

# 河南省工业和信息化厅文件

豫工信节〔2024〕31号

## 河南省工业和信息化厅 关于印发全省重点产业链 2024 年度绿色化 升级改造实施指南的通知

各省辖市、济源示范区、航空港区工业和信息化主管部门：

为贯彻落实全省新型工业化暨重点产业链培育推进大会精神，加快推进重点行业 and 重点产业链绿色低碳改造升级，现印发《全省重点产业链 2024 年度绿色化升级改造实施指南》，并就有关事项通知如下

### 一、引导改造升级

根据国家发展改革委、科技部、工业和信息化部、自然资源

部联合发布的《绿色技术推广目录（2020年）》、生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部联合发布的《国家清洁生产先进技术目录（2022）》、工业和信息化部年度发布的《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录》《国家鼓励的工业节水工艺、技术和装备目录》《国家工业资源综合利用先进适用工艺技术设备目录》《国家鼓励发展的重大环保技术装备目录》等提出的先进技术装备，对照《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平（2022年版）》，加强能量系统优化、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，提高生产工艺和技术装备绿色化水平，提升资源能源利用效率。积极推广本实施指南。

## 二、加强技术攻关

依托高等院校、科研院所、行业协会及产业研究院的创新资源，推动节能减污降碳协同增效的绿色共性关键技术、前沿引领技术和相关设施装备研发攻关。推动重点产业链企业采用先进前沿技术装备谋划建设示范项目，引领产业链绿色低碳高质量发展。

## 三、促进产业链协调绿色发展

充分发挥重点产业链链主企业的牵头引领作用，鼓励产业链骨干企业发挥技术、绿色管理等优势，引导产业链企业提升工艺装备水平，提高能源资源利用效率，推行工业产品绿色设计，创新绿色设计产品、争创工业产品绿色设计示范企业、绿色工厂和绿色供应链管理企业，有序推进绿色低碳技术工艺升级，带动全产业链企业能效稳步提升。

#### 四、工作目标

重点产业链节能提效工艺技术装备广泛应用，能源资源利用效率全面提升。重点产业链中能效优于标杆水平的企业比例达到20%以上，能效基准水平以下的企业基本清零。推动工业能效全面提升，培育20家以上能效水效“领跑者”企业；持续完善重点产业链绿色制造体系，培育超级能效工厂、零碳工厂，新增绿色工厂100家、绿色供应链管理企业20家以上；全方位全过程推行工业产品绿色设计，新增一批绿色设计产品和工业产品绿色设计示范企业；持续推动工业企业用能低碳化、管理数字化，新建30家以上数字化能碳管理中心。

- 附件
- 1.超硬材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 2.尼龙新材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 3.先进铝基材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 4.先进铜基材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 5.先进合金材料(钨钼钛镁等)产业链绿色化升级改造实施指南
  - 6.化工新材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 7.先进钢铁材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 8.绿色建筑材料产业链绿色化升级改造实施指南
  - 9.绿色建筑产业链绿色化升级改造实施指南
  - 10.新能源汽车产业链绿色化升级改造实施指南
  - 11.新型显示和智能终端产业链绿色化升级改造实施指南

- 12.智能传感器和半导体产业链绿色化升级改造实施指南
- 13.光电产业链绿色化升级改造实施指南
- 14.先进计算产业链绿色化升级改造实施指南
- 15.新型电力（新能源）装备产业链绿色化升级改造实施指南
- 16.先进工程机械产业链绿色化升级改造实施指南
- 17.先进农机装备产业链绿色化升级改造实施指南
- 18.机器人和数控机床产业链绿色化升级改造实施指南
- 19.航空航天及卫星应用产业链绿色化升级改造实施指南
- 20.节能环保装备产业链绿色化升级改造实施指南
- 21.生物医药产业链绿色化升级改造实施指南
- 22.高端医疗器械及卫材产业链绿色化升级改造实施指南
- 23.休闲食品产业链绿色化升级改造实施指南
- 24.冷链食品产业链绿色化升级改造实施指南
- 25.预制菜产业链绿色化升级改造实施指南
- 26.酒饮品产业产业链绿色化升级改造实施指南
- 27.纺织服装产业链绿色化升级改造实施指南
- 28.现代家居产业链绿色化升级改造实施指南



## 超硬材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

超硬材料制品、培育钻石、纳米聚晶金刚石、功能金刚石等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加速纳米聚晶金刚石、功能金刚石等绿色化制备技术攻关，提升超硬材料制品、培育钻石、纳米聚晶金刚石、功能金刚石关键技术装备绿色化水平。

#### （二）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励采用新一代信息技术，建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能源管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （三）节能装备改造路径

加快六面顶压机、微波等离子体 CVD 设备、立式磨床、烘箱、烧结压机、箱式电炉、数控元台磨、高温升降电炉、油压机、油压机卸模机等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、

变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 尼龙新材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

尼龙原材料、工程塑料、尼龙纤维（织造）、聚氨酯等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快高温尼龙、高透明尼龙、长碳链尼龙、生物基尼龙、尼龙弹性体等特种尼龙技术研发，采用绿氢与现有工艺耦合，优化设备运转效能，减少终端排放，促进全产业链节能降碳。

#### （二）工艺改造路径

加快大型先进煤气化、合成气联产联动、高导双效节能加热技术、高效聚合工艺、高温烟气余热发电、蒸汽冷凝液热能回收等工艺技术应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快低氮燃烧锅炉、合成反应器、高效精馏系统、高效降膜蒸发器等节能装备应用，实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进铝基材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

氧化铝、电解铝、再生铝、铝板带箔材、铝压铸件等重点产品生产过程绿色化改造，赤泥、铝灰渣工业固废资源综合利用产业项目。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升新能源铝基新材料、汽车轻量化铝基新材料、包装铝箔等产品关键技术装备绿色化水平，加快精细氧化铝嫁接拜耳法低碳生产技术、高纯铝生产技术、再生铝循环保级利用等绿色低碳技术应用。

#### （二）工艺改造路径

加快绿电铝柔性供电技术、非碳阳极铝电解技术、电解槽智能控制技术及装备、铝液碱金属去除技术、氧化铝焙烧炉余热利用、氧化铝 MVR 蒸发技术研发、新型稳流保温铝电解槽节能改造、铝电解槽能量流优化及余热回收、铝灰资源化、赤泥制备陶粒、赤泥生产复合材料、赤泥高性能掺合料、电解铝大修渣资源化及无害化处置等绿色低碳先进适用技术改造，建设固体废物高值化综合利用工业性试验验证平台。加强电解铝厂含氟生产废水处理新工艺等先进节水技术应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

### （四）节能装备改造路径。

加快高效节能的破碎设备、溶出设备、沉降分离设备、蒸发设备、焙烧设备、环保设备的升级改造，实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进铜基材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

高纯铜、铜箔、精密铜杆线、精密铜管、高端铜板带、再生铜等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快高纯电解铜精炼提纯和绿色化生产技术、先进铜基材料精深加工、含铜废料的分类处理等产品关键技术装备应用。

#### （二）工艺改造路径

加快短流程冶炼、旋浮炼铜、铜阳极纯氧燃烧、闪速熔炼及闪速吹炼技术、氧气底吹、氧气侧吹冶炼技术、连续吹炼技术、铜冶炼过程中有价元素回收利用技术、再生铜等绿色低碳先进适用技术改造。加强铜冶炼废水零排放技术、铜冶炼烟气制酸系统及装置等先进节水技术应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络

化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快板带材精轧机、电解铜箔生箔机、铜箔表面处理机、微细丝键合机、气垫式连续退火炉、拉弯矫直机、铜管多辊行星轧机等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进合金材料（钨钼钛镁等）产业链绿色化 升级改造实施指南

### 一、重点领域

钨、钼、钛、镁、铅、锌等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升纳米级钨/碳化钨粉、钨钼及其合金溅射靶材、低成本高品质海绵钛、高强耐磨锌合金、锌铝镁粉体材料、核裂变反应堆冷却剂用铅铋合金等产品关键技术装备绿色化水平。

#### （二）工艺改造路径

加快钨钼相似元素深度分离关键技术、钛及钛合金短流程低成本电子束冷床熔炼技术、大型薄壁复杂钛合金精密铸造技术、高强度高耐蚀钛合金管及板带材制备技术、钛及钛合金残料回收及循环利用技术、高效节能环保的表面防护处理技术、废料回收与再生利用技术、液态高铅渣直接还原技术、高效湿法锌冶炼技术、锌精矿大型化焙烧技术、赤铁矿法除铁炼锌技术、多孔介质燃烧技术、侧吹还原熔炼粉煤浸没喷吹技术等绿色低碳先进适用技术改造。加强铅锌污酸资源化利用技术、钨冶炼废水零排放技术等先进节水技术应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快真空熔炼炉、连铸连轧生产线、高效的真空镀膜机、电解槽、铸造机、压铸机等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 化工新材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

先进高分子材料、电子化学品、生物基材料、氟基新材料、绿色涂料、钛基新材料等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升乙烯单体 - 副产物 - 衍生物 - 聚合物 - 下游应用产业链条绿色化发展水平，加快硅基电子化学品、含氟电子特气关键材料、含氟电子化学品、含氟精细化学品、氟碳化学品、氟聚合物、生物基材料、绿色涂料、高端海绵钛原材料等产品关键技术装备应用。

#### （二）工艺改造路径

加快高效换热技术、CO 燃烧控制技术、冷再生剂循环催化裂化技术、电裂解炉技术、电气化与绿色能源耦合利用技术、裂解炉在线烧焦技术、先进减粘塔减粘技术、国产模拟移动床吸附分离成套技术、大型化二甲苯塔、二甲苯重沸炉、二甲苯液相异构化技术、合成气一步法制烯烃技术、绿氢与煤化工项目耦合技术、大型先进煤气化技术、半/全废锅流程气化技术、合成气联产联供技术、高效合成气净化技术、高效甲醇合成技术、节能型甲醇精馏技术、新一代甲醇制烯烃技术、高效草酸酯合成技术、乙二醇加氢技术等绿色低碳先进适用技术改造。加强石化节水减排成套

集成工艺、石化污水气浮生化过滤再生回用成套技术、化工废水双碱法化学除硬技术等先进节水工艺应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

### （四）节能装备改造路径

加快高效空气预热器、高效换热器、高效回收催化裂化装置、分凝分馏塔、扭曲片管、裂解气空压机段间低压力降水冷器、高效转子、高效煤气化炉、合成反应器、高效精馏系统、智能控制系统、高效降膜蒸发器、等温变换炉、空分空压机及增压机、合成气空压机、带式过滤机、大型碳化塔、水平带式过滤机、大型冷盐析结晶器、大型煅烧炉、高效尾气吸收塔等关键装备升级改造。实施电机、风机、锅炉、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进钢铁材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

精品优特钢、无缝钢管、中厚板等重点产品和废钢冶炼绿色化工艺。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加大结构钢、工具钢、特殊性能钢技术研发，提升钢铁产能超低排放水平、提高转炉废钢比。

#### （二）工艺改造路径

加快副产焦炉煤气或天然气直接还原炼铁技术、高炉大富氧或富氢冶炼技术、熔融还原技术、氢冶炼、烧结烟气内循环技术、高炉炉顶均压煤气回收技术、转炉烟一次烟气干法除尘技术、铁水一罐到底技术、薄带铸轧技术、铸坯热装热送技术、在线热处理等技术、钢铁生产流程工序界面技术、低温余热有机朗肯循环（ORC）发电技术、低温余热多联供技术、电炉短流程炼钢技术、钢渣微粉生产应用技术、含铁含锌尘泥的综合利用技术等绿色低碳先进适用技术改造。加强高品质钢管多功能高效淬火技术、“燃-热-电-水-盐”五效一体高效循环利用技术等先进节水工艺应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢

能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快高炉、烧结机、球团机、炼铁设备、轧制设备、成型设备、热处理设备等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 绿色建筑材料产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

围护结构和混凝土、保温系统材料、玻璃和门窗幕墙、建筑陶瓷和卫生洁具、装饰装修材料、防水和密封材料、暖通空调和光伏、照明等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快研发超低能耗标杆示范新技术、绿色氢能煅烧水泥熟料关键技术、新型固碳胶凝材料制备及窑炉尾气二氧化碳利用关键技术、玻璃熔窑利用氢能成套技术及装备、浮法玻璃工艺流程再造技术、建筑陶瓷研发电烧辊道窑、氢燃料辊道窑烧成技术与装备、微波干燥技术、新型大宗工业固废综合利用等重大关键性节能低碳技术。

#### （二）工艺改造路径

推动采用低阻高效预热预分解系统、第四代篦冷机、模块化节能或多层复合窑衬、窑炉专家优化智能控制系统、玻璃熔窑全保温、熔窑用红外高辐射节能涂料、窑炉余热综合规划管理应用技术等技术装备，进一步提升烧成系统能源利用效率。推广大比例替代燃料技术，利用生活垃圾、固体废弃物和生物质燃料等替代煤炭，减少化石燃料的消耗量。加强污水处理及中水回收系统、

玻璃纤维中水回用技术、陶瓷砖新型干法制粉短流程节水工艺等先进节水技术应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

### （四）节能装备改造路径

加快高效节能型磨煤机、磁悬浮鼓风机、新型多层干燥器、宽体辊道窑、节能型蓄热式燃烧组合结构、高效节能喷雾干燥塔等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 绿色建筑产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

装配式结构、装饰部品、装配式建筑专用设备、智能建造设备、PC 构件模具等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快研发装配式建筑专用设备，推动保温一体化建筑外墙等构件研发，探索集成保温、装饰等多功能新型建筑材料在装配式建筑中推广应用。开发低能耗制备与施工技术，积极推广设计、生产与施工一体化协同。

#### （二）工艺改造路径

鼓励绿色建筑全生命周期管理，推动射频识别芯片适用和后台数据库建设，形成构件全生命周期管理系统。鼓励产业链企业进行节能减排技术改造，支持建材生产企业加强煤矸石、工业废渣、建筑垃圾等资源化再生利用，支持装配式部品部件、内装构件生产企业提升产品绿色品质，积极开展绿色建材产品认证。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工

厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快节能照明系统、高效节能空调系统、可再生能源利用设备、智能建筑管理系统等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 新能源汽车产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

新能源汽车、新能源电池等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快动力电池及关键材料、燃料电池系统及核心部件、先进电驱动系统、智能网联系统及核心部件、新型充电设施技术、车身轻量化技术、动力集成技术、整车管理与控制系统技术、电池回收技术等绿色低碳先进适用技术改造。

#### （二）工艺改造路径

加大新型材料（如碳纤维复合材料、铝镁合金等）和先进的制造工艺等轻量化技术运用，推广应用干切削技术和高效环保铸锻焊工艺，减少废气、废水和固体废物的排放，加快废旧动力电池梯次利用和再生，减少对原材料的需求，降低环境污染，并实现资源的循环利用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管

理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

# 新型显示和智能终端产业链绿色化升级改造实施指南

## 一、重点领域

智能手机、新型智能终端产品、新型显示关键材料、新型显示等重点产品生产过程绿色化改造。

## 二、改造升级方向

### （一）技术升级路径

加快高纯电子特气技术、OLED 中间体等材料的合成提纯技术、柔性可印刷 OLED 材料生产技术、柔性透明导电薄膜生产技术、柔性 OLED 印刷显示技术、显示 UV（紫外）荧光转换技术、智能手机精密制造贴装与组装技术研发；加快 OLED、Mini LED（次毫米发光二极管）、Micro LED（微米发光二极管）、印刷显示、柔性显示等先进技术应用。

### （二）工艺改造路径

加快阵列节水工艺、低温多晶硅绿色化制备工艺、激光绿色加工工艺、激光绿色焊接工艺、激光剥离工艺、激光诱导正向转移（LIFT）和修复/修整工艺等绿色低碳先进技术应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互

补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

# 智能传感器和半导体产业链绿色化升级改造实施指南

## 一、重点领域

智能传感器产业关键材料、智能传感器、半导体产业关键材料、特色集成电路和器件等重点产品生产过程绿色化改造。

## 二、改造升级方向

### （一）技术升级路径

提升新型敏感材料、复合功能材料、大尺寸硅片、半导体靶材、电子特气、电子级多晶硅、湿化学品等产品关键技术装备绿色化水平。发展压力、图像、生物等高端传感器，深入推进柔性传感器、声表面波（SAW）滤波器和体声波（BAW）滤波器、短波红外探测器等重点领域的技术升级。加快电子封装功能材料、高端封装基板及材料、光刻胶、光罩靶材等产品技术攻关。

### （二）工艺改造路径

加快传感器芯片制造工艺、电喷印刷工艺、CMOS 制造工艺、薄膜封装工艺、晶圆级绿色封装工艺、表面贴装绿色制造、激光切割工艺、激光焊接工艺等绿色低碳先进适用技术改造。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互

补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快半导体测试与量测设备、切片机等专用设备、深紫外和极紫外激光器、半导体先进封装设备、高精度无损检测设备等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 光电产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

光学光电、光电元器件、光通信等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快光机电集成互连传输技术、超宽带微波光子器件技术、高速无线传输技术、超宽带高速率光电调制技术、光电自动耦合技术、硅基光芯片、微纳光电子芯片、半导体激光器及其集成技术、光波导元件、新一代光学功能薄膜设计制造、多主栅、无损切割、高密度封装等绿色低碳先进适用技术改造。

#### （二）工艺改造路径

加快研发和应用节能节水技术、材料和装备，实施光电产业清洁生产，降低污染物排放。开发低碳材料、工艺、装备，推动光电产业链相关产品镀膜、检测、耦合封装、热表处理等工艺技术改造。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工

厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进计算产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

先进计算整机与芯片、板卡、新型存储核心零部件等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加快研发新型数据中心预制化、液冷等设施层，专用服务器、存储阵列等 IT 层，总线级超融合网络等网络层的技术。加快新型数据中心运营管理等软件层，以及云原生和云网边融合等平台层的关键技术和产品创新，提升软硬件协同能力，加快数据中心能效提升技术应用。

#### （二）工艺改造路径

加快液冷、自然冷源等制冷节能技术应用，推广高压直流供电、集成式电力模块、机房冷热通道隔离、微模块、整机柜服务器、余热回收利用等技术，鼓励数据中心在保证安全运行的前提下，优化减配冗余基础设施，自建余热回收设施。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工

厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快分布式供电、模块化机房及虚拟化、云化 IT 资源、高温型 IT 设备等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 新型电力（新能源）装备产业链绿色化 升级改造实施指南

### 一、重点领域

特高压输电装备、柔性直流输电装备、智能变电装备、智能配网装备、智能用电装备、风电装备、光伏装备、储能装备、氢能装备等重点产品绿色化设计及产业化。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升特高压输电、柔性直流输电、风电、光伏、储能、氢能、海上风电轴承、高效晶硅电池、全钒液流电池等产品关键技术装备绿色化水平。突破 $\pm 800$ 千伏海上风电换流阀/直流快速断路器、源网荷储协调控制、低振动低噪声电机、数字化储能等关键核心技术。

#### （二）工艺改造路径

加快高温超导材料技术、光热发电技术、地热生物质能、新型储能技术、压缩空气储能技术、高端 PLC（可编程逻辑控制器）技术、高电压直流绝缘材料技术、开关触头材料技术、绝缘斗臂车用绝缘材料技术、输电等级真空灭弧室技术、超特高压绝缘拉杆技术、飞轮储能转子技术、可再生能源大规模接入源网荷储协同优化技术、电网智能调度技术、风光氢储多能互动控制技术、氢燃料电池电堆技术、氢燃料电池关键零部件、长距离管道输氢技术等绿色低碳先

进适用技术改造。加强新能源材料 MVR 蒸发提取装备、锂电高盐高有机废水高效资源利用设备等先进节水技术应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进工程机械产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

建设工程机械、矿山工程机械以及起重工程机械等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

突破液压元器件、高端芯片等“卡脖子”关键技术，应用模块化、轻量化、通用化等绿色设计手段，开发适应市场需求的大型化、微型化、异形化技术产品。

#### （二）工艺改造路径

持续推进建设工程机械、矿山机械、起重机械制造工艺绿色优化升级，实施绿色工艺材料制备，清洁铸造、精密锻造、绿色热处理、先进焊接、低碳减污表面工程、高效切削加工等工艺技术和装备改造。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展

碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器、空调、照明器具等重点用能产品设备更新升级改造，改造后通用设备能效达到强制性能效标准 2 级及以上。

## 先进农机装备产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

动力机械、收获机械、栽播机械、设施农业装备、丘陵山区机械等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

推行农机装备轻量化、通用化等绿色设计、加强专用高精度传感器、液压控制、电控系统、智能化控制系统等关键核心技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

推广应用绿色热处理、先进焊接、低碳减污表面工程、高效切削加工等工艺技术。针对高碳排放重点流程环节、重点产品，推广多元化技术升级和清洁化转型模式。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快激光切割机、数控机床、立式加工中心、抛丸机、剪板机、折弯机、平面磨床等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 机器人和数控机床产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

工业机器人、机器人关键部件、专用数控机床等重点产品生产过程的绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升工业机器人、机器人关键部件、专用数控机床等重点产品绿色化水平，加快新型齿轮传动装置轻量化制造技术、高端超声加工与超精密加工复合等关键技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

加快推广机器人和数控机床轻量化设计技术、一体化压铸成形、异质材料焊接、轻质高强合金轻量化、激光热处理等先进近净成形工艺技术产业化应用，加强焊接与热处理等基础制造工艺与新技术融合发展。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管

理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快基础零件等关键生产设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 航空航天及卫星应用产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

航空机载装备、航空航天关键零部件、卫星地面设备等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

针对航空机载装备、航空航天关键零部件、卫星地面设备等重点产品，开展“绿色+”技术迭代升级。加强航空器分布式气动布局技术、翼身结构、风扇结构轻量化设计技术、能量综合管理、能量捕集/转换和储能技术攻关。

#### （二）工艺改造路径。

围绕智能化、体系化、网络化技术趋势，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。加快一体化压铸成型、无模铸造、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、激光热处理等先进工艺技术产业化应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互

补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快激光切割机、数控机床、立式加工中心、抛丸机、剪板机、折弯机、平面磨床等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 节能环保装备产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

高效节能装备、先进环保装备、资源循环利用装备制造等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

重点推广反渗透膜等高性能膜材料制造技术、锅炉系统智能控制和主辅机优化配置技术、工业窑炉余热余压回收梯级综合利用及蓄能技术。围绕大气、水、土壤污染防治与修复等领域，推广应用非电行业烟气污染物协同治理技术和集成工艺，高浓度难降解工业废水处理、水体富营养化控制、总氮总磷达标排放等关键技术，土壤微生物修复、物理化学修复、植物修复、综合修复技术，土壤和地下水协同修复关键技术。

#### （二）工艺改造路径

推广应用绿色热处理、先进焊接、低碳减污表面工程、高效切削加工等工艺技术和装备改造，推行装备轻量化、通用化等绿色设计，培育工业产品绿色设计示范企业，加快产品结构优化升级，积极推行清洁生产改造，提升绿色低碳技术、绿色产品、服务供给能力。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、氢能、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。加强高效低排放生物质锅炉使用，降低化石能源使用。

#### （四）节能装备改造路径

鼓励在装备制造工序应用沸石转轮、激光器、分子泵、真空泵、冷却器、高效电机、高通量持久性抗污染膜材料组件、MBR（膜生物反应器）、厌氧氨氧化、高浓度水电解催化氧化等设备，实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。支持应用窑炉烟气高效脱硫、脱硝、除尘、除臭及高效催化等涉气污染治理装备、异位热脱附、生物修复、重金属钝化、原位注入、重金属与有机复合污染土壤修复一体化污染治理装备。鼓励发展飞灰、铝灰等难消耗固废规模化利用装备、餐厨废弃物资源化利用装备、智能型环境监测仪器仪表、活性炭碘值、有机溶剂 VOCs 组分、放射性监测等装备产品。

## 生物医药产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

化学药、生物药、中药等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加强规模化精纯制备技术、高通量靶向筛选技术等绿色关键共性技术攻关，采用大数据、AI 仿真模拟等技术开展原研药基础研发应用。

#### （二）工艺改造路径

鼓励应用连续性反应技术和生物酶催化工艺，在提升反应稳定性和成效的同时减少能源使用。实施真空浓缩系统、真空带式干燥机改造，通过控调控真空度对物料沸点进行控制，推广余热余压利用技术，减少能源使用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快干燥机、清洗机、灭菌器、装箱机、打包机、封口机等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 高端医疗器械及卫材产业链绿色化升级改造实施 指南

### 一、重点领域

医用口罩、医用敷料、体外诊断与康复器、复合膜材料、功能性材料等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

推行卫材产品轻量化、通用化等绿色设计，加强产品表面处理成型技术、无纺布生产线提升技术，医用脱脂纱布前处理等绿色关键技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

实施全棉水刺无纺布生产线绿色化改造，减少能耗与物料损耗。推动医用脱脂纱布前端工序绿色化处理水平，研发生态型低用量前处理剂，优化纱布常规煮漂工艺，研发节水、低排放前处理剂纱布脱漂工艺，实现短流程脱漂，推广绿色前处理技术。积极发展多孔透气复合膜材料、自抑菌生物新型功能材料、生物活性玻璃材料、含银长效抗菌敷料等绿色新型材料，加强定型、表面处理工艺技术升级。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、氢

能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快分拣输送带、皮带流水线、全自动打包机、全自动清洗机、全自动口罩制造机、一次性口罩包装生产线、高速折叠机等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准2级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 休闲食品产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、基本情况

膨化食品、烘焙食品、豆类食品、果蔬食品、肉蛋奶食品、坚果炒货食品、糖果食品等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加强清洗废水收集方式优化技术、烘干余热利用技术、绿色包装等关键核心技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

加强具有减量、降解、回收、可循环、信息嵌入、工业打印等为特性的食品绿色包装技术在休闲食品领域的应用。加快植物提取物、植物基食品、生物合成食品、精准营养重组等休闲食品等绿色低碳先进适用技术改造。加强数字化集群烘房及冷凝水回收技术、高浓度含糖废水综合利用技术、干法剥皮技术等先进节水技术应用。实施技术装备迭代升级改造，实现整体能效水平提升。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管

理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快麦去皮机、切片机、油炸机磨浆机、压榨机、真空包装机、清洗机、烘箱等关键装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用风机、泵、空压机等电机系统节能技术，加快应用离心式风机、水泵等二次方转矩特性类负载与高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 冷链食品产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、基本情况

冷链食品精深加工、冷链仓储、冷链物流等重点环节绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

针对产品品质提升、加工技术创新、冷链装备、冷链物流、新型蓄冷材料、绿色低碳等方向，加快智慧冰温保鲜、低碳加工、安全主动防控、精准控温等绿色共性关键技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

鼓励采用高效制冷技术、热绝缘技术、温度监测技术、追溯技术、预冷技术、冷藏技术、包装技术、湿度控制技术绿色低碳先进适用技术改造。鼓励采用高效可循环预处理节水技术、清洗水集成处理技术、加工废水回用技术等先进节水技术应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、高效热泵、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

#### （四）节能装备改造路径

加快绿色高效冰箱、冷藏陈列柜、多温区陈列销售设备、大容量冷却冷冻机械、商用冷柜、冷藏车、冷库等关键制冷设备升级改造，围绕电机、变压器、空压机、制冷机等通用用能设备，开展存量用能设备改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。采用高压变频调速、永磁调速、内反馈调速、柔性传动等技术实施电机系统调节方式节能改造。

## 预制菜产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

包装及卤制装备、高效冷冻装置等重点生产设备绿色改造升级，预制菜加工过程绿色化改造。

### 二、工作方向

#### （一）技术升级路径

加快传统工艺挖掘、品质形成和衰减机制解析、风味强化、安全控制等技术攻关，提升预制菜加工过程、包装绿色化水平。

#### （二）工艺改造路径

鼓励应用减量、降解、回收、可循环、信息嵌入、工业打印等为特性的食品绿色包装技术；鼓励优化工艺参数，采用模块化加工、精准化组合、结构化展示等工艺流程再造技术，鼓励采用高效、可循环预处理节水技术、清洗水集成处理技术、加工废水回用技术等先进节水技术应用。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展

碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快数字化火候装备、智能标准化卤制装备、高效冷冻装置、高适应定量分装设备、超高压非热杀菌等先进适用装备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 酒饮品产业产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

白酒、啤酒、葡萄酒、饮料、乳制品、茶饮品等重点产品生产过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

提升白酒、啤酒、葡萄酒、饮料、乳制品、茶饮品先进适用技术装备绿色化水平，加强现代酿造关键技术、牛乳降敏技术、乳用发酵剂选育、食品添加剂、茶叶绿色加工技术、智能装备、绿色节能减排生产加工技术攻关。

#### （二）工艺改造路径

推广应用连续化生产工艺技术、低温冷萃工艺技术、酶解工艺技术、微细化生产技术、固液结合法、无菌灌装技术、喷雾干燥技术、流化床造粒技术等绿色化工艺，全面提升生产流程绿色化水平。鼓励采用发酵有机废水膜生物处理回用技术、发酵行业生产连续离子交换技术、氨基酸全闭路水循环及深度处理回用技术、洗瓶水循环净化灭菌技术等先进节水技术。

#### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互

补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

#### （四）节能装备改造路径

加快配料设备、粉碎机、水处理设备、封箱机、灌装设备等关键设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 纺织服装产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

纺织制品、粘胶长丝、氨纶、碳纤维、服装等重点产品生产  
过程绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加大新型纺纱技术、特种纱线研发力度，提升纱线产品附加值，推进静电纺丝非制造技术、立体编织技术、重磅宽幅织物成型技术等关键技术研发；开展废旧棉纺制品脱色、新型溶剂溶解及纺丝成型等关键技术研发，加强废旧棉基再生纤维素纤维的研发、测试、推广；推动自动转杯纺纱机、喷气涡流纺纱机、高速无梭织机、全自动穿经机等先进装备研发量产。

#### （二）工艺改造路径

鼓励采用粘胶长丝、氨纶、尼龙、莱赛尔纤维、氨纶、再生纤维素纤维等先进生产装备，加快超高分子量聚乙烯、芳纶、碳纤维等先进产品和技术研发，发展差异化、高性能纤维材料，引领国产氨纶、莱赛尔纤维迭代升级。采用新型绿色菌草纤维素提取技术，提高纤维素浆粕供应能力。采用筒子纱智能染色工艺、基于双级特种膜粘胶纤维酸性废水回收再利用技术、喷水织造废水处理回用技术、生态型胶状体分散染料印染节水技术等先进节

水技术应用。

### （三）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、新型储能、氢能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。

### （四）节能装备改造路径

实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

## 现代家居产业链绿色化升级改造实施指南

### 一、重点领域

家用电器、板式家具、实木家具、户外家具、日用陶瓷、型钢、型材等重点产品绿色化改造。

### 二、改造升级方向

#### （一）技术升级路径

加强水性漆、肤感漆光固化涂装、绿色包装材料、共享备料、深度制冷等绿色制造关键技术转化应用，加快家电制冷剂、发泡剂环保替代和家具低（无）挥发性有机物原辅料源头替代，加强水基型胶粘剂、本体型胶粘剂水性涂饰、静电粉末涂饰等绿色材料推广应用。

#### （二）工艺升级路径

针对生产流程再设计、绿色制造等全生命周期过程，加快真空钎焊技术、冷挤压水涨成型工艺技术、自动化装配技术应用，降低家居生产过程中的废水、废气、废料，实现家居产业绿色低碳发展。

#### （二）能源系统改造路径

鼓励建设集成应用分布式光伏、分散式风电、新型储能、智慧能源管控等一体化系统的工业绿色微电网，优化能源结构，推进多能高效互补利用，提高终端用能新型能源比重。鼓励建立设

备、系统、工厂三层级能效诊断系统，建设数字化能碳管理中心，推动能碳管理数字化、网络化、智能化发展，提升整体能效水平。鼓励开展碳排放管理，创建零碳工厂，支持龙头企业根据行业发展水平和企业自身实际建立产品碳足迹管理制度，带动上下游企业加强碳足迹管理，推动供应链整体绿色低碳转型。

### （三）节能装备改造路径

加快数控钻床中心、线条切割机、木工钻床、砂光机、封边机、热压机等关键生产设备升级改造。实施电机、风机、泵、空压机、变压器等重点用能产品设备更新升级改造，改造后须达到强制性能效标准 2 级及以上。加快应用高效节能电机匹配技术、低速大转矩直驱技术、高速直驱技术、伺服驱动技术等，提高电机系统效率和质量。

