

# 山西省工业领域碳达峰实施方案

为深入贯彻落实党中央、国务院及省委、省政府关于碳达峰碳中和决策部署，加快推进工业绿色低碳转型，切实做好山西省工业领域碳达峰工作，助推资源型经济低碳转型发展，根据《中共山西省委 山西省人民政府关于完整准确全面贯彻新发展理念切实做好碳达峰碳中和工作的实施意见》和《山西省碳达峰实施方案》，结合山西实际，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，深入贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记考察调研山西重要讲话重要指示精神，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，融入新发展格局，坚定不移落实制造强国和网络强国战略，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，紧盯碳达峰碳中和目标不动摇，紧握资源型经济转型发展主线，加快传统优势产业内涵集约发展和战略性新兴产业集群规模发展，深入推进能源资源节约和循环利用，加快构建绿色制造体系，强化科技创新和数字智能支撑，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，积极坚决打好转型攻坚战，全力打造中部地区先进制造业基地，以工业领域高质量转型助力全省如期实现碳达峰目标。

## （二）基本原则

科学规划，稳妥推进。以能源安全、产业链供应链安全为底线，正确认识和把握发展和减排、保稳和转型的关系，合理有序调整区域产业布局，推动传统能源高效利用，稳妥推进新能源发展，因地制宜走好工业低碳发展之路。

节约优先，分类施策。实行全面节约战略，优化用能和原料结构，从源头推进减污降碳协同增效。分行业、分环节实施节能降碳改造，加强对标管理，持续降低单位产出能源资源消耗和碳排放。

创新驱动，数字赋能。将科技创新放在推动工业碳达峰工作的重要位置，围绕产业链部署创新链，加快突破重大低碳零碳负碳技术。坚持数字产业化、产业数字化，以数字化智能化赋予碳达峰新动力。

政府引导，市场主导。充分发挥政府引导作用，着力破除机制体制障碍，加强各项政策措施的系统性、协同性，引导绿色低碳发展方向。发挥市场在资源配置中的决定性作用，激发市场主体低碳转型发展内生动力。

## （三）总体目标

到“十四五”末，产业结构与用能结构优化取得积极进展，能源资源利用效率明显提升，生产方式绿色低碳转型取得显著成效，绿色制造体系基本构建，绿色低碳技术装备广泛应用，数字化智能化水平稳步提升。到 2025 年，规模以上工业单位增加值能耗下降率达到国家设定目标，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。

到“十五五”末，产业结构布局进一步优化，资源型经济转型取得积极进展，绿色制造深入推进，单位工业增加值二氧化碳排放量进一步降低，资源节约型、环境友好型生产方式普遍建立，确保工业领域二氧化碳排放在 2030 年前达峰。

## 二、重点任务

### （四）推动产业结构绿色转型

聚焦经济发展战略重点，集中优势资源，持续推动产业布局和结构优化，坚决遏制高耗能高排放低水平（以下简称“两高一低”）项目盲目发展，大力发展绿色低碳产业。

1.优化绿色低碳产业布局。积极融入中部崛起战略，推动制造业高质量发展。加快传统优势产业低碳转型，鼓励钢铁行业推动共性技术研发、兼并重组和装备升级改造，打造具有全球竞争力的不锈钢全产业链和国内领先的钢铁生产基地；按照适度集中、资源共享、各有侧重、特色发展原则，推动焦化企业集群集聚发展，强化绿色低碳技术研发应用，打造国家绿色焦化产业基地。优化战略性新兴产业布局，做强做优高端装备制造、新材料、节能环保、数字产业等千亿级产业，做大做深新能源汽车、合成生物、现代医药和大健康等百亿级产业，聚焦“六新”领域，着力打造能源资源消耗低、环境污染少、附加值高、市场需求旺盛的产业发展新引擎。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省能源局、省国资运营公司等按职责分工负责）

2.坚决遏制“两高一低”项目盲目发展。加强“两高”项目分类管理、分类处置、动态监控，严格落实国家重点行业和区域产业准入政策，

加强固定资产投资项目节能审查和环境影响评价，科学评估项目实施对产业高质量发展和碳达峰碳中和工作的影响。科学稳妥推进项目建设，深入论证项目的必要性、可行性与能效、环保水平，加强项目事前事中事后管理，严格落实国家关于节能、环保等方面审核审批要求。

（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

3.合理控制重点行业产能规模。明确重点行业产能规模上限，严格落实钢铁、电解铝、水泥（熟料）、平板玻璃等行业产能置换政策，严控尿素、电石、烧碱等行业新增产能，新建项目落实产能等量或减量置换，推进产能置换项目建设，加快化解过剩产能。严格常态化执法和强制性标准实施，依法依规淘汰落后产能，加快限制类工艺装备有序退出，提升行业先进产能占比。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局等按职责分工负责）

4.推动产业链高质量发展。推动钢铁、建材、焦化、化工、装备制造等行业协同耦合发展，引导煤电材、煤焦化氢、钢焦化氢等一体化高效循环发展。推动特钢材料、新能源汽车、高端装备制造、风电装备、氢能、铝镁精深加工、光伏、现代医药、第三代半导体、合成生物等重点产业建链、延链、补链、强链，发挥龙头企业辐射带动作用，引领产业链上下游低碳发展，打造一批纵向关联、横向耦合、综合竞争力强的优势产业链。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省国资委、省能源局等按职责分工负责）

（五）推进能源消费绿色升级

以保障能源安全为底线，以资源型地区能源转型为重点，以重点行业和重点产品为抓手，实施节能降碳重点工程，大幅提升能源利用效率，推动能源消费低碳化转型。

1.推进煤炭清洁高效利用。提高煤炭清洁利用水平，严格落实钢铁、建材、焦化、化工等行业增量耗煤项目能源消耗限额管理及存量耗煤项目节能改造，鼓励企业采用资源利用效率高、能源转化率高、污染物排放强度低的工艺技术开展技术改造。围绕煤炭和煤化工一体化发展，加快推动煤炭由燃料向原料、材料、终端产品转变。（省发展改革委、省工信厅、省能源局等按职责分工负责）

2.加大能源消费结构调整力度。合理控制煤炭消费，逐步降低工业领域煤炭消费占比。因地制宜推广工业“煤改气”，以国家非常规天然气基地建设为契机，有序引导工业用气和化工原料用气增长。推动工业用能电气化，推广使用工业电锅炉、电窑炉、高温热泵、大功率电热储能锅炉，扩大电气化终端用能设备使用比例。支持企业、园区因地制宜利用太阳能、生物质能等可再生能源，有序推进清洁能源建设。充分发挥山西省焦炉煤气富氢及高炉富一氧化碳优势，积极发展氢能和甲醇经济，加快构建清洁低碳的工业领域能源消费结构。（省发展改革委、省工信厅、省能源局等按职责分工负责）

3.积极建设工业绿色微电网。鼓励具备条件的工业企业、工业园区加快推动分布式光伏、分散式风电、多元储能、高效热泵、余热余压利用、智慧能源管理等一体化系统开发运行，推进多能互补高效利用，提高可再生能源电力消纳水平，提升制造业能源服务的弹性和灵

活性。以省级以上开发区循环化改造和绿色低碳循环示范园区创建为基础，鼓励开展园区能源利用状况评估，推动能源系统优化，提升用能效率。（省发展改革委、省工信厅、省能源局等按职责分工负责）

4.推动重点行业节能降碳改造。以钢铁、建材、焦化、化工、有色金属等行业为重点，对标能耗限额标准先进值，大力推动全行业节能降碳改造。落实阶梯电价等绿色电价政策，倒逼重点行业节能降碳改造升级。积极推广应用一批水平先进、经济性好、市场亟需的节能降碳技术，推动工业制造业主要产品工艺升级，提升产品能效水平，积极落实国家能效“领跑者”行动。（省发展改革委、省工信厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

5.提升重点用能设备能效。加快重点用能行业的节能技术装备创新和应用，淘汰落后低效设备，推动工业窑炉、锅炉、电机、泵、风机、压缩机等重点用能设备改造升级。推广使用高效节能锅炉、高效电机、高效节能变压器等节能装备，推动开展锅炉系统能效在线监控、在线诊断、协同优化、主辅机匹配调控等技术改造，支持企业开展设备能效水平和运行维护情况评估，加快电机更新升级。（省发展改革委、省工信厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

6.强化节能监督管理。严格工业项目用能管理，突出标准引领作用，依据能效标杆水平和基准水平，限期分批实施改造升级和淘汰。加强节能法律法规、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。全面实施节能诊断和能源审计，鼓励企业采用合同

能源管理、能源托管等模式实施改造。（省发展改革委、省工信厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

## （六）加快构建绿色制造体系

强化绿色示范引领，深入推进清洁生产，持续推进绿色低碳工厂、绿色低碳园区和绿色低碳供应链建设，以市场化手段推动大中小企业绿色低碳融通发展，以点带面推动制造业绿色低碳转型。

1.创建绿色低碳工厂。持续开展以用地集约化、原料无害化、生产清洁化、废物资源化、能源低碳化为特点的绿色工厂创建活动，依托科研院所、行业协会、专业机构等组织打造专业化绿色制造服务平台，全面提升绿色工厂评价和管理水平。积极推广绿色工艺、技术和设备，大力实施节能设备技术改造，鼓励绿色工厂对标国际、国内先进水平，建设一批具有示范意义的近零碳排放工厂。（省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局等按职责分工负责）

2.建设绿色低碳园区。提升园区产业集聚度和循环链接水平，提高土地集约利用水平，推进工业余热余压余气、废水废气废液废渣等资源化利用，鼓励运用智慧能源监控系统提升园区能耗和碳排放管理水平。推动园区提升“绿电”使用占比，推进多能高效互补利用。加强园区绿色基础设施建设及共享，建设一批绿色低碳发展成效较好的示范园区。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省商务厅、省能源局等按职责分工负责）

3.打造绿色低碳供应链。选择一批代表性强、行业影响力大、经营实力雄厚、管理水平高的核心企业，建立以绿色低碳化为导向的设

计、采购、生产、营销、回收及物流体系，加强供应链上下游企业间绿色协调与协作，带动链上企业提升环境绩效。积极发展绿色工艺、绿色包装、绿色运输、废弃物回收处理，推动产品制造全流程绿色减碳，提升能源资源利用效率及供应链绿色低碳水平。鼓励有条件的工业企业加快铁路专用线建设，推动优化大宗货物运输方式和厂内物流运输结构。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省商务厅、省国资委、省市场监管局等按职责分工负责）

4.培育绿色低碳市场主体。强化企业在制造业绿色发展中的主体地位，充分发挥市场驱动作用，激发企业绿色发展内生动力。支持钢铁、焦化等传统产业和智能装备制造、新能源汽车等战略性新兴产业龙头企业主动履行低碳发展社会责任，引领行业绿色转型升级。支持中小企业实施“单点突破、边缘创新”，培育一批掌握低碳产品开发、低碳创新核心技术的专精特新“小巨人”“单项冠军”及领航企业。（省工信厅、省生态环境厅、省小企业发展促进局等按职责分工负责）

5.强化重点行业清洁生产。推广清洁生产工艺、技术和生产设备，提高清洁生产水平。以钢铁、焦化及煤化工、建材、有色、化工、印染、造纸、制药、电镀、农副食品加工、工业涂装、包装印刷等行业为重点，创新审核模式，开展强制性清洁生产审核。推动重点行业加快实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造工作，推动一批重点企业达到国际、国内领先水平。加强清洁生产审核和评价认证结果应用，将其作为差异化政策实施的重要依据。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）



## （七）促进资源节约高效利用

坚持“减量化、再利用、资源化”，充分发挥节约资源和降碳的协同作用，以资源高效综合利用为主要手段，推动工业领域碳排放大幅下降。

1.推进原材料清洁低碳替代。围绕钢铁、建材、化工等行业积极推进原辅材料清洁低碳化替代。鼓励钢铁企业优先使用低水分焦炭产品、高品位矿石等原料，积极推广钢渣微粉、钢铁渣复合粉技术研发与应用。鼓励水泥生产企业使用矿渣、电石渣、钢渣、镁渣、粉煤灰等非碳酸盐原料，减少天然矿物消耗，鼓励水泥窑协同处置垃圾衍生可燃物。依托钢焦化氢联产优势，打造多元制氢体系。依托生物质资源和煤化工原料基础，大力发展碳基新材料产业和生物基新材料产业。鼓励依法依规进口再生原料。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省商务厅、省市场监管局等按职责分工负责）

2.提高再生资源循环利用水平。实施废钢铁、废有色金属、废纸、废塑料、废旧轮胎等再生资源回收利用行业规范管理，鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹。积极研究开发再生资源循环综合利用的技术路线和实施路径，着力促进钢铁、铜、铝等金属废碎料以及废旧轮胎、废弃电器电子产品等废弃物的回收、处理、循环利用，探索研究退役光伏组件、废弃风电叶片等新兴固废综合利用。推动新能源汽车生产企业和废旧动力电池梯次、综合利用企业开展合作，提升动力电池规范化处置能力。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省商务厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

3.推进重点产品再制造。依托山西省传统优势装备制造基础，鼓励企业应用增材制造、柔性成型、特种材料、无损检测等技术，提升煤机装备、重型机械、煤化工装备、交通装备等再制造水平。结合工业智能化改造和数字化转型，大力推动传统装备高端再制造、智能再制造、在役再制造。鼓励企业申报再制造产品认定，推广应用工业再制造产品。（省发展改革委、省工信厅、省市场监管局等按职责分工负责）

4.打造工业资源综合利用示范。落实工业资源综合利用税收优惠政策，积极推进煤矸石、粉煤灰、脱硫石膏、赤泥等大宗工业固废规模化高值化利用，开发一批工艺技术先进、能耗低、固废利用量大、附加值高的环保新型产品，拓展新型功能材料、高效节能新型建材等综合利用产品在建筑、交通等领域的应用，加快金属尾矿、赤泥综合利用技术研发。加快推进国家工业资源综合利用基地试点示范建设，发挥骨干企业引领示范作用，以工业资源综合利用重点项目为抓手，探索形成具有山西特色工业固废综合利用发展路径。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%。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省税务局、省市场监管局等按职责分工负责）

#### （八）提速绿色低碳科技创新

发挥技术创新引领作用，聚焦重点行业、典型工艺、关键装备，加快先进适用技术研发和推广应用，开展低碳零碳负碳关键核心技术攻关，以科技创新支撑行业碳达峰。

1.关键核心技术推动低碳转型。充分利用科研院所、行业协会和骨干企业的创新资源，开展节能低碳共性关键技术、前沿引领技术攻关。聚焦煤炭高效燃烧发电、洁净燃煤、可再生能源规模化利用、低碳零碳工业流程再造、生物固碳和化学固碳等重点领域，引进前沿核心技术，深化应用基础研究。围绕基础元器件和零部件、先进基础工艺、关键基础材料等实施一批节能降碳研究项目，突破一批高效储能、能源电子、氢能、二氧化碳捕集利用关键技术，助力传统产业转型升级和新兴产业高速发展。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

2.加大绿色低碳技术推广力度。以钢铁、建材、焦化、化工、有色金属等行业为重点，推动清洁高效用煤、低碳原料替代、低碳零碳工业流程再造等技术的产业化应用。开展技术推广和供需对接活动，鼓励企业加强设备和新产品规模化应用，促进先进适用的工业绿色低碳新技术、新工艺、新设备、新材料推广应用。积极落实首台（套）重大技术装备、重点新材料首批次应用保险补偿机制，支持符合条件的绿色低碳技术装备、绿色材料应用。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

3.开展重点行业升级改造示范。聚焦钢铁、建材、焦化、化工、有色金属等重点用能行业，积极开展富氢气体冶炼、氢能替代、可再生能源电力替代、二氧化碳捕集利用等低碳零碳技术示范工程。加大在绿色低碳技术创新应用上的投资力度，在绿色氢能与可再生能源应用、新型储能、二氧化碳捕集利用等领域，实施一批降碳效果突出、

带动性强的重大工程，全面提升传统优势产业和战略性新兴产业关键环节、关键产品的低碳创新能力。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省能源局等按职责分工负责）

### （九）加速制造业数字化转型

把握数字化、智能化、绿色化发展方向，推动数字经济与传统产业深度融合发展，提高生产过程智能化、精细化管理水平，加强产品生产全生命周期用能和碳排放管理，利用数字技术赋能工业绿色低碳转型。

1.智能制造优化生产过程管理。推动数字孪生、人工智能、5G、大数据、虚拟现实等新技术在制造环节的深度应用，加快重点用能设备、工序等数字化改造和上云用云，提升数据采集、处理和管理能力，优化生产管理流程。鼓励钢铁、建材、焦化、化工、有色金属、装备制造等行业龙头企业率先示范，打造面向区域、行业的工业互联网平台，促进产品全生命周期和供应链各环节数据和资源共享，激发个性化定制、柔性生产、产品衍生服务等模式创新动能。深入实施智能制造试点示范创建工程，加强智能车间、智能工厂建设，打造一批数字化转型标杆。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅等按职责分工负责）

2.数字化手段提升碳排放控制水平。应用数字化手段积极开展能耗数据分析与应用，提升碳排放管理关键数据的采集、分析和应用水平，促进产品全生命周期碳排放控制。优化区域、产业园区、企业用能及碳排放的监测、核算、分析工作，以信息技术赋能传统碳盘查、

核查工作，推动与主管部门数据的实时上传与共享，全方位提高数字化管理水平。加强钢铁、建材、焦化、化工、有色金属等行业产能产量、单位产品能耗和碳排放水平的监测预警，推动传统优势产业率先转型，实现内涵集约发展。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局、省统计局、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

聚焦重点行业，制定钢铁、建材、焦化、化工、有色金属等行业碳达峰实施方案，研究消费品、装备制造、电子等行业低碳发展路线。严格落实产能置换、环境影响评价、节能审查等相关规定，推动减污降碳协同增效，以行业低碳转型支撑工业领域碳达峰。

1.钢铁。加快推进限制类工艺装备升级改造，推广应用低碳冶金技术，鼓励企业开展高效球团矿生产工艺、熔剂性球团生产、高炉大比例球团矿冶炼、高炉高效使用生块矿等技术研发应用，减少烧结矿用量，提高余热余压回收利用水平。延伸特钢材料“特钢-零部件-整机装备”产业链和“钢-焦-化-氢”氢能产业链等重点产业链条，提升高性能特种钢、长寿命、耐腐蚀耐磨等产品占比，推动高炉富氢（或纯氢）冶炼、非高炉富氢（或纯氢）冶炼等工艺技术推广应用。有序发展电炉钢，支持钢铁企业牵头成立大型废钢回收加工配送企业，推进废钢回收加工。到 2025 年，废钢铁加工准入企业年加工能力超过 1500 万吨，短流程炼钢占比力争提升至 5%以上。到 2030 年，富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用等技术取得突破应用，

短流程炼钢占比达 10%以上。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

2.建材。提高低碳生产技术水平，推广应用水泥熟料回转窑余热发电、高效篦式冷却机改造、大推力低一次风量多通道燃烧器技术、集成模块化窑衬节能技术、带分级燃烧的高效低阻预热器系统、高效节能粉磨设备、二氧化碳捕集利用等技术和装备。提升生产智能化水平，加快推广机械化换人和自动化减人、设备巡检维护、在线监测检测等先进技术应用，提高产品质量和用能效率。鼓励使用电气化设备，因地制宜使用风能、光伏等可再生资源，优化能源消费结构。面向新型基础设施、高端装备、新型城镇化、交通水利等重大工程建设需求，加快传统材料升级换代，加强绿色建材产品认证推广应用。到 2025 年，水泥熟料能效标杆水平以上的比例达到 30%。到 2030 年，原燃料替代水平大幅提高，在水泥、玻璃、陶瓷等行业改造建设一批减污降碳协同增效的绿色低碳生产线，实现窑炉碳捕集利用技术产业化示范。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省住建厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

3.焦化。加快在建、拟建大型焦化升级改造项目建设，推广应用先进节能环保技术，推动实施节能、环保、安全“三改造”和干熄焦、余热发电“两运行”工程，按规定实施超低排放改造或环保深度治理。加大科技攻关力度，把推动焦化产品产业链高端延伸放到更加重要的位置上，做到“粗粮细作、一煤多吃”。结合“生存线、发展线”指标，建立山西省绿色焦化企业综合评价体系，引导焦化企业不断提升可持

续发展水平。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

4.化工。依法依规淘汰不符合绿色低碳转型发展要求的落后工艺技术和生产装置。采用先进、适用的节能、节水工艺技术实施清洁生产改造，从源头减少“三废”，实现末端治理向源头减排转变，提升节能减排水平。强化现有工艺和设备运行维护，加强煤化工企业全过程精细化管控，减少非计划启停车，确保连续稳定高效运行。合理控制煤制油气产能规模。鼓励化工企业以市场为导向调整产品结构，提高产品附加值，延伸产业链条。提高低碳原料比重，提升焦化副产品加工利用水平，引导企业发展深加工，推动下游化工产业提档升级。推进低碳技术研究，加快甲醇制乙醇酸甲酯、非光气法制异氰酸酯等技术开发应用，推动中低温热解技术、合成气一步法制烯烃、绿氢与煤化工项目耦合等前沿技术开发应用。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

5.有色金属。加强节能技术改造，支持氧化铝企业采用成熟先进的炉窑烟气余热回收利用、余热梯级利用技术、炉窑蓄热保温技术、溶出管道节能保温或采用新型节能套管技术等；支持电解铝企业推动新型稳流保温铝电解槽节能改造、电解槽结构优化与智能控制、铝电解槽能量流优化及余热回收等节能低碳技术改造。提升产业能级，立足山西省氧化铝、电解铝、原镁、精炼铜等产业基础，引进培育有色金属加工及精深加工企业，发展节能环保建筑铝材、工业铝型材、汽

车轻量化零部件、轨道交通用铝镁合金型材、家用电器用箔以及高导材料等高端低碳产品。到 2025 年再生金属供应达 50 万吨以上。到 2030 年，电解铝使用可再生能源比例提至 30%以上。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

6.消费品。在医药行业开展抗生素领域工业酶开发与应用、液氮制冷代替、自动化控温、蒸汽压缩等低碳技术推广应用。在食品行业推广老陈醋固态酿造一体化、酶制剂应用技术、白酒蒸馏冷却技术、智能化酿酒技术、酿酒发酵恒温控制技术的应用。在陶瓷行业推广压力注浆成形技术与装备，智能釉料喷涂技术与装备，高强石膏模具制造技术、高强度微孔塑料模具材料及制作技术，高效节能烧成和微波干燥、少空气干燥技术，窑炉余热综合规划管理应用技术等日用陶瓷制造关键技术。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

7.装备制造。加强对生产过程能源消费、污染物排放、原辅材料使用的数据统计和分析，加强产品生产全生命周期管理。围绕薄弱环节，实施产业基础再造工程，提升核心基础零部件性能稳定性、质量可靠性和使用寿命等指标。加强新技术研发，在煤机装备领域，支持企业突破智能矿山与智能化开采、复杂煤层安全高效开采等关键技术；在重型机械领域，加大结构材料轻量化、先进增材制造、绿色制造以及智能运维等共性关键技术研发；在锻铸造领域，加强企业间协作，开发特色精密、高端铸锻造件。提升装备制造产业能级，推动轨道交



通装备、通用航空制造业、船舶海工装备、智能制造装备等高端装备制造和通用航空制造业集群化、规模化发展，依托钢铁产业发展提升装备制造原材料供给质量，延伸装备制造产业链，做大做强风电、光伏、新能源汽车等新兴产业。到 2030 年创新研发一批先进绿色制造技术，大幅降低生产能耗。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

8.电子。强化光伏、锂离子电池、半导体等重点产业集聚，大力推进单晶硅、锂电材料、磁性材料、电极箔等生产工艺的改进。支持多晶硅闭环制造工艺、先进拉晶技术、节能光纤预制及拉丝技术、印制电路板清洁生产技术等研发和产业化。提升光伏组件和储能材料供给能力，推动 N 型高效电池、柔性薄膜电池等先进技术的研发应用，提高石墨、锂复合负极等负极材料应用水平。到 2025 年，锂电材料非电能源占比在 7% 以下。到 2030 年，电子材料产品制造能耗显著下降。（省发展改革委、省科技厅、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

#### （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工作中的支撑作用，完善设计开发推广机制，依托光伏、半导体、新能源汽车、氢能、新材料等重点产业链的建设，为能源生产、交通运输、城乡建设等领域提供高质量产品装备，打造绿色低碳产品供给体系，助力全社会达峰。

1.构建绿色低碳产品开发推广机制。推行工业产品绿色设计，鼓励企业运用绿色设计方法与工具，培育一批高性能、高质量、轻量化、低碳环保产品。落实绿色产品认证与标识制度。按照全生命周期管理要求，鼓励企业开展产品碳足迹核算，构建工业领域从基础原材料到终端消费品全链条的绿色产品开发体系。倡导绿色生活方式，打造绿色消费场景，加强新能源汽车、光伏光热产品、绿色消费类电器电子产品、绿色建材等绿色产品推广使用。（省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局等按职责分工负责）

2.加大能源生产领域绿色低碳产品供给。加大能源装备领域高质量发展统筹规划，围绕风电装备、光伏、新型储能、关键信息技术产品等推进协同创新，提高能源生产领域绿色低碳产品供给能力。在风电装备领域，围绕“零部件及原材料-整机设备制造-风电场开发运营”，重点攻克叶片、轴承、电控系统及核心元器件，打造成套产品，完善风电装备产业链。在光伏领域，围绕“多晶硅-硅棒-硅片-电池-组件-辅材-设备-应用”，落实智能光伏产业行动计划，推进试点示范。实施光伏行业规范条件，支持低成本高效率光伏技术研发及产业化。推进先进光伏电池及部件智能制造，提高信息化管理水平。在新型储能领域，围绕“电池-负极材料-正极材料-隔膜-电解液”，实施锂离子电池行业规范条件，突破新型负极材料、钠离子电池等关键产品，培育新型储能电池产业链。（省发展改革委、省工信厅、省能源局等按职责分工负责）

3.加大交通运输领域绿色低碳产品供给。加快新能源汽车全产业链和氢能产业链建设，围绕“车用原材料-零部件-系统总成-整车-配套基础设施”产业链，打造动力电池负极材料、新能源汽车驱动电机、大功率快速充电设备、短距离电动重卡及乘用车等高水准特色产品，有序推动氢燃料重卡生产、氢燃料电池生产、氢能关键零部件制造，助力交通运输领域绿色低碳产品供给。推广使用低碳运输装备，提高城市公交、出租汽车、邮政快递、环卫、城市物流配送等公共服务领域清洁能源、新能源汽车比例，鼓励购买新能源私家车，开展短距离电动重卡、氢燃料汽车研发及示范应用。到 2030 年，当年新增新能源、清洁能源动力的交通工具比例达到 40%左右，乘用车和商用车新车二氧化碳排放强度分别比 2020 年下降 25%和 20%以上。（省发展改革委、省工信厅、省住建厅、省交通运输厅、省公安厅交管局、省市场监管局、省邮政管理局等按职责分工负责）

4.加大城乡建设领域绿色低碳产品供给。加强对水泥、玻璃、陶瓷、石灰、墙体材料等行业单位产品碳排放限额的研究，依托建材行业低碳转型助力城乡建设领域绿色低碳产品供给。推广使用绿色低碳建材，政府投资的民用和工业建筑项目建设单位应制定绿色低碳建材使用计划，优先选用获得绿色建材认证标识的建材产品。大力发展装配式建筑，推广钢结构住宅，提高预制构件和部品部件通用性，推广标准化、少规格、多组合设计。因地制宜推广地热能、空气热能等建筑应用，推进党政机关、学校、医院等公共建筑屋顶加装光伏系统。

（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省住建厅、省市场监管局、省能源局、省机关事务管理局等按职责分工负责）

#### 四、政策保障

（十二）严格落实法律法规。严格执行国家节约能源法、可再生能源法、循环经济促进法等法律法规。结合实际，适时修订《山西省节约能源条例》《山西省循环经济促进条例》等地方性法规，不断完善有利于绿色低碳循环发展的地方性法规体系。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（十三）严格执行标准计量体系。落实能耗限额、产品设备能效等国家标准。支持重点企业和机构积极参与国家、行业能效和低碳标准体系制定。鼓励工业企业、科研院所、行业协会等组织参与工业领域关键计量测试和技术研究，鼓励重点行业企业建设碳排放监测体系，逐步提升碳计量能力和水平。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（十四）完善经济政策。发挥税收对市场主体绿色低碳发展的促进作用，落实国家有关节能节水、资源综合利用等绿色低碳税收优惠政策。对工业领域碳达峰碳中和建设项目，在行政审批、资金支持、金融信贷等方面予以倾斜支持。发挥首台（套）重大技术装备、首批次材料和首版次软件保险补偿机制作用，加快新产品市场化应用。贯彻执行政府绿色采购要求，加大绿色低碳产品采购力度。（省发展改革委、省工信厅、省财政厅、省生态环境厅、省商务厅、省税务局等按职责分工负责）

（十五）完善市场机制。有效利用全国碳排放权交易市场，鼓励重点行业企业积极参与碳排放权交易，提高企业碳资产管理意识和能力。以市场化方式激励工业领域各类主体节能减碳。发展市场化节能方式，持续推行合同能源管理和需求侧管理，积极推广综合能源服务。

（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

（十六）发展绿色金融。引导金融机构扩大绿色信贷投放，在依法合规、风险可控的前提下，利用绿色信贷加快制造业绿色低碳改造，在钢铁、建材、焦化、化工、有色金属、轻工、机械装备、汽车、电子等行业支持一批绿色低碳技改项目建设。加大对节能环保、新能源、CCUS 等项目的投融资支持力度，推动山西能源转型发展基金投资向碳达峰、碳中和领域倾斜。以太原市、长治市气候投融资试点为契机，引导加强对工业领域碳达峰的金融支持。推动碳金融产品和服务创新。充分发挥山西绿色金融综合服务平台作用，引导金融资源精准对接企业融资需求。（省发展改革委、省工信厅、省财政厅、省生态环境厅、中国人民银行太原中心支行、省地方金融监管局、山西银保监局、山西证监局、山西省金控集团等按职责分工负责）

（十七）开展区域合作。在低碳技术研发与转移等方面，强化与制造业强省、发达城市的合作，深度参与全国工业绿色低碳发展，深化绿色技术、绿色装备、绿色贸易等方面交流合作。利用现有低碳领域交流论坛、活动，打造先进低碳零碳负碳技术对接平台，深化区域合作对接。聚焦绿色制造、智能制造、高端装备等领域开展多层面对

接，充分挖掘新合作契合点。鼓励绿色低碳相关企业的服务和产品“走出去”，提供系统解决方案。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省商务厅等按职责分工负责）

## 五、组织实施

（十八）加强统筹协调。贯彻落实省委、省政府对碳达峰相关工作的整体部署，统筹研究重要事项，制定重大政策。做好工业和信息化、发展改革、科技、财政、生态环境、住房和城乡建设、交通运输、商务、市场监管、金融、能源等部门间协同，形成政策合力。主管部门应加强统筹协调，定期对各地市和重点行业、重点企业工作进展情况进行调度，督促各项目标任务落实落细。（各有关部门按职责分工负责）

（十九）强化责任落实。各地市相关部门要充分认识工业领域碳达峰工作的重要性、紧迫性和复杂性，结合地区工业发展实际，编制相关工作方案，提出符合实际、切实可行的工作目标、重点任务和达峰路径，并着力抓好各项任务落实，确保政策到位、措施到位、成效到位。国有企业要结合自身实际制定实施企业碳达峰方案，落实任务举措，开展重大技术示范，发挥引领作用。中小企业要提高环境意识，加强碳减排信息公开，采用先进适用技术工艺，加快绿色低碳转型。

（各地区相关部门、各有关部门按职责分工负责）

（二十）深化宣传交流。充分发挥各类媒体、公益组织、行业协会、产业联盟的积极作用，利用全国节能宣传周、全国低碳日、六五环境日，开展多形式宣传教育。加强绿色低碳发展政策解读，引导企

业履行社会责任，鼓励企业组织碳减排相关公众开放日活动，引导建立绿色生产消费模式，为工业绿色低碳发展营造良好环境。（省发展改革委、省工信厅、省生态环境厅、省国资委、省商务厅等按职责分工负责）