

# 关于印发云南省工业领域碳达峰实施方案的通知

省科技厅、省财政厅、省自然资源厅、省住房城乡建设厅、省交通运输厅、省商务厅、省国资委、省市场监管局、省应急厅、省能源局、省统计局、省税务局、云南银保监局、云南证监局、省地方金融监管局、人民银行昆明中心支行，云南电网公司，各州（市）工业和信息化局、发展改革委、生态环境局：

为贯彻落实省委、省政府关于碳达峰碳中和有关要求，加快推进全省工业绿色低碳转型，扎实做好工业领域碳达峰碳中和工作，省工业和信息化厅、省发展改革委、省生态环境厅会同相关部门研究制定了《云南省工业领域碳达峰实施方案》。现印发给你们，请认真贯彻落实。

云南省工业和信息化厅  
云南省发展和改革委员会  
云南省生态环境厅  
2023年8月7日

## 云南省工业领域碳达峰实施方案

为深入贯彻落实党中央、国务院和省委、省政府关于碳达峰碳中和决策部署，加快推进云南省工业绿色低碳转型，积极稳妥推进工业领域碳达峰工作，根据《工业领域碳达峰实施方案》《云南省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《云南省碳达峰实施方案》，结合相关规划，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云南重要讲话和重要指示批示精神，锚定“3815”发展战略目标，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，服务和融入新发展格局，统筹工业发展和减排、整体和局部、长远

目标和短期目标、政府和市场的关系，把碳达峰碳中和工作纳入工业发展全局，着力转化绿色生态优势和能源优势为绿色低碳发展优势。坚持先立后破、稳妥推进，以重点行业、重点领域达峰为突破，提高能源资源利用效率，推进数字化转型，加快绿色低碳技术进步，构建绿色制造体系，深入推进新型工业化，促进工业绿色低碳转型和高质量发展。

## （二）工作原则

**统筹谋划，有序推进。**立足云南工业发展基础和清洁能源优势，统筹处理好工业发展、能源消费和二氧化碳排放之间的关系，将碳达峰碳中和工作纳入产业链供应链全过程。各州市、各行业和各领域要因地制宜、分类施策，坚持先立后破、稳妥有序推进碳达峰行动。

**效率优先，源头控制。**提升资源利用效率，优化产业结构、用能结构和原料结构，加强产业间耦合链接，推动企业循环式生产，推进减污降碳协同增效。加强新建项目源头把关，持续降低单位产品能耗和碳排放，从源头控制和减少二氧化碳排放。

**创新驱动，数字赋能。**强化技术创新和制度创新，推进重大低碳技术工艺装备攻关，大力推广应用低碳技术低碳产品。以数字化改革为引领，推动产业数字化智能化绿色化，加快云南工业绿色低碳转型发展。

**市场主导，政策引领。**充分发挥市场机制在实现碳达峰碳中和目标的重要作用，引导市场主体积极参与碳达峰工作，激发市场主体低碳转型发展的内生动力。加强政策的引领作用，健全完善以节能减碳为导向的政策激励约束机制，合力推动工业领域碳达峰。

## （三）总体目标

“十四五”期间，产业结构和能源消费结构持续优化，能源资源配置更加合理，利用效率显著提升。建成一批绿色工厂和绿色园区，符合条件的省级及以上产业园区完成循环化改造，应用、示范、推广一批减排效果显著的低碳零碳负碳技术装备工艺产品。到2025年，规模以上工业单位增加值能耗比2020年下降13.5%，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。

“十五五”期间，产业结构和能源消费结构进一步优化，规模以上工业单位增加值能耗、二氧化碳排放强度持续下降，以高效、绿色、循环、低碳为重要特征的现代工业体系基本建立。力争工业领域二氧化碳排放在2030年前达峰。

## 二、重点任务

### （四）深度调整优化产业结构

**1. 积极推动产业绿色低碳转型。**深入推动绿色能源与绿色制造深度融合，通过补链延链升链建链，推动绿色铝、绿色硅、新能源电池全产业链优化升级。推动有色、石化化工、建材、钢铁等技术升级、设备更新和绿色低碳改造，加快产品结构升级，鼓励企业发展高技术含量、高附加值、高品质的高端产品。围绕新能源、新材料、高端装备、生物医药、新一代信息技术等战略性新兴产业，打造低碳转型效果明显的先进制造业集群。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**2. 坚决遏制高耗能高排放低水平项目盲目发展。**严格固定资产投资项目节能审查、环境影响评价，科学评估新（改、扩）建项目用能和碳排放情况，严把高耗能高排放项目准入关。对高耗能高排放低水平项目实行清单管理、分类处置、动态监控。严肃查处不符合政策要求的“两高一低”项目。聚焦重点领域，建立高耗能企业清单目录，实行动态管理。新建、扩建项目要按照有关要求，严格项

目审批，对标行业先进水平提高准入标准。（省发展改革委、省生态环境厅、省工业和信息化厅等按职责分工负责）

**3. 合理控制重点行业产能规模。**严格落实国家产业结构调整指导目录，对产能严重过剩或国家有明确规定要求严控新增产能的行业，严格落实国家产能置换政策。加强重点行业产能过剩分析预警和窗口指导，加快化解过剩产能。综合运用环保、能耗、质量、安全、技术标准，严格常态化节能监察和环保执法，严格执行强制性标准，依法依规推动落后和低端低效产能退出。（省发展改革委、省工业和信息化厅、生态环境厅、省应急厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

**4. 推动产业低碳协同示范。**推动产业链上下游及产业链之间低碳协同发展，提升产业绿色配套水平。强化能源、钢铁、石化化工、建材、有色金属、造纸等行业耦合发展，推动产业循环链接，实施钢化联产、炼化一体化、林浆纸一体化、林板家居一体化。加强产业链跨地区协同布局，减少中间产品物流量。鼓励龙头企业联合上下游企业、行业间企业开展协同降碳行动，构建企业首尾相连、互为供需、互联互通的产业链。建设一批“产业协同”、“以化固碳”示范项目。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省国资委、省能源局等按职责分工负责）

#### （五）充分发挥绿色能源优势

**1. 加快化石能源替代。**推动钢铁、建材、有色、石化化工等行业合理控制煤炭消费增长，有序减量替代，促进煤炭分质分级高效清洁利用。有序引导天然气消费，合理引导工业用气和化工原料用气增长。鼓励锅炉（窑炉）采用生物质成型燃料替代燃煤。充分利用工业余热、电厂余热等替代燃煤供热。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

**2. 提高工业电气化水平。**拓宽电能替代领域，在铸造、玻璃、陶瓷、医药、烟草、食品等行业推广节能电锅炉、电窑炉、电加热、电烤房等技术。开展高温热泵、大功率电热储能锅炉等电能替代，提高电气化终端用能设备使用比例。重点对工业生产过程 1000° C 以下中低温热源进行电气化改造。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和园区创建。加强用电设备电效监测分析，大功率用电设备率先接入能耗在线监测平台。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

**3. 强化工业绿色能源利用。**推进多能高效互补利用，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、智能能源管控等一体化系统开发运行，促进就近大规模高比例消纳可再生能源。鼓励企业投资可再生能源发电项目、参与电力市场化交易、购买绿色电力证书等方式选用可再生能源。加强能源系统优化和梯级利用，因地制宜推广园区集中供热、能源供应中枢等新业态。推进氢能制储输运销用全链条发展。加快推进新型储能规模化应用。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省能源局等按职责分工负责）

#### （六）大幅提升能源利用效率

**1. 实施节能降碳技术改造。**对标能效标杆，以钢铁、建材、石化化工、有色、数据中心等行业为重点，实施热力系统改造、电机系统节能、能量系统优化、余热余压利用、绿色数据中心建设等一批重大绿色低碳改造项目。加强电炉短流程炼钢、铜铅锌富氧强化熔炼、全（富）氧燃烧、蓄热式燃烧、燃料替代等重点节能降碳技术工艺推广应用。推动制造业主要产品工艺升级与节能技术改造，不断提升工业产品能效水平。鼓励高耗能行业企业与高校、专业节能服务机构深度合作，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、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**2. 加快重点设备能效升级。**鼓励电机生产企业通过创新关键材料、优化控制算法、提升系统性能研发生产高效节能电机，推动企业加快电机更新升级，推进电机节能认证和电机高效再制造。实施变压器能效提升专项行动，加快高效节能变压器在可再生能源电站、轨道交通、数据中心、船用岸电、电动汽车充电等新兴场景的推广应用。实施锅炉能效提升专项行动，推动高效节能炉排、配套辅机、热网泵阀、储热器、能量计量系统等高效锅炉配套系统规模化应用。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**3. 强化工业企业能效管理。**推动重点用能企业制定实施节能计划，建立节能目标责任制，完善能源计量器具配备。加强高耗能高排放项目节能审查、能耗在线监测管理。动态跟踪、监测分析重点项目能耗、电耗需求和碳排放情况。定期开展能源审计，开展能源管理体系认证等。完善中小企业能效合作服务机制，引导中小企业应用节能降碳技术工艺装备。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**4. 强化节能监督与管理。**聚焦重点企业、重点用能设备、新型基础设施等用能领域，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。完善节能监察机构人员配备，加大培训力度，培育专业化第三方检验检测队伍。健全省、市、县三级节能监察体系。提高节能诊断服务水平和覆盖范围充分挖掘节能潜力。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

#### （七）积极建设绿色制造体系

**1. 建设绿色工厂。**加大绿色工厂创建力度，提高重点行业、重点市州绿色工厂覆盖率。加强已创建的绿色工厂试点管理，引导绿色工厂试点单位优先选用绿色低碳工艺、技术和设备，率先成为各行业“能效领跑者”。建设一批“超级能

效”工厂和“零碳”工厂。（省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**2. 打造绿色工业园区。**加强绿色工业园区创建工作力度，推动工业基础好、基础设施完善、绿色化水平高的园区尽快纳入绿色工业园区试点单位名单。引导已经创建的绿色工业园区试点单位推动基础设施共建共享，加强园区循环化改造，实施余热余压回收利用、废物资源交换利用、能源资源梯级利用和“绿电倍增”工程，构建完善园区内产业协同发展绿色链条。到2025年，通过已创建的绿色工业园区实践形成一批可复制、可推广的碳达峰优秀典型经验和案例。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

**3. 构建绿色低碳供应链。**积极推进汽车、电子电器、通信、装备等行业中代表性强、行业影响力大、经营实力雄厚、管理水平高的龙头企业创建国家绿色供应链管理试点单位。鼓励已创建的绿色供应链管理试点单位完善供应链低碳发展方案及核心供应商碳减排体制机制。鼓励有条件的工业企业加快铁路专线和管道基础设施建设，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、省工业和信息化厅、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. 促进中小企业绿色低碳发展。**鼓励绿色低碳产品开发和技术创新等领域的企业积极申报专精特新“小巨人”企业，针对专精特新“小巨人”企业开展节能诊断服务，引导企业绿色化发展，助力企业创新能力和专业化水平提升。推动绿色发展服务机构开发适合中小企业特点的绿色制造系统解决方案，打造中小企业低碳公共服务平台，支持中小企业“绿色化+智能化”改造。（省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**5. 全面提升清洁生产水平。**深入开展清洁生产审核评估, 培育创建清洁生产合格企业, 推动钢铁、建材、石化化工、有色、印染、烟草、农副食品加工等行业企业实施节能、节水、节材、减污、降碳等系统性清洁生产改造, 提高清洁生产水平, 实现减污降碳协同增效。(省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责)

#### (八) 推进资源循环低碳利用

**1. 推动原料替代。**加强废金属、废塑料、废纸、废纺织品等废旧资源对原生资源的替代, 提升再生资源利用比例。推进水泥窑协同处置垃圾衍生可燃物。优化煤化工、合成氨、甲醇等原料消费结构。支持发展生物质化工, 推动石化原料多元化。(省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省商务厅、省能源局等按职责分工负责)

**2. 健全再生资源回收利用体系。**充分利用国内、国际两个市场, 鼓励依法依规进口再生原料, 提高再生资源供给能力。规范建设再生资源回收网点、分拣中心、加工基地, 完善再生资源回收网络, 推进垃圾分类处理网点与再生资源回收网点“两网融合”, 推行“互联网+”回收模式。加快推进先进适用回收技术、分拣拆解技术、深度资源化技术和装备的推广应用。实施再生资源行业规范管理, 鼓励符合规范条件的企业公布碳足迹。(省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省商务厅、省市场监管局等按职责分工负责)

**3. 开展新能源汽车废旧动力蓄电池循环利用。**培育废旧动力电池综合利用骨干企业, 加大废旧动力电池梯次利用与再生利用成套化先进技术装备推广应用, 促进废旧动力电池循环利用产业发展。加强新能源汽车动力电池溯源管理平台应用, 完善新能源汽车动力电池回收利用溯源管理体系。推动新能源汽车生产企业和废旧动力电池梯次利用企业通过自建、共建、授权等方式, 建设规范化回收服

务网点。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省交通运输厅、省商务厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**4. 大力发展再制造产业。**加快增材制造、柔性成型、特种材料、无损检测等关键共性再制造技术的研发创新与产业化应用。支持报废机动车、废旧工程机械、废旧机床等相关零部件再制造，培育一批再制造企业。鼓励和引导第三方认证机构开展再制造产品认证，建立自愿认证和自我声明结合的产品合格评定制度，加大再制造产品市场推广力度。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局等按职责分工负责）

**5. 加强工业资源综合利用。**积极开展工业固体废物资源综合利用评价，推进尾矿、粉煤灰、煤矸石、工业副产石膏、冶炼渣、赤泥等大宗工业固废高值化、规模化、集约化综合利用，进一步提高大宗工业固废综合利用比率。在工业固废产量大、堆存量大的区域深入推进工业资源综合利用基地建设，培育综合利用骨干企业，提升资源综合利用产业发展水平。加强对低品位矿、共伴生矿、难选冶矿等综合利用，推动绿色矿山建设。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省自然资源厅、省应急厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

#### （九）加快绿色低碳技术创新

**1. 开展前沿低碳技术研究。**面向绿色低碳产业变革，开展高效光伏电池、新型绿氢、前沿储能、电力多元高效转换、氢冶金、能源电子、二氧化碳高值化利用等前沿低碳技术的研究。开展“减碳去碳”基础零部件、基础工艺、关键基础材料等低碳技术工艺装备研发。推动构建以企业为主体，产学研协作、上下游协同的低碳零碳负碳技术创新体系。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**2. 推进重点行业低碳零碳工艺流程再造。**围绕钢铁、水泥、石化化工、有色等重点行业，依托大型龙头企业，加快推进低碳零碳工艺流程再造技术方案的突破。钢铁行业低碳零碳工艺流程再造方案包括研发全废钢电炉流程集成优化、富氢或纯氢气体冶炼、钢化一体化联产、高品质生态钢铁材料制备等技术。水泥行业低碳零碳工艺流程再造方案包括研发低钙高胶凝性水泥熟料、水泥窑燃料替代、少熟料水泥生产及水泥窑富氧燃烧等技术。石化化工行业低碳零碳工艺流程再造方案包括可再生能源规模化制氢、原油炼制短流程、多能耦合过程、绿色生物化工以及智能低碳升级改造等技术。有色金属行业低碳零碳工艺流程再造方案包括新型连续阳极电解槽、惰性阳极铝电解、输出端余热利用、金属和合金再生料高效提纯与保级利用、生物冶金和湿法冶金新流程等技术。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**3. 开展低碳零碳重大技术示范。**聚焦钢铁、建材、石化化工、有色金属等重点行业，实施规模富氢气体冶炼、生物质燃料/氢/可再生能源电力替代、可再生能源生产化学品、高性能惰性阳极和全新流程再造、工业过程温室气体减排等集成示范工程。鼓励中央企业、大型企业集团发挥引领作用，形成一批可复制可推广的行业方案和技术经验。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

#### （十）数字赋能工业节能降碳

**1. 推动数字化与绿色化融合发展。**围绕制造业数字化转型的核心需求和关键场景，利用 5G、大数据、云计算、边缘计算、物联网、人工智能等数字技术对工艺流程和设备升级改造。开展数字化改造技术挖掘，推广传感器、工业软件、网络通信系统、新型人机交互等应用。推动企业提升数字化管理水平，支持企业实施信息化系统建设与整合，运用工业大数据实现生产过程及设备状态的智能监

控管理，优化生产工艺流程，推动传统产业供应链数字化重构，开展重点领域、中小企业、产业集群智能转型示范，发展 C2M 数字工厂等新业态新模式。加快绿色低碳智能工厂和数字化车间建设，促进生产方式向智能化、绿色化、电气化转变，实现传统企业智能化、绿色化、电气化改造。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**2. 建设数字化能碳管理体系。**开发部署信息技术在能耗与碳排放监测等方面工具，为统一规范的碳排放统计核算体系夯实基础。推动重点用能设备上云上平台，形成感知、监测、预警、应急等能力，提高碳排放的数字化管理、网络化协同、智能化管控水平。促进企业构建碳排放数据计量、监测、分析体系。打造重点行业碳达峰碳中和公共服务平台，建立产品全生命周期碳排放基础数据库。加强对重点产品产能产量监测预警，防范碳达峰进程中经济安全问题和风险。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**3. 推进“工业互联网+绿色低碳”。**发挥工业互联网平台企业作用，培育工业互联网系统解决方案供应商，面向重点行业与典型场景打造整体绿色低碳解决方案和集成技术产品，深化工业互联网在电子、机械、石化、纺织、食品、冶金、建材等重点行业的创新应用。聚焦能源管理、节能降碳等典型场景，依托工业互联网、大数据技术，充分挖掘工业碳排放基础数据价值。发挥工业互联网、大数据等技术优势，充分挖掘工业碳排放基础数据价值，为生产流程再造、跨行业协同等提供数据支撑。聚焦关键碳排放环节、能源管控等典型应用场景，培育“工业互联网+绿色低碳”解决方案及 APP。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

**4. 加强新建和在用数据中心管理。**加强新建数据中心管理，新建及改扩建项目主体应按要求在项目建设前对选址、规模、功能定位、绿色低碳发展等进行充

分论证，编制项目符合性评估报告，确保项目绿色低碳、布局合理，各级工业和信息化部门依法依规对数据中心开展符合性评估。规范在用数据中心运营管理，各级工业和信息化部门开展工业节能专项监察，定期组织对辖区内运行数据中心进行综合测评，测评内容包括但不限于业务范围、规模、利用率、绿色水平、用电负荷等，并可组织开展数据中心绿色/低碳等级评估。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

### 三、重大行动

#### （十一）重点行业达峰行动

**1. 钢铁。**严格落实钢铁行业产能置换政策，实施产能产量双控，依法依规推动落后产能退出，加快存量产能改造升级。逐步提高先进电炉短流程发展，鼓励钢铁企业与回收加工企业合作，建设一体化回收加工配送中心，加强废钢铁的回收利用。推动兼并重组，提高产业集中度，加大氢冶金、碳捕集利用封存等技术研发示范投入，推广示范绿色低碳炼铁技术。优化产品结构，提高高强高韧、耐腐蚀耐候、节材节能等低碳产品应用比例。鼓励企业因地制宜开发分布式光伏发电，促进钢铁企业绿电应用。到 2025 年，力争 80%以上钢铁产能完成超低排放改造。到 2030 年，富氢碳循环高炉冶炼、氢基竖炉直接还原铁、碳捕集利用封存等技术取得突破应用。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**2. 建材。**引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。**水泥行业。**优化产业结构，严格落实水泥行业产能置换政策，依法依规推动落后产能退出，加快存量产能改造提升。优化产品结构，提高高标号水泥占比，发展水泥基复合材料等产品。开展原料替代，提高磷石膏、粉煤灰、工业废渣、尾矿渣、煤矸石、建筑垃圾等利用力度，减少水泥生产对钙基石灰石原料的依赖。推进燃料替代，大力

推广生活垃圾、农业废弃物、生物质燃料、废旧轮胎等水泥窑协同处置技术，提高资源化利用效率，降低化石能源消耗。推广六级预热器、低阻高效分解炉、多通道高效燃烧器、高效熟料篦冷机、超低排放、富氧燃烧、高效节能粉磨技术、余热高效利用等绿色降碳技术推广应用。加快数字化转型，使用人工智能系统、在线仿真系统、能效管理系统等，加强重点企业能耗在线监测系统建设和应用。优化能源结构，因地制宜利用太阳能、生物质能等可再生能源，逐步提高可再生能源应用比重。**玻璃行业**。严格落实玻璃行业产能置换政策，依法依规推动落后产能退出，加快存量产能改造提升。推动玻璃深加工，重点发展功能玻璃、新型玻璃、特种玻璃、光伏双玻组件等光电晶体。推广先进的浮法工艺、电窑炉、电加热、全氧燃烧、浮法玻璃一窑多线、余热高效利用等技术。**陶瓷行业**。大力开发陶粒板墙、透水砖等新型建筑产品，探索环保、蜂窝、电子等特种陶瓷产品领域。推行陶瓷砖薄型化、脱硫除尘、新型干法制粉、连续球磨、窑炉燃料循环、低温烧成等技术。到2030年，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封存技术产业化示范。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**3. 石化化工**。增强天然气、乙烷、丙烷等原料供应能力，提高低碳原料比重。推广应用原油直接裂解制乙烯等技术装备。严控尿素、磷铵、电石、烧碱、黄磷等行业新增产能。优化磷化工产业结构，依法依规推动落后产能退出。发展新型高效磷肥产品，优化产业链，发展磷酸铁锂、氟资源回收及深加工产品、磷系新能源材料及化工新材料。推动磷石膏综合利用，推广应用先进磷矿石选矿、半水一二水法磷酸、湿法磷酸萃取结晶、管式反应器、湿法磷酸深度净化、氟硅伴生资源高效回收与利用等高效生产工艺技术，提高磷化工企业整体能效水平。稳妥

有序发展现代煤化工。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**4. 有色金属。**严格落实电解铝行业产能置换政策。防范铅、锌、氧化铝等冶炼产能盲目扩张，新建及改扩建冶炼项目须符合行业规范条件，且达到能耗限额标准先进值。推进绿色铝产业向终端铝产品制造延伸，到2025年，铝水直接合金化比例提高到90%左右。加快再生有色金属产业发展，提升有色金属生产过程余热余压回收利用水平。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**5. 消费品。**造纸行业以龙头企业为骨干，持续推进林浆纸一体化发展，打造“减碳-扩绿-增长”低碳发展新模式，加大竹浆、甘渣浆等非木纤维和废纸再生资源的开发利用，建立农林生物质剩余物回收储运体系，研发利用生物质替代化石能源技术提高热电联产占比，推广低能耗蒸煮等低碳技术装备，发展中高档包装用纸、卷烟用纸、白卡纸等高端产品。纺织行业发展化学纤维智能化高效柔性制备技术，推广低能耗印染装备，应用低温印染、小浴比染色、针织物连续印染等先进工艺。加快推动废旧塑料、废纸、纺织品循环利用。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

**6. 装备制造。**围绕电力装备、新能源电池、新能源汽车制造、轨道养护设备、农机设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。加快推广抗疲劳制造、轻量化制造等节能节材工艺。推动一体化压铸成形、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、激光热处理等先进近净成形工艺技术在装备制造领域的产业化应用。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**7. 电子。**加快推动能源电子产业高质量发展，强化行业集聚和低碳发展，进一步提高绿色能源使用比例，延伸以绿色硅为基础的光伏产业链，积极发展以电子级多晶硅、单晶硅和碳化硅制备技术开发和量产为核心的硅电子产业，打造绿色硅深加工产业基地。以电子材料、元器件、先进计算产业为重点，大力推进单晶硅、半导体、电极箔、磁性材料、锂电材料、电子锡材、电子玻璃、新型显示材料、光纤及光纤预制棒等生产工艺的改进。加快推广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应用。推动电子材料、电子整机产品制造能耗显著下降。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

## （十二）绿色低碳产品行动

**1. 加大能源生产领域绿色产品供给。**围绕绿电生产、输送、储存、使用等全生命周期，积极发展光伏电池、风机设备、电气装备、储能电池、绿色制氢、能源电子等新能源产业，提高绿电的装备供给能力和资源开发能力。加快推动低成本、高效率、零排放的绿色能源技术产业化应用，打造独具特色的绿色能源装备产业集群。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省能源局等按职责分工负责）

**2. 加大基础材料领域绿色产品供给。**依托云南绿色能源优势，推进绿色能源和原材料产业深度融合，扩大再生金属产业规模，构建基础材料领域绿色产品竞争优势。打造绿色铝产业集群，加快向精深加工和终端制造延伸，丰富铝深加工产品品种，发展汽车车身板、轨道交通用铝、建筑模板、铝合金护围板、新能源动力电池箔、锻造铝轮毂、铝焊丝等绿色高端新型材料。围绕硅光伏、硅化工、硅电子，构建完善绿色硅材产业体系，积极发展高纯晶硅、单晶硅片、有机硅、

多晶硅、碳化硅等绿色硅产品。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、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。**充分应用云南省在区位交通、绿色能源、资源材料、特色旅游、自贸区政策等优势，以云南省为中心构建面向东盟的新能源汽车产业国际化发展集聚区。从全生命周期优化新能源汽车使用环境，加快推动私人领域的新能源汽车消费，提高公交、出租、物流、环卫、景区、公务等公共领域的电气化替代，加快充电桩建设及换电模式创新，构建便利高效适度超前的充电网络体系，开展氢燃料电池汽车在公交客车等领域的示范运行。推进全领域新能源汽车，打造新能源汽车共享出行服务，培育新能源汽车自驾游的全新应用场景。（省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省交通运输厅、省市场监管局、省能源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。**加快推进云南省水泥、玻璃、陶瓷、石灰、墙体材料等绿色建材产品认证，推动优先选用获得绿色建材认证标识的产品。提高绿色水泥、节能玻璃、高性能门窗、新型保温材料、建筑用热轧型钢和耐候钢、新型墙体材料等绿色建材在建筑中的使用比例，促进绿色建材与绿色建筑协同发展。推广高效节能的空调、照明器具、电梯等用能设备，扩大太阳能热水器、分布式光伏、空气热泵等清洁能源设备在建筑领域应用。开展绿色建材促进建筑品质提升试点城市创建和绿色建材下乡行动。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省市场监管局、省能源局等按职责分工负责）

### （十三）低碳零碳园区行动

选择绿色发展基础好、产业体系优势足、低碳达峰意愿强、经济实力有保障的园区，打造一批低碳零碳园区。

**1. 加强园区低碳零碳发展顶层设计。**强化产业园区低碳零碳发展分级分类指导，结合园区资源禀赋、产业特点、发展水平等制定低碳零碳发展行动线路图，明确各园区低碳零碳发展重点任务。积极探索园区低碳零碳发展新模式，加快低碳零碳产业园区建设，推进产业低碳化、能源低碳化、资源循环化、基础设施低碳化和**管理低碳化**，加快**低碳、零碳、负碳**技术创新与推广应用，增强园区碳管理能力。搭建系统化、规范化、标准化的产业园区碳排放核算方法和工具包，支撑园区低碳零碳转型。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

**2. 推进园区能源结构优化和效率提升。**合理利用分布式电源与储能、示范建设微电网、优化能源系统配置，提升综合能源利用效率。鼓励创建低碳零碳园区，推广“光伏+储能”等项目建设，提高园区清洁能源利用比例。对园区水、电、气等基础设施实行绿色化、低碳化、智能化建设或改造，鼓励选用技术先进、成熟可靠、高效节能的电气设施产品。强化园区内低碳零碳建筑的规划设计与建设。鼓励园区推行低碳零碳交通，推进以新能源汽车为核心的交通工具电气化。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局等按职责分工负责）

**3. 建立完善园区碳排放管理。**建立健全园区碳排放管理体制机制，引导园内企业强化降碳发展意识，践行降碳主体责任。建立园区碳排放清单与台账，推进碳排放信息管理平台建设，提高整体碳排放管控能力，推动园区碳排放重点企业低碳转型。鼓励企业加强从**厂房建设、工艺流程与技术装备选择、产品生产制造到物流运输等全流程关键环节**的降碳设计与优化管理。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅等按职责分工负责）

#### **四、保障措施**

##### **（十四）加强财税金融支持**

构建多元化资金投入方式,支持产业绿色低碳转型。落实节能节水、资源综合利用等税收优惠政策,发挥税收对市场主体绿色低碳发展的促进作用。落实政府绿色采购政策,支持绿色低碳产品采购。严禁对高耗能、高排放、资源型行业实施电价优惠。引导银行等金融机构持续多元创新,优化投融资框架,加大对碳达峰行动的信贷投放力度。鼓励符合条件的地方法人金融机构和企业在境内外市场发行绿色金融债、绿色债务融资工具、绿色企业债、绿色公司债等绿色债券。推动发行绿色资产支持债券、绿色项目收益债券等资产证券化产品,盘活绿色信贷资源,丰富绿色债券品种。支持符合条件的绿色企业到沪深交易所、北交所和股权交易中心上市(挂牌)。积极争取国家绿色发展基金支持。(省发展改革委、省工业和信息化厅、省财政厅、省生态环境厅、省税务局、人民银行昆明中心支行、云南银保监局、云南证监局、省地方金融监管局等按职责分工负责)

#### (十五) 完善市场交易机制

充分发挥碳排放权交易市场作用,确保重点控排企业碳数据质量,提高我省企业参与活跃度。深化云南电力市场化交易,加快绿色用电溯源凭证推广应用,打通绿电认购、交易、使用绿色通道。建立健全绿色产品认证与标识制度,强化绿色低碳产品、服务、管理体系认证。积极探索用能权交易市场建设。(省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监管局、云南电网公司等按职责分工负责)

#### (十六) 加强降碳能力建设

加强碳排放统计核算能力建设,深化核算方法研究。推进碳排放实测技术发展,加快遥感测量、大数据、云计算等新兴技术在碳排放实测技术领域的应用,提高监测水平。支持行业、企业依据自身特点开展碳排放核算方法学研究,建立健全碳排放计量体系。组织开展工业碳达峰碳中和培训,分阶段、多层次开展培

训，提升专业素养和业务能力。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省统计局等按职责分工负责）

#### （十七）深化国际交流合作

发挥云南省区位优势，深化绿色低碳国际合作。推动贸易结构绿色化，拓宽清洁能源、高原特色农业等领域贸易合作，鼓励绿色能源跨境贸易，加快打造国际区域绿色能源枢纽。加强“一带一路”产能合作，聚焦特色农产品、有色金属、装备制造等领域，充分挖掘新合作契合点，务实推进项目合作，实现国际产能合作的产业价值链集群化、绿色化发展。（省发展改革委、省工业和信息化厅、省商务厅、省能源局等按职责分工负责）

### 五、组织实施

#### （十八）加强组织领导

贯彻落实省碳达峰碳中和工作领导小组对碳达峰相关工作的整体部署，统筹做好工业碳达峰碳中和工作。加强组织协调，强化部门合作，科学合理确定有序达峰目标，因地制宜推进绿色低碳发展。组织开展工业领域碳达峰碳中和先行示范，探索有效模式和有益经验。加强对地方指导，及时调度各部门工业领域碳达峰工作进展。（省工业和信息化厅牵头，省碳达峰碳中和领导小组办公室成员单位按职责分工负责）

#### （十九）强化责任落实

各部门切实做好本地区工业碳达峰工作，有关落实情况纳入省级生态环境保护督察。国有企业要结合自身实际制定企业有序碳达峰方案，落实任务举措，开展重大技术示范，发挥引领作用。企业要提高环境保护意识，加强碳减排信息公开，积极采用先进适用技术工艺，加快绿色低碳转型。（各地区各有关部门按职责分工负责）

## （二十）深化宣传引导

加强绿色低碳发展宣传引导，利用节能宣传周、低碳日、环境日等开展多种形式的宣传教育，引导全社会正确认识碳达峰。充分发挥新闻媒体、公益组织、行业协会、产业联盟、社会公众等方面的作用，加强政策解读和舆论引导，积极回应社会关切，引导建立与绿色低碳循环相适应的绿色消费模式，营造良好社会氛围。（省碳达峰碳中和领导小组办公室成员单位按职责分工负责）