心技术攻关和产业布局。推进全行业节能节水技术改造，加快应用清洁高效生产工艺，减少生产过程温室气体排放。以电子材料、电子元器件、半导体装备为重点，推进硅提纯、电极箔、磁性材料、电子陶瓷、锂电材料、电子玻璃、光纤及光纤预制棒、光伏组件、逆变器、晶硅电池等生产工艺改进。加快废弃电器电子产品资源化循环利用，鼓励企业和园区自建专业化、规范化电子废物处置设施。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省国有资产监督管理委员会等按职责分工负责）

专栏 7 电子行业节能低碳技术改造重点方向
<p>重点研发推广多晶硅闭环制造、先进拉晶、节能光纤预制及拉丝、基础电子元器件清洁生产等工艺技术。</p>

8.数据中心。深化基础设施统筹布局和架构优化，加强基础设施共建共享，提升基础设施能效、自然冷源和绿色能源使用水平，加快形成布局完善、适度超前、架构先进、能效优化的新型数据中心。提高存量数据中心利用率，推进数据中心由存储型向计算型转变。分类分批推动存量“老旧小散”数据中心融合、迁移和改造升级。加大安全绿色的全闪存储技术使用，大力发展自然冷源、装配式、蓄放电/冷、系统级优化等节能技术，加强液冷、高温热管、余热回收等新型冷却系统和高密度集成高效 IT 设备的研发及应用。新建大型、超大型数据中心电能利用效率不高于 1.3，绿色低碳等级达到 4A 级以上。推动电能利用效率超过 1.5 的数据中心实施节能降碳改造。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅等按职责分工负责）

(十一) 绿色低碳产品供给提升行动

发挥绿色低碳产品装备在碳达峰碳中和中的核心支撑作用，提高绿色低碳产品供给能力，引导绿色消费，促进工业领域全面绿色低碳转型。

1.加大能源领域绿色低碳产品供给。围绕新型电力系统构建，推进智能电网、风电、太阳能、储能、氢能、核电、地热能等领域电力装备绿色低碳发展，打造支撑能源清洁生产和能源绿色消费的低碳装备供给体系。推动风电装备向大容量、高功率、智能化方向转型，开展变频器、主轴等关键技术攻关，重点发展海上风力发电机组整机、高速智能大功率机型等。统筹能源电子产业高质量发展，加快 5G、人工智能、物联网等技术在电网装备领域的融合应用，推动光伏、新型储能、重点终端应用、关键信息技术产品协调创新。积极推动特高压输电、柔性输电技术装备开发。实施智能光伏产业发展行动计划并开展试点示范，推动分布式光伏发电成套装备及智慧光伏发电系统研制及产业化。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省能源局等按职责分工负责）

2.加大交通运输领域绿色低碳产品供给。重点发展混合动力汽车、纯电动汽车和燃料电池汽车，加强纯电动乘用车和商用车、氢燃料电池重卡等产品的研发，加快推进新能源汽车“三电”（电池、电机、电控）、智能网联汽车增量零部件等配套产业的发展，提升新能源汽车整车生产及关键零部件配套能力。提高城市公交、出租汽车、邮政快递、环卫、城市物流配送等领域新能源汽车比例，扩大新能源汽车个人消费。积极推进 LNG 动力、电池动力、氢燃料等绿色智能船舶示范应用，谋划布局新能源飞机。加快充电桩、加氢站和主要港口液化天然气加注站、岸电等基础设施建设，推进换电模式创新，构建便利高效适度超前的充电网络体系。到 2025 年，全省新能

源汽车产量占比达到50%左右。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省住房和城乡建设厅、省交通运输厅、省商务厅、省应急管理厅、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

3.加大城乡建设领域绿色低碳产品供给。大力发展新型低碳水泥、高性能混凝土、节能玻璃、高性能门窗、新型保温材料、新型墙体材料等绿色建材产品，将水泥、玻璃、陶瓷、石灰、墙体材料等产品碳排放指标纳入绿色建材标准体系，提升绿色建材产品供给质量水平。加快推进绿色建材产品认证和推广应用，推动优先选用获得绿色建材认证标识产品，促进绿色建材与绿色建筑协同发展。开展绿色建材下乡活动。积极发展高效节能空调、照明器具、电梯等用能设备和太阳能热水器、分布式光伏、热泵等清洁能源设备，扩大在建筑领域的应用。（省发展和改革委员会、省科学技术厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省住房和城乡建设厅、省市场监督管理局等按职责分工负责）

4.加大绿色低碳消费品供给。加大绿色食品、绿色家居、绿色服装等培育力度，扩大绿色低碳产品供给。开展节能家电、智能家电下乡行动，推动节能、节水、高效、安全绿色智能家电、环保家具等家居产品的广泛使用。充分利用电商、商场、超市等流通平台，积极推广使用绿色低碳产品。倡导绿色生活方式，减少一次性消费品使用。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省商务厅、省市场监督管理局等部门按职责分工负责）

四、政策保障

(十二) 加强标准建设。对标国家标准，建立健全支撑工业领域碳达峰碳中和的地方标准体系。加快能耗限额、产品设备能效等节能地方标准制修订。完善绿色制造标准体系。建立全省碳排放统计核算制度，落实行业碳排放核算机制，提升企业碳排放核算能力，建立健全重点产品碳排放核算方法，探索建立产品碳足迹计算和碳标签认证体系。强化标准实施，推进标准实施效果评价。鼓励企业牵头或参与制修订能效、低碳标准。开展工业领域关键计量测试和技术研究，构建全生命周期低碳标准计量体系。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监督管理局、省统计局等按职责分工负责）

(十三) 加大政策支持。落实节能节水、资源综合利用等税收优惠政策以及可再生能源有关政策。完善差别电价、阶梯电价等绿色电价政策，扩大实施范围、加大实施力度。统筹利用现有财政资金、政府投资基金等渠道促进工业领域碳达峰碳中和。优化完善首台（套）重大技术装备、首批次材料、首版次软件、首套件基础零部件以及元器件应用产业政策，支持符合条件的绿色低碳技术装备、绿色材料、绿色零部件及元器件等产品应用。加大绿色低碳产品政府采购力度。倡导在湘中央企业、国有企业发挥绿色低碳消费引领作用，建立健全绿色采购管理制度。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省财政厅、省生态环境厅、省商务厅、省税务局、省国有资产监督管理委员会等部门按职责分工负责）

(十四) 健全市场机制。建立碳排放权、用能权等管理机制，引导控排企业积极参与全国碳市场交易。有序推进重点行业企业碳排放报告与核查机制，引导重点企业对标建立碳排放报告和信息披露制度。积极开展重点行业建设项目碳排放环境影响评价。引导企业积极参与绿电交易，做好绿电交易与绿证交易、碳排放权交易的衔接。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省财政厅、省生态环境厅、省市场监督管理局、省能源局等按职责分工负责）

(十五) 发展绿色金融。构建金融支持工业绿色低碳发展的长效机制。积极发展绿色信贷、能效信贷，合理降低企业融资综合成本。鼓励企业发行中长期绿色债券，支持绿色企业上市融资和再融资。鼓励金融机构开发电子信息、新能源汽车、现代石化等行业绿色低碳金融产品。加强绿色保险产品和服务创新，鼓励将保险资金投向绿色企业和项目。鼓励社会资本设立工业绿色发展基金。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省财政厅、省生态环境厅、省地方金融监督管理局、湖南银保监局、中国人民银行长沙中心支行等按职责分工负责）

(十六) 开展国际合作。积极参与全球工业绿色低碳发展交流与合作，充分发挥中国（湖南）自由贸易试验区、综合保税区、跨境电商综合试验区等开放平台的功能优势，利用亚太绿色低碳发展高峰论坛、中非经贸博览会、世界计算大会、湖南绿博会等重大平台，深化绿色技术、绿色装备、绿色贸易等交流合作。积极参与共建绿色“一带一路”，扩大绿色低碳产品、节能环保服务等进口，推动我省新能源装备、节能环保等绿色低碳相关服务和产品“走出去”。鼓励参与全球气候和环境治理。（省发展和改革委员会、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省商务厅等按职责分工负责）

五、组织实施

(十七) 加强统筹协调。贯彻落实省碳达峰碳中和工作领导小组工作部署，统筹做好工业领域碳达峰碳中和工作，加强各部门协同合作，形成工作合力。充分发挥工业领域碳达峰碳中和专业咨询委员会智力支撑作用，统筹研究制定实施工业领域重大政策、重大事项、重大工程。积极指导市州开展工业领域碳达峰碳中和工作，形成上下联动、区域协同的良好局面。（省碳达峰碳中和领导小组办公室成员单位按职责分工负责）

(十八) 强化责任落实。按照实施方案提出的工作目标和重点任务，各级各相关部门切实履职尽责，加强分工协作，制定责任分解落实方案。各市州结合本地区工业发展实际，编制出台本地区实施方案，提出符合实际、切实可行的碳达峰时间表、路线图、施工图，明确工作目标、重点任务、达峰路径，加大对工业绿色低碳转型支持力度，切实做好本地区工业碳达峰工作。强化督导考核，将碳达峰指标任务纳入地区高质量发展和经济社会发展综合评价体系。鼓励碳排放重点行业企业制定碳达峰实施方案，积极发挥示范引领作用。

(各市州相关部门、各有关部门按职责分工负责)

(十九) 加强培训宣传。加强系统干部教育培训，提升推进工业领域碳达峰碳中和工作的业务素质和能力水平。发挥高等院校、科研院所、重点企业特色和优势，构建绿色低碳专业人才培养体系。充分利用行业协会、产业联盟等社会组织及新闻媒体，多形式多渠道多平台开展宣传活动，引导全社会形成绿色低碳生产生活方式。及时总结推广全省工业领域碳达峰碳中和先进经验做法，树立示范引领标杆。(各市州相关部门、各有关部门按职责分工负责)

名词解释

“3+3+2”：建设工程机械、轨道交通装备、中小航空发动机及航空航天装备三个世界级产业集群，电子信息、新材料、新能源与节能三个国家级产业集群，升级传统产业打造时代经典产业集群，培育新兴支柱产业集群。

微电网：是指由分布式电源、储能装置、能量转换装置、负荷、监控和保护装置等组成的小型发电系统。

冷热电三联供：是指以天然气为主要燃料驱动燃气轮机、微燃机或内燃机发电机等燃气发电设备运行，产生的电力供应用户的电力需求，系统发电后排出的余热通过余热回收利用设备（余热锅炉、余热吸收式制冷机等）向用户供热、供冷。

源网荷储一体化：是电源、电网、负荷、储能整体解决方案的运营模式，也是一种可实现能源资源最大化利用的运行模式和技术，通过源源互补、源网协调、网荷互动、网储互动和源荷互动等多种交互形式，从而更经济、高效和安全地提高电力系统功率动态平衡能力，是构建新型电力系统的重要发展路径。

两芯一生态：飞腾芯片、鲲鹏芯片和麒麟操作系统。