

苏发改资环发〔2024〕1057号

---

## 关于转发钢铁等行业节能降碳 专项行动计划的通知

各设区市发展改革委、工业和信息化局、生态环境局、市场监督管理局：

近日，国家发展改革委等部门联合印发了钢铁、炼油、合成氨、水泥、电解铝行业节能降碳行动计划，现转发给你们，请结

合实际贯彻落实到各有关企业。

特此通知。

- 附件：1. 钢铁行业节能降碳行动计划  
2. 油行业节能降碳行动计划  
3. 合成氨行业节能降碳行动计划  
4. 水泥行业节能降碳行动计划  
5. 电解铝行业节能降碳行动计划

江苏省发展改革委

江苏省工业和信息化厅

江苏省生态环境厅

江苏省市场监督管理局

2024年8月29日

# 钢铁行业节能降碳专项行动计划

钢铁行业是国民经济的重要基础产业，也是能源消耗和二氧化碳排放的重点行业。为深入挖掘钢铁行业节能降碳潜力，加快钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，制定本行动计划。

## 一、主要目标

到2025年底，钢铁行业高炉、转炉工序单位产品能耗分别比2023年降低1%以上，电弧炉冶炼单位产品能耗比2023年降低2%以上，吨钢综合能耗比2023年降低2%以上，余热余压余能自发电率比2023年提高3个百分点以上。2024—2025年，通过实施钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新形成节能量约2000万吨标准煤、减排二氧化碳约5300万吨。

到2030年底，钢铁行业主要工序能效进一步提升，主要用能设备能效基本达到先进水平，吨钢综合能耗和碳排放明显降低，用能结构持续优化，高炉富氧技术、氢冶金技术等节能降碳先进技术取得突破，行业绿色低碳高质量发展取得显著成效。

## 二、重点任务

（一）完善产能调控和产量管理。严格执行钢铁产能置换政策，不得以机械加工、铸造、铁合金等名义新增钢铁产能，大气污染防治重点区域钢铁产能只减不增。加强地方及企业钢铁冶炼

装备梳理摸排，依法依规限制和淘汰落后产能。逐步建立健全基于效益、能耗、环保、质量、安全等标准的钢铁产量调控政策，严格限制高耗能低附加值钢材、生铁、焦炭等产品出口。2024年继续实施粗钢产量调控。到2025年底，钢铁行业能效标杆水平以上产能占比达到30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。大气污染防治重点区域要进一步提高钢铁行业能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步淘汰限制类工艺和装备。（国家发展改革委、工业和信息化部牵头，生态环境部、商务部、海关总署、市场监管总局按职责分工负责）

（二）提升新建项目节能降碳水平。加强新建钢铁冶炼项目建设必要性和可行性评估论证。严格固定资产投资项目节能审查和环评审批，新建和改扩建钢铁冶炼项目须达到能效标杆水平和环保绩效A级水平，主要用能设备须达到能效先进水平。坚决停批停建不符合产业规划、产能置换、煤炭消费减量替代、重点污染物总量控制、污染物排放区域削减等要求的钢铁项目。推行钢铁、焦化、烧结一体化布局，减少独立焦化、烧结、球团和热轧企业及工序。（国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（三）加快节能降碳改造和用能设备更新。鼓励钢铁企业增加自备焦炉炭化室高度和容积，推广焦炉单孔炭化室压力调节和自动加热控制等技术。实施烧结、球团装备大型化升级改造，推广烧结烟气循环、低能耗低排放大比例球团冶炼技术。推动实施

1000 立方米及以下炼钢用生铁高炉更新改造。加强钢铁生产工序衔接改造，推广铁水一罐到底、热装热送、近终形连铸、无头轧制等工序间界面衔接技术。对标《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024 年版）》，加快钢铁企业低效电机、锅炉、制氧机、空压机、水泵、风机、变压器等用能设备更新升级。推广应用大型高效链算机一回转窑、带式焙烧机、万能轧机等专用设备和封闭式机械化料场。加强用能设备系统匹配性改造和运行控制优化。提升钢铁行业清洁运输水平，因地制宜推动运输、作业车辆和机械新能源改造。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、市场监管总局等部门按职责分工负责）

（四）推动全流程余能利用。加强钢铁行业余能利用改造，有序开展余能自发电装备更新，优化二次能源直接利用方式，减少能源转化次数。积极推进副产煤气利用，推广燃气—蒸汽联合循环发电、亚临界煤气发电、超高温超高压发电等高效利用技术。加快推广烧结、焦化等余热发电技术，支持开展冶金渣显热高效回收利用、轧钢加热炉煤气反吹、转炉底吹二氧化碳炼钢、高炉炉顶均压煤气、高温高压干熄焦、中低温余热余能利用等应用。因地制宜推进钢铁低品位余热用于城镇供暖供冷。（国家发展改革委、工业和信息化部、住房城乡建设部、国家能源局按职责分工负责）

（五）提升短流程电炉炼钢比重。积极发展新型电炉装备，在符合节能降碳、环保、产业等政策条件下，加快推动有条件的

高炉—转炉长流程炼钢转型为电炉短流程炼钢。支持废钢资源高效利用，扩大再生钢铁原料进口，推进废钢回收、拆解、加工、分类、配送一体化发展，完善废钢回收加工配送体系建设，推动废钢加工标准化和产业化。到 2025 年底，废钢利用量达到 3 亿吨，电炉钢产量占粗钢总产量比例力争提升至 15%。（工业和信息化部、国家发展改革委牵头，生态环境部、海关总署按职责分工负责）

（六）加快发展低碳冶炼新模式。加快推进氢基直接还原、富氢熔融还原等非高炉炼铁技术攻关，鼓励利用现有高炉开展富氢碳循环氧气高炉低碳冶金。新建钢铁项目原则上不再新增自备燃煤机组，支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代。支持有条件的钢铁企业建设工业绿色微电网，加快风能、太阳能、生物质能、地热能、高效热泵、新型储能、氢能、工业余能等一体化开发利用。加强钢铁与电力、建材、化工等行业耦合提效，支持利用钢铁副产煤气生产高附加值化工产品，推动以高炉矿渣、钢渣替代水泥和混凝土原辅料，加快焦炉煤气制氢联产液化天然气技术应用。鼓励钢铁企业加强高强高韧、耐蚀耐磨、节能节材等产品设计研发和生产。（国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局按职责分工负责）

（七）提升数字化管理水平。完善重点用能单位能耗在线监测系统建设运行，支持钢铁企业建设智慧能源管理平台，加强钢铁生产过程能源消耗和碳排放数据收集、分析和管理工作，提升企业

节能降碳管理能力。加快大数据、人工智能、互联网等信息技术与铁矿石开采、钢铁制造加工工序深度融合，搭建“工业互联网+能效管理”应用场景，实现用能设备和生产工艺智能化控制。到2025年底，钢铁行业关键工序数控化率达到80%左右。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

### 三、政策保障

（一）强化激励约束。支持能效达到标杆水平且环保绩效达到A级水平的钢铁企业产能发挥，加快能效基准水平以下企业改造升级。鼓励各地区提升高耗能高排放项目管理精细化水平，对能效达到强制性能耗限额标准先进值或标杆水平的钢铁产能，以及高温合金钢、精密合金钢、高速工具钢等高端钢铁产能和全废钢电炉炼钢产能实施差异化管理。综合考虑能耗、环保绩效水平，完善高耗能行业阶梯电价制度。研究对能效未达到基准水平或环保绩效C、D级的钢铁项目，依据能效水平和环保绩效差距执行阶梯电价。落实支持余热余压发电的价格政策。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（二）加大资金支持。发挥政府投资带动放大效应，积极支持钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新。支持地方按规定统筹政府投资等既有资金渠道，推动钢铁行业节能降碳。落实好现行节能节水、资源综合利用等相关税收优惠政策。积极发展绿色金融和转型金融产品服务，依托扩大制造业中长期贷款投放专项工作，畅通银企对接，引导金融机构按照市场化法治化原则为钢铁

行业节能降碳改造和用能设备更新项目提供金融支持。（国家发展改革委、财政部、工业和信息化部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局按职责分工负责）

（三）推进标准提升。加快修订粗钢生产主要工序单位产品能源消耗限额、电弧炉冶炼单位产品能源消耗限额等标准，合理提高能效指标。建立健全钢铁行业碳排放技术规范体系，推动制定碳排放核算、低碳工艺技术等标准，加强碳排放计量检测设备管理。加快钢铁重点工序能效对标指南、能效标杆评估规范等推荐性标准制修订工作。鼓励地方制定更加严格的节能标准，完善标准采信机制。鼓励行业协会、企业、标准化机构等积极参与国际标准制定修订。（市场监管总局牵头，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（四）加快技术创新。完善首台（套）重大技术装备、重点新材料首批次应用保险政策，支持企业加大对智能化、氢冶炼、绿色化电炉短流程炼钢工艺和装备等研发投入，支持符合条件的钢铁绿色低碳技术装备材料应用。鼓励行业协会定期征集发布钢铁行业节能降碳先进适用技术、节能降碳重点项目技术改造清单，加快节能降碳先进技术推广应用。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

#### 四、组织实施

（一）加强组织领导。国家发展改革委会同工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局加强协调配合，形

成工作合力，共同抓好本行动计划各项目标任务落实落细。各地区要充分认识推动钢铁行业节能降碳的重要意义，结合实际细化工作措施，分解任务，压实责任，扎实有序抓好本行动计划贯彻落实。充分发挥行业协会、研究机构等作用，加强对钢铁企业的服务指导，助力钢铁行业绿色低碳转型。

（二）加快项目实施。各省级节能主管部门要深入开展钢铁行业能效诊断，全面摸排本地区钢铁企业能源消费量、能源消费结构、单位产品综合能耗、主要装置和用能设备能效水平，加强钢铁行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备，制定改造计划、明确改造时限。国家发展改革委同有关部门建立重点行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备库，按照成熟一批、支持一批的原则，压茬推进项目建设，尽快形成实际节能降碳效果。

（三）严格监督管理。各级节能主管部门、工业和信息化主管部门要加大钢铁行业节能监察和监督检查力度，将节能审查制度执行情况和节能审查意见落实情况纳入节能监察范围，依法依规严肃处理违规新增产能、落后产能淘汰不力、节能降碳量造假等行为。

（四）加强宣传引导。依托全国生态日、全国节能宣传周等重要平台，加大钢铁行业节能降碳先进经验宣传力度。鼓励钢铁行业国有企业、龙头企业发挥引领带动作用，积极开展节能降碳自愿承诺和实践，营造推动钢铁行业绿色低碳高质量发展的良好氛围。

# 炼油行业节能降碳专项行动计划

炼油行业是石化产业的基础和龙头，也是能源消耗和二氧化碳排放的重点行业。为深入挖掘炼油行业节能降碳潜力，加快炼油行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，制定本行动计划。

## 一、主要目标

到 2025 年底，全国原油一次加工能力控制在 10 亿吨以内，炼油行业能源资源利用效率进一步提升，能效标杆水平以上产能占比超过 30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。2024—2025 年，通过实施炼油行业节能降碳改造和用能设备更新形成节能量约 200 万吨标准煤、减排二氧化碳约 500 万吨。

到 2030 年底，炼油行业布局进一步优化，能效标杆水平以上产能占比持续提升，主要用能设备能效基本达到先进水平。炼油行业能源资源利用效率达到国际先进水平，生产过程绿电、绿氢消费占比明显提升，炼油行业绿色低碳发展取得显著成效。

## 二、重点任务

（一）优化产业结构和布局。严格控制炼油产能规模，禁止以重油综合利用、原料预处理、沥青装置等名义变相新增炼油产能。严格新上项目能效准入，落实建设项目环境影响评价制度，新建和改扩建炼油项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用能设备须达到能效先进水平。落实炼油行业产能减量置换政策，持

续推进上大压小、上优汰劣，用于置换的产能须按要求及时关停并拆除主要生产设施。加快能效基准水平以下炼油产能节能降碳改造。加强炼油产能分析预警，合理调控成品油出口。支持炼化一体化企业优化生产布局，完善企业内部上下游产品匹配衔接。（国家发展改革委、国家能源局牵头，工业和信息化部、生态环境部、商务部、海关总署按职责分工负责）

（二）推进生产系统节能增效。优化炼油加工流程，推动常减压、催化裂化、重整、焦化、加氢等炼油核心工艺换热网络集成。持续推进蒸汽动力系统优化，实施蒸汽网络优化及蒸汽平衡智能化调节。高效捕集生产排放可燃气体，合理规划厂区燃料气走向，降低管网波动。开展用氢精细化管理，推进供氢单元优化、加氢装置管理和氢气轻烃回收耦合，提高氢气利用效率和配置水平。推广胺液系统节能与长周期运行成套技术，实施污水处理系统提升、曝气单元节能改造，降低综合运行能耗。大气污染防治重点区域要进一步提高炼油行业能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步淘汰限制类工艺和装备。（国家发展改革委、国家能源局牵头，工业和信息化部配合）

（三）加快用能设备更新和节能技术应用。大力推动炼油企业生产设备更新，强化用能设备运行分析，加快推广应用能效达到节能水平及以上的锅炉、电机、变压器等通用用能设备。推广高效催化裂化烟气轮机、高效加热炉、空气预热器、高效换热器、中间再沸器、热泵精馏、低温精馏等先进技术装备。推广常减压装置减顶

抽真空系统节能技术、催化裂化（解）装置低生焦技术、航煤液相加氢技术、微通道技术、高效分离技术，减少加工损失，提高油品收率。全面淘汰 200 万吨/年及以下常减压装置。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、国家能源局按职责分工负责）

（四）实施清洁低碳能源替代。稳步提升炼油企业用能电气化水平，有序推动电驱系统替代蒸汽透平驱动。按照“以热定电”原则，根据蒸汽需求合理调控炼油企业自备电厂运行负荷。新建炼油项目原则上不再新增自备燃煤机组。鼓励炼油企业利用公用电、大型热电联产集中供热供汽、清洁能源等替代现有自备燃煤机组，通过购买绿电绿证交易扩大绿电消费。鼓励大型石化化工园区探索利用核能供汽供热。积极推进炼油工艺流程再造与新能源耦合体系建设，稳步提高绿氢使用比例。提升炼油行业清洁运输水平，因地制宜推动运输、作业车辆和机械新能源改造。（国家能源局牵头，国家发展改革委、生态环境部按职责分工负责）

（五）推进跨行业耦合提效。推动炼油与钢铁、水泥、新能源、储能等行业联动发展，深化蒸汽、电力、燃料气等能源资源系统链接，探索新型供电方式。大力推进炼油企业低温热综合利用，鼓励利用热泵、蒸汽再压缩等提升热力品位，向周边工业企业、城镇建筑等供热，实现能源梯级利用。在不新增产能的前提下，鼓励有条件的炼油企业探索废塑料、废润滑油、废弃油脂、废弃生化污泥等与原油耦合加工。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、住房城乡建设部、国家能源局按职责分工负责）

(六) 加快推进数字化赋能。强化炼油企业用能数据计量监测。鼓励规模以上炼油企业建立数字化能源管理中心，应用数据加工、智能机控、数字孪生等专业技术，构建覆盖电力、蒸汽、氢气、燃料气、循环水的数字化能源资源管理平台。鼓励一体推进数字化能源管理和碳排放管理，协同推进用能数据与碳排放数据收集、分析和管理工作。加快数字化、智能化炼厂建设。（国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局按职责分工负责）

### 三、政策保障

(一) 强化激励约束。落实原料用能和非化石能源不纳入能源消耗总量和强度控制等政策，加强炼油行业节能降碳管理。全面清理各地区自行出台的高耗能行业电价优惠政策。综合考虑能耗、环保绩效水平，完善高耗能行业阶梯电价制度。研究对能效未达到基准水平或环保绩效 C、D 级的炼油项目，依据能效水平、环保绩效差距执行阶梯电价。（国家发展改革委牵头，生态环境部、国家能源局按职责分工负责）

(二) 加大资金支持。发挥好政府投资的带动放大效应，积极支持炼油行业节能降碳改造和用能设备更新。各地区要统筹用好地方政府投资等现有资金渠道，推动炼油行业节能降碳。落实好节能节水项目企业所得税优惠政策。积极发展绿色金融和转型金融服务，依托扩大制造业中长期贷款投放专项工作，畅通银企对接，引导金融机构按照市场化法治化原则为炼油行业节能降碳改造和用能设备更新项目提供金融支持。（国家发展改革委、财政部、工

业和信息化部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局按职责分工负责)

(三) 推进标准提升。加快修订炼化行业单位产品能源消耗限额等强制性国家标准, 推动出台常减压、催化裂化等炼油主要装置能效标准, 逐步提升节能降碳指标要求。加快制修订炼油企业碳排放核算与报告国家标准和技术规范。(市场监管总局牵头, 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局按职责分工负责)

(四) 加快技术创新。加快催化裂化、催化重整、加氢等主要炼油装置节能降碳技术研发, 开发以先进分离技术为基础的组分炼油、分子炼油和原油(重油)直接制化学品技术, 推动绿色、高效、自主的炼油催化剂开发应用。开发智能化高效换热器、高效混合器、高效分离器、工程强化反应器等单体设备。(国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局按职责分工负责)

#### 四、组织实施

(一) 加强组织领导。国家发展改革委、国家能源局会同工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局等部门加强协调配合, 形成工作合力, 共同推动本行动计划各项目标任务落实落细。各地区要充分认识推动炼油行业节能降碳的重要意义, 结合实际细化工作措施, 分解任务, 压实责任, 扎实有序抓好本行动计划贯彻落实。充分发挥行业协会、研究机构等作用, 加强对炼油企业的服务指导, 助力炼油行业绿色低碳转型。

（二）加快项目实施。各省级节能主管部门要深入开展炼油行业能效诊断，全面摸排本地区炼油企业能源消费量、能源消费结构、单位产品综合能耗、主要装置和用能设备能效水平，加强炼油行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备，制定改造计划、明确改造时限。国家发展改革委同有关部门建立重点行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备库，按照成熟一批、支持一批的原则，压茬推进项目建设，尽快形成实际节能降碳效果。

（三）严格监督管理。各级节能主管部门、工业和信息化主管部门和能源主管部门要加大炼油行业节能监察和监督检查力度，将节能审查制度执行情况和节能审查意见落实情况纳入节能监察范围，依法依规严肃处理违规新增产能、落后产能淘汰不力、节能降碳量造假等行为。

（四）加强宣传引导。依托全国生态日、全国节能宣传周等重要平台，加大炼油行业节能降碳先进经验宣传力度。鼓励炼油行业国有企业、龙头企业发挥引领带动作用，积极开展节能降碳自愿承诺和实践，营造推动炼油行业绿色低碳高质量发展的良好氛围。

# 合成氨行业节能降碳专项行动计划

合成氨行业是化学工业的重要组成，也是能源消耗和二氧化碳排放的重点行业。为深入挖掘合成氨行业节能降碳潜力，加快合成氨行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，制定本行动计划。

## 一、主要目标

到 2025 年底，合成氨行业能效标杆水平以上产能占比提升至 30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出。2024—2025 年，通过实施合成氨行业节能降碳改造和用能设备更新形成节能量约 500 万吨标准煤、减排二氧化碳约 1300 万吨。

到 2030 年底，合成氨行业能效标杆水平以上产能占比进一步提高，能源资源利用效率达到国际先进水平，生产过程绿电、绿氢消费占比明显提升，合成氨行业绿色低碳发展取得显著成效。

## 二、重点任务

（一）优化调整产能布局。合理控制新增合成氨产能，引导新增产能向优势企业和更具比较优势的地区集中。强化固定资产投资项目节能审查和环评审批，新建和改扩建合成氨项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用能设备须达到能效先进水平。坚决停批停建不符合产业规划、产能置换、煤炭消费减量替代、污染物排放区域削减要求的合成氨项目。逐步淘汰固定层间歇气化技术，加快淘汰天然气常压间歇转化工工艺制合成氨。

大气污染防治重点区域要进一步提高合成氨行业能耗、环保、质量、安全、技术等要求。优化合成氨产品结构，推动产业向专业化、高品质和价值链高端化延伸。（工业和信息化部牵头，国家发展改革委、生态环境部、国家能源局按职责分工负责）

（二）加快节能降碳改造和设备更新升级。推动合成氨关键装置大型化发展，推广大型先进流程空分、气化炉、换热器。普及高效变频电机、变压器、压缩机等用能设备，推广水冷壁型水煤浆气化、低能耗尿素等先进工艺装置。加强能源转换、工艺气增压等重点工序节能降碳改造，推进 6.5 兆帕及以上先进气流床气化、等温变换、三级闪蒸水处理、二氧化碳与氨复叠制冷等技术应用。推动氨合成工艺、设备与新型高效催化剂协同创新和示范应用，有效降低反应压力，提高氨合成效率。加快换热网络改造和系统优化，提高传质传热效率，减少流体输送能量损失。减少造粒塔环节氨气损失，推动氨气的连续自动监测和收集利用。提升合成氨行业清洁运输水平，因地制宜推动运输、作业车辆和机械新能源改造。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（三）推进余热余压高效利用。实施能量系统优化工程，加强蒸汽、驰放气、工艺加热蒸汽凝液、富裕二氧化碳气体等回收利用。推广全废锅/半废锅流程回收高温煤气余热副产蒸汽、低温甲醇洗二氧化碳尾气余压和甲醇富液余压发电等技术，提升中低品位余热使用效率。鼓励采用溴化锂制冷技术制备低温冷媒水用

于工艺气体和溶剂冷却。推动资源高效循环利用，推动气化炉渣回收送锅炉掺烧或生产建筑材料，鼓励回收三聚氰胺装置尾气联产尿素，因地制宜开展低品位热能供暖，利用回收富甲烷气生产液化天然气等清洁能源产品。（国家发展改革委、工业和信息化部、住房城乡建设部、国家能源局按职责分工负责）

（四）实施低碳原料燃料替代。推进合成氨原料低碳替代，禁止使用高硫石油焦生产合成氨，鼓励可再生能源发电和合成氨企业联营。新建合成氨项目原则上不再新增自备燃煤机组，支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代。推动以可再生能源替代煤制氢，提高绿氢利用比例。加快推动用能电气化改造，有序推动蒸汽驱动改电力驱动。引导合成氨企业通过购买绿电绿证等方式，逐步实现高比例绿电使用。鼓励合成氨企业优化工艺流程，加强负荷管理，提高合成氨装置的电网友好性，强化电力系统供需协同。（国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局按职责分工负责）

（五）加快推进数字化赋能。推动数字技术与合成氨行业融合发展，推进数字化、智能化工厂建设，应用先进控制、全流程智能调节、在线实时优化等技术，优化和改进生产工艺流程，提升精细化管理水平。强化合成氨企业用能数据计量监测。鼓励有条件的企业建立综合能源管理系统，一体推进数字化能源管理和碳排放管理，协同推进用能数据与碳排放数据收集、分析和管理。（国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局按职责分工

负责)

### 三、政策保障

(一) 强化激励约束。落实原料用能和非化石能源不纳入能源消耗总量和强度控制等政策，加强合成氨行业节能降碳管理。全面清理各地区自行出台的高耗能行业电价优惠政策。综合考虑能耗、环保绩效水平，完善高耗能行业阶梯电价制度。研究对能效未达到基准水平或环保绩效 C、D 级的合成氨项目，依据能效水平、环保绩效差距执行阶梯电价。(国家发展改革委牵头，生态环境部、国家能源局按职责分工负责)

(二) 加大资金支持。发挥好政府投资的带动放大效应，积极支持合成氨行业节能降碳改造和用能设备更新。各地区要统筹用好地方政府投资等现有资金渠道，推动合成氨行业节能降碳。落实好现行节能节水项目企业所得税优惠政策。积极发展绿色金融和转型金融产品服务，依托扩大制造业中长期贷款投放专项工作，畅通银企对接，鼓励金融机构按照市场化法治化原则为合成氨行业节能降碳改造和用能设备更新项目提供金融支持。(国家发展改革委、财政部、工业和信息化部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局按职责分工负责)

(三) 推进标准提升。严格执行化肥行业单位产品能源消耗限额等强制性国家标准，逐步提升节能降碳指标要求。加快制修订合成氨企业碳排放核算与报告国家标准和技术规范。(市场监管总局牵头，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职

责分工负责)

(四) 加快技术创新。系统梳理合成氨行业节能降碳改造升级存在的技术难点和装备短板, 依托科研院所、骨干企业、行业协会等创新资源, 加强电催化合成氨、稀土基催化剂等关键技术攻关。扎实推动先进适用技术工程示范, 打通技术成果转化及产业化应用路径。(国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责)

#### 四、组织实施

(一) 加强组织领导。国家发展改革委会同工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局等部门加强协调配合, 形成工作合力, 共同推动本行动计划各项目标任务落实落细。各地区要充分认识推动合成氨行业节能降碳的重要意义, 结合实际细化工作措施, 分解任务, 压实责任, 扎实有序抓好本行动计划贯彻落实。充分发挥行业协会、研究机构等作用, 加强对合成氨企业的服务指导, 助力合成氨行业绿色低碳转型。

(二) 加快项目实施。各省级节能主管部门要深入开展合成氨行业能效诊断, 全面摸排本地区合成氨企业能源消费量、能源消费结构、单位产品综合能耗、主要装置和用能设备能效水平, 加强合成氨行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备, 制定改造计划、明确改造时限。国家发展改革委会同有关部门建立重点行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备库, 按照成熟一批、支持一批的原则, 压茬推进项目建设, 尽快形成实际节能降碳效

果。

（三）严格监督管理。各级节能、工业和信息化主管部门要加大合成氨行业节能监察和监督检查力度，将节能审查制度执行情况和节能审查意见落实情况纳入节能监察范围，依法依规严肃处理违规新增产能、落后产能淘汰不力、节能降碳量造假等行为。

（四）加强宣传引导。依托全国生态日、全国节能宣传周等重要平台，加大合成氨行业节能降碳先进经验宣传力度。鼓励合成氨行业国有企业、龙头企业发挥引领带动作用，积极开展节能降碳自愿承诺和实践，营造推动合成氨行业绿色低碳高质量发展的良好氛围。

# 水泥行业节能降碳专项行动计划

水泥行业是国民经济的重要基础产业，也是能源消耗和二氧化碳排放的重点领域。为深入挖掘水泥行业节能降碳潜力，加快水泥行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，制定本行动计划。

## 一、主要目标

到 2025 年底，水泥熟料产能控制在 18 亿吨左右，能效标杆水平以上产能占比达到 30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出，水泥熟料单位产品综合能耗比 2020 年降低 3.7%。2024—2025 年，通过实施水泥行业节能降碳改造和用能设备更新形成节能量约 500 万吨标准煤、减排二氧化碳约 1300 万吨。

到 2030 年底，水泥行业产能布局进一步优化，能效标杆水平以上产能占比大幅提升，整体能效达到国际先进水平，用能结构更加优化，行业绿色低碳高质量发展取得显著成效。

## 二、重点任务

（一）优化产业布局和产能调控。严格落实水泥行业产能置换政策，依法依规淘汰落后产能，严禁违规新增产能。严格核定水泥项目备案产能，禁止以改造升级等名义随意扩大产能。统筹地方资源禀赋、区域供需平衡、资源环境承载能力等因素，推动水泥行业集聚化发展。鼓励水泥领军企业开展跨区域、跨所有制

兼并重组。严格固定资产投资项目节能审查和环评审批，新建和改扩建水泥项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用能设备须达到能效先进水平。（国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（二）加快节能降碳改造和用能设备更新。大力推进破碎、配料、熟料煨烧、烘干、原燃料和产品储存运输等系统改造，支持预热器、窑炉燃烧器、篦式冷却机、原锤式破碎机、辊压机、风机、选粉机、输送机、除尘设备等整体更新换代，提升分解炉自脱硝及扩容、水泥磨粉、富氧燃烧等技术水平。鼓励利用低阻高效预热分解系统、模块化节能或多层复合窑衬等技术，提高烧成系统能效水平。实施高效粉磨改造，降低粉磨系统单位产品电耗。大气污染防治重点区域要进一步提高水泥行业能耗、环保、质量、安全、技术等要求，逐步淘汰限制类工艺和装备。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（三）实施低碳燃料替代。在满足环保要求的前提下，推进水泥窑生物质燃料利用，支持替代燃料高热值、低成本、标准化预处理。新建水泥项目原则上不再新增自备燃煤机组，支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代。有序提高水泥行业可再生能源使用比例，鼓励水泥企业一体化推进分布式光伏、分散式风电、多元储能等开发运行，推动余热余压发电、供热等高效利用模式。鼓励逐步将水泥独立烘干系统热源改造为清洁能源或工业余

热等。到 2025 年底，水泥窑使用替代燃料技术生产线比例达到 30%，水泥行业替代燃料消费比例力争达到 10%。（国家发展改革委、工业和信息化部、国家能源局按职责分工负责）

（四）推动水泥生产方式和产品绿色转型。支持发展低钙水泥熟料、低熟料系数水泥、硫（铁）铝酸盐等特种水泥。推进非碳酸盐原料替代，发展新型固碳胶凝材料等低碳水泥产品。推动专用水泥、低碳水泥、高耐久水泥制品和部品部件、水泥基复合制品规模化生产。开展水泥产品全生命期绿色发展评价。加快推动水泥行业绿色建材认证工作。提升水泥行业清洁运输水平，推广铁路、水路、封闭式皮带廊道、新能源车船等清洁运输方式，因地制宜推动作业车辆和机械新能源改造。到 2025 年底，水泥行业清洁运输比例达到 50%。（工业和信息化部牵头，国家发展改革委、住房城乡建设部、市场监管总局、生态环境部按职责分工负责）

（五）推进资源循环利用。在保障产品质量前提下，推动以电石渣、磷石膏、氟石膏、锰渣等含钙工业废渣资源替代石灰石作为水泥生产原料，逐步减少碳酸盐原料用量。支持利用水泥窑协同处置废弃物，鼓励以高炉废渣、电厂粉煤灰、煤矸石等废渣为主要原料的超细粉替代普通混合材。推广高固废掺量的低碳水泥生产技术，鼓励在水泥熟料生产中提高工业固废原料掺量比例。到 2025 年底，水泥行业综合利用废弃物总量达到 8 亿吨。（工业和信息化部、国家发展改革委按职责分工负责）

（六）提升数字化管理水平。鼓励企业建立数据采集和集散控制系统、专家优化智能控制系统，探索搭建“工业互联网+能效管理”应用场景，提升生产智能化水平。引导企业一体推进数字化能源管理和碳排放管理，协同推进用能数据与碳排放数据收集、分析和管理。深化大数据、人工智能、区块链等数字技术在水泥行业应用，推广窑炉和磨机实时优化过程控制、取料和装卸环节自动化、全流程智能质量控制等技术。到 2025 年底，水泥行业生产制造智能化、经营管理数字化水平明显提升，关键工序数控化率达到 70%，智能制造示范工厂力争达到 25 家。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

### 三、政策保障

（一）强化激励约束。提升水泥行业管理精细化水平，实施差异化产量调控，支持能效达到标杆水平且环保绩效达到 A 级的水泥企业充分释放产能。支持水泥企业统筹实施节能降碳和超低排放改造。综合考虑能耗、环保绩效水平，完善高耗能行业阶梯电价制度。研究对能效未达到基准水平或环保绩效 C、D 级的水泥项目，依据能效水平和环保绩效差距执行阶梯电价。推动水泥错峰生产常态化。（国家发展改革委牵头，工业和信息化部、生态环境部、国家能源局按职责分工负责）

（二）加大资金支持。发挥政府投资带动放大效应，积极支持水泥行业节能降碳改造和用能设备更新。支持地方按规定统筹政府投资等既有资金渠道，支持水泥行业节能降碳。落实好现行

节能节水、资源综合利用等相关税收优惠政策。积极发展绿色金融和转型金融产品服务，依托扩大制造业中长期贷款投放专项工作，畅通银企对接，引导金融机构按照市场化法治化原则为水泥行业节能降碳改造和用能设备更新项目提供金融支持。（国家发展改革委、财政部、工业和信息化部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局按职责分工负责）

（三）推进标准提升。加快水泥行业强制性节能标准更新升级，适时修订水泥熟料等产品碳排放限额标准，优化水泥行业绿色低碳智能制造标准体系。完善水泥窑协同处置固体废弃物体系，研究制定尾矿、废石、粉煤灰等工业废弃物综合利用标准。加快出台低碳水泥等产品评价技术规范，推进碳足迹标准体系建设。（市场监管总局牵头，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（四）加快技术创新。依托科研机构、骨干企业和产业技术创新平台等，加强水泥行业节能降碳关键技术装备攻关，加大氢能、电能煅烧水泥熟料和水泥熟料新型循环悬浮煅烧等技术攻关力度。强化科技创新成果综合评价，将水泥行业节能降碳先进技术装备纳入绿色技术推广目录，加快科技创新成果转化应用。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

#### 四、组织实施

（一）加强组织领导。国家发展改革委会同工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局等部门加强协调配

合，形成工作合力，共同抓好本行动计划各项目标任务落实落细。各地区要充分认识推动水泥行业节能降碳的重要意义，结合实际细化工作措施，分解任务，压实责任，扎实有序抓好本行动计划贯彻落实。充分发挥行业协会、研究机构等作用，加强对水泥企业的服务指导，助力水泥行业绿色低碳转型。

（二）加快项目实施。各省级节能主管部门要深入开展水泥行业能效诊断，全面摸排本地区水泥企业能源消费量、能源消费结构、单位产品综合能耗、主要装置和用能设备能效水平，加强水泥行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备，制定改造计划、明确改造时限。国家发展改革委同有关部门建立重点行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备库，按照成熟一批、支持一批的原则，压茬推进项目建设，尽快形成实际节能降碳效果。

（三）严格监督管理。各级节能主管部门、工业和信息化主管部门要加大水泥行业节能监察和监督检查力度，将节能审查制度执行情况和节能审查意见落实情况纳入节能监察范围，依法依规严肃处理违规新增产能、落后产能淘汰不力、节能降碳量造假等行为。

（四）加强宣传引导。依托全国生态日、全国节能宣传周等重要平台，加大水泥行业节能降碳先进经验宣传力度。鼓励水泥行业国有企业、龙头企业发挥引领带动作用，积极开展节能降碳自愿承诺和实践，营造推动水泥行业绿色低碳高质量发展的良好氛围。

# 电解铝行业节能降碳专项行动计划

电解铝行业是我国重要的基础原材料产业，也是能源消耗和二氧化碳排放的重点领域。为深入挖掘电解铝行业节能降碳潜力，加快电解铝行业节能降碳改造和用能设备更新，支撑完成“十四五”能耗强度降低约束性指标，制定本行动计划。

## 一、主要目标

到 2025 年底，电解铝行业能效标杆水平以上产能占比达到 30%，能效基准水平以下产能完成技术改造或淘汰退出，行业可再生能源利用比例达到 25% 以上，再生铝产量达到 1150 万吨。通过实施节能降碳改造，电解铝行业 2024 年—2025 年形成节能量约 250 万吨标准煤、减排二氧化碳约 650 万吨。

到 2030 年底，电解铝行业单位产品能耗和碳排放明显下降，可再生能源使用进一步提升，低温铝电解、新型连续阳极电解槽、惰性阳极铝电解、再生铝保级利用等节能降碳技术取得重要突破，高端铝产品供给能力大幅提升，行业绿色低碳发展取得显著成效。

## 二、重点任务

（一）优化产业布局和产能调控。严格执行电解铝产能置换政策，大气污染防治重点区域不再新增电解铝产能。新建和改扩建电解铝项目须达到能效标杆水平和环保绩效 A 级水平，主要用

能设备须达到能效先进水平。综合运用环保、节能、安全、技术、质量等手段，依法依规退出和处置电解铝落后低效产能，加快淘汰 200kA 以下预焙阳极铝电解槽。产能退出项目须符合拆除动力装置、封存电解槽、限期拆除等要求。合理调控铝锭等高耗能、低附加值产品出口。（国家发展改革委、工业和信息化部牵头，生态环境部、商务部、海关总署按职责分工负责）

（二）大力推进节能降碳改造。推动铝电解槽大型化，支持实施新型稳流保温铝电解槽节能改造。鼓励采用高强度钢材、低摩擦轴承、高效电机等材料设备优化电解槽结构，加强铝电解槽能量流优化及余热回收。推广应用高效稳定铝电解、电解槽运行优化、石墨化阴极及磷生铁浇注降低阴极压降、降低电解质压降等节能技术。鼓励应用高质量阳极材料、阳极表面涂层技术等，减少阳极消耗。推进电解铝行业用能设备更新升级，推广高效整流设备、智能槽控系统、在线监测装备、多功能智能天车等先进装备，加快淘汰低效落后风机、电机、水泵等用能设备。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

（三）实施非化石能源替代。积极支持电解铝企业扩大风电、光伏、水电、生物质能等非化石能源应用，原则上不再新增自备燃煤机组，支持既有自备燃煤机组实施清洁能源替代。鼓励电解铝企业参与建设以消纳可再生能源为主的微电网，探索应用铝电解虚拟储能及柔性调控技术，提高项目用电负荷调节匹配能力。支持电解铝企业通过绿证绿电交易、建设可再生能源发电项

目等方式，积极增加可再生能源消费。推动电解铝企业结合实际推广应用封闭式皮带廊道、新能源车船、铁路、水路等清洁低碳运输方式。到 2025 年，清洁运输比例达到 70%左右，大气污染防治重点区域比例达到 80%左右。（国家能源局牵头，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（四）推动产业链协同绿色发展。引导电解铝企业优化升级原材料方案，通过控制氧化铝等原材料质量、降低氧化铝杂质含量、净化阳极覆盖料等方式，提升氧化铝、铝用阳极和阴极等产品质量。鼓励电解铝企业延伸产业链条，加快发展铝合金材料、铝基复合材料、深加工铝材等高端绿色产品。支持再生铝产业发展，健全铝产品回收体系，制定炉渣、铝产品下料、铝制品回收等环节标准，提高废铝、大修渣、铝灰渣、炭渣等综合利用水平。到 2025 年，铝水直接合金化比例达到 90%以上。（国家发展改革委、工业和信息化部按职责分工负责）

（五）推动数字化智能化升级。加快 5G、大数据、人工智能、云计算、物联网等新一代信息技术在电解铝行业的创新应用，推动产业数字化智能化升级。支持企业开展电解铝生产线智能化升级改造，推广应用数字化智能电解槽、智能检测、焙烧堆垛天车无人驾驶、焙烧块和残极在线自动清理，提升电解槽自适应控制和优化调节能力。支持企业建设能源管理系统，加强电解、出铝、产成品、计量、质检、检修等全流程信息采集、计量监测、智能分析和精细管理。（国家发展改革委、工业和信息化部

部、市场监管总局按职责分工负责)

### 三、政策保障

(一) 强化激励约束。支持达到能效标杆水平且环保绩效 A 级水平的电解铝企业合理释放产能, 加快能效低于基准水平或环保绩效 C 级的电解铝企业改造升级。严格执行电解铝行业阶梯电价政策, 加强阶梯电价执行情况监督检查。严禁出台电解铝行业优惠电价政策。对电解铝企业等重点用能单位实施化石能源消费预算管理。(国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责)

(二) 加大政策支持。发挥好政府投资带动放大效应, 积极支持电解铝行业节能降碳关键技术攻关和重大示范项目建设。鼓励各地区按规定统筹利用既有资金渠道, 积极支持电解铝行业节能降碳重大项目建设。落实好现行节能节水、资源综合利用等相关税收优惠政策。积极发展绿色金融和转型金融产品服务, 依托扩大制造业中长期贷款投放专项工作, 畅通银企对接, 引导各类金融机构按照市场化法治化原则, 为符合条件的电解铝行业节能降碳改造和用能设备更新项目提供资金支持。(国家发展改革委、财政部、生态环境部、中国人民银行、税务总局、金融监管总局等按职责分工负责)

(三) 推进标准提升。严格执行《电解铝和氧化铝单位产品能源消耗限额》。建立健全电解铝行业碳排放标准体系, 推动制定碳排放核算、低碳工艺技术等标准和技术规范。推动电解铝能

效对标指南、能效标杆评估规范、节能监察等推荐性标准制修订工作。鼓励各地区结合实际制定更加严格的节能标准，完善标准采信机制。鼓励行业协会、企业、标准化机构等积极参与国际标准化活动。（市场监管总局牵头，国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

（四）加快技术创新。推进产学研融合，依托科研机构、行业协会、骨干企业和产业技术创新平台等，加强新型连续阳极电解槽、惰性阳极铝电解、废铝高值化再生利用等节能降碳先进技术攻关，加快研发成果转化，形成一批具有自主知识产权和核心竞争力的先进技术。将电解铝行业先进适用节能低碳技术装备纳入绿色技术推广目录等，加快推动科技创新成果产业化应用。

（国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部按职责分工负责）

#### 四、组织实施

（一）加强组织领导。国家发展改革委会同工业和信息化部、生态环境部、市场监管总局、国家能源局等部门加强协调配合，形成工作合力，共同抓好本行动计划各项目标任务落实落细。各地区要充分认识推动电解铝行业节能降碳的重要意义，结合实际细化工作措施，分解任务，压实责任，扎实有序抓好本行动计划贯彻落实。充分发挥行业协会、研究机构等作用，加强对电解铝企业的服务指导，助力电解铝行业绿色低碳转型。

（二）加快项目实施。各省级节能主管部门要深入开展电解

铝行业能效诊断，全面摸排本地区电解铝企业能源消费量、能源消费结构、单位产品综合能耗、主要装置和用能设备能效水平，加强电解铝行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备，制定改造计划、明确改造时限。国家发展改革委同有关部门建立重点行业节能降碳改造和用能设备更新项目储备库，按照成熟一批、支持一批的原则，压茬推进项目建设，尽快形成实际节能降碳效果。

（三）严格监督管理。各级节能主管部门、工业和信息化主管部门要加大电解铝行业节能监察和监督检查力度，将节能审查制度执行情况和节能审查意见落实情况纳入节能监察范围，依法依规严肃处理违规新增产能、落后产能淘汰不力、节能降碳量造假等行为。

（四）加强宣传引导。依托全国生态日、全国节能宣传周等重要平台，加大电解铝行业节能降碳先进经验宣传力度。鼓励电解铝行业国有企业、龙头企业发挥引领带动作用，积极开展节能降碳自愿承诺和实践，营造推动电解铝行业绿色低碳高质量发展的良好氛围。

