

贵州省“十四五”工业节能规划

贵州省工业和信息化厅

二零二一年

目 录

前 言	- 1 -
一、工业节能现状与趋势	- 2 -
(一) 工业节能发展回顾.....	- 2 -
(二) 工业节能面临形势.....	- 3 -
(三) 工业节能存在问题.....	- 5 -
二、总体要求	- 6 -
(一) 总体思路.....	- 6 -
(二) 基本原则.....	- 7 -
(三) 主要目标.....	- 7 -
三、主要行业节能重点及方向	- 8 -
(一) 能源行业.....	- 9 -
(二) 材料行业.....	- 9 -
(三) 化工行业.....	- 10 -
(四) 建材行业.....	- 11 -
(五) 其他行业.....	- 11 -
四、工业节能主要任务	- 13 -
(一) 推动工业结构性节能.....	- 13 -
(二) 推进节能技术创新及应用.....	- 16 -
(三) 强化工业用能管理.....	- 18 -

(四) 推动工业低碳发展.....	20 -
(五) 构建绿色制造体系.....	22 -
(六) 推进开发区绿色集聚发展.....	23 -
(七) 稳步提升清洁生产水平.....	24 -
(八) 推进再生资源综合利用.....	26 -
五、生态环境保护.....	27 -
(一) 结构节能推动生态环境保护.....	27 -
(二) 技术节能减少环境污染排放.....	28 -
(三) 管理节能增强企业环保意识.....	28 -
六、保障措施.....	28 -
(一) 加强组织领导.....	28 -
(二) 强化目标责任.....	29 -
(三) 加大财政支持.....	29 -
(四) 发展绿色金融.....	29 -
(五) 集聚专业人才.....	30 -
(六) 加强宣传引导.....	30 -

前 言

“十四五”是实现习近平总书记提出“二氧化碳排放力争于2030年前达到峰值，努力争取2060年前实现碳中和。”目标承诺的第一个五年，是实现工业绿色发展、产业低碳转型关键的五年。深入推进工业节能工作，是认真贯彻习近平总书记视察贵州重要讲话精神和生态文明建设一系列重要指示批示精神的具体实践，是落实《中共贵州省委 贵州省人民政府关于实施工业倍增行动奋力实现工业大突破的意见》文件精神，围绕工业大突破，实现工业倍增和绿色低碳转型，推动工业高质量发展、努力在生态文明建设上出新绩的重要举措。

为全面推进贵州省工业节能的相关工作，依据《贵州省国民经济和社会发展的第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》《中共贵州省委 贵州省人民政府关于实施工业倍增行动奋力实现工业大突破的意见》等有关文件精神，编制本规划，规划期为2021-2025年。

本规划主要阐述全省“十四五”时期工业节能发展战略方向，明确发展目标、主要任务和保障措施，确定工作重点。本规划是全省国民经济和社会发展的第十四个五年规划在工业节能领域的细化和落实，是指导全省“十四五”期间工业节能发展工作的纲领性文件，是政府履行职责和制定实施政策措施的重要依据。

一、工业节能现状与趋势

（一）工业节能发展回顾

“十三五”时期，在省委、省政府的坚强领导下，全省工业战线深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想和习近平总书记对贵州工作的重要批示指示精神，守好发展和生态两条底线，全面贯彻新发展理念，创新节能管理机制，推动高耗能行业节能改造，深入实施绿色制造工程，工业节能水平大幅提高，全面完成“十三五”工业节能目标，为全省工业经济高质量发展作出了积极贡献。

——**工业增加值能耗大幅下降**。“十三五”期间，全省规模以上工业企业单位增加值能耗累计下降 25%以上，单位能耗产出较 2015 年大幅提升。

——**产业结构持续优化**。实施“千企改造”“千企引进”工程，大力发展十大工业产业，依法依规推动落后产能退出，累计退出落后产能涉及企业共 103 户，退出落后产能 517.1 万吨，压减生铁产能 257 万吨、粗钢产能 220 万吨。从 2015 年到 2020 年，六大高耗能行业规模以上工业增加值比重由 29.2%调整为 27.3%，轻重工业比重由 38.7:61.3 调整为 49.8:50.2；能源原材料产业占比由 53%下降到 43.7%。工业用能占社会用能比重下降。

——**能源利用效率大幅提升。**“十三五”期间，强化工业节能监察力度，实施工业节能诊断服务，推动技术改造，提升能效和节能管理水平，淘汰 10 蒸吨及以下工业燃煤锅炉和落后机电设备等，磷铵、合成氨、黄磷等主要工业单位产品能耗达到国内先进水平。

——**绿色制造体系初步建立。**深入实施《贵州省绿色制造三年行动计划（2018—2020 年）》。“十三五”期间累计培育创建绿色工厂 66 家、绿色工业园区 18 个、绿色供应链管理示范企业 1 家、绿色设计产品 10 种。其中，国家级绿色工厂 25 家、绿色工业园区 6 个、绿色供应链管理示范企业 1 家、绿色设计产品 8 种。创建国家绿色数据中心 8 家、工业产品绿色设计示范企业 2 家、工业资源综合利用基地 3 个、能效“领跑者”企业 1 家，成功申报并推进 6 个国家绿色制造系统集成项目建设，树立了示范标杆，有力推动了贵州工业绿色发展。

（二）工业节能面临形势

我国发展仍处于重要战略机遇期，机遇和挑战都具备新的时代特征。习近平总书记关心贵州发展、情系贵州人民，指明了“闯新路、开新局、抢新机、出新绩”的发展方向，为我省加快发展注入了强大动力；中央构建新发展格局、推进新时代西部大开发、

推动共同富裕，为我省后发赶超带来了重大机遇；中央大力推进“一带一路”建设、长江经济带发展、粤港澳大湾区建设、成渝地区双城经济圈建设等国家战略，为我省对外开放提供了有利条件；我省特色产业、基础设施、资源能源、生态环境等方面优势凸显，为高质量发展奠定了坚实基础。

——习近平总书记视察贵州对生态文明建设提出了更高要求。2021年初习近平总书记视察贵州时强调“持之以恒推进生态文明建设”“在生态文明建设上出新绩”，为我省指明了努力方向。“十四五”时期，落实习近平总书记重要讲话精神，牢牢守好发展和生态两条底线，筑牢长江上游生态屏障，努力走一条生态优先、绿色发展的新路，迫切需要我省深入探索产业结构优化、能源低碳转型、资源高效利用的绿色发展之路。

——碳达峰碳中和目标对工业节能发起了新的挑战。“十四五”是经济发展的窗口期和机遇期，实现碳达峰碳中和对于加快生态文明建设、促进高质量发展至关重要。我省是国家明确的西部能源基地，现阶段产业发展与资源能源高度相关，化石能源消费仍然是重要支撑。“十四五”期间，随着实施工业倍增计划实现工业大突破，能源消费总量还会进一步提升，国家能耗总量和强度“双控”目标的收紧对我省能矿产业的发展形成约束，需要能源

领域和工业领域实现革命性的变革，按照党中央、国务院对碳达峰、碳中和的部署，迫切需要更加有力推动工业节能，减轻能源资源约束压力。

——大力实施工业倍增行动对工业节能提出新的任务。《中共贵州省委 贵州省人民政府关于实施工业倍增行动奋力实现工业大突破的意见》提出了“推动工业绿色低碳循环转型”的要求。加快构建绿色制造体系，深入推进工业节能，大力提升资源利用效率，是推进新型工业化，实现经济高质量发展，实施工业倍增行动的重要工作内容，是推动高质量发展的主要举措。

（三）工业节能存在问题

一是产业结构不平衡。我省能矿产业占比仍然偏重，产业结构调整任务十分艰巨。“十三五”末，一次能源产品中原煤产量占全部能源产量八成以上，六大高耗能行业工业增加值占工业增加值的比重为 27.2%，但其能耗占规模以上工业总能耗的比重高达 86.2%，高耗能行业单位工业增加值能耗水平是工业平均水平的三倍以上，“偏重”的产业结构将加大完成能耗双控目标的压力。

二是节能潜力挖掘不充分。部分工业产品单位能耗尚未达到国内平均及以上水平，部分先进适用的节能技术、工艺和设备未能得到有效地推广，能效水平不高的设备还普遍存在。

三是节能投入不足。企业节能技改动力不足，在生产工艺流程优化、能源节约等方面的节能技术改造投入不够，在高效节能产品应用、重点耗能设备更新换代等方面资金投入也不足，工业节能新技术未能得到及时应用推广。

四是节能技术开发创新力量薄弱。重点耗能企业对节能技术、装备和产品研发参与度不高，节能环保产业规模较小、基础薄弱。科技创新人才队伍规模偏小，自主创新能力不强。节能技术服务能力不足，缺少提供节能低碳技术整体解决方案的服务机构。

二、总体要求

（一）总体思路

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入贯彻落实习近平生态文明思想和习近平总书记视察贵州重要讲话精神，立足新发展阶段，树立新发展理念，融入新发展格局，以高质量发展统揽全局，把推进工业节能作为落实工业绿色发展和生态文明建设要求的硬任务，牢牢守好发展和生态两条底线，以调整优化产业结构为基础，以推动技术创新为核心，加强统筹协调，完善政策措施，强化监督管理，开展试点示范，推动能源高效利用，为推进全省新型工业化，加快工业绿色低碳转型、工业高质量发展提供支撑。

(二) 基本原则

节约优先。把节约能源资源放在首位，加大工业企业绿色化智能化技术改造力度，持续降低单位产出能源资源消耗，促进企业节能降耗、提质增效，从源头减少二氧化碳排放，提高产业低碳成色，为实现碳达峰、碳中和目标提供有力支撑。

创新引领。以技术创新、管理创新驱动工业绿色转型，加快推广应用节能型新产品、新技术、新设备，强化标准规范、示范引领，壮大绿色发展新动能。

系统推进。统筹产业发展和低碳转型、绿色生产和绿色消费的关系，把新发展理念完整、准确、全面贯穿产业链供应链全过程和各环节，着力推进重点工业领域节能降碳，加强产业耦合，全面推行绿色制造，铺就产业结构绿色底色。

市场主导。充分发挥市场的导向作用、企业的主体作用、第三方机构的平台作用，激发工业节能新需求，引导工业节能新投入。加大绿色财税金融支持，加大高质量的节能技术、装备、产品和服务供给。

(三) 主要目标

到 2025 年，工业节能水平显著提升，规模以上工业企业单位增加值能耗稳步下降，工业节能技术创新能力显著增强，节能

环保产业不断壮大。

完成工业节能目标任务。完成国家下达的规模以上工业企业单位增加值能耗下降目标。

显著提升能源利用效率。六大高耗能行业增加值占工业增加值比重继续下降，主要行业单位产品能耗达到或接近国内先进水平。

进一步完善绿色制造体系。到2025年，绿色工业园区占比50%以上，创建绿色工厂200家以上，培育一批绿色设计产品，打造一批绿色供应链，创建一批工业产品绿色设计示范企业。

稳步提升资源利用水平。再生资源回收利用体系基本建成，再生资源回收利用率稳步提升。

三、主要行业节能重点及方向

全面推进节能与能效提升技术改造，以能源、材料、化工、建材、数据中心等行业为重点，加快节能技术创新和应用，大力推广节能技术装备和产品，持续推进能量系统优化。鼓励企业加强设备更新和新产品规模化应用，开展重点用能设备、工艺流程的绿色化升级。加强新一代信息技术、人工智能、大数据等新技术在节能领域的推广应用，利用数字技术开展能效监测，推动高效用能设备与生产系统的优化匹配、使用与管理。

（一）能源行业

煤电。全面推进现役煤电机组升级改造，分类推进亚临界机组升参数改造、具备条件机组供热改造，推动现役 30 万千瓦级煤电机组“上大压小”，提高煤电机组运行效率。推进煤电机组灵活性改造，加快能源技术创新，挖掘燃煤机组调峰潜力，提高煤电运行灵活性。加强煤电机组综合诊断，科学制定优化运行方案，合理确定运行方式和参数，使机组在各种负荷范围内保持最佳运行状态。淘汰落后设备，采取节能技改措施将能耗降至国家限额标准以内，推动企业淘汰落后设备。

新能源。积极推进新能源规模化发展，大力推动水光互补、风光互补、水风光一体化等新型发展模式，鼓励分散式、分布式风电及光伏建设，鼓励在开发区、商业中心等区域，利用建筑屋顶建设分布式光伏。积极探索稳妥推动“风光水火储一体化”新型发展模式，因地制宜采取风能、太阳能、水能、火电等多能源品种发电互相补充。探索开发利用氢能、地热能等新能源。

（二）材料行业

钢铁及其制品。鼓励重点钢铁及其制品企业围绕节能技改、关键工艺流程数控化等方面，推动生产工艺升级，推动节能技术装备升级换代，提高设备能效，提升节能水平。利用余热余能资

源，提高新能源和可再生能源的使用占比，推进多能互补，减少煤、焦用量，实现能源结构和流程结构的进一步优化。发挥钢铁生产流程能源加工转化功能，引导煤气副产资源生产高附加值产品。鼓励钢铁企业建立智慧能源管控系统，运用大数据能源预测和调度模型技术，动态预测企业能源平衡和负荷变化，提高企业智能化水平和能源循环利用比例。

铝及铝加工。推广先进适用的新型阴极结构铝电技术、余热回收等节能技术以及铝加工先进技术，加强技术改造，提高技术装备水平，有效降低单位产品能耗。积极发展高纯铝材料，鼓励企业实施电容器铝箔、高性能导线、高性能合金等领域高纯铝材料的研发生产，提升产品附加值，降低行业单位工业增加值能耗。

锰产业。围绕锰产业的绿色转型升级，抓好“补链拓幅”，发展锰资源精深加工，延伸锰产业链条，提高资源转化效率。鼓励生产工艺升级，推广使用高效机电设备，淘汰落后机电设备，加强能源管理，降低能源消耗。

（三）化工行业

引导化工企业改造传统生产装置，促进工艺升级改造，实现节能降耗。在煤化工行业重点推广先进适用的干熄焦、焦炉煤气利用技术，推进焦炉大型化，推广应用大型清洁高效粉煤气化技

术。鼓励实施蒸汽梯级利用，推广应用升膜多效蒸发技术和炉窑烟气节能降耗一体化技术，加强黄磷尾气等化工废气的综合利用，提升能源利用效率。推动磷化工产业精细化、煤化工产业新型化、特色化工产业高端化，生产醇醚燃料、氢燃料、氢能源产品，推进行业能源互补。

（四）建材行业

鼓励应用新型水泥熟料冷却技术及装备，示范推广利用高热值危险废弃物替代水泥窑燃料综合技术，降低基础燃料消耗，推广应用变频调速、高效粉磨、智能化过程控制等技术，有效降低水泥可比熟料煤耗、可比水泥综合电耗等。在墙材工业推广高效节能生产技术和新型节能环保窑炉，以及余热余压和固体废物综合利用等技术，鼓励煤炭、电力、化工、冶金等行业与建材行业紧密合作，共同开发和利用余热余压等资源，推动资源循环化利用。支持新型墙材企业，围绕装配式建筑模块智能生产线关键设备，在装配式建筑中融合风光等可再生能源的利用，加大研发力度，推广装配式建筑使用节能门窗、节能型墙板等。

（五）其他行业

数据中心。有序推动数据中心绿色技术改造，强化绿色运维，提升新建设施绿色设计和布局水平。加强在用数据中心绿色运维

和改造，引导数据中心建立绿色运维管理体系，有序推动数据中心开展节能与绿色化改造工程，加快高耗能设备淘汰。加强对新建数据中心在 IT 设备、机架布局、制冷和散热系统、供配电系统以及清洁能源利用系统等方面的绿色化设计，鼓励采用液冷、分布式供电、模块化机房，充分考虑动力环境系统与 IT 设备运行状态的精准适配。到 2025 年，新建大型、超大型数据中心电能利用效率（PUE）达到 1.3 以下。

新能源汽车行业。积极发展电池回收、梯次利用和再资源化循环利用，探索大容量超级电容储能装备，引进储能电站、电池管理器、电气控制等前沿项目。

先进设备制造行业。重点推动前沿技术发展，突破能源高效利用、新能源开发、智能化改造等关键核心技术。推动先进储能装置、分布式电源和微网控制等技术装备的产业化。积极发展高性能工程和矿山机械先进工艺，以煤炭等行业智能化改造为契机，加快发展高效的煤炭绿色开采技术和智能煤炭综采设备，以及矿井提升机、石油钻采工具等能矿装备。

健康医药行业。实现产业整合，促进规模化集约化经营，支持企业应用新技术、新工艺、新材料，实现绿色化发展。推进洁净区空调系统节能，根据冷热电三联供，实现能源系统的梯级利

用。

优质烟酒行业。鼓励烟酒企业加强节能、节水技术改造，有效降低能耗、水耗。白酒企业推广应用循环水系统节能技术、低温空气源热泵供热技术等，降低水耗；烟草生产企业推广应用高效节能型锅炉，提高锅炉能源转换效率，降低烟叶复烤能耗。提高企业能源管理信息化系统整体运行能力和水平，提高资源能源利用效率，推动节能降耗水平全面提升。

生态特色食品。强化龙头企业节能降耗的带动作用，鼓励使用先进的制冷设备，促进食品冷冻冷藏环节节能。加强能源梯级利用，推广粮食干燥系统节能、低温余热回收等技术，实现食品生产过程节能降耗，推动食品原料制备和生产过程的能源利用效率提升。

四、工业节能主要任务

（一）推动工业结构性节能

优化重点产业布局，着力推动能源结构转型，依法依规推动落后产能退出，大力发展战略性新兴产业，加快打造先进制造业集群，推动产业集聚化发展，促进产业结构优化。

1.推进能源结构低碳转型

加快煤电转型升级，重点发展高效火电，不断降低供发电煤

耗，新建煤电机组全部实现超低排放，提高煤炭就地转化率、加工转化增值率和清洁化利用水平。健全能源矿产资源绿色化发展机制，培育发展氢能，积极推进煤层气、页岩气等勘查开发利用。有序开发水电，推动发电、航运、灌溉等综合开发利用，发挥水电的综合效益。

2.推动传统产业快速升级

巩固提升传统优势产业集群，大力推动优质烟酒、现代能源、基础材料、现代化工等传统优势产业的技术升级和设备更新，提高能源利用效率。做大做强地方特色产业集群，提高生态特色食品、健康医药、新型建材等地方特色产业产值。优化产品结构，鼓励引导企业开发高性能、高附加值、绿色低碳的新产品。依法依规推动落后产能退出，巩固市场化、法治化、常态化落后产能退出长效机制。严控“两高”项目盲目发展，严格项目节能审查，严格“两高”项目审批管理，对“两高”项目实行清单管理，进行分类处置、动态监控，着力构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的绿色产业结构。

3.培育新兴产业发展动能

大力发展战略性新兴产业集群。围绕国家大数据综合试验区建设，推动互联网、大数据、人工智能等同各产业深度融合，加

快提升电子信息制造产业链和产品层级，推进数字产业化和产业数字化，推动实施“东数西算”工程，加快打造“中国数谷”电子信息产业发展核心区，培育数据融合新业态。大力实施锂离子电池、镍基无钴多元前驱体及高性能正极材料等相关配套新材料研发及产业化，培育打造省级锂离子电池材料制造业创新中心。加快航空发动机、无人机产业发展，培育以微特电机、精密铸锻件为代表的先进基础零部件和高精密结构件产业，打造全国重要高端装备制造及应用基地。推进新能源汽车重大项目建设，重点突破动力电池材料核心技术、多能源动力系统集成技术、智能网联汽车关键零部件及系统，力争形成以动力电池及材料为特色优势的新能源汽车产业。大力发展节能环保装备行业，培育一批节能环保装备和再生资源利用骨干企业，加快先进节能环保技术装备工艺推广应用。

专栏 1 结构性节能工程

做大做强传统优势产业集群。深化能源工业运行新机制，实施煤电扩能增容提质行动，推动煤电产业安全绿色智能发展，推动页岩气、煤层气开发利用实现重大突破。大力发展光伏、氢能等新能源，推进高效储能、分布式能源建设，促进多能互补，引领能源产业转型升级。推进基础材料向新材料领域提升转化，打造新能源电池材料、先进有色金属材料、高性能复合材料、非金属矿物功能材料、先进纺织材料等重点产业集群。推进磷化工精细化、煤化工新型化、特色化工高端化发展，打造具有贵州特色的现代化工产业体系。到 2025 年，优质烟酒、现代能源、基础材料、现代化工等传统优势产业集群总产值突破 1.4 万亿元。

做优做强地方特色产业集群。充分发挥生态优势，引进培育一批农特产品龙头加工企业，发展一批拳头产品，打造一批知名品牌。巩固提升贵州中药材产区地位，加快特色中医药产业发展，大力推动中药（民族药）与化药、生物药互补协调发展。加

专栏 1 结构性节能工程

快发展新型墙体材料、保温和密封材料、装饰装修材料等建材产品，扩大贵州石材品牌影响力和市场占有率。到 2025 年，生态特色食品、健康医药、新型建材等地方特色产业集群总产值突破 8000 亿元。

培育壮大战略性新兴产业集群。大力推进以工业互联网为核心的传统制造业数字化转型，加快发展以服务器等配套产业为上游、以云服务等优势产业为下游的数据中心全产业链，以及智能终端、数据融合开发应用等产业，培育一批“5G 十工业互联网”典型应用场景。规范发展新能源汽车，积极培育智能网联汽车，加快汽车配件等产品本地化，推动动力电池及材料加快发展。到 2025 年，先进装备制造、大数据电子信息、新能源汽车等战略性新兴产业集群总产值突破 6000 亿元，其中，以新能源汽车为代表的汽车产业总产值达 800 亿元。

(二) 推进节能技术创新及应用

围绕技术节能，加快节能技术创新及成果转化，大力推进技术创新能力建设，全面推动工业企业实施节能改造，提升能效水平。

1. 推进工业企业节能改造

鼓励企业采用新技术、新工艺、新材料、新设备，实施节能改造，推广能源梯级利用、可循环、流程再造等系统优化工艺技术，普及中低品位余热余压发电、制冷、供热及循环利用。实施重点用能设备改造，以高效工业锅炉（窑炉）节能改造、高效电机能效提升、高效节能变压器推广、数据中心机房和基站节能改造为重点方向，优化工业用能结构，推动终端用能设备电气化，构建以电为中心的终端能源消费格局。

2.加强技术创新能力建设

支持重点用能企业提升节能技术研发能力，加大节能技术研发资金投入。鼓励建立节能技术创新成果转化机制。鼓励省内高校加强节能相关学科专业建设，培养节能新技术（产品）、装备研发创新人才。围绕节能需求，集中人才、技术和实验条件等资源，建立创新能力强、运行机制灵活的省级节能技术创新平台。

3.促进节能创新成果转化

推动重大节能技术科技成果迅速转化，形成产业化，发挥节能技术创新引领作用，推进先进适用节能技术和系统性解决方案的成果转化应用。示范推广太阳能光热技术与传统技术的结合、分布式能源系统集成、分布式冷热电联供技术、综合集成智能电网等先进节能技术或装备。推动稀土永磁电机、新型冷凝器、大功率高压变频器、余压余热转换为机械能回收利用、特种非晶电机和非晶电抗器等一批重大、关键节能技术（设备）的示范应用。鼓励研发碳捕捉、利用和封存技术，加大节能产品研发、设计和制造投入，增加节能产品和服务的有效供给。

专栏 2 节能技术工程

高效工业锅炉（窑炉）改造。积极推广应用冷凝式燃气锅炉、高效层燃锅炉、节能高效循环流化床锅炉，以及采用优化炉膛结构、富氧燃烧、蓄热式高温空气预热、太阳能工业热利用系统、强化辐射传热等技术的节能环保锅炉（窑炉）。到 2025 年，全省工业锅炉（窑炉）平均运行能效比 2020 年提高 10 个百分点。

专栏2 节能技术工程

高效电机能效提升。围绕电机系统，重点开展高压变频调速、永磁调速、内反馈调速、柔性传动等节能改造，建设基于互联网的电机系统能效检测、故障诊断、优化控制平台，采用高效电动机、风机、压缩机、水泵等代替低效设备，实施系统无功补偿改造，采用泵与风机管路优化技术、空压机系统节能技术等对电机系统实施整体优化改造等。

高效节能变压器推广。开展高牌号取向硅钢片、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、非晶态合金、新型合金绕组、环保型绝缘油、绝缘纸(板)、硅橡胶等高效节能变压器用材料创新和技术升级。推动企业实施变压器节能技术改造，加快淘汰不符合国家能效标准要求的变压器，“十四五”期间，自高效节能变压器市场推广后，新采购变压器应为高效节能变压器。

余热余压高效利用。在钢铁、建材等行业全面加强炉窑余热、余压回收利用，推广工业循环水余压能量闭环回收利用技术，推广工业燃煤机组烟气低品位余热回收利用技术、电厂用低压驱动热泵技术。在冶金行业推广锅炉烟气深度冷却技术、烟气废热锅炉及发电装置，窑炉烟气辐射预热器和废气热交换器改造，化工行业实施余热(尾气)利用、密闭式电石炉改造，轻工、化工行业实施供热管道冷凝水回收，推进能量梯级综合利用。

终端设备电气化工程。加快实施电能替代，推进以电代煤、以电代油，不断提升电气化水平。加快制造设备电气化改造，提高工业电气化水平。加速推动电气化与信息化深度融合，通过信息化手段，全面提升终端能源消费智能化、高效化水平。

重点行业能量系统优化。以钢铁、化工、焦化、有色金属、水泥等行业为重点，实施节能与能效提升技术改造，推广普及无头轧制、高效精馏系统、大型预配槽铝电解等技术改造。

节能技术创新平台建设。建立完善节能技术评估体系和科技创新服务平台，建设节能技术服务平台，推动建立节能技术和产品的检测认证服务机制。培育一批具有核心竞争力的节能科技企业和服务基地，建立一批节能科技成果转移促进中心和交流转化平台。

(三) 强化工业用能管理

向管理要绩效，强化企业依法依规合理用能，提升企业能源管理意识和能力，强化节能诊断和能效对标，鼓励企业建设能源管理中心，提升能源管理信息化水平。

1.加强重点用能单位能源管理

推行重点用能单位分级管理，加快重点用能单位能源管理体系建设，鼓励企业实施能源审计、能效对标、能源计量器具配备升级。深入开展能效“领跑者”行动，推动重点单位持续赶超引领。落实节能目标责任制，推行先进的节能管理模式，推动用能管理精细化、科学化，实现用能的高效配置。持续开展工业专项节能监察和节能诊断工作，提升企业节能意识，规范企业用能行为。

2.提升能源管理信息化水平

鼓励企业和开发区利用大数据、云计算、区块链等技术，对用能进行智能监控、分析、预测预警和优化分配，实现能源利用工艺技术路径优化。积极推广智能化能源信息监控、能源管理中心、企业节能决策自动响应系统等能源管理信息化技术，提升企业能源管理数字化水平。开展重点用能企业用能过程数字化、网络化、智能化改造，推进钢铁、有色、化工、建材等重点行业企业开展能源管理中心建设。鼓励重点用能企业建设能耗在线监测系统，逐步建立能源管理共享平台。

3.推动中小型企业节能管理

鼓励系统集成商、装备供应商、节能服务公司针对中小型企业实际需求，研究制定简便易行的节能低碳改造方案，推广一批

成熟适用的单元装备和先进技术。围绕中小型工业企业节能管理，搭建公共服务平台，推进能源管理体系建设。

专栏3 管理节能提升行动

能效领跑者引领行动。全面推动重点耗能行业开展能效对标，定期公布行业能效领跑者企业名单，以及行业对标标杆指标，建立行业能效对标信息数据库。

节能服务进企业行动。组织开展千家企业节能诊断服务，针对企业主要工序工艺、重点用能系统、关键技术装备等开展节能诊断服务，全面挖掘企业节能潜力。

节能监察提升行动。持续推进工业节能监察，完善监察工作机制，规范执法程序，加强能力建设，创新监察方式，提高监察效能，强化结果运用，实现高耗能行业重点用能企业、重点用能设备节能监察全覆盖，持续推动企业依法依规合理用能。

能源管理数字化行动。大力推广智能化能源信息监控、能源管理中心、企业节能决策自动响应系统等能源管理信息化技术，实现企业能源管理的精细化、智能化和数字化。

（四）推动工业低碳发展

以碳达峰碳中和目标为导向，强化工业企业低碳管理水平，坚持节能优先，加快落实固碳降碳技术转化利用，推动工业用能低碳消费和高效利用，从源头减少重点行业二氧化碳排放。

1.开展碳达峰碳中和行动

按照国家温室气体排放控制、二氧化碳达峰、碳中和的总体部署，制定实施贵州省工业碳达峰碳中和行动方案，落实区域差异化的低碳发展路线图。探索在能源侧、需求侧以及排放端等三大方面的节能减排路径，加快实施节能降碳技术改造，从源头减少重点行业二氧化碳排放。以绿色低碳生产推动绿色低碳消费，鼓励企业参与碳排放权交易，提高企业碳排放权意识和碳资产管理

理能力。

2.推动重点行业低碳转型

鼓励开展低碳企业评价，增强企业低碳竞争力。推进开发区低碳试点建设，探索建设工业领域零碳排放示范项目。在水泥行业开展生产原料燃料替代，利用生物质、氢气和电力提供熟料生产所需热量。在煤电、水泥、钢铁、化工等重点行业开展工业碳捕集、利用与封存（CCUS）一体化示范工程。扩大终端用能设备“电气化”以及“煤改气”工程，支持工业厂房屋顶分布式光伏发电，推动智能电网在企业 and 开发区中的应用，促进工业用能低碳消费。

专栏 4 工业领域低碳发展工程

开展工业领域碳达峰行动。编制贵州省碳达峰碳中和行动方案，引导钢铁、化工、有色等行业龙头企业制定碳达峰碳中和路线图、施工图。在传统高能耗产业、大数据电子信息产业、新能源等领域推行碳中和试点，开展零碳排放示范项目建设。

控制工业过程温室气体排放。推广利用电石渣、造纸污泥、脱硫石膏、粉煤灰、矿渣等固体工业废渣和火山灰等非碳酸盐原料生产水泥，加快发展新型低碳水泥。在水泥、钢铁、化工等重点行业开展化石燃料替代，利用电力、氢气和生物质提供生产所需热量。

绿色低碳能源消费。鼓励工业企业、开发区高效开发利用分布式可再生能源，开展绿色微电网建设，推广应用低风速风电技术，积极推动屋顶光伏开发利用，在新建工业厂房实施光伏建筑一体化开发，支持建设开发区储能等公用基础设施，实施互联网+能源、多能互补集成优化、智慧能源等综合能源管理。鼓励有条件的地区探索工业领域绿色电能替代，扩大电锅炉、电窑炉、电动力等应用。加强冶金、化工、建材等工业高温烟气回收与低品位余能高效利用。

（五）构建绿色制造体系

按照全生命周期绿色管理理念，充分发挥绿色先进典型的引领作用，强化数字化智能化绿色化融合，构建高效、清洁、低碳、循环的绿色制造体系，进一步夯实工业绿色发展基础。

1.深入实施绿色制造专项行动

强化产品全生命周期管理，支持企业全面提升工业产品的绿色设计能力，开发绿色产品，建设绿色工厂，持续提高能源资源利用效率。推动园区能源梯级利用、废物综合利用、水资源高效循环利用，持续打造绿色工业园区。鼓励行业龙头企业构建绿色供应链管理体系，将绿色低碳理念贯穿产品设计、采购、生产、销售、回收处理和再利用全过程，提升供应链协同水平，推动创建绿色供应链。加强在用数据中心绿色运维和改造，强化数据中心绿色设计，提升数据中心绿色发展水平。

2.完善省级绿色制造管理机制

加强绿色制造名单的常态化管理，建立有进有出的动态管理机制。加快建设绿色制造专家库，鼓励各地积极树立绿色制造典型。充分发挥行业协会、科研院所、第三方服务机构的平台作用，加大对绿色先进典型的宣传推广，推动形成绿色发展行业自律机制。鼓励企业制定实施绿色发展战略，定期发布企业绿色发展报

告。

3.推动数字化智能化融合发展

推进制造业与互联网融合发展，加快建设工业互联网、工业云服务平台、工业大数据平台，提升能源、资源、环境智慧化数字化管理水平。以大数据推动研发设计、原材料供应、加工制造和产品销售等全过程精准协同，实现生产资源优化整合和高效配置。

专栏 5 绿色制造体系创建工程

绿色制造体系创建行动。引导和鼓励企业和开发区创建绿色制造试点示范，组织开展绿色制造名单推荐工作，到 2025 年，绿色工业园区占比 50%以上，建成 200 家绿色工厂，打造一批绿色供应链，培育一批绿色设计产品，创建一批工业产品绿色设计示范企业。

绿色数据中心培育工程。强化数据中心绿色设计，深化绿色施工和采购，提升新建数据中心绿色发展水平。完善数据中心绿色运行维护制度，加强在用数据中心绿色运维和改造。加快数据中心绿色关键和共性技术产品研发创新，加强先进适用绿色技术产品推广应用。到 2025 年，力争培育国家级绿色数据中心 10 户。

（六）推进开发区绿色集聚发展

坚持工业集群发展战略，提高各开发区基础服务水平，创新打造完善开发区产业链条，赋能开发区绿色发展。

1.大力推进首位产业绿色发展

结合区位特点、资源禀赋、产业基础、环境容量等，确定绿色发展方向，以首位产业为引领，聚焦潜力产业，发展清洁、节能、环保的绿色经济，培育绿色产业。

2.集聚发展打造绿色工业园区

以提升资源产出率和循环利用率为目标，优化开发区空间布局，开展园区循环化改造，推动园区企业循环式生产、产业循环式组合，促进废物综合利用、能量梯级利用、水资源循环使用。积极推广集中供气供热构建园区内物质流和能量流的生态产业链网关系，形成互惠共生的工业生态系统，打造资源利用率最大化、废物排放量最小化、可持续发展的绿色工业园区，建立低碳、清洁、和谐的新型园区发展模式。

专栏 6 开发区高质量发展工程

园区循环化改造工程。全面推进“园区循环化改造”行动，以推广产业耦合链接方式为重点，推动工业园区实施循环化改造，构建循环经济产业链，实现能源梯级利用、水资源循环利用、废物交换利用、土地节约集约利用。

智能管理平台建设工程。建设开发区重点用能单位能耗信息在线采集和动态监测系统，大力推动能源管理中心、可视化用能监控系统建设，加强能源数据的深度挖掘和利用。实施开发区绿色在线监控，针对能源消费、污染物排放、环境质量、节能环保设施运行等不同要求布局实时监测点位，实现能源、环境指标实时监控、预警预测、在线评估、专家诊断、解决方案等系列功能。

(七) 稳步提升清洁生产水平

强化污染物源头减量、过程控制和末端高效治理相结合，持续推进工业企业清洁生产，实施重点行业清洁生产审核，加强清洁生产技术支撑能力，大幅削减污染物排放。

1.加强共性技术研发推广应用

引导和鼓励企业投资开发清洁生产技术和产品，推动产学研

用协同创新。重点支持节能、降耗、减污、增效的清洁生产共性技术和产品研发，开发推广一批适合我省行业特色的清洁生产先进技术和装备。研究开发化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物、重金属污染削减新技术和节能节水、有毒有害原料（产品）替代等方面新技术，以及废弃资源再利用等生态低碳重大关键和共性技术。

2.加强清洁生产审核

将清洁生产工作与节能降耗、污染防治工作相结合，强化清洁生产在节能减排和产业升级改造中的支撑作用。围绕能源、冶金、焦化、建材、有色、化工等行业，全面落实强制性清洁生产审核，加大强制性清洁生产审核力度，鼓励自愿性清洁生产审核，探索实施差别化清洁生产审核，以及行业、开发区和企业集群整体审核模式，加强清洁化改造，提升清洁生产水平。

专栏7 清洁生产推进工程

清洁生产水平提升行动。开展清洁生产水平提升行动，以清洁化诊断、生产过程清洁化改造、清洁能源和原辅材料利用为重点，持续推进清洁生产示范企业和清洁生产示范园区的创建。加大对清洁生产审核工作的日常监督和检查力度，开展清洁生产水平和绩效整体评估。

中小企业清洁生产推行计划。鼓励中小企业推行清洁生产，提升中小企业清洁生产技术研发应用水平，组织实施中小企业清洁生产培训，提升中小企业开展清洁生产积极性。

(八) 推进再生资源综合利用

按照减量化、资源化、再利用原则，坚持节约优先、空间均衡、系统治理，推进再生资源高值高效利用，构建生产者责任延伸制度，加快实现循环化规模化集约化利用，全面提升资源利用效率。

1.推进再生资源高效高值化利用

推动废旧电器电子产品拆解产物规模化、规范化、高值化利用，研发应用能耗低、排放小、高性能的破碎分选工艺和设备，鼓励废玻璃资源化、废塑料脱卤改性、废印刷线路板稀贵金属提取、废塑料高值利用等关键技术的研发和产业化应用。鼓励企业按照先梯次利用后再生利用原则，实现资源多用途的合理利用。推动大数据、物联网和云计算技术在再生资源回收体系中的应用，实现精准回收利用。

2.推行生产者责任延伸制度

引导生产企业建立逆向物流回收体系。鼓励第三方机构联合生产者建立产品分类回收体系，推动各类产品集中回收，提高回收效率。开展行业规范条件及生产者责任延伸制度等分类指导管理。鼓励企业之间和产业之间建立物质流、信息流、资金流、产品链紧密结合的循环经济联合体，延伸再生资源产业链条。

专栏 8 再生资源综合利用工程

废塑料循环利用。鼓励开展废塑料重点品种再生利用示范，推广规模化的废塑料破碎——分选——改性——造粒先进高效生产线，培育一批龙头企业。积极推动低品质、易污染环境的废塑料资源化利用，鼓励对生活垃圾塑料进行无污染的能源化利用，逐步减少废塑料填埋。推进废旧塑料再生综合利用项目，支持不同品质废塑料的多元化、高值化利用。

废旧轮胎循环利用。开发轮胎翻新再制造先进技术，研发和推广高效、低耗废轮胎橡胶粉、新型环保再生橡胶及热裂解生产技术与装备，实现废轮胎的环保达标利用。实施产品质量监控管理，确保翻新轮胎的产品质量。推进废旧轮胎回收利用项目。

废钢铁循环利用。鼓励企业回收利用废钢，使用先进的废钢铁加工装备，促进废钢铁行业向产业化、产品化、区域化、规模化发展。

废有色金属循环利用。推进以龙头企业、试点示范企业为主体的废有色金属回收利用体系建设，利用信息化提升废有色金属交易智能化水平。

废旧动力蓄电池梯级利用。充分利用现有报废汽车、电子电器拆解以及有色冶金等产业基础，统筹布局动力蓄电池回收利用产业。推进回收利用体系建设，建立服务网点，探索线上线下动力蓄电池残值交易等新型商业模式。制定出台支持动力蓄电池回收利用的配套政策措施，加强与相关产业政策的对接。

机电产品再制造。鼓励机电产品再制造单位进一步提升再制造技术装备水平，积极参与制定再制造相关工艺、技术及产品标准，提供再制造技术装备和服务。加强工程机械、重型机床、内燃机整机及关键件再制造技术推广应用。加强再制造产品的宣传和推广，推进机电产品再制造产业健康发展。

五、生态环境保护

（一）结构节能推动生态环境保护

深化能源结构低碳转型，大力发展战略性新兴产业集群，培育节能环保装备行业，严控“两高”项目盲目发展，严格项目节能审查，构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的绿色产业结构，构建绿色制造体系，开展碳达峰碳中和行动，推进开发区首位产业绿色发展，为打赢蓝天保卫战、污染防治攻坚战提供有力支撑，夯实长江上游生态保护屏障基础，增添绿色底色和成色，

推动生态环境保护高质量发展。

（二）技术节能减少环境污染排放

加强节能技术改造，推广应用节能型新产品、新设备，以及能源梯级利用、可循环、流程再造等系统优化工艺技术，普及中低品位余热余压发电、制冷、供热及循环利用，实施重点用能设备改造，淘汰落后机电设备，推行清洁生产，推进再生资源综合利用，提高能源资源利用效率，降低单位产品能耗物耗，减少污染物排放，促进区域生态环境质量有效提升。

（三）管理节能增强企业环保意识

加强重点用能单位能源管理，提升能源信息化管理水平，开展工业节能监察和节能诊断，引导企业能效对标和节能潜力挖掘，规范企业用能行为，增强企业节能环保意识。

六、保障措施

（一）加强组织领导

加强组织领导，建立责任明确、协调有序、监管有力的工业节能工作体系，加强沟通协调，强化跨部门协作，各部门形成合力，切实履行工作职责。结合实际制定出台配套政策规划，落实规划总体要求、目标和任务，打好政策“组合拳”。发挥行业协会、智库研究机构、第三方机构等的桥梁纽带作用，助力重点行业和

重要领域绿色发展。

（二）强化目标责任

强化以指标任务为核心，以责任机制为基础，加强工业和信息化、发展改革、生态环境、科技、财政、金融等部门间协作沟通，明确职责分工，构建省、市（州）、县（区）、开发区、企业联动的工作网络，形成完整的责任体系，确保规划任务落实。创新工作方式方法，抓重点、促全盘，树典型、以重点工作的突破带动全局工作的落实。

（三）加大财政支持

积极争取国家各类节能减排、低碳发展财政专项资金支持，充分发挥省级财政专项资金和新型工业化基金等引导作用，最大限度用活用好各级财政专项资金，针对低碳、节能、节水、清洁生产、资源综合利用、绿色制造等重点领域技术研发与项目改造提供财政支持，引导带动传统产业绿色低碳转型升级，加快绿色低碳产业发展。

（四）发展绿色金融

引导社会资本参与节能项目投资，探索发行绿色债券，创新能效信贷等项目。加强与金融部门的政策协调，鼓励符合条件的银行、保险等金融机构通过发行绿色金融债券、股权基金等方式

投资节能环保企业和绿色制造产业。引导符合条件的大型企业发行绿色企业债券和绿色公司债券。鼓励金融机构创造条件，开发项目融资、保理等业务新品种，促进节能服务向集技术、投资、管理、信息、监测、风险评估与影响评价等一体化方向发展。

（五）集聚专业人才

加强工业节能人才队伍建设，面向国内外引进高层次节能科技管理人才，吸纳节能专业技术人才，提高节能技术人才技术水平。围绕工业节能需求，完善从研发、转化、生产到管理的人才培养体系。支持重点企业与高等院校产学研合作，开展知识更新培训，加大人才培养力度，培育一批突破关键技术、引领学科发展、带动产业转型的领军人才。

（六）加强宣传引导

加强舆论宣传引导，利用全国节能宣传周、全国低碳日等活动，充分利用多种媒体，组织多种形式的宣传教育活动。积极开展节能政策宣贯、节能培训等宣传教育工作，通过展示推广先进节能技术产品、开展节能知识讲座等活动，大力传播节能低碳理念。充分发挥各类公益组织、行业协会、产业联盟的积极作用，为工业节能营造良好舆论氛围。