

自治区发展改革委关于印发《宁夏回族自治区能源领域碳达峰实施方案》的通知

各市、县（区）人民政府，自治区政府各部门、各直属机构：

根据《自治区党委 人民政府关于印发自治区碳达峰实施方案的通知》（宁党发〔2022〕30号）要求，我委牵头研究制定了《宁夏回族自治区能源领域碳达峰实施方案》，现予以印发，请认真贯彻落实。

宁夏回族自治区发展改革委
2023年3月2日

宁夏回族自治区能源领域碳达峰实施方案

实现碳达峰、碳中和目标是以习近平同志为核心的党中央统筹国内国际两个大局作出的重大战略决策，是实现中华民族永续发展和构建人类命运共同体的必然选择，是新时代推进生态文明建设的历史性任务。能源生产和消费相关活动是我区最主要的二氧化碳排放源，做好能源领域碳减排对于如期实现碳达峰、碳中和目标具有重要意义。为贯彻落实党中央、国务院决策部署，有序推动能源绿色低碳转型，支持做好碳达峰工作，特制定本方案。

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，认真落实习近平总书记关于碳达峰碳中和重要论述及视察宁夏重要指示批示精神，按照自治区第十三次党代会部署要求，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，主动融入和服务新发展格局，践行“四个革命、一个合作”能源安全新战略，坚持系统观念，立足区情实际，处理好发展与减排、整体与局部、短期与中长期、政府与市场的关系，在能源供给侧和消费侧共同发力，以能源生产清洁化、能源消费电气化为关键，着力优化能源结构、严控化石能源消费总量、加快转变用能方式、夯实新型电力系统基础、强化科技创新和制度创新，构建清洁低碳安全高效的现代能源体系，为努力建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区、积极稳妥推进碳达峰、碳中和提供有力支撑。

（二）基本原则

深化改革，创新驱动。深化电力、煤炭、油气体制改革，加快推进模式创新、管理创新，形成有效降碳减排激励机制。强化绿色低碳科技引领，提升关键核心技术创新能力，大力推动能源低碳、负碳、零碳技术研发、示范和应用。

节约优先，高效发展。贯彻节约优先方针，着力降低单位产出能源资源消耗和碳排放，增强能源系统运行和资源配置效率，倡导节约适度、绿色低碳的生产和生活方式，从源头和入口把控碳排放。

协同发力，转型升级。坚持能源供给侧和消费侧整体谋划、一体推进，以能源消费结构转型为引导，以增加清洁能源供应为支撑，形成能源供需协调互促的良性循环，推进能源生产和消费绿色低碳转型。

政策引导，市场主导。强化政策支持引导、任务分解落实，营造良好的发展环境，优化完善市场机制、价格形成机制，充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，建立公平开放、有效竞争的能源市场体系。

防范风险，安全降碳。在保障能源安全的前提下稳妥有序、循序渐进推进能源绿色低碳转型，坚持先立后破，在加快形成清洁低碳能源可靠供应能力的基础上，逐步对化石能源进行安全替代，加强转型中的风险识别和管控。

（三）总体目标

“十四五”时期，全区能源生产消费结构更加优化，煤炭消费增长得到严格合理控制，重点行业能源利用效率不断提高，加快规划建设新型能源体系，绿色低碳技术研发和示范取得新进展，能源绿色低碳发展水平明显提升。到2025年，全区新能源发电装机容量超过5000万千瓦，力争达到5500万千瓦，绿色能源发电装机和发电量占比分别达到55%和30%以上，非水可再生能源电力消纳比重提高到28%以上，电能占终端用能比重达到25%左右，非化石能源消费比

重达到15%左右，为实现碳达峰、碳中和奠定坚实基础。

“十五五”时期，清洁低碳安全高效的现代能源体系初步建立，全区煤炭消费逐步减少，重点耗能行业能源利用效率达到国际先进水平，单位地区生产总值能源消耗显著下降。到2030年，新能源发电装机容量达到7450万千瓦，非水可再生能源电力消纳比重提高到35.2%以上，电能占终端用能比重达到30%左右，非化石能源消费比重达到20%左右，助力自治区碳达峰目标如期实现。

“十六五”时期，可再生能源装机比重持续提升，清洁低碳安全高效的能源体系更加成熟。到2035年，非化石能源消费比重达到30%左右，二氧化碳排放达峰后稳中有降。

二、重点任务

（一）加快实施清洁能源替代行动

高水平建设国家新能源综合示范区，供给侧需求侧协同发力，稳步加快清洁能源替代节奏和力度。在供给侧全面推进风电、太阳能发电规模化开发和高质量发展，不断扩大绿色低碳能源供给，在需求侧大力推进电能替代和氢能替代，全面提升用能清洁化水平。

1. 大力发展风电和太阳能发电

充分发挥跨省跨区输电通道大范围优化配置资源作用，挖掘本地消纳能力，重点依托沙漠、戈壁、荒漠、采煤沉陷区等建设一批百万千瓦风电光伏基地。稳步推进集中式平价风电建设和分散风能资源开发，加快老旧风电项目技改升级，推广高塔筒、大功率、长叶片风机及先进技术，积极发展低风速风电。提高优质风、光资源利用效率和土地利用率，提升存量新能源项目发电效益。加快分布式光伏在各领域应用，创新实施分布式光伏+工业、商业、校园、社区、交通等“光伏+”工程，积极推动光伏建筑一体化开发，有效提高用户侧光电应用比例。加快负荷中心及周边地区分散式风电建设。到2025年，风电、太阳能发电总装机容量分别达到1750万千瓦和3250万千瓦以上。到2030年，风电、太阳能发电总装机容量分别达到2450万千瓦和5000万千瓦以上，新能源发电由补充型电源转向主力型电源。（责任单位：自治区发展改革委、自然资源厅、住房和城乡建设厅、交通运输厅、林草局，国网宁夏电力公司）

2. 因地制宜发展其他可再生能源

加快推进黄河黑山峡河段开发项目前期工作，力争早日立项建设。建设青铜峡水电增容项目。统筹协调生物质资源多种利用途径，因地制宜发展生物质发电、生物质能清洁供暖和生物天然气，促进生物质能充分有效利用，加快推进垃圾发电在地级市全覆盖，适时启动银川等重点城市垃圾发电项目扩建，启动生物天然气制取与农业废弃物资源化环保处理试点项目，探索包含生物天然气制取、粪污环保处理、有机肥料加工生产的多产业融合发展新路径，推广生物质成型燃料供热应用。利用热泵等技术积极推广浅层地热能供暖，重点在银川平原探索开展中深层地热能供暖。（责任单位：自治区发展改革委、自然资源厅、住房和城乡建设厅、水利厅、农业农村厅、林草局，国网宁夏电力公司）

3. 持续提升终端用能电气化水平

大力推进以电代煤、以电代油，不断提升电能占终端能源消费比重，有效降低煤、油、气等化石能源终端燃烧产生的二氧化碳。深入挖掘工业领域电能替代潜力，推广工业电锅炉、电熔炉、电窑炉应用，在钢铁行业大力发展电弧炉炼钢，提高废钢电炉冶炼比重，在建材行业推广水泥电窑炉、玻璃电熔炉。在交通领域，加快电动汽车推广应用，促进电动汽车在公共交通、城市配送等领域普及，推进电动汽车与智能电网间的能量和信息双向互动，推进电气化铁路建设。在农业生产及农产品加工领域，大力推广机井电排灌、电烘干、电气化大棚等成熟电气化技术和装备。在城乡居民生活领域，因地制宜推广空气源热泵、水源热泵、蓄热电锅炉等新型电采暖设备，加大炊事、生活热水等电器产品的普及。到2025年、2030年，力争累计实现电能替代电量120亿千瓦时、150亿千瓦时。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅、交通运输厅、农业农村厅，国网宁夏电力公司）

4. 统筹推动氢能制输储用全链条发展

加快氢能产业化、规模化、商业化进程，推行氢能生产与可再生能源发电融合、氢能利用与煤化工耦合的创新发展模式，依托宁东光伏产业园建设绿氢规模化生产基地，开展可再生能源制氢耦合煤化工产业示范，实现绿氢对原料的清洁替代。加快交通领域氢能应用，推进氢燃料电池汽车在物流运输、公共交通、市政环卫等领域示范应用，开展宁东基地氢燃料电池重卡替代示范，支持银川市率先开通运营氢燃料电池公交线路。优化布局用氢制备、储运和加注等

基础设施，开展天然气掺氢试点，支持具备制油或制氢条件企业，优势互补联合建设加氢/加油、加氢/充电等合建站。到2025年，绿氢生产规模达到8万吨/年，力争建成10座日加氢能力500公斤及以上加氢站；到2030年，绿氢生产规模达到30万吨/年（责任单位：自治区发展改革委、宁东能源化工基地管委会、工业和信息化厅、交通运输厅、商务厅，国网宁夏电力公司）

专栏1：清洁能源替代重点行动

推进大型风电、光伏基地建设。以沙漠、戈壁、荒漠化地区为重点，建设和储备一批大型风电光伏新能源基地项目：“十四五”期间建成千万千瓦级“宁电入湘”新能源外送基地，围绕沙坡头区、红寺堡区、海原县等县（区）建设900万千瓦光伏项目及400万千瓦风电项目；建设采煤沉陷区光伏基地项目，提升银东、灵绍直流新能源占比。

加快分布式光伏、分散式风电建设。以国家和自治区整县（区、市）屋顶分布式光伏试点为契机，推动整县、整乡、整村分布式光伏规模化开发，积极推动工业园区、商业综合体、公共建筑等屋顶分布式光伏开发利用。深入落实乡村振兴战略，积极开展农光互补、渔光互补、光伏治沙等“光伏+”综合利用，利用农房屋顶、院落空地、荒地、盐碱地等发展分布式光伏。充分挖掘、科学评估配电网接入消纳能力和风能资源潜力，鼓励在风能资源适宜、靠近负荷中心的工业园区周边发展分散式风电，实现所发电力在配电系统平衡调节、就近消纳。

开展老旧风电场“以大代小”更新改造试点。针对贺兰山、太阳山、香山等区域并网运行时间较长、单机容量1.5兆瓦及以下、连续多年利用小时数低下、存在安全隐患的老旧风电场，开展老旧风电机组更新改造示范，促进风电产业提质增效和循环发展。

打造宁东可再生能源制氢耦合煤化工产业区。建设绿氢规模化生产基地，有效整合风电、光伏发电、低谷电力等，大力发展可再生能源电解水制氢，推动绿氢耦合煤制油、煤制烯烃、煤制乙二醇、煤基多联产等项目，推动灰氢转绿、以氢换煤、绿氢消碳。

（二）推动化石能源消费尽快达峰

推进能源产业链碳减排，加快煤炭减量步伐，严格合理控制煤炭消费增量，压减煤炭消费存量，统筹协调有序推进重点用煤行业控煤减煤，优化天然气利用结构，保持石油消费处于合理区间。

1. 加强能源企业碳足迹监测

执行国家能源分行业产业链碳足迹核算标准，开展自治区产业链碳排放总量和强度测算，完善碳排放计量体系，推行碳排放信息监测和评价管理，建立碳排放台账。建设自治区“双碳”数智监测中心，加强能源项目规划、设计、建设、运行、退役的全过程碳管理。加强与国际国内行业先进水平碳排放强度对标，支持自治区重点能源企业制定碳减排路线图。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、统计局）

2. 加快转变煤电定位

在电力安全保供的前提下，推动煤电向基础保障性和系统调节性电源并重转型。充分认识煤电的减排主体作用，根据能源发展和安全保供需要合理建设先进煤电，机组全部按照超低排放标准建设、煤耗标准达到国际先进水平。按照电力系统安全稳定运行和保供需要，加强煤电机组与非化石能源发电、天然气发电及储能的整体协同。原则上不新增企业燃煤自备电厂，推动燃煤自备机组公平承担社会责任，加大自备机组节能减排力度，支持燃煤自备机组实施清洁能源替代。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅，国网宁夏电力公司）

3. 推进现役机组改造升级

大力推动煤电节能降耗改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。加强燃煤发电机组综合诊断，推进现役煤电机组节能提效、超低排放升级改造，因厂制宜采用汽轮机通流部分改造、锅炉烟气余热回收利用、电机变频、供热改造等成熟适用的节能改造技术，制定“一机一策”节能供热改造实施计划。持续推进煤电机组灵活性改造，鼓励各煤电企业采用低压缸零出力改造、燃烧器改造、烟气旁路改造、熔盐储热调峰改造等提升机组灵活性。继续按照分类处置、保障供应的原则有序推动淘汰煤电落后产能，将符合安全、环保等政策和标准要求的淘汰机组转为应急备用电源。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅，国网宁夏电力公司）

4.推动重点用煤行业减煤限煤

从严控制新建、改建、扩建耗煤项目审批，新建煤炭利用项目按照煤炭清洁高效利用重点领域标杆水平建设实施。引导高耗能、高排放等重点行业、重点企业“以电代煤”“以氢换煤”，降低煤炭资源直接消耗规模。合理划定煤炭禁止散烧区域，多措并举、积极有序推进散煤替代，逐步减少直至禁止煤炭散烧。积极推进城乡居民清洁取暖，减少种植业、养殖业、农产品加工等农业领域散煤使用，在集中供热无法覆盖的区域加快推进“煤改气”、“煤改电”清洁供暖工程。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、住房和城乡建设厅、市场监督管理厅）

5.合理调控油气消费

合理控制石油消费增速，逐步调整汽油、柴油消费规模，大力推进先进生物液体燃料、可持续航空燃料等替代传统燃油，提升终端燃油产品能效。加大油气勘探开发力度，加快青石峁、定北两个千亿级气田开发，积极推进石嘴山煤层气试点开发。推进西气东输三线、四线和盐池至银川等天然气管道建设，有序引导天然气消费，优化天然气利用结构，推进储气设施运营机制建设，优先保障民生用气，提升城镇居民生活和公共服务领域天然气消费水平，拓展天然气在交通、分布式能源等领域的应用，合理引导工业用气和化工原料用气，推动天然气与多种能源融合发展。到2025年，全区天然气产量力争达到10亿立方米，城镇居民气化率达到75%；到2030年，保持全区石油消费基本稳定，天然气利用规模稳步扩大，保障能力全面提升。（责任单位：自治区发展改革委、生态环境厅、住房和城乡建设厅、商务厅）

6.开展采煤沉陷区生态修复

因地制宜采取生态修复、土地复垦、景观再造等措施治理采煤沉陷区，积极提升煤矿开采区林业碳汇能力。大力推行“生态+光伏”综合治理模式，重点依托宁东矿区连片采煤沉陷区，推进生态治理、林草植被恢复、水土保持及含水层保护等工程，开发建设宁东采煤沉陷区大型光伏基地项目，盘活沉陷区土地资源。加强煤炭和油气资源开发环境影响评价。（责任单位：自治区发展改革委、自然资源厅、生态环境厅、林草局、宁东能源化工基地管委会）

专栏2:化石能源消费达峰重点行动

企业燃煤自备电厂减污降碳。加强燃煤自备电厂能耗、排放等在线监测，严格执行大气污染物排放标准，依法依规推动不符合环保要求的企业燃煤自备电厂限期整改或淘汰。推动企业燃煤自备电厂参与系统调峰，扩大清洁能源消纳空间。

实施燃煤发电机组节煤降耗及供热改造。全面梳理存量煤电机组供电煤耗水平，对供电煤耗高于300克标准煤/千瓦时、具备条件的机组，制定“一机一策”节能供热改造实施计划。

实施燃煤发电机组灵活性改造。推动现役煤电机组灵活性改造应改尽改，到2025年，实现统调火电机组全部具备70%深度调峰能力，新增新能源消纳空间600万千瓦。

推动煤炭减量增效发展。以化工、钢铁、水泥等行业为重点，大力压减煤炭消费存量，强化节煤提效改造，推广洁净煤及相关燃烧设备，减少煤炭直接燃烧、炼焦用煤及化工原料用煤。合理划定煤炭禁止散烧区域，大幅减少民用散煤使用，有序扩大热电联产集中供热半径，限期关停整合30万千瓦及以上热电联产电厂供热半径30公里内的燃煤锅炉。

推动煤矿绿色转型。推广充填开采、保水开采、煤与共伴生资源共采等绿色低碳开采技术，加强煤炭洗选加工，提高矿井水、煤矸石、煤泥、煤矿瓦斯等资源综合利用水平，因地制宜通过发展风电、光伏、现代农业、林业等产业，实现矿区减碳增汇。

（三）推进用能方式低碳高效转型

坚持把节约能源资源放在首位，大幅提高能源利用效率，大力发展循环经济，促进能源梯级利用，建设能源节约型社会，充分发挥减少化石能源资源消耗和降碳的协同作用。

1. 完善能源消费强度和总量双控

严格控制能耗强度，适度增强能源消费总量管理弹性，原料用能和可再生能源消费不纳入能源消耗总量和强度控制，保障经济社会发展和民生改善合理用能，抑制不合理能源消费。做好产业布局、结构调整与能耗双控的衔接，坚决管控高耗能高排放低水平项目，严格落实能耗等量减量替代要求。加强能耗双控政策与碳达峰碳中和目标的衔接，逐步实现能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。进一步优化完善能耗双控目标管理和考核制度，建立三级用能预算管理体系，建立能耗预警调控机制，推动能源要素向利用效率高、效益好的地区、行业、项目倾斜配置。提高节能管理水平，加快建成重点用能单位能耗在线监测系统。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅）

2. 推动重点行业绿色低碳高效用能

认真落实国家绿色制造标准体系，推动绿色工厂、绿色产品设计、绿色工业园区、绿色供应链管理企业建设。加强工业领域节能和能效提升，组织实施工业企业能效“领跑者”和能效水平对标达标行动，开展重点用能企业节能诊断，积极推动企业节能低碳环保技术改造项目建设，推广应用先进节能技术、工艺、装备。引导钢铁、有色、建材、石化等行业提高绿色能源使用比例。加强建筑节能低碳技术研发和推广，推动超低能耗建筑、低能耗建筑规模化发展，积极采用太阳能、生物质能、地热能等可再生能源满足建筑用能需求，推广屋顶光伏、光伏幕墙等光伏建筑一体化技术创新与集成应用，推动集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电为一体的“光储直柔”建筑建设，推广绿色低碳建材。优化交通运输结构，大力发展多式联运，优化布局充电基础设施，加速交通工具低碳绿色更新迭代，鼓励重卡使用液化天然气(LNG)替代燃油，倡导绿色出行方式。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、住房和城乡建设厅、交通运输厅，国网宁夏电力公司）

3. 大力推进能源资源循环利用

加强城乡循环利用体系建设，推动废旧物资回收与生活垃圾分类回收“两网融合”。加强固废资源综合利用，进一步拓宽粉煤灰、煤矸石、冶金渣、气化渣、工业副产石膏、建筑垃圾等大宗固废综合利用渠道。加强煤炭和油气开发、转化、储运等环节的余热、余压、冷能等资源回收利用。推动企业循环式生产、产业循环式组合，实施园区循环化改造提升工程，促进园区集中供热供汽、废水集中治理、能源资源梯级优化利用和固废综合利用。积极推进工业尾气生物发酵制燃料乙醇示范项目建设。加强农业废弃物资源化利用，提升畜禽粪污综合利用水平，扩大秸秆清洁能源利用规模，扶持企业研究开发秸秆转化利用技术，创建一批秸秆资源综合利用示范典型企业。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、生态环境厅、农业农村厅、林业和草原局）

4. 积极发展智慧能源系统

加强新一代信息技术、人工智能、云计算、区块链、物联网、大数据等新技术在能源领域的融合创新和推广应用。推动能源基础设施数字化，实现能源系统实时监测、智能调控和优化运行，提高能源系统灵活感知和高效生产运行能力，降低能源消耗和碳排放。面向能源供需衔接、生产服务等业务，鼓励各类市场主体建设企业级、园区级、县区级智慧能源平台。以多能互补的清洁能源基地、源网荷储一体化项目、综合能源服务、智能微网、虚拟电厂等新模式新业态为依托，开展智能调度、能效管理、负荷智能调控等智慧能源系统技术示范。（责任单位：自治区发展改革委，国网宁夏电力公司）

5. 开展低碳（零碳）城市、村镇和园区试点示范

深入推进银川市国家低碳城市试点建设，推动城市低碳智慧供用能系统建设，选择有条件的机关、医院、学校、社区等开展碳达峰先行示范活动。鼓励重点园区、企业实施节能降碳改造，利用屋顶、空地等建设分布式新能源，引导园区企业共建资源综合利用设施、污水及废弃物处理设施、能源梯级利用设施，打造一批低碳、零碳园区。开展零碳（低碳）村镇试点，为全区乡村节能减排探索有效实现路径。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅、农业农村厅、银川市人民政府，国网宁夏电力公司）

专栏3：用能方式绿色转型重点行动

推动新能源与终端智慧用能融合发展。鼓励消纳条件好、发展潜力大的工业园区等集中用能区域，以终端用能需求为导向，依托配电网、配气网、热力网等能源网络，应用新能源、储能、柔性网络和微网等能源技术和先进互联网通信技术，构建以“云大物移智链”为技术支撑的能源管理平台，推动实现分布式新能源的高效、灵活接入以及生产、消费一体化，建立多源融合、供需互动、高效配置的能源生产和消费模式。

推广建筑可再生能源利用。支持新建建筑和社区建设低碳智慧用能系统，鼓励使用太阳能、地热能、生物质能等可

再生能源。力争到2025年，新建工业厂房、公共建筑光伏一体化应用比例达到50%，党政机关、学校、医院等既有公共建筑太阳能光伏系统应用比例达到15%。力争到2030年，新建交通枢纽场站光伏安装面积不低于60%。

推进充电基础设施建设。按照“桩站先行、适度超前”的建设原则，加快构建覆盖自治区的充电基础设施服务网络。优先在公交、城/乡际客运、机场专线、旅游专线、出租、物流等公共服务领域停车场站配建充电基础设施。积极推进单位与住宅小区充电基础设施建设。完善充电智能服务平台，提升充电服务信息化、智能化、便捷化水平。到2025年，全区充电桩累计达到6000个（直流桩5000个，交流桩1000个），满足约3万辆电动汽车充电需求。

推动“油气电氢”综合能源销售站建设示范。在确保安全的前提下，支持具备制油或制氢条件企业，优势互补联合建设加氢/加油、加氢/充电等综合能源销售站，因地制宜建设分布式光伏和储能设施。

开展零碳（低碳）村镇试点。选择具有特色产业发展基础的村镇积极开展低碳（零碳）村镇试点，引导实施农业生产、乡村产业和生活用能设施全电气化改造，优先就近消纳利用分布式新能源电力，推广“生物质能+”“太阳能+”设施节能和清洁供暖，持续发挥“阳光沐浴工程”、农村沼气工程清洁能源供应作用，提升农村清洁用能比例。

（四）构建以新能源为主的新型电力系统

构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统，加快灵活调节电源建设，大力发展各类储能设施，挖掘需求侧响应能力，提升电力系统综合调节能力，积极发展“新能源+储能”、源网荷储一体化和多能互补，提升电网安全保障水平，推动清洁电力资源大范围优化配置。

1.提升电源侧调节能力

按照“应改尽改”原则，加快实施存量煤电机组灵活性改造，全面完成区内大型热电联产机组“热电解耦”蓄热调峰改造，提升冬季采暖期电力系统调峰能力。扩大自备电厂参与调峰规模，鼓励工业企业发挥自备电厂调节能力就近利用新能源。积极探索建设既满足电力运行调峰需要、又对天然气消费季节差具有调节作用的天然气“双调峰”电站。探索开展光热试点项目建设，推动光热发电与光伏发电、风电互补调节。提升新能源并网技术水平，增强新能源并网友好性，利用大数据、人工智能等先进技术提高风况、光照的预测精度，增加新能源发电功率预测准确度。优化电力调度运行管理，探索多种能源联合调度模式，促进新能源发电项目多发满发。（责任单位：自治区发展改革委、工业和信息化厅，国网宁夏电力公司）

2.加强坚强智能电网建设

对现有电力系统进行绿色低碳发展适应性评估，在电网架构、电源结构、源网荷储协调、数字化智能化运行控制等方面提升技术和优化系统。推进骨干网架规划建设，加快直流特高压外送通道建设，有针对性地补强新能源富集地区网架结构，扩大新能源开发和电力外送规模。开展配电网智能化升级改造，提高配电网分布式新能源和多元化新型负荷的承载力和灵活性，增强新能源就近就地消纳能力。鼓励用户投资建设以消纳新能源为主的智能微电网，逐步实现与大电网兼容互补。推动互联网、数字化、智能化技术与电力系统融合，以智能传感、信息通信、自动控制技术为支撑，加快推进以信息化、自动化、互动化为特征的统一坚强智能电网建设，提升电网资源调配、服务支撑能力。（责任单位：自治区发展改革委，国网宁夏电力公司）

3.加快推动储能多元化发展

以市场化为导向，科学合理选择经济技术可行的路线，加快推进抽水蓄能、新型储能建设。加快开工建设青铜峡抽水蓄能电站，力争“十五五”初建成投运，积极开展青铜峡二期、中宁等抽水蓄能电站项目前期工作。有序扩大电源侧、电网侧、用户侧储能商业应用。支持应用储电、储热、制氢等多种储能方式促进新能源消纳，重点培育和扩大储能在新能源领域的应用市场，新建风电光伏项目原则上配建一定比例储能，鼓励建成项目合理配置储能，实现平滑出力波动、提升消纳水平。探索开展氢能储能调峰发电试点。（责任单位：自治区发展改革委、自然资源厅、水利厅，国网宁夏电力公司）

4.提升电力需求侧响应能力

加强需求侧管理和响应体系能力提升，构建可中断、可调节多元负荷资源，培育需求侧响应聚合服务商等市场主体，调动需求侧资源参与源网荷互动。通过市场价格信号引导各类电价敏感型用户转型为可中断、可转移负荷，积极参与现货交易、辅助服务市场。积极发展优先消纳新能源的新型负荷，聚合用户侧储能、电动汽车智能充电、新能

源汽车与电网（V2G）能量互动等资源，加快推进虚拟电厂建设，依托新型电力负荷管理系统，采用数字化技术和先进控制技术，充分调用建筑楼宇、工业可控负荷等各类需求侧灵活响应资源，提高用户匹配消纳新能源的能力和灵活互动水平。（责任单位：自治区发展改革委，国网宁夏电力公司）

5. 加强多能互补和源网荷储全网协同

加强多能互补和源网荷储全网协同，建设一批源网荷储一体化和多能互补发展示范工程，在保证电网安全的前提下，优化调度新能源电力。依托新建及存量直流外送通道积极推进多能互补工程，建设风光储、风光火（储）一体化示范，提升外送通道输送可再生能源电量比例。结合新能源消纳、清洁供暖等工作探索开展市（县）级源网荷储一体化示范和绿色供电园区示范。（责任单位：自治区发展改革委，国网宁夏电力公司）

专栏4：新型电力系统建设重点行动

打造“西电东送”网架枢纽。加快建设宁夏至湖南±800千伏直流外送通道，开展贺兰山至中东部新能源外送通道前期工作，稳步提高清洁能源输送规模，提升新能源电力跨省区互济消纳能力。围绕新能源基地规划布局，优化完善宁东、吴忠、中卫等重点区域网架，新建一批满足区域新能源接入和送出需求的750、330千伏输变电工程，对重要送出断面和枢纽变电站进行补强和增容扩建。

优化升级城乡配电网。高标准建设智慧高效、灵活可靠的现代配电网，推进新一代调度自动化系统、配电网改造和智能化升级等示范应用，推动城镇配电网与其他基础设施协同建设改造，实施农村电网巩固提升工程，增强电网智能控制水平，提高分布式风光资源并网接纳能力。

加快建设抽水蓄能电站。积极推进青铜峡抽水蓄能电站（100万千瓦）建设工作，力争“十四五”期间完成库体工程，于“十五五”初期建成投运。加快推进已纳入国家中长期规划的青铜峡二期（140万千瓦）、中宁（100万千瓦）、中卫三道峡（160万千瓦）、吴忠跃进（80万千瓦）、中卫黄草峡（100万千瓦）、固原（100万千瓦）抽水蓄能电站项目前期工作，“十四五”期间力争更多项目开工建设，做到能核尽核、能开尽开。

积极推进新型储能发展。落实促进储能健康有序发展政策，引导社会资本加大储能设施项目投入，建设电化学、压缩空气、飞轮、二氧化碳储能、光热发电等新型储能。推动新能源场站合理配建新型储能，鼓励大用户、工业园区布局新型储能，支持家庭储能示范应用。到2025年，全区储能设施容量不低于新能源装机规模的10%、连续储能时长2小时以上；到2030年，新型储能建设取得显著成果。

挖掘需求侧响应潜力。整合各类需求侧响应资源，培育大规模灵活负荷聚合商。鼓励电解铝、铁合金、多晶硅等电价敏感型高载能负荷改善生产工艺和流程，发挥可中断负荷、可控负荷等功能，积极参与系统调节。组织开展智慧楼宇、工业可调节负荷、电动汽车、大数据中心智能互动等需求侧响应项目示范。到2025年，电力需求侧响应能力达到最大负荷的5%以上；到2030年，需求侧响应能力稳步提升。

开展多能互补和源网荷储一体化示范推广。依托新建及存量直流通道的风光火（储）一体化示范，新建宁夏至湖南特高压直流外送通道可再生能源电量比例不低于50%。努力扩大存量外送通道就近打捆新能源电力规模，到2025年，银东、灵绍外送通道可再生能源电量比例不低于30%。实施中卫市源网荷储一体化试点项目，试点以消纳新能源为目的的“新能源+数据中心”供电模式。通过源网荷储一体化和多能互补的模式组织开展“绿电园区”试点创建，到2025年，试点园区非水可再生能源电力消纳比重超过30%。

（五）加强低碳零碳负碳技术创新

突出科技创新的支撑引领作用，加快绿色低碳科技革命，推广先进成熟绿色低碳技术，开展示范应用，集中力量加快零碳负碳技术研发攻关，开展试点示范。

1. 完善绿色低碳技术创新机制

采取“揭榜挂帅”“赛马制”等方式，面向全国征集技术解决方案，凝聚各方科技创新力量，推进能源绿色低碳转型重点技术攻关。加强东西部能源绿色低碳领域科技创新合作，鼓励区内企业、高校、科研院所与国家大院大所、发达地区创新主体深入开展交流合作，建立绿色低碳技术协同创新共同体，推动在新能源、储能、新型电力系统、氢能、CCUS等重点领域整合新建一批自治区科技创新平台，培养创新型、应用型、技能型低碳技术人才，共同实施重大科技项目。实施绿色低碳专业人才团队引育行动，加大对绿色低碳技术转移转化、推广应用有突出贡献的一线科技人

员和科技服务人员表彰奖励力度。（责任单位：自治区科学技术厅、发展改革委、工业和信息化厅、教育厅、人力资源社会保障厅、宁东能源化工基地管委会）

2.研发推广减碳技术

聚焦化石能源绿色开发、高效利用、减污降碳、梯级利用等开展技术创新，促进新材料、新工艺、信息技术等交叉融合。因地制宜推广充填开采、保水开采、煤与共伴生资源共采等绿色低碳开采技术。开展火力发电智能燃烧优化控制技术、深度调频与深度调峰技术、网源协调灵活性发电等火力发电减碳技术研发应用。加快纤维素等非粮生物燃料乙醇、生物航空煤油等先进可再生能源燃料关键技术协同攻关及产业化示范。支持高碳排放行业企业开发高附加值新产品，研发应用低碳燃料与原料替代、过程智能调控、余热余能高效利用等技术，加强绿色生产工艺、技术、设备及废弃物资源化综合利用研究，普及推广经济适用的低碳交通、低碳建筑、绿色照明、余热余能高效利用、规模化储能、先进输配电等关键技术，持续挖掘节能减排潜力。（责任单位：自治区科学技术厅、发展改革委、工业和信息化厅、交通运输厅、住房和城乡建设厅）

3.攻关突破零碳技术

加快绿色能源开发技术攻关，重点开发太阳能、风力、生物质发电等清洁能源制取利用技术及装备，突破电化学、机械能等储能技术，加强高比例可再生能源并网、特高压直流输电、柔性直流输电、分布式能源、智能输变电装备、大容量混合储能技术、智能配电网与微网技术等先进能源互联网技术研究，开展煤电与新能源综合调节及系统优化运行、可再生能源智能运维、智慧电厂与智能电网关键技术研发及集成应用。加强氢能、光伏、风电多能交互清洁能源示范，开展大规模可再生能源发电电解水制氢、储氢、输氢、氢燃料电池关键材料、绿氢化工、绿氢炼钢、天然气掺氢等关键领域核心技术攻关，促进形成氢能产业链，推动氢能作为燃料和原料的非电用能替代。（责任单位：自治区科学技术厅、发展改革委、工业和信息化厅、宁东能源化工基地管委会，国网宁夏电力公司）

4.探索试点负碳技术

开展具有自主知识产权的碳捕集、利用和封存等技术的研发和试验示范，研究全区重点行业开展碳捕集、利用和封存示范工程的可行性和潜力，在燃煤发电、煤化工等重点排放行业开展二氧化碳规模化捕集技术应用示范，在地质条件适合的地区开展二氧化碳封存试验，持续攻关二氧化碳高效转化原料、燃料的高值化利用关键技术。（责任单位：自治区科学技术厅、发展改革委、工业和信息化厅、地质局、宁东能源化工基地管委会）

专栏5：绿色低碳技术创新重点行动

光伏、风电制造与生产性服务技术研发应用。持续开发高性能光伏用硅材料及其大尺寸铸锭、拉晶、切片等生产技术，开展高效太阳能电池、组件、光伏生产设备等主导产品的生产技术升级，引进开发高效硅异质结电池、薄膜电池、钙钛矿电池、建筑用光伏构件等新型产品，引进转化各类光伏制造耗材、辅材及配套设备的制造技术。持续开展塔筒、叶片、减速器、大型铸件、专用锻件、电机控制系统等风电制造关键零部件和配套设备的制造技术升级，开展大容量、低风速风机研究，引进转化风电主机的总装技术。应用物联网、大数据、云计算等新一代信息技术，开展光伏电站、风电场的智能化电力管理与运行维护等技术研发。

新型储能技术研发应用。开展高密度大容量新型储能电池制造技术研发，提升电池正负极材料性能及生产技术，引进转化电解液、隔膜等生产制造技术。围绕新能源开发利用、通信基础设施建设等需求，开展锂离子电池等储能技术规模化应用示范，探索开展飞轮储能、钠离子电池等新技术试验示范。

氢能产业技术攻关。开展可再生能源制氢、分布式制氢、氢气纯化等技术研发，引进转化氢气储运、加注的关键材料及技术设备。在公共交通、物流运输、制氢、煤化工综合利用等领域开展氢能技术的集成应用，引进转化氢燃料电池汽车与关键零部件的生产制造技术。

智能电网技术研发应用。开展智能输变电装备技术、特高压交直流输电技术、新型电力电子器件及应用技术、大规模交直流混合电网安全稳定控制技术、电网调度全局优化与协调控制技术、可再生能源发电友好接入技术、大容量混合储能技术、智能配电网与微网技术等智能电网技术的研发与集成应用。

火力发电减碳技术研发应用。开展火力发电智能燃烧优化控制技术、基于深度调频与深度调峰的网源协调灵活性发电技术、基于智能终端与机器人应用的智能巡检系统、数据信息挖掘与远程专家诊断技术、工控系统信息安全技术等智慧电厂技术的研发与集成应用。开展火力发电二氧化碳捕集基础原理与机制、低能耗的二氧化碳吸收剂和捕集材料

、低能耗过程设计等研究，引进示范火力发电二氧化碳捕集技术，研发二氧化碳高值化利用关键技术。

煤矿绿色智能开采技术研发应用。在煤炭绿色化、智能化开采方面，开展井下实时通信、地下精准定位与导航、采煤机智能截割、巷道智能快速掘进、智能储运、智能健康管理、智能洗选、灾变智能决策与应急控制、煤矿机器人等煤炭智能化开采技术研发应用。

引进转化煤化工CCUS技术。引进及示范应用碳捕集专用大型二氧化碳分离与换热装备、驱油、驱水、地质封存的储存、运输和灌输技术设备；研发二氧化碳制备双氰胺、三嗪醇、加氢制甲醇乙醇技术，落实下游二氧化碳消纳渠道，形成捕集及碳转化利用一体化技术集成与万吨级示范。

（六）完善能源绿色低碳转型机制

创新促进新能源发展的市场机制，优化能源资源市场化配置，建立健全有利于绿色低碳发展的财政税收政策体系，统筹能源绿色低碳转型和能源供应安全保障。

1.强化能源市场机制

深化电力市场化改革，加快培育储能、可调节负荷、综合能源服务商等配售电环节新兴独立主体，统筹衔接各交易市场，创新有利于新能源消纳的交易品种和规则。深入推进电力辅助服务市场建设，整合源网荷储资源，激励火电、储能、可调节负荷等各类灵活性资源主动提供辅助服务，研究辅助服务费用向用户侧疏导机制，形成以储能和调峰能力为基础支撑的新增电力装机发展模式。完善优化电力中长期交易市场，加快构建现货交易市场，丰富市场交易品种，完善电力调度交易机制，推进新能源直接参与电力交易，扩大新能源市场化交易规模。积极推动分布式发电市场化交易，推行分布式发电“隔墙售电”模式。推进绿色电力交易试点工作，做好绿色电力交易与绿证交易、碳排放权交易的有效衔接。完善新能源保障性并网、市场化并网等并网多元保障机制，推进以市场化竞争方式配置资源。鼓励社会资本投资新能源、储能及增量配电网项目，支持电网企业和社会资本联合投资运营新能源输电项目。研究制定全区用能权有偿使用和交易实施方案，通过开展用能权有偿使用和交易试点，逐步完善用能权制度体系，并做好与能耗双控制度、碳排放权交易的衔接。（责任单位：自治区发展改革委、生态环境厅，国网宁夏电力有限公司）

2.完善能源转型价格财税支持措施

从更有利于节能减排的角度深化电价改革，全面放开竞争性环节电价。完善绿色电价政策，建立健全适应我区新能源大规模发展的电价机制。合理加大辅助服务补偿价格，建立新型储能价格机制，完善支持分布式发电市场化交易价格政策，强化煤电价格市场化形成机制，增强输配电价机制灵活性。落实差别化电价、峰谷电价、居民阶梯电价和环保行业用电支持政策，取消高耗能企业市场交易电价浮动范围限制，严禁对高耗能、高排放、资源型行业实施电价优惠。引导科学合理用电。依法依规出台相关税费减免措施，落实固定资产加速折旧、企业研发费用加计扣除等税收优惠政策，实施对节能环保、资源综合利用以及合同能源管理等产业企业所得税、增值税优惠，做好资源税、环境保护税征收，通过差别化税制设计，推进企业自主开展清洁低碳生产改造、减少污染物排放。（责任单位：自治区发展改革委、财政厅、国家税务总局宁夏税务局）

3.健全促进绿色低碳转型的金融支持政策

健全绿色金融政策体系，引导和激励金融机构以市场化方式支持绿色低碳产业发展、绿色低碳技术研发及推广应用。创新适应清洁低碳能源特点的绿色金融产品，依法依规加大直接融资力度，支持金融机构、非金融企业发行绿色债券，支持符合条件的绿色企业上市（挂牌）。研究参与国家低碳转型基金的设立，鼓励社会资本以市场化方式设立自治区绿色低碳产业投资基金。鼓励金融机构开展绿色信贷、绿色保险产品创新，稳妥开展基于碳排放权、排污权等环境权益和生态补偿抵质押融资，规范发展合同能源项目未来收益权质押融资和能效贷款。鼓励保险、理财基金等进行投资，为能源领域低碳技术推广、高碳产业及高碳项目低碳化转型提供资金。支持符合条件的新能源项目通过国家核证自愿减排量（CCER）参与全国碳排放权交易市场，增加控排企业碳履约渠道。（责任单位：自治区财政厅、发展改革委、生态环境厅、地方金融监管局、人民银行中心支行、宁夏银保监局、宁夏证监局）

4.健全能源绿色低碳转型安全保供体系

加快能源产供储销体系建设，提高能源安全稳定供应保障能力。强化煤炭煤电兜底保障作用，建立以企业为主体、市场化运作的煤炭应急储备体系，统筹产品储备与产能储备，完善应急调峰产能、可调节库存和重点电厂煤炭储备机制，加快宁东、石嘴山、青铜峡等地区煤炭物流储运基地建设。充分发挥大型发电企业和电网企业作用，提升电网负

荷预测和管理调度水平，增强电力供应安全和应急保障能力。建立健全地方政府、供气企业、管输企业、城镇燃气企业各负其责的多层次天然气储气调峰和应急体系，统筹推进各地市规模化LNG储罐为主、重点用气企业小型LNG及CNG储配站为辅、沿海LNG接收站为补充的多层次储气系统。完善能源预警机制和应急预案，建立覆盖全区电网、油气管网及重点能源供应企业的能源综合监测体系，提高能源预测预警的监测评估能力，建立电力企业与燃料供应企业、管输企业的信息共享与应急联动机制，提升对极端天气、突发情况的应急处置与事后快速恢复能力。加强重要能源基础设施、能源网络安全防护，构建新型电力系统网络安全防护体系。（责任单位：自治区发展改革委、应急管理厅，国网宁夏电力公司）

三、保障措施

（一）加强组织领导

强化自治区碳达峰碳中和领导小组对能源领域碳达峰工作的集中统一领导，建立跨部门的产业发展与能源转型协调机制，统筹能源绿色低碳转型相关战略、行动方案和政策体系等。自治区发展改革委发挥能源转型牵头作用，与相关部门协同联动做好能源规划实施、推动重大项目建设等工作，及时研究解决实施中的问题，指导市县、部门和行业做好能源绿色低碳转型工作。

（二）强化督导考核

完善督导协调机制，建立能源绿色低碳转型和安全保障重大政策实施、重大工程建设台账，对各地实施情况定期开展督促指导，跟踪分析进展情况，对工作推进不利的责令限期整改，对工作成效显著地区予以通报表扬。健全对电网、油气管网等自然垄断环节企业的考核机制，重点考核有关企业履行能源供应保障、科技创新、生态环保等职责情况。

（三）加大资金支持

加大各级政府绿色低碳技术财政科技投入，重点支持碳达峰、碳中和领域技术研发与产品应用、重大产业创新及其产业化、试点示范、创新能力建设和宣传教育，以财政拨款、税收政策、政府绿色采购、配额拍卖、超配额罚款、社会捐赠等多渠道筹措资金。

（四）加强能力建设

加强能耗、二氧化碳排放统计监测能力建设，提升信息化实测水平。加大对科技型企业 and 科技人员的支持与服务，搭建企业技术需求与科技人才精准对接的平台。整合各方面资源，依托高等院校、科研院所、咨询机构等，增强技术支撑能力，全面提升重点企业碳排放管理人员的业务水平和工作能力。组织碳排放达峰相关培训和专题学习，提升领导干部对达峰行动的认识。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/192328.html>