

关于统筹节能降碳 和回收利用 加快重点领域产品设备 更新改造的指导意见

发改环资〔2023〕178号

各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团发展改革委、工业和信息化主管部门、财政厅（局）、住房城乡建设厅（委、管委、局）、商务主管部门、国资委、市场监管局（厅、委）、能源局，中国人民银行上海总部，各分行、营业管理部、省会（首府）城市中心支行、副省级城市中心支行：

产品设备广泛应用于生产生活各个领域，是保障经济社会发展的重要工具。统筹节能降碳和回收利用，加快重点领域产品设备更新改造，对加快构建新发展格局、畅通国内大循环、扩大有效投资和消费、积极稳妥推进碳达峰碳中和具有重要意义。为全面贯彻落实党的二十大精神，认真贯彻落实中央经济工作会议决策部署，加快节能降碳先进技术研发和推广应用，完善废旧产品设备回收利用体系，推进各类资源节约集约利用，在落实碳达峰碳中和目标任务过程中锻造新的产业竞争优势，提出如下意见。

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精神，完整、准确、全面贯彻新发展理念，加快构建新发展格局，着力推动高质量发展，加快发展方式绿色转型，深入实施全面节约战略，扩大有效投资和消费，逐步分类推进重点领域产品设备更新改造，加快构建废弃物循环利用体系，推动废旧产品设备物尽其用，实现生产、使用、更新、淘汰、回收利用产业链循环，推动制造业高端化、智能化、绿色化发展，形成绿色低碳的生产方式和生活方式，为实现碳达峰碳中和目标提供有力支撑。

（二）工作原则

坚持聚焦重点、稳步推进。聚焦产销量大、应用范围广、能源消耗高、实施条件较好的产品设备，积极开展更新改造。尊重客观规律，把握工作节奏，坚守安全底线，及时总结工作成效和可行模式，逐步推广至其他领域。

坚持合理定标、分类指导。结合产业发展阶段，对标国内外同类产品设备技术水平，合理划定能效水平，持续完善标准体系。坚持分类施策、一品一策，分领域制定实施指南，稳妥有序推进产品设备更新改造。

坚持节约集约、畅通循环。破解难点堵点，创新组织方式和工作模式，统筹推进产品设备更新改造和回收利用，实现资源节约集约利用，助力产业链循环畅通。充分结合废旧产品设备价值特征，分类实施规范化回收利用，提升再生资源循环利用水平。

坚持市场导向、综合施策。建立激励约束相结合的长效机制，发挥市场配置资源的决定性作用，推广节能降碳先进技术和产品设备，依法依规淘汰落后低效产品设备。综合运用财税、金融、投资、价格等政策，激发各方参与更新改造和回收利用的主动性积极性。

（三）主要目标

到 2025 年，通过统筹推进重点领域产品设备更新改造和回收利用，进一步提升高效节能产品设备市场占有率。与 2021 年相比，工业锅炉、电站锅炉平均运行热效率分别提高 5 个百分点和 0.5 个百分点，在运高效节能电机、在运高效节能电力变压器占比分别提高超过 5 个百分点和 10 个百分点，在用主要家用电器中高效节能产品占比提高 10 个百分点。在运工商业制冷设备、家用制冷设备、通用照明设备中高效节能产品占比分别达到 40%、60%、50%。废旧产品设备回收利用更加规范畅通，形成一批可复制可推广的回收利用先进模式，推动废钢铁、废有色金属、废塑料等主要再生资源循环利用量达到 4.5 亿吨。

到 2030 年，重点领域产品设备能效水平进一步提高，推动重点行业和领域整体能效水平和碳排放强度达到国际先进水平。产品设备更新改造和回收利用协同效应有效增强，资源节约集约利用水平显著提升，为顺利实现碳达峰目标提供有力支撑。

二、加快重点领域产品设备节能降碳更新改造

（一）聚焦重点领域产品设备。以节能降碳为重要导向，以能效水平为重要抓手，聚焦重点、先易后难、统筹有序推进产品设备更新改造。分领域制定实施指南并持续完善，加强对地方和行业企业工作指导。首批聚焦实施条件相对成熟、示范带动作用较强的锅炉、电机、电力变压器、制冷、照明、家用电器等产品设备，推动相关使用企业和单位开展更新改造，统筹做好废旧产品设备回收利用。密切跟踪、及时总结上述领域更新改造和回收利用工作进展，适时将工作重点扩大到其他产品设备。

（二）合理划定产品设备能效水平。以《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022 年版）》和现行能效强制性国家标准为基本依据，推动地方和有关行业企业实施产品设备更新改造，鼓励更新改造后达到能效节能水平（能效 2 级），并力争达到能效先进水平（能效 1 级）。结合行业技术进步、发展预期等实际情况，实行能效水平动态转化，适时更新重点用能产品设备能效先进水平、节能水平、准入水平。

（三）逐步分类实施产品设备更新改造。各地要组织开展节能诊断，强化节能审查事中事后监管，全面摸排本地区重点行业和领域相关产品设备使用情况及能效水平。各地要结合实际细化工作措施，加大帮扶指导力度，推动重点企业制定工作方案，合理设置政策实施过渡期，稳妥有序推进更新改造，确保企业安全生产和设备稳定运行。支持中央企业、国有企业、骨干企业等发挥示范带动作用，率先推行产业链供应链能效管理，积极采用节能降碳先进技术，淘汰低效落后产品设备，结合实际开展产品设备规模化更新改造。

（四）加强高效节能产品设备市场供给和推广应用。支持生产企业加大研发投入，开展绿色设计，提升技术工艺，增强高效节能产品设备生产制造能力。发展一批创新能力强、管理水平先进、具有国际竞争力的高效节能产品设备生产骨干优势企业及生产制造集聚区，推动提升高效节能产品设备生产、销售和使用比例。推动绿色建筑、超低能耗建筑、近零能耗建筑和重大交通基础设施等使用能效先进水平产品设备。鼓励零售企业、电商平台通过设置产品专区、突出显示专有标识、发放绿色优惠券等方式，引导消费者优先选购能效先进水平产品设备。

三、完善废旧产品设备回收利用体系

（一）畅通废旧产品设备回收处置。各地要按照市场化法治化原则，坚持“规范化、规模化、精细化”导向，组织开展废旧产品设备回收处置供需对接，推动产品设备生产、使用单位与规范化资源循环利用企业加强信息共享和业务合作。支持发展废旧产品设备回收、运输、拆解、利用一体化模式，减少中间环节。鼓励各级公共资源交易平台开设专栏、开辟绿色通道，畅通废旧产品设备资产交易。支持发展“互联网+”模式，培育废旧产品设备线上交易平台。充分发挥资产评估机构作用，提升废旧产品设备资产评估工作水平和效率。落实国务院国资委《关于企业国有资产交易流转有关事项的通知》要求，完善国有废旧产品设备资产处置制度，推动企业高效、规范处置相关资产。支持供销系统探索废旧产品设备回收利用先进模式。推动家电生产企业开展回收目标责任制行动。鼓励各地建立资源循环利用重点企业联系制度。

（二）推动再生资源高水平循环利用。依托废旧物资循环利用体系建设重点城市、国家“城市矿

产”示范基地、资源循环利用基地，规划布局一批废旧产品设备高水平分拣中心、加工利用基地和区域交易中心，推动废旧产品设备规模化、规范化、清洁化再生利用。强化再生资源先进加工利用技术装备推广应用，支持现有加工利用项目提质改造，提高机械化、信息化和智能化水平。支持企业和科研机构加强技术装备研发，推广废旧产品设备精细拆解、复合材料高效解离、有价金属清洁提取、稀贵金属再生利用等先进技术，加强大型成套装备研发应用。

（三）规范废旧产品设备再制造。鼓励对具备条件的废旧产品设备实施再制造，再制造产品设备质量特性和安全环保性能应不低于原型新品。推广应用无损检测、增材制造、柔性加工等技术工艺，提升再制造加工水平。加快完善废旧产品设备再制造标准。严格实施再制造产品设备质量监管，规范再制造产品设备生产销售。支持产品设备生产制造企业建立逆向回收体系，发展高水平再制造。

四、强化支撑保障

（一）强化资金和政策支持。统筹运用政府投资、专项再贷款等财政金融政策，加大中长期贷款支持力度，有效带动全社会投资，引导相关企业积极开展产品设备更新改造和回收利用。落实好节能环保节水专用产品设备和项目企业所得税、固定资产加速折旧、资源综合利用产品免征或即征即退增值税等优惠政策。完善政府绿色采购政策，扩大政府绿色采购范围，加大对符合政策要求高效节能产品设备的政府采购支持力度。推动国有企业带头执行企业绿色采购指南。鼓励各地采用补贴、以旧换新、积分奖励等多种方式，引导企业和居民选购高效节能产品设备，原则上不得对能效低于节能水平的产品设备给予补贴。支持符合条件的高效节能产品设备生产企业、资源回收利用企业发行绿色债券、上市融资和再融资，并依法依规披露环境信息。

（二）完善产品设备能效和淘汰标准。加快制定修订一批能效强制性国家标准，按照“就高不就低”的原则，加强与重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平的衔接协调，合理设置能效强制性国家标准各级指标。加快填补风电、光伏等领域发电效率标准和老旧设备淘汰标准空白，为新型产品设备更新改造提供技术依据。完善产品设备工艺技术、生产制造、检验检测、认证评价等配套标准。拓展能效标识和节能低碳、资源循环利用等绿色产品认证实施范围。严格落实并适时修订《产业结构调整指导目录》，逐步完善落后产品设备淘汰要求。

（三）加强先进适用技术研发应用。深入摸排重点领域产品设备更新改造和回收利用存在的技术难点堵点。充分利用科研机构、行业协会、骨干企业等创新资源，聚焦高效节能产品设备生产制造、资源循环利用、高端装备再制造等，集中突破基础材料、结构设计、加工工艺等关键共性技术，形成一批具有自主知识产权和核心竞争力的节能降碳先进技术。将节能降碳、资源循环利用先进适用技术和产品设备纳入《绿色技术推广目录》《绿色产业指导目录》和《产业结构调整指导目录》鼓励类，持续加强推广应用。

（四）加大监督管理力度。发挥节能审查源头把关作用，企业新建、改扩建项目不得采购使用能效低于准入水平的产品设备，新建年能耗1万吨标准煤及以上项目和获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，原则上不得采购使用能效低于节能水平的产品设备，优先采购使用能效达到先进水平的产品设备。各级节能主管部门、工业和信息化主管部门要加强对重点企业和单位用能产品设备的节能监察。健全规范高耗能行业用电阶梯加价制度，推动相关企业实施产品设备更新改造。各级市场监管部门要加大质量监管力度，依法依规禁止能效低于现行能效3级（5级）标准的产品设备生产销售，严厉打击能效水平虚假宣传行为。加强对废旧产品设备回收、再生资源加工利用等的环境监管，避免二次污染。依法依规打击废旧产品设备非法改装拼装、拆解处理等行为。

五、加强组织实施

（一）加强统筹协调。国家发展改革委会同工业和信息化部、财政部、住房城乡建设部、商务部、人民银行、国务院国资委、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，做好工作调度、跟踪评估、督促检查和经验总结，将各项目标任务落实落细。工业和信息化部会同国家发展改革委等部门加大电机、电力变压器能效提升计划实施力度，做好电机、电力变压器更新改造。国务院国资委组织中央企业发挥示范引领作用，加强节能降碳先进技术攻关，强化高效节能产品设备生产

制造，带头做好更新改造和回收利用。

（二）强化责任落实。各地要充分认识加快重点领域产品设备更新改造和回收利用的重要意义，结合实际细化工作措施，扎实有序抓好贯彻落实。各地要积极开展产品设备能效提升、回收利用等技术和业务培训，推动相关企业和单位提升重要产品设备运维管理能力。有关行业协会、专业智库、第三方机构要落实国家部署，积极发挥桥梁纽带作用，促进重点领域产品设备更新改造和回收利用。

（三）加强宣传引导。积极开展全国节能宣传周、全国低碳日等重要活动，充分运用各类传统媒体和新媒体渠道，营造全社会共同参与节能降碳的浓厚氛围，加大对重点领域产品设备更新改造和回收利用优秀项目、典型案例的宣介力度，推广一批可借鉴、可复制的先进经验。鼓励地方、行业协会和相关机构组织开展技术产品对接交流会、应用示范现场会等活动，促进节能降碳先进技术和产品设备交流推广。

2023年2月20日

附件 1

锅炉更新改造和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

锅炉是重要的能源转换设备，广泛应用于电力、供热、石化、化工、钢铁、有色金属等多个行业。截至 2021 年底，我国各类锅炉保有量约 35 万台，年消耗能源约 20 亿吨标准煤，碳排放量占全国碳排放总量约 40%，是我国能源消耗和碳排放最大的高耗能设备。近年来，我国锅炉生产制造技术不断提升，锅炉运行节能环保水平显著提高。但总的看，一些工业锅炉运行能效水平依然较低，电站锅炉系统能效水平仍有提升空间，锅炉节能降碳改造潜力较大。同时，我国废旧锅炉处置和再生资源回收利用仍存在堵点，报废锅炉高效规范处置水平、旧锅炉及相关零部件回收利用能力有待提升。需要统筹推进锅炉更新改造和回收利用，加快促进产业链循环畅通，推动锅炉和相关行业绿色低碳发展。

二、工作目标

到 2025 年，通过实施锅炉更新改造，带动工业锅炉、电站锅炉平均运行热效率较 2021 年分别提高 5 个百分点、0.5 个百分点，实现年节能量约 3000 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 8000 万吨。废旧锅炉规范化处置和回收利用水平有效提升。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施锅炉更新改造

(一) 持续提升高效节能锅炉供给能力。鼓励锅炉生产制造企业通过提高参数、采用新型热力循环等方式，提升新增电站锅炉能效水平。支持锅炉生产制造企业采用《绿色技术推广目录(2020年)》等提出的先进技术，提升新增工业锅炉能效水平。鼓励锅炉生产制造企业加强能源系统管理，对生产工艺、技术装备等进行升级改造，引导锅炉设计制造数字化、信息化、智能化发展。推动锅炉生产制造与互联网技术深度融合，完善产品数据库，跟踪产品使用情况，形成有效反馈机制。燃气锅炉生产制造应按照《锅炉节能环保技术规程》(TSG 91)设计排烟温度，鼓励生产制造冷凝式燃气锅炉。

(二) 有序实施在运锅炉节能降碳改造。以供热、石化、化工、钢铁、有色金属等持续用热用能行业为重点，支持对运行效率低于《锅炉节能环保技术规程》(TSG 91)能效限定值和《工业锅炉能效限定值及能效等级》(GB 24500)能效3级的工业锅炉开展节能降碳改造。鼓励结合实际采用自动化控制、燃气锅炉冷凝化、燃煤锅炉可再生能源耦合、烟气余热深度回收、燃烧优化调整、换热系统改造等手段，协同实施工业锅炉节能降碳改造。结合煤电机组“三改联动”工作，按照《煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平和基准水平(2022年版)》有关要求，对电站锅炉实施主辅机匹配、换热系统优化、余热深度利用、提高温度参数等节能降碳改造和灵活性改造。在确保安全的基础上，稳妥推进超期服役煤电机组锅炉的延寿提效改造。

(三) 逐步淘汰低效落后锅炉。严格执行《锅炉节能环保技术规程》(TSG 91) 强制性安全技术规范和《工业锅炉能效限定值及能效等级》(GB 24500) 强制性国家标准, 禁止生产、销售能效水平低于能效限定值和能效 3 级的工业锅炉。推广大型燃煤电厂供热改造, 充分挖掘供热潜力, 推动淘汰供热管网覆盖范围内的分散燃煤供热锅炉。大气污染防治重点区域淘汰 35 蒸吨/小时及以下的燃煤锅炉。按照《产业结构调整指导目录(2019 年本)》要求, 有序淘汰退出 10 蒸吨/小时及以下燃煤锅炉、固定炉排燃煤锅炉(双层固定炉排锅炉除外)、不达标的单机容量 30 万千瓦级及以下的常规燃煤火电机组(综合利用机组除外)、以发电为主的燃油锅炉及发电机组。结合淘汰煤电落后产能工作, 有序退出落后电站锅炉。

(四) 不断加强前沿技术研发应用。加强 630℃/650℃及以上等级高参数高效燃煤发电锅炉、低成本超低排放循环流化床锅炉、超临界二氧化碳锅炉等装备研发应用。加强高温材料基础研究, 解决高参数锅炉卡脖子问题。推动多能及储能耦合、快速频繁变负荷与深度调峰运行优化、传热与余热深度利用、高效低成本富氧燃烧、固体燃料低氮燃烧、碳捕集利用与封存等先进技术研发应用。加快燃煤耦合生物质、掺氢/氨天然气、低纯度生物天然气、大容量电热转换等先进技术和热泵耦合燃气锅炉、蓄热式电加热锅炉等先进装备研发应用。鼓励开发适用于特殊液体、气体的特种燃烧器。

四、规范废旧锅炉回收利用, 加快促进产业链循环畅通

(一) 严格依法依规处置报废锅炉。处置报废锅炉应严格遵守

《特种设备安全法》《特种设备安全监察条例》《特种设备使用管理规则》等有关要求。对属于强制淘汰、存在严重事故隐患、无改造修理价值的报废锅炉，原使用单位应依法履行报废义务，进行整体移除，断开上下水管道，拆除电机、鼓风机、供水设备、炉门、烟囱等主要辅助设备设施，实现去功能化，并及时按要求注销锅炉使用登记，杜绝通过二手交易等方式重新流入市场。鼓励锅炉报废单位与具备再生资源回收、运输、拆解、利用一体化处理能力的骨干企业合作，提升报废锅炉规范化处置水平。

（二）规范废旧锅炉回收利用。从事再生资源回收经营活动的企业，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。回收生产性废旧金属的企业应建立生产性废旧金属回收信息登记制度，对生产性废旧金属的数量、规格、新旧程度等如实登记，登记资料保存期限不得少于两年。从事旧锅炉移装的单位应取得市场监管部门颁发的特种设备安装许可。旧锅炉移装、改造以及零部件回收利用，应符合相关法律法规、技术规范和标准要求。

（三）提升废旧锅炉拆解利用水平。鼓励再生资源加工利用企业与废旧锅炉处置企业加强业务对接，提高废旧锅炉回收和再生资源加工利用能力。鼓励使用剪切机、抓钢机、防辐射设备、合金快速分析仪等机械化自动化设备，提升废旧锅炉精细化拆解和材料分拣水平。鼓励应用废钢破碎料提纯、制块、增加体密度等加工技术和超大超厚型废钢加工解体技术设备，提升废钢加工利用水平。

附件 2

电机更新改造和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

电机是实现电能和机械能转换的重要设备，广泛应用于能源、工业、农业、建筑、交通等领域。据有关机构统计测算，截至 2021 年底我国电机保有量约 30 亿千瓦，年耗电量约 4.5 万亿千瓦时，约占全社会用电总量的 55%和工业用电量的 75%。“十一五”以来，我国大力推广高效节能电机，推动存量电机更新改造，电机及其系统能效水平稳步提升。但总的看，仍然存在高效节能电机市场占有率不足、存量电机及其系统运行能效偏低等问题，电机及其系统更新改造潜力较大。同时，我国每年有大量老旧低效电机面临退役或淘汰，统筹完善废旧电机回收利用体系，提升再生资源循环利用水平，规范有序发展废旧电机再制造，对畅通产业链循环、促进电机和相关行业高质量发展具有重要意义。

二、工作目标

到 2025 年，在运能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能电机占比较 2021 年提高超过 5 个百分点，当年新增高效节能电机占比较 2021 年提高 15 个百分点，实现年节电量约 600 亿千瓦时，相当于年节能约 1800 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 3500

万吨。电机行业节能降碳先进技术研发水平和高效节能电机供给能力有效提升，废旧电机回收利用体系更加完善。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施电机更新改造

（一）持续提升高效节能电机供给能力。鼓励电机生产企业通过电机性能优化、铁芯高效化、电机轻量化等创新设计，提升电机能效水平。加快技术创新升级，提升高性能电磁线、高磁感低损耗冷轧硅钢片、轻稀土永磁、水性绝缘漆及防锈漆、低挥发无溶剂浸渍漆等高效节能电机关键配套材料绿色化水平。加快推广定子正弦绕组、转子冲片冲槽切气隙、转子低压铸铝、转子高压铸铜、转子闭口槽等工艺，提升高效节能电机生产保障能力。加快应用定转子冲片级进模高速冲、自动摇摆冲、自动压装、自动喷漆、自动绕线嵌线等设备，提升电机生产自动化水平。鼓励电机生产企业和风机、水泵、压缩机等负载设备生产企业加强合作，结合电机最终用途开展协同设计，强化上下游技术匹配，提升电机系统能效水平。

（二）有序实施在运电机节能降碳改造。推动电力、钢铁、有色、石化、化工、建材、纺织等重点行业有关企业和单位开展在运电机及其系统节能诊断，排查设备能效水平和运维情况。鼓励采用变频调速、永磁直驱、工业伺服以及电机与拖动设备运行工况匹配等技术，重点对能效低于准入水平（能效3级）的电机实施更新改造，对风机、水泵、压缩机等负载设备开展匹配性节能降碳改造和运行控制优化。推广应用高效节能电机，引导企业积极采用能效达到节能水平（能效2级）及以上的电机设备。推动企业结合负载特

性、不同工况、工艺过程等，针对性应用高效异步电机、同步磁阻电机、变频调速永磁电机、低速直驱电机、高速直驱电机以及工业伺服电机等高效节能电机。鼓励企业结合实际应用大功率电机及其系统状态监测、远程运维等新技术。

（三）逐步淘汰低效落后电机。严格执行《电动机能效限定值及能效等级》（GB 18613）、《永磁同步电动机能效限定值及能效等级》（GB 30253）、《高压三相笼型异步电动机能效限定值及能效等级》（GB 30254）等强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平低于能效3级的电机。落实《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》有关要求，严格实施固定资产投资项目节能审查，企业新建、改扩建项目不得采购使用能效低于准入水平的电机；新建年耗能1万吨标准煤及以上项目，以及获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，原则上不得采购使用能效低于节能水平的电机，优先采购使用能效达到先进水平的电机。

（四）不断加强前沿技术研发应用。加强电机本体、控制装置和风机、水泵、压缩机等负载设备系统节能降碳技术攻关。推动研制不同工况条件下电机系统节能降碳改造技术规范。优化电机控制算法与控制性能，加快突破永磁电机效率最优控制和无位置传感器磁阻电机参数精确辨识等技术。开展细分负载特性及不同工况的电机专用化研究，加快开发直驱用超低速电机、超高速电机、传统行业电能替代专用电机，以及针对液压和气压系统电动化的特种电机。结合港口、矿山、纺织、建材、大型水利排灌等领域作业需求，

开发结构、性能等有效匹配的专用电机。

四、规范废旧电机回收利用，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧电机回收处置。鼓励电机使用企业按照资产管理相关规定，规范电机报废处置流程，明确电机报废鉴定标准，及时开展退役设备报废鉴定，提升报废资产处置效率。车用电机要严格通过正规汽车报废程序进行拆解或再制造。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。回收生产性废旧金属的企业应建立生产性废旧金属回收信息登记制度，对生产性废旧金属的数量、规格、新旧程度等如实登记，登记资料保存期限不得少于两年。

（二）规范开展废旧电机再制造。鼓励对大功率和高压电机进行高水平再制造，通过减薄绝缘结构、转子永磁化、单速改多速（双速、三速）等，最大程度再利用原电机零部件。再制造电机质量特性和安全环保性能不得低于原型新品，能效不得低于准入水平（能效3级），并鼓励达到节能水平（能效2级）及以上。鼓励采用降低各类损耗的设计技术，运用新型结构及无损、环保、无污染拆解工艺技术，并结合风机、水泵、压缩机等负载设备功率分布特点，提升再制造电机功率密度以实现功率节能匹配。

（三）提升废旧电机拆解利用水平。鼓励废旧电机精细化拆解。在磁性能未衰退或劣化的前提下，提高钕铁硼磁体转子或钕铁硼磁体直接再使用率，采用苛性钠或二甲基甲酰胺水解、涂层热处理技术对钕铁硼磁体合金再加工。鼓励应用剪切机、抓钢机、防辐射设

备、合金快速分析仪等机械化自动化设备进行废旧电机拆解。鼓励采用火法冶金法、湿法冶金法和电解法对稀土等原料进行提取利用。

附件 3

电力变压器更新改造和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

电力变压器是电力系统的重要组成部分，在发电、输变电、配电等环节发挥关键作用，广泛应用于工业、农业、交通、城市社区等领域。目前，我国在网运行电力变压器数量约 1700 万台，总容量约 110 亿千伏安，电力变压器损耗约占输配电电力损耗的 40%，节能降碳改造潜力较大。我国废旧电力变压器再生资源加工水平较低，原材料再利用率不高，需要进一步强化统筹，积极稳妥推进电力变压器更新改造和回收利用，促进产业链循环畅通。

二、工作目标

到 2025 年，在运能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能电力变压器占比较 2021 年提高超过 10 个百分点，当年新增高效节能电力变压器占比达到 80% 以上，实现年降低电力损耗约 160 亿千瓦时，相当于年节约 480 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 930 万吨。形成一批高效节能电力变压器骨干优势制造企业和产业集群。废旧电力变压器回收处置体系更加完善。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施电力变压器更新改造

10

（一）持续提升高效节能电力变压器供给能力。鼓励电力变压器生产制造企业与上游原材料供应企业加强合作，开展非晶合金带材、硅钢片、绝缘材料等关键工艺提升，降低材料损耗，改进材料性能。提升叠片整形、卷铁芯卷绕及拼装、线圈绕制等生产装备自动化智能化水平，推进电力变压器制造装备用核心器件、专用软件质量提升和规模化应用。大力推进产品创新和技术升级，提高基于大功率的电力电子变压器、直流变压器、电容变压器、柔性变压器、新能源变压器等生产能力。支持电力变压器生产制造企业选用优质原材料、组部件，采用先进工艺技术，优化产品结构，持续提升高效节能电力变压器生产质量和供给水平。

（二）有序实施在运电力变压器节能降碳改造。综合考虑供电可靠性、能效提升、设备使用价值等因素，积极稳妥推进在运电力变压器节能降碳改造。加快电网企业电力变压器能效提升，推动电网企业开展在运电力变压器状态评估，建立电力变压器能效监测机制，在确保电力供应安全的前提下，优先改造老旧主变压器和 S7（含 S8）型高耗能配电变压器，加快改造老旧铝线圈、存在本体缺陷、低电压台区和重过载的变压器。推动电网企业推行绿色采购管理，新采购电力变压器应为能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能电力变压器。推动石化、化工、钢铁、有色金属、建材等重点行业企业加快更新改造能效低于准入水平（能效 3 级）的电力变压器，优先采购能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能电力变压器。

（三）逐步淘汰低效落后电力变压器。严格执行《电力变压器能效限定值及能效等级》（GB 20052）强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平低于能效3级的电力变压器。落实《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》有关要求，严格实施固定资产投资节能审查，企业新建、改扩建项目不得采购使用能效低于准入水平的电力变压器；新建年耗能1万吨标准煤及以上项目，以及获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，原则上不得采购使用能效低于节能水平的电力变压器，优先采购使用能效达到先进水平的电力变压器。鼓励可再生能源电站、电动汽车充电站（桩）、数据中心、5G基站、采暖等领域使用能效达到节能水平（能效2级）及以上的高效节能电力变压器。

（四）不断加强前沿技术研发应用。加强高效节能电力变压器生产制造关键核心技术攻关，推进高牌号取向电工钢带、高压大功率绝缘栅双极型晶体管（IGBT）、超净交联聚乙烯（XLPE）绝缘料、特高压直流套管、非晶合金带材、新型合金绕组、环保型绝缘油、绝缘纸（板）、硅橡胶等高效节能电力变压器用材料创新和技术升级。加强立体卷铁芯结构、绝缘件、低损耗导线、多阶梯叠接缝等结构设计与加工工艺技术创新。开展精细化无功补偿技术、宽幅无弧有载调压、智能分接开关、智能融合终端、状态监测可视化等智慧运维和全生命周期管理技术创新，提高电力变压器数字化、智能化、绿色化水平。

四、规范废旧电力变压器回收利用，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧电力变压器处置。鼓励电力变压器使用企业按照资产管理相关规定，规范电力变压器退役处置流程，明确电力变压器报废鉴定标准，及时开展退役设备报废鉴定，提升退役资产处置效率。将退役电力变压器作为生产性废旧金属处理的，应按照《再生资源回收管理办法》中关于交售生产性废旧金属的有关规定，与再生资源回收企业签订收购合同，约定回收废旧电力变压器数量、规格等，规范化开展报废处置。

（二）规范废旧电力变压器回收。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案，回收生产性废旧金属的企业应建立回收生产性废旧金属信息登记制度，对生产性废旧金属的数量、规格、新旧程度等如实登记，登记资料保存期限不得少于两年。对涉及含油的废旧电力变压器应有废油回收储存设备和相关处理措施。鼓励电力变压器生产企业结合实际通过以旧换新等方式回收旧电力变压器。

（三）提升废旧电力变压器拆解利用水平。鼓励相关企业开发使用节能、环保、高效的新技术、新工艺、新装备，提升废旧电力变压器精细化拆解水平。加强废旧电力变压器精细化检测、拆解技术的攻关研究，积极开发废旧电力变压器成套自动化智能化拆解设备。鼓励企业编制废旧电力变压器集中拆解台账，规范处置硅钢片、铜、铝等材料。变压器绝缘油应严格按照国家危险废物相关管理规定进行处置。

附件 4

制冷设备更新改造和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

制冷设备广泛应用于工商业和居民家庭等领域，是满足生产生活需要的重要终端用能产品。近年来，我国制冷行业快速发展，制冷设备应用规模持续扩大，产品类型和应用边界不断拓展。从应用领域看，制冷设备主要分为工商业使用的制冷空调设备、冷链制冷设备、信息通信设施冷却设备等，以及居民家庭使用的制冷空调设备、家用冰箱冷柜等。有关机构数据显示，目前我国在运制冷设备保有量约 11.5 亿台（套），年用电量占全社会用电总量比重较高。在用制冷设备中，能效低于节能水平（能效 2 级）的比重超过 50%，节能降碳更新改造潜力较大。同时，我国各类制冷设备年报废量约 5000 万台（套），相关主机及零部件规范化回收利用水平有待提升，制冷剂再利用和无害化处置需进一步规范。统筹推进制冷设备更新改造和回收利用，对推动制冷行业绿色低碳发展具有重要意义。

二、工作目标

到 2025 年，在运工商业制冷设备、家用制冷设备中，能效达到节能水平及以上的高效节能产品占比分别达到 40%、60%，当年新生产高效节能工商业制冷设备占比达到 55%，当年新生产高效节

能家用制冷设备占比达到 80%，实现年节电量约 1000 亿千瓦时，相当于年节能约 3000 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 5800 万吨。废旧制冷设备回收利用、制冷剂再利用和无害化处置水平进一步提升。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施制冷设备更新改造

（一）持续提升高效节能制冷设备供给能力。鼓励制冷设备生产企业和研发单位加强新材料、新结构、新工艺、新方法开发应用，提升制冷设备及系统能效水平。引导企业采用低全球变暖潜能值（GWP）制冷剂，提高变频、湿（温）度精准控制等绿色高端产品供给比例。加速淘汰氢氯氟碳化物（HCFCs）制冷剂，限控氢氟碳化物（HFCs）使用。鼓励企业优先使用低（无）挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂和清洁剂。鼓励制冷设备生产企业为工商业用户提供按需定制、精准适配的高效节能制冷设备及系统，推动从“制造”向“产品/工程+服务”转变。

（二）有序实施在运制冷设备节能降碳改造。加快高效节能制冷设备及系统在产业园区、公共机构、大型公建、交通基础设施、冷链物流、数据中心等领域的推广应用。鼓励运用智能管控、系统优化、能量回收、自然冷源、多能互补、自然通风等技术手段，有序实施老旧低效制冷设备更新改造。支持相关企业对在用冷库（包括冻结间、冷却设备等）和冷冻冷藏领域低温加工、贮存等设备实施节能降碳改造，提升冷藏车、冷藏集装箱等设备制冷效率。推动老旧数据中心（包括公共机构数据中心）实施节能降碳改造，鼓励

通过优化设备布局、制冷架构、外围护结构等方式，使用液冷服务器、热管背板、间接式蒸发冷却、行级空调、自动喷淋等高效制冷系统，因地制宜采用自然冷源，与机械制冷高效协同，提升数据中心能效水平。

（三）逐步淘汰低效落后制冷设备。严格执行《单元式空气调节机能效限定值及能效等级》（GB 19576）、《冷水机组能效限定值及能效等级》（GB 19577）、《多联式空调（热泵）机组能效限定值及能效等级》（GB 21454）、《房间空气调节器能效限定值及能效等级》（GB 21455）、《低环境温度空气源热泵（冷水）机组能效限定值及能效等级》（GB 37480）等强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平达不到标准规定的制冷设备。落实《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》有关要求，企业新建、改扩建项目不得采购使用能效低于准入水平的制冷设备；新建年耗能1万吨标准煤及以上项目，以及获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，原则上不得采购使用能效低于节能水平的制冷设备，优先采购使用能效达到先进水平的制冷设备。

（四）不断加强前沿技术研发应用。加强直流调速、变频控制、高效压缩机、紧凑轻量化高效传热、高性能润滑油、新型蓄冷材料、高精度测试评价、量值传递等关键共性技术研发，推动革命性制冷技术探索与储备。鼓励大数据、物联网、5G、人工智能等技术在制冷设备及系统中的应用。加强低温加工、贮存、销售、配送等环节绿色冷链技术装备研发应用。积极开发新型绿色低碳高效制冷剂和

保温材料。

四、规范废旧制冷设备回收利用，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧制冷设备处置。鼓励制冷设备使用单位科学制定老旧制冷设备及系统更新方案，建立规范化、可追溯的设备应用档案。鼓励制冷设备生产企业、销售企业、使用单位和废旧设备回收拆解企业开展业务对接，逐步建立上下游互通互融的回收和拆解体系。支持发展“互联网+”模式和回收、运输、拆解、利用一体化模式，提升废旧制冷设备处置效率和规范化水平。

（二）规范废旧制冷设备回收。从事制冷剂回收利用等经营活动的单位，应严格落实《消耗臭氧层物质管理条例》有关要求，根据生态环境部门有关规定，规范开展氢氯氟碳化物（HCFCs）和氢氟碳化物（HFCs）制冷剂回收、再生利用和无害化处置，提高制冷剂回收比例。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。鼓励回收企业开展废旧制冷设备回收信息登记，对收集、存放、转运、处理等环节进行信息化管理，实现可查询可追踪。

（三）提升废旧制冷设备拆解水平。加强废旧制冷设备精细化检测和拆解技术研发应用，开发成套自动化智能化废旧制冷设备拆解设备。加强制冷剂无害化处理和再利用技术设备研发。鼓励开发废旧压缩机自动化上线打孔和自动高效滤油装备，提升拆解效率。支持优质拆解处理企业做大做强，严厉打击非法拆解。

附件 5

照明设备更新改造和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

照明设备应用广泛，是满足工业及服务业、城市道路、交通运输、公共机构、居民家庭等领域照明需求的重要产品。我国是全球最大的照明设备生产、消费和出口国，照明产业持续快速发展，半导体照明等高效节能产品加快普及。据有关机构测算，我国相关领域在用照明设备已超过 100 亿只（盏）。一些领域在用照明设备的能效水平仍然偏低，节能降碳更新改造潜力较大。同时，我国照明设备年报废量大，其中蕴藏的铝、铜、钢铁、塑料、玻璃等材料具有回收利用价值。积极稳妥推动照明设备更新改造，做好废旧照明设备回收利用，对推进全社会节约用能、完善废弃物循环利用体系具有重要意义。

二、工作目标

到 2025 年，能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能照明设备市场占有率进一步提升。在用通用照明设备（不包括专业照明、特殊用途照明设备）中能效达到先进水平（能效 1 级）及以上的占比提升到 20%，达到节能水平（能效 2 级）及以上的占比提升到 50%，实现年节电量约 1000 亿千瓦时，相当于年节能约 3000

万吨标准煤，年减排二氧化碳约 5800 万吨。废旧照明设备规范化回收利用和无害化处置能力进一步提升。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施照明设备更新改造

（一）持续提升高效节能照明设备供给能力。鼓励照明设备生产企业加快技术创新升级，通过改善光学材料透光率及抗紫外线（UV）性能、优化发光二极管（LED）器件光谱和二次光学配光设计、提升灯用控制装置效率和性能等技术手段，提升产品综合性能。鼓励采用多功能传感器、智能芯片和低功耗待机元件，开发照明设备智能控制技术，提升产品智能化水平和能效水平。鼓励生产企业开发适合各类应用场景的智能照明设备，提升中高端 LED 照明设备生产比重。鼓励生产企业通过 3D 打印、模块化设计等技术，提升按需定制、柔性制造能力，从“产品制造”向“服务型制造”转型。鼓励相关企业建立重点产品质量分级制度，引导用户按需选用高效节能照明设备，充分释放市场需求。

（二）有序实施在用照明设备节能降碳改造。支持产业园区、公共机构、城市道路、大型公建、轨道交通、机场、车站、码头（港口）等结合实际开展照明设备更新改造，推广能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的照明设备。推动公共机构、中央企业、国有企业带头使用能效达到先进水平（能效 1 级）的照明设备。鼓励采用智能控制技术，实现照明系统二次节能。支持对产业园区、大型公建、城市道路、景观照明等重点项目开展照明设备用能监测，强化节能降碳管理。加大照明设备节能降碳知识普及，鼓励零售企业、电商

平台等通过设置高效节能照明设备销售专区、突出显示专有标识等措施，引导消费者积极选用高效节能照明设备。

（三）逐步淘汰低效落后照明设备。严格执行《普通照明用气体放电灯用镇流器能效限定值及能效等级》（GB 17896）、《普通照明用荧光灯能效限定值及能效等级》（GB 19044）、《高压钠灯能效限定值及能效等级》（GB 19573）、《金属卤化物灯能效限定值及能效等级》（GB 20054）、《室内照明用LED产品能效限定值及能效等级》（GB 30255）、《普通照明用卤钨灯能效限定值及节能评价》（GB 31276）《道路和隧道照明用LED灯具能效限定值及能效等级》（GB 37478）、《普通照明用LED平板灯能效限定值及能效等级》（GB 38450）等强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平达不到标准规定的照明设备。落实《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2022年版）》有关要求，企业新建、改扩建项目不得采购使用能效低于准入水平的照明设备；新建年耗能1万吨标准煤及以上项目，以及获得中央预算内投资等财政资金支持的项目，原则上不得采购使用能效低于节能水平的照明设备，优先采购使用能效达到先进水平的照明设备。结合《关于汞的水俣公约》履约进程，落实《中国逐步淘汰白炽灯路线图》有关要求，有序淘汰白炽灯、荧光灯等低光效高污染落后产品。

（四）不断加强前沿技术研发应用。加强超高能效、高品质、全光谱半导体照明核心材料、器件、光源、灯具等重大共性关键技术研究。加强单灯控制、系统集成调控、传感自适应、软件兼容性

和网络安全等智能化技术研发。加强光健康基础理论研究。开展LED光源接口、驱动电源和灯具功率、控制通信协议等标准化研究。推动照明与电子信息、智能控制等技术融合创新。鼓励无荧光粉LED照明技术开发。开发有机发光二极管（OLED）照明用发光材料，研究新型OLED器件与照明设备。

四、规范废旧照明设备回收处置，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧照明设备处置。照明设备使用单位要规范照明设备报废处置流程，明确照明设备报废鉴定标准，及时开展退役设备报废鉴定，提升废旧照明设备处置效率。支持照明设备上游制造厂商、中游零售企业、下游回收处理企业开展合作，建立更加规范的回收和拆解体系。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。鼓励回收企业开展废旧照明设备回收信息登记，实现收集、存放、转运、处理等环节信息化管理，实现可查询可追踪。

（二）规范废旧照明设备利用和无害化处理。从事属于危险废物的含汞废旧照明设备回收利用经营活动的企业，应具有危险废物经营许可证，严格按照国家危险废物相关管理规定，对含汞废旧照明设备进行收集、贮存、利用和处置，并进行汞、端盖、玻璃和荧光粉废料的分离等无害化处理，防止汞泄漏造成环境污染。鼓励参照《废弃荧光灯回收再利用技术规范》（GB/T 22908）对废旧荧光灯进行处置和再利用。加大废旧照明设备可再生利用物质提取技术和设备研发，推广废玻璃光学分拣先进技术设备。

附件 6

家用电器更新升级和回收利用实施指南

(2023 年版)

一、基本情况

家用电器是满足人民美好生活需要的重要产品。近年来，我国家电生产制造技术水平和保有量持续提升，高效节能家电市场占有率稳步提高。据有关机构测算，我国主要家电保有量已超 20 亿台，年运行能耗超 1 万亿千瓦时；报废量逐年增加，2021 年主要家电报废量约 2 亿台，大量家电已到更新换代阶段。总的看，我国家电更新升级潜力大，农村及部分地区家电保有量仍有提升空间，高效节能家电仍需大力推广，废旧家电回收利用体系需进一步健全。统筹节能降碳和回收利用，加快家电更新升级，对提升家电产品供给质量，持续释放消费潜力，推动家电及上下游关联产业高质量发展具有重要意义。

二、工作目标

到 2025 年，能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的高效节能家电市场占有率进一步提高，在用空调、冰箱、洗衣机、电视、热水器、吸油烟机、燃气灶等主要家电中能效达到节能水平（能效 2 级）及以上的占比较 2021 年提高 10 个百分点，实现年节能量约 1500 万吨标准煤，年减排二氧化碳约 2900 万吨。废旧家电规范化

回收处理率进一步提升，家电生产、销售、服务、回收、拆解等产业链循环更加顺畅，家电更新升级对扩大消费的支撑能力有效增强。

三、推广节能降碳先进技术，积极稳妥实施家电更新升级

（一）持续提升高效节能家电供给能力。鼓励家电生产企业加大研发投入，加强产品绿色设计，积极采用高效节能环保工艺和绿色制造技术，强化高效节能家电等高端产品供给。推广使用低（无）挥发性有机物含量的涂料、油墨、胶粘剂和清洁剂。鼓励家电生产企业加快产品创新迭代，优化家电产品功能款式，积极开展个性化定制业务，推进产品节能设计与制造一体化。支持产业上下游协同合作，推动家电行业实现数字化、绿色化、智能化转型。鼓励建设高水平绿色低碳家电工厂、园区和供应链体系。按照《产业结构调整指导目录（2019年本）》和环境准入等政策要求，有序推动低效落后家电产能退出。严格执行能效强制性国家标准，禁止生产、销售能效水平达不到标准规定的家电产品。

（二）大力推动家电更新升级。结合开展全国家电“以旧换新”活动，鼓励通过政府支持、企业促销等方式，促进高效节能家电更新升级。鼓励相关企业以县城、乡镇为重点，改造提升家电销售网络、仓储配送中心、售后维修和家电回收等服务网点，推动高效节能家电下乡。鼓励零售企业、电商平台通过设置产品销售专区、突出显示专有标识等措施，积极引导消费者选购高效节能家电。支持企业完善家电售后服务、维修、回收利用等全链条服务体系，创新

服务产品，实现消费增值。大力普及家电节能和安全使用年限知识，引导消费者及时淘汰能耗高、安全性差的家电产品。

（三）不断加强前沿技术研发应用。推动家电产业链协同创新，加强家电领域数字化、绿色化技术协同攻关，积极开展变频、高精度传感、系统优化与仿真、芯片、功率模块等基础性共性技术和前沿技术研究。加强高效节能家电核心零部件、集成电路、智能化控制等关键技术攻关。推动家电产品和物联网、大数据、云计算、智能语音、图像识别、深度学习算法、5G等新兴技术融合发展。

四、规范废旧家电回收利用，加快促进产业链循环畅通

（一）畅通废旧家电回收处置。完善废旧家电回收设施网络布局，支持构建线上线下相融合，城市、街道、社区、家庭相贯通的回收体系。鼓励上游制造厂商、中游零售企业、下游回收处理企业开展合作，健全废旧家电回收体系。推动家电生产企业开展回收目标责任制行动，助力畅通家电产业链循环。支持家电销售企业拓展废旧家电回收业务，通过上门回收、免费拆装等方式，进一步提升废旧家电回收率。从事再生资源回收经营活动，需按照《再生资源回收管理办法》有关要求，完成再生资源回收经营者备案。鼓励回收企业开展废旧家电回收信息登记，加强收集、存放、转运、处理等环节信息化管理，实现可查询可追踪。

（二）提升废旧家电拆解利用水平。加强废旧家电回收、分选、拆解、处理等先进技术装备研发应用，提高废旧家电回收利用自动化智能化水平。加强废旧线路板处置、元器件无损化高效处理、稀

贵金属提取等回收利用技术研发应用。推动再生塑料绿色处置和利用，促进废塑料高纯度分选和高值化改性。加强废旧液晶面板、聚氨酯、热固性塑料、玻璃（碳）纤维等低值材料资源化利用技术创新，提高废旧家电及再生资源处理附加值。推进优质拆解处理企业做大做强，严厉打击非法拆解。