

上海市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的重大战略决策，扎实推进本市工业领域碳达峰工作，根据《工业领域碳达峰实施方案》《中共上海市委 上海市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》和《上海市碳达峰实施方案》，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，全面贯彻落实党的二十大、十九大和十九届历次全会精神，完整准确全面把握碳达峰碳中和工作要求，围绕建设“五个中心”和生态文明建设目标，坚定不移追求“上海制造”卓越发展取向，推进上海先进制造业高质量发展，确保工业碳达峰目标如期实现。

（二）基本原则

系统推进，稳妥有序。以促进经济社会良性发展为目标，在稳固先进制造业发展、稳定产业链供应链安全的基础上，深入推进产业绿色低碳转型，实施全面节约战略，推进工业领域碳达峰。

市场主导，示范先行。发挥市场在绿色低碳技术创新、资源配置中的主导作用，发挥政府在规划和政策支持中的引导作用，优化产业低碳发展环境，树立绿色低碳示范样板，共同推动产业绿色发展。

标准引领，创新发展。加快完善碳排放标准体系建设，引导绿色低碳生产方式。坚持将创新作为低碳发展的第一动力，加快构建绿色低碳技术创新体系，研究推广核心关键绿色低碳工艺技术及装备。

二、总体目标

“十四五”期间，产业结构与用能结构明显优化，能源资源利用效率持续提升，工业绿色低碳发展体制机制逐步完善，低碳生产方式普遍推行。推进产业结构调整，每年实施约500家企业结构调整；以能效提升为主要抓手，实施节能降碳“百一”行动，力争平均年节约1%用能量；推进钢铁、石化化工等重点行业碳达峰行动。到2025年，规模以上工业增加值能耗较2020年下降14%。

“十五五”期间，产业结构和能源结构优化升级取得重大进展，重点行业能源资源利用效率达到国际先进水平，节能低碳技术取得突破性进展，主要工业产品单位二氧化碳排放量持续下降，绿色低碳转型发展取得显著成效。到2030年，钢铁行业吨钢碳排放量强度较2020年下降15%，石化化工行业碳排放总量不增加，力争有所减少，能耗强度持续下降。确保2030年前实现工业领域碳达峰。

三、实施产业结构升级

（一）打造先进高端产业集群。发挥上海产业基础和资源禀赋优势，打造具有国际竞争力的高端低碳产业集群，实现在稳固经济增长的同时，碳排放强度持续下降。以集成电路、生物医药、人工智能三大先导产业为引领，大力发展电子信息、生命健康、汽车、高端装备、先进材料、时尚消费品六大重点产业，构建“3+6”新型产业体系。促进数字经济、绿色低碳、元宇宙、智能终端产业发展，强化新赛道布局，谋划未来产业增长点，培育壮大发展新动能。

(二) 推动产业结构调整。优化产业结构，推动重点区域和落后产业转型升级。围绕各区重大项目建设和重点产业布局，推动低效园区产业升级。加快淘汰高能耗、高污染、高风险企业，压减低技术劳动密集型、低端加工型、低效用型等制造企业。进一步提升产业发展质量，着力提高投入产出效率，推动产业低碳、绿色、高端优化升级。

(三) 坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。对“两高一低”项目实行清单管理、分类处置、动态监控。全面排查在建项目，推动能效水平应提尽提，力争全面达到国内乃至国际先进水平。严格控制新增项目，严禁新增行业产能已经饱和的“两高一低”项目，除涉及本市城市运行和产业发展安全保障、环保改造、再生资源利用和强链补链延链等项目，原则上不得新建、扩建“两高一低”项目。实施市级联合评审机制，严把节能和环保准入关。深入挖潜存量项目，督促改造升级。加强节能环保监管工作，巩固常态化工作机制。

(市经济信息化委、市发展改革委、市生态环境局、各区政府按职责分工负责)

四、推动重点行业降碳

(四) 推进钢铁行业碳达峰。严禁钢铁行业新增产能，确保粗钢产量只减不增。大力推进钢铁生产工艺从长流程向短流程转变，提高废钢回收利用水平。加快推进电炉项目建设和高炉调整，“十五五”推进高炉产能逐步转向电炉，到2030年度钢比提升至30%。推进炼铁工艺和自备电厂清洁能源替代，提升钢铁基地天然气储存和供应能力。依托宝武（上海）碳中和产业园，加快研发应用新型炉料、天然气替代喷吹煤、富氢碳循环高炉、微波烧结等节能低碳技术。探索开展气基竖炉氢冶炼技术、二氧化碳资源化利用、生物质固碳示范试点。持续推动产品升级，加大高效变压器用取向硅钢等高性能钢材开发和生产力度。

(五) 推进石化化工行业碳达峰。“十四五”期间石化化工行业炼油能力不增加，能耗强度有所下降。“十五五”期间石化化工行业碳排放总量不增加，并力争有所减少。优化产能规模和布局，加快推进高桥、吴泾等重点地区整体转型。推广应用原油直接裂解制乙烯、新一代离子膜电解槽等技术装备，开发可再生能源制取高值化学品技术。推动原料轻质化、产品高端化、产业链协同增效。推动化工园区能源梯级利用、物料循环利用，推进重点企业节能升级改造，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。在上海化工区推进二氧化碳资源化利用、碳中和关键新材料等产业为主的“园中园”建设。

(六) 推进重点领域节能降碳。推动钢铁、炼油、乙烯等重点领域节能降碳，建立重点企业、重点项目能效清单目录和能效台帐，推动实施一批节能降碳技术改造项目，重点行业整体能效水平明显提升，碳排放强度明显下降。围绕汽车、电子信息、船舶、航空、电力装备等领域绿色低碳需求，聚焦重点工序，加强先进铸造、锻压、焊接与热处理等基础制造工艺与新技术融合发展，实施智能化、绿色化改造。推广抗疲劳制造、轻量化制造等节能节材工艺，加快一体化压铸成形、熔模精密铸造、无模铸造、真空压铸、超高强钢热成形、精密冷锻、异质材料焊接、轻质高强合金轻量化、激光热处理、激光焊接等先进近净成形工艺技术产业化应用。

(市经济信息化委、市发展改革委、市科委、宝武集团、上海化工区管委会、各区政府按职责分工负责)

五、加快工艺技术创新

(七) 推动低碳技术重大突破。实施低碳零碳工业流程再造工程。围绕基础零部件、基础工艺、关键基础材料攻关一批关键核心技术。在钢铁、石化化工等重点行业，聚焦低碳原料替代、短流程制造等关键技术，实施生产工艺深度脱碳、低碳

流程再造、电气化改造、二氧化碳回收循环利用等示范工程。鼓励龙头企业发挥引领作用，整合产业链上下游创新资源，形成一批可复制可推广的技术经验和行业方案。

（八）丰富低碳技术产品供给。加大节能、环保、资源综合利用等低碳技术产品的评审及推广力度，围绕本市工业绿色低碳发展实际，定期发布绿色技术目录，组织技术推广和供需对接，促进先进适用的工业低碳新技术、新工艺、新材料、新装备、新能源推广应用，探索绿色低碳技术推广新机制。

（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、各区政府按职责分工负责）

六、促进供用能系统降碳

（九）完善工业用能结构。合理控制能源消费总量增长，持续优化能源消费结构，加强能源系统优化和梯级利用，构建电、气、热、冷等多能高效互补的工业用能结构。2022年起新建工业厂房至少使用一种可再生能源，屋顶面积安装光伏不少于50%；推动既有工业厂房屋顶可利用面积安装光伏，到2025年安装不少于1GW，到2030年实现应装尽装。加快可再生能源和新能源对常规化石能源的替代，加速布局氢能、风能、太阳能、生物质能等，推动工业企业、园区分布式光伏应装尽装。

（十）推进工业绿色微电网建设。积极发展“源网荷储”和多能互补，引导企业、园区加快分布式光伏、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，推广以分布式新能源加储能为主体的绿色微电网建设，发展多能高效互补利用运行系统。积极探索应用新型储能技术，推动新型储能可在再生能源消纳、电网调峰等场景应用示范。

（十一）提升工业电气化水平。以先进用电生产工艺替代传统生产工艺，开展高温热泵、大功率电热储能锅炉等电能替代示范，提高电气化终端用能设备使用比例，持续提升重点行业领域电气化水平。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（园区）创建，优化电力资源配置。

（十二）推进重点用能系统能效提升。实施电机、变压器等能效提升计划，开展重点用能系统匹配性节能改造和运行控制优化，加快应用低速大转矩直驱、高速直驱、伺服驱动等技术，提高风机、泵、压缩机等电机系统效率。重点推广稀土永磁、磁悬浮、变频等新型节能机电设备。推动钢铁、石化化工、发电等行业中低品位余热梯级利用，探索区域内企业之间余热资源共享模式，推进热泵、低温余热发电、废热资源制冷、相变储热等技术应用。

（市经济信息化委、市发展改革委、市科委、各区政府按职责分工负责）

七、深化资源综合利用

（十三）提升资源化利用水平。加快固废综合利用和技术创新，推动冶炼废渣、脱硫石膏等大宗工业固废的高水平全量利用。强化本市动力电池全产业链溯源和管理回收利用网络体系建设，促进退役动力电池循环梯次利用。推动废钢资源化利用，创建无废企业。开展塑料制品绿色设计、生产、再利用研究，降低废弃塑料制品对环境的污染。

（十四）强化行业 and 区域协同处置能力。推进工业窑炉、工业企业间点对点协同处置固废，开展燃煤电厂、生活垃圾焚烧设施对市政污泥、工业固废、建筑垃圾等的协同处置，试点示范有机污泥、餐厨垃圾等在生物质能上的应用。探索建立长三角区域固体废物利用处置设施白名单制度，建立供需信息共享机制，以废酸等危险废物和焚烧炉渣为重点，推动建立长期稳定的协同处理机制和设施共建共享机制。到2025年大宗工业固体废物综合利用率达到98%以上，一般工业固体废物综合利用率达到95%以上。

(十五) 推进再制造产业发展。加强高端智能再制造标准化工作，鼓励研制高端智能再制造基础通用、技术、管理、检测、评价等共性标准。培育高端智能再制造技术研发中心，开展绿色再制造设计，进一步提升再制造产品综合性能。推进临港再制造示范基地的产业集聚，重点发展汽车零部件、航空发动机、船舶机械、医疗器械、精密仪器等再制造。

(市经济信息化委、市发展改革委、市生态环境局、市绿化市容局、市水务局、各区政府按职责分工负责)

八、推行绿色制造体系

(十六) 夯实绿色低碳制造基础。完善绿色制造和绿色供应链体系。培育绿色工厂，开展绿色制造技术创新及集成应用，鼓励企业编制绿色低碳年度发展报告。支持汽车、石化化工、高端装备、电子等行业龙头企业，在供应链整合、低碳管理创新等关键领域发挥引领作用，鼓励“一链一策”制定低碳发展方案，发布核心供应商碳减排成效报告。通过“横向耦合、纵向延伸”，构建园区内绿色低碳产业链条，促进园区内企业采用能源资源综合利用生产模式。实施绿色工厂、绿色供应链、绿色园区等动态化管理，强化对第三方评价机构监督管理，完善绿色制造公共服务平台。

(十七) 打造重点领域绿色低碳示范。在集成电路、生物医药、人工智能产业打造 10 家标杆绿色工厂，在电子信息、生命健康、汽车、高端装备、先进材料、时尚消费品等产业，形成 10 条具有代表性的绿色供应链，在汽车、医药、化工等领域打造一批具有领军作用绿色企业，在电气电子、机械装备、再制造等行业培育 10 家绿色设计示范企业，对标国际先进水平，建设一批“超级能效”和“零碳”工厂。持续推进园区绿色低碳升级改造，推动设施共建共享、能源梯级利用、资源循环再利用，推进上下游协同绿色低碳转型，推进零碳园区试点建设。

(十八) 全面提升清洁生产水平。深入开展清洁生产审核，开展源头控制与过程削减协同，对重点行业实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造；针对重点污染物排放量大的工艺环节，研发推广减污工艺和设备，开展应用示范。实施清洁生产水平提升工程，全面提升先进制造业和重点产业的清洁生产水平，推进集成电路、医药、化工等行业清洁生产全覆盖。

(市经济信息化委、市发展改革委、市生态环境局、各区政府按职责分工负责)

九、实施数字赋能降碳

(十九) 推动数字赋能低碳制造。开展资源调度、监测管理、深入分析等关键共性技术攻关突破，推动物联网、人工智能、区块链、大数据、边缘计算、数字孪生等信息技术与能源行业的融合，赋能工业领域节能降碳提效。加快工业互联网创新发展，加强龙头企业牵引，促进产业链供应链数字化增智降碳，大力推进能源管理中心建设，推动重点用能单位和重点行业企业能源管理中心建设全覆盖，实现能源消耗的实时采集、分析和运行监控，推进生产过程能源消耗的监测和精细化管理。

(二十) 加快数字赋能节能服务。开发绿色低碳数字化服务平台，提供在线能源审计、产品能耗对标、设备能效对标等低碳服务。以智能微网、智能调度、AI 分析、云端智控、远程运维等为方向，培育 10 家以上具有影响力的能源领域数字化转型专业服务商。推动集成电路、生物医药、钢铁、石化化工、汽车等行业开展能源领域数字化转型标杆企业创建，打造 30 个以上能源领域数字化应用场景。

(市经济信息化委、市发展改革委、各区政府按职责分工负责)

十、强化重大科技攻关

(二十一) 打造前沿技术科技创新高地。推进开展电力多元转换、人工光合作用等技术的研究。加快新一代核能技术，新型高效硅基光伏电池等超高效光伏光热技术，深远海漂浮式风电场、潮汐能等关键技术和核心装备的突破。开展机械储能、电化学储能等的研究。搭建绿色低碳科技创新和产业化平台，发挥高校院所原始创新作用，围绕共性技术、前沿技术和颠覆性技术，打造“碳捕集利用封存技术研究中心”、“低碳冶金技术创新中心”等平台。促进科技创新与实体经济深度融合，发挥“制造业创新中心”等功能平台作用。

(二十二) 开展低碳零碳技术应用示范。加大二氧化碳资源化利用研发力度，推进新一代相变型二氧化碳捕集技术应用，突破溶剂损耗、再生热耗等关键指标，降低捕集成本。加快二氧化碳生物、化工、材料、矿化等转化技术研究。推动碳捕集利用与封存(CCUS)应用场景向化工、钢铁等其他行业拓展，加快与储能、氢能等技术的集成发展。大力推进氢能应用研究，研发清洁、高效、经济的工业副产氢提纯制氢技术，突破高效氢燃料电池系统、长寿命电堆、质子交换膜等关键技术。推动高压供氢加氢设备、70兆帕储氢瓶等多重储运技术的应用。开展兆瓦级风力、光伏等新能源电解水制氢集成及应用示范。

(市科委、市经济信息化委、市发展改革委、各区政府按职责分工负责)

十一、深耕减碳能力建设

(二十三) 强化绿色低碳人才队伍建设。培育一批节能诊断服务队伍，分行业实施管家式一对一技术支持和专业服务。培养一批从事低碳零碳负碳技术开发、应用和推广的双碳工作人才。分层次对本市各区领导干部，各重点用能单位领导、能源管理员开展培训。

(二十四) 完善绿色低碳标准体系建设。完善本市能源标准体系架构设计，积极谋划本市工业和通信业碳排放管理标准体系。加快制修订一批能耗限额标准，提升重点产品能耗限额要求，扩大能耗限额标准覆盖范围，定期更新产业能效指南。鼓励相关行业协会研究制定发布和推动实施高于国家和地方标准的团体标准。

(二十五) 发挥金融降碳潜能。在依法合规、风险可控前提下，鼓励金融机构扩大绿色信贷规模，服务制造业绿色低碳改造，在钢铁、石化化工、汽车、装备、电子等行业支持一批低碳技改项目。规范发展供应链金融产品，有序推进碳回购、碳远期等碳金融产品创新。鼓励发展重大节能低碳环保装备融资租赁业务。积极参与国际碳市场交易标准的研究制定，建立和完善碳交易标准规则体系。

(市经济信息化委、市发展改革委、市生态环境局市市场监督管理局、市地方金融监管局、各区政府按职责分工负责)

十二、保障措施

(二十六) 强化统筹协调。市区联动加强协同配合，形成工作合力，扎实推进相关工作。各区、各有关单位着力抓好各项任务落实，确保政策到位、措施到位、成效到位。加强目标指标管理，明确企业责任，督促各项目标任务落实落细。

(二十七) 鼓励政策支持。落实国家绿色低碳发展政策，构建支持本市产业绿色低碳发展的政策体系，综合运用财政、金融、投资、土地等政策，充分利用国家和本市节能减排、促进产业高质量发展、战略性新兴产业等专项资金，支持本市绿色低碳技术突破、支持企业低碳升级。

(二十八) 加强绿色低碳引导。以全国节能宣传周、低碳日、碳博会等为契机，传播绿色低碳发展理念。通过专题论坛、技术展示、交流会等多层次、多形式的宣传，为绿色低碳产业发展营造良好氛围。

(二十九) 加大国际国内交流合作。持续加大在技术、资金、人才等方面的国际合作力度，积极参与国际城市间合作对话，共同推进绿色低碳和应对气候变化技术创新攻关和制度规则制定，不断深化与长三角区域、其他省市的科研合作和技术交流，加强国内外技术交流、产品展示与成果宣传。