

关于印发《宁夏碳达峰碳中和科技支撑行动方案》的通知

各市、县(区)科技局，各有关单位：

现将《宁夏碳达峰碳中和科技支撑行动方案》印发，请结合实际贯彻落实。

附件：[宁夏碳达峰碳中和科技支撑行动方案](#)

宁夏回族自治区科学技术厅

2021 年 11 月 25 日

附件

宁夏碳达峰碳中和科技支撑 行动方案

2030 年前力争碳达峰、努力争取 2060 年前实现碳中和目标，是以习近平同志为核心的党中央作出的重大战略决策。实现碳达峰碳中和是自治区贯彻新发展理念的必然要求、推动高质量发展的重大任务、建设先行区的重要内容。为认真贯彻落实党中央、国务院及自治区党委、政府关于碳达峰碳中和重大战略决策部署，结合自治区高碳排放的产业现状和面临的碳减排严峻形势，开展碳达峰碳中和科技创新攻关，推进产业绿色低碳转型升级，支撑自治区碳达峰碳中和目标实现，特制定本行动方案。

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，深入贯彻党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、

六中全会精神，全面贯彻习近平生态文明思想和习近平总书记视察宁夏重要讲话精神，认真落实党中央、国务院和自治区党委、政府“双碳”目标及“双控”工作重要决策部署，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、融入新发展格局、推动高质量发展，充分发挥科技自立自强战略支撑作用，紧紧围绕建设黄河流域生态保护和高质量发展先行区、实现碳达峰碳中和目标重大科技需求，组织实施碳达峰碳中和科技支撑行动，加快构建具有宁夏特色的碳达峰碳中和技术创新体系，为自治区生态文明建设和高质量发展提供有力科技支撑。

（二）基本原则。

——统筹布局，系统谋划。根据国家和自治区碳达峰碳中和战略决策，优化项目、平台、人才、园区、企业、金融等各类创新资源配置，分阶段分步骤统筹推进技术发展和产业应用示范。

——聚焦瓶颈，重点突破。围绕重点行业领域碳减排技术瓶颈，坚持需求导向、问题导向、目标导向，打好绿色低碳关键核心技术攻坚战，加快先进技术成果转移转化，着力提升科技创新支撑能力。

——培育主体，示范带动。强化企业创新主体地位，增强科技赋能碳减排动力，提升高校、科研院所支撑能力，推动产学研用深度融合，开展绿色低碳技术研发示范，带动全区绿色低碳发展。

——开放合作，协同联动。加强绿色低碳领域东西部科技合作力度，构建碳减排对外科技合作新模式，汇聚发达国家和地区

科技创新资源，吸纳顶尖人才和科技创新团队，聚焦碳达峰碳中和开展技术协同攻关。

（三）行动目标。到 2025 年，初步构建自治区减碳、零碳、负碳技术创新体系，关键核心技术攻关和成果转化能力水平明显提高，可再生能源、储能、氢能、CCUS（碳捕集、利用与封存）、工业节能降碳等技术有所突破，支持打造 10 个碳中和科技创新示范项目，培育 20 家绿色低碳创新型企业，培养引进 20 个绿色低碳领军人才和创新团队，建设一批绿色低碳科技创新平台，转化应用一批绿色低碳科技成果。

二、重点任务

（一）实施绿色低碳关键核心技术攻关行动。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“三绿”（绿能开发、绿氢生产、绿色发展）产业科技攻关。

加快绿色能源开发技术攻关。开展光伏与风电制造技术、生产性服务关键技术研发应用，加快发展壮大可再生能源制造业及服务业。开展氢能、储能关键技术研发应用，加快扩展可再生能源应用新领域。开展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，推进电力“源网荷储”一体化和多能互补发展，加快提升可再生能源供应基础能力，努力提高电网安全运行水平。

推进重点行业节能降碳技术攻关。围绕能源、化工、冶炼、建筑、交通等行业减污降碳需求，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。支持安全可靠、先进成熟、节能环保的多技术单元集成创新，研发被动式超低能耗建筑、绿色智能交通运输装备和服务，加强建筑节能改造、能效提升、运维能源管理，实施智能交通等电动化、高效化、清洁化关键技术应用示范，加快推进行业绿色转型。

加大生态固碳和增汇技术攻关。研究气候变化影响下农业提质增效、碳氮减排、秸秆循环利用、高效低排绿色饲料、畜禽粪污资源化利用、减排固碳等关键技术，推进农业缓解和适应气候变化技术集成创新与应用。开展森林、草原、湿地固碳技术研究和成果转化，以及碳汇资源管理、碳汇计量与监测、碳汇开发技术研发应用。

（二）实施绿色低碳先进科技成果引进转化行动。聚焦自治区优势特色产业，围绕能源、化工、冶炼、建筑、交通、农业、居民生活等领域，整合区内企业、高校、科研院所、科技服务机构、金融机构等多方资源，转移转化一批先进适用的绿色低碳科技成果。支持高校、科研院所建立专业化技术转移机构，通过技术转让、技术许可、作价投资等多种形式有效推进绿色低碳科技成果转化。支持企业通过转让、许可、技术入股等方式，引进国内外先进绿色低碳科技成果在区内转化应用。围绕产业低碳、零碳、负碳技术发展需求，实施一批可再生能源、氢能、储能、CCUS 重大科技成果转化项目，加强氢能、光伏、风电多能交互

清洁能源示范，促进重点产业绿色转型升级。支持城市、社区（乡镇）、园区开展近零碳排放、节能减排科技成果示范，引导全社会绿色低碳生产生活方式。

（三）实施绿色低碳科技创新平台创建行动。依托“双碳”领域国家、自治区重点实验室和工程技术研究中心，聚焦自治区“九大重点产业”开展绿色低碳科技创新服务；加强与国内外科技创新平台合作，提升低碳基础前沿技术研究力量、开展关键技术协同攻关。大力推进新型研发机构建设，支撑企业自主创新和行业绿色转型发展，围绕可再生能源、氢能、储能、CCUS等碳中和关键技术领域，整合区内外优势创新资源，大力推进新型研发机构建设，支撑企业自主创新和行业绿色转型发展，支持组建“自治区新能源研究院”。发挥中国工程科技发展战略宁夏研究院高端智库作用，调动绿色低碳相关领域院士及团队积极性，为自治区碳达峰碳中和重大工程科技问题、战略规划等提供决策咨询。

（四）实施绿色低碳创新型示范企业培育行动。增强科技赋能企业绿色低碳发展动力，发挥企业创新主体作用，引导企业家树立绿色低碳意识，开展企业家创新创造培训，激励企业家勇做绿色低碳创新发展的探索者、组织者、引领者，争当绿色低碳方面“敢创新、愿创新、能创新”的实践者。围绕碳达峰碳中和科技创新需求，大力支持企业绿色低碳发展，实施创新型示范企业培育工程，培育遴选产业“绿色化”特点鲜明的绿色创新型示范企业。实施科技型企业梯次培育工程，加快发展绿色低碳高新技

术企业，持续推进绿色低碳科技小巨人企业、科技型中小企业培育工作。落实高新技术企业扶持政策，优先支持高新技术企业参与国家和自治区绿色低碳重大创新工程、关键核心技术攻关，支持打造率先实现碳中和的科技创新示范项目，引领自治区绿色低碳技术创新。

（五）实施绿色低碳应用基础研究行动。依托国家自然科学基金区域创新发展联合基金和自治区自然科学基金，聚焦新能源、现代化工、新型材料、电子信息技术、先进装备制造等领域，集聚区内外优势科研力量，强化应用基础研究，为产业高质量发展提供科技创新源头供给。科学研究符合自治区实际的碳达峰模型、碳监测、碳评估等方法理论，为政府、园区、企业提供碳减排科学依据，为自治区碳达峰碳中和决策和管理奠定基础。

（六）实施绿色低碳对外科技创新合作行动。加强东西部绿色低碳领域科技创新合作，推动区内企业、高校、科研院所与国家大院大所、发达地区创新主体开展碳达峰碳中和科技交流，支持建立绿色低碳技术协同创新共同体，合作共建创新平台，培养创新人才，共同实施重大科技项目，为工业、农业、社会发展领域绿色低碳发展集聚高水平研发团队和优质创新资源。突出企业合作主体地位，健全“项目+平台+人才”一体化合作模式，构建稳定长效合作机制，在更大范围、更宽领域、更深层次推进东西部绿色低碳科技合作。

（七）实施绿色低碳专业人才团队引育行动。坚持自主培养与引进并重，在绿色低碳领域培育组建创新团队，遴选培育一批

潜力大后劲足的青年科技人才、引领带动作用明显的科技领军人才和具有国际水平的战略科技人才。坚持人才以用为本理念，支持企业创新方式“引才引智引技”，在可再生能源、节能降碳、绿色增效等方面精准对接柔性引进一批区外海外高水平创新团队和急需紧缺人才。培育一批绿色低碳技术服务专业人才和技术经纪人，对绿色低碳技术转移转化、推广应用中做出突出贡献的一线科技人员和科技服务人员表彰奖励。

（八）实施碳达峰碳中和知识科学普及行动。坚持碳达峰碳中和知识科学普及与绿色低碳技术科技创新并行，充分利用全国节能宣传周、全国低碳日、科技活动周、新媒体平台等资源和载体，宣传科技推动绿色发展、引领低碳生活先进经验和典型案例，营造节能减排低碳科技创新环境氛围。推动有条件的高校、科研院所、企事业单位和社会组织建设碳达峰碳中和知识科普基地。推进相关重点实验室、工程技术研究中心等创新平台向公众开放科普资源。加强青少年科学兴趣引导和培养，推进碳达峰碳中和知识进校园、进乡村、进社区。引导支持公园、书店、图书馆、医院、商店、影剧院等公共场所增加碳达峰碳中和知识科普宣传设施。利用信息技术提高碳达峰碳中和知识科普传播吸引力和渗透力。

三、保障措施

（一）加强组织领导。按照自治区碳达峰碳中和统一部署和顶层设计，建立自治区碳达峰碳中和科技支撑工作合作推进机制，与各行业主管部门形成合力，紧抓行动方案落实，共同加大

自治区碳达峰碳中和科技创新支持力度，营造碳达峰碳中和创新氛围。市、县（区）科技管理部门要结合本地实际，强化政策联动，组织协调本地区有关部门、企业、高校、科研机构共同推进行动方案有效落实。

（二）加大科技投入。充分发挥部区会商、东西部科技合作机制作用，汇集区内外绿色低碳技术创新政策和资源，构建以政府为引导、企业为主体、其他社会力量共同参与的多元化、多层次、多渠道科技投入机制。在基础研究、应用研究、技术创新、成果转化等方面积极争取国家项目支持。采取“前引导+后支持”方式支持企业发挥创新主体作用，持续加大绿色低碳技术研发投入，不断提高科技成果产出效率，实现科技投入效益最大化。

（三）强化评估监测。建立方案实施评估机制，根据绿色低碳技术发展特点，结合实施效果评估、技术发展新动向和碳排放数据监测等，委托第三方专业机构，对方案实施情况进行年度评估，强化考核评估结果应用。及时发布方案实施进展情况，建立动态调整机制，迭代完善绿色低碳技术攻关方向。

附则：宁夏重点行业领域碳达峰碳中和技术发展路线

附则

宁夏重点行业领域 碳达峰碳中和技术发展路线

（一）能源行业

加快能源零碳减碳技术创新。开展光伏与风电制造技术、生产性服务关键技术研发应用，加快发展壮大可再生能源制造业及服务业；开展氢能、储能关键技术研发应用，加快扩展可再生能源应用新领域；开展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，推进电力源网荷储一体化和多能互补发展，加快提升可再生能源供应的基础能力；开展火力发电能效提升、调峰及二氧化碳捕集、利用技术研发应用；加快煤矿安全智能精准开采技术研发应用，支撑产业绿色低碳转型。

1.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；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。

2.氢能、储能技术研发应用

开展光电可再生能源制氢、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、制氨、煤化工综合利用等储能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。开展高密度大容量新型储能电池制造技术研发，进一步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；围绕可再生能源开发、通信等需求，开展电化学储能、抽水蓄能等技术的集成应用。

3.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。

4.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。

5.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。开展保水采煤、充填开采、煤巷支护、矿尘防治、热害防治、煤炭地下气化等煤炭绿色化开采技术研发应用。

（二）化工行业

推进煤化工节能减碳技术创新。重点开发煤化工和电石化工下游高附加值产品，研发应用绿色生产工艺、技术、设备，引进转化煤化工二氧化碳捕集、封存与利用（CCUS）技术，促进煤化工产业高端化、多元化、低碳化发展。

1.煤化工下游高附加值产品开发

重点围绕 α -烯烃与油蜡产业链的延伸，开发高端轻白油、基

础油、润滑油、高熔点蜡、特种蜡、高碳醇、烷基苯等高端油品、清洁燃料与精细化学品；围绕煤基烯烃、煤制乙二醇产业链的延伸，开发高端聚烯烃、聚 α -烯烃等高性能工程塑料及树脂、特种橡胶、特种合成纤维、新型化工材料、电子化学品等下游附加值产品。

2.电石下游高附加值产品开发

围绕氰胺产业单氰胺、双氰胺、硫脲、胍盐等产业链的延伸，开发医药农药中间体、染料、水处理剂、香精香料等下游高附加值产品；围绕氯碱产业链的延伸，开发下游特种树脂与精细化学品等高附加值产品。加强与二氧化碳利用的耦合脱钙技术，实现工艺过程固碳。

3.化工产业绿色生产技术研发应用

开展先进煤气化技术、MTP 甲醇制烯烃等技术的升级迭代；研发应用煤化工二氧化碳加氢制甲醇、乙醇等化学品转化综合技术；开展煤制油气联产等多联产技术研发；开展精细化工微通道、管式、连续多级搅拌等先进连续化生产技术研发及应用；开展釜式反应的连续化绿色工艺与设备研发应用；开展电石化工大型化数字化密闭化先进生产装备的研制及应用。

4.引进转化煤化工二氧化碳捕集、封存与利用（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，形成捕集及碳

转化利用一体化技术集成与万吨级示范。

（三）金属冶炼行业

支持金属冶炼绿色低碳技术创新。重点围绕钢铁、电解铝、金属锰、镁冶炼高耗能企业绿色低碳转型技术需求，支持研发绿色低碳工艺、技术、设备，研发应用废弃物资源化综合利用技术，引进转化 5G、AI、大数据等智能化管控技术，推动自治区金属冶炼行业绿色低碳转型发展。

1.钢铁行业绿色低碳技术研发应用

开展低碳炼铁、烟气脱硫、洁净钢冶炼、转炉高效吹炼、氧化物冶金、高效连铸技术研发应用；开发高精度高速无头柔性轧制技术；研发优化蓄热式加热炉技术、烧结烟气及冷却机废气余热发电、全流程中低温余热回收与利用技术；引进应用 5G 通信技术、工业互联网、数字化、智能化管控技术推进钢铁智能制造。

2.电解铝节能工艺设备引进应用

引进应用大型预焙电解槽技术、新型阴极结构、新型导流结构和高阳极电流密度超大型铝电解槽工艺；研发惰性阳极无碳铝生产技术；研发电解铝三废处置及资源化利用技术，推进氧化铝有机物去除，加快湿法氧化脱硫脱碳、电解铝无炭渣生产。

3.金属锰低碳工艺技术研发应用

研发硅锰合金、高纯锰靶向材料等低碳生产工艺技术；研发应用硅锰渣制硫酸锰浆液、电解锰渣脱硫脱氨制备水泥建材等固体废弃物综合利用技术；硫、氨资源用于电解锰生产技术研发应用，推进电解锰硫铵渣高值化综合利用，实现电解锰硫、氨资源

无限循环利用。

（四）建筑行业

开展建筑节能低碳技术创新。研发低碳建材新技术新产品，引进应用被动式超低能耗建筑技术，开展建筑运维能源管理技术研发应用，推进既有建筑节能改造、建筑能效提升、绿色建材与资源循环利用，打造被动式超低能耗建筑、近零碳排放建筑等示范工程。

1.低碳建材新技术新产品引进应用

引进应用固碳混凝土、固碳外墙保温材料生产工艺技术；研发高性能水泥、特种水泥、高性能混凝土、新型胶凝材料及低碳水泥建材等特种高附加值新产品；加快建筑节能体系（EPS 模块）等绿色建材产品认证和应用推广；继续研发提升宁夏粉煤灰、煤矸石、炉渣、电石渣等工业固废制备建材、建筑垃圾资源化利用技术，提高利用率与附加值。

2.被动式超低能耗建筑技术研发应用

引进研发被动式超低能耗建筑维护结构保温隔热技术、节能门窗技术、无热桥处理技术、建筑气密性控制技术、建筑信息模型（BIM）、地理信息系统（GIS）、能耗模拟分析技术等建筑设计与建造技术；引进应用建筑光伏发电一体化技术、墙面太阳能集热技术、高效热电储能技术，地源热泵、空气源热泵、热回收新风系统等建筑分布式能源技术。

3.建筑运维能耗监测与管控技术研发应用

研发物联网、大数据、人工智能等技术在建筑运维能源管理

方面的集成应用；研发应用安全、高效、节能、智慧的建筑能耗监控系统、能源管理系统、能源远程控制系统；引进应用高效制冷、先进通风、余热利用等既有建筑绿色升级改造技术，提升建筑能效水平。

（五）交通行业

开展交通运输绿色智能技术创新。研发应用安全可靠、先进成熟、节能环保的绿色智能交通运输装备和服务，调整交通运输能源结构、转变能源开发利用模式，促进交通能源动力系统电动化、高效化、清洁化。

1.引进应用高效货物运输与智能物流体系

加快引进应用载运装备标准化与专业化、货物运输组织与管理、物流信息综合集成与智能化服务等“互联网+”高效物流关键技术，形成多方式、多载运工具、全运输流程间高效匹配衔接的装运和转运技术装备体系，为提升全社会物流服务效率与品质、降低社会物流成本提供技术支撑。

2.引进应用新能源汽车动力电池与充电技术

引进转化高比能金属锂二次电池技术、高比能量锂离子电池技术、高功率长寿命锂离子电池技术、动力电池系统集成及管理技术、动力电池系统安全性技术、动力电池工艺和装备技术等。开展充电基础设施与智能电网、分布式可再生能源、智能交通融合发展的新技术研发，加强检测认证、安全防护、与电网双向互动、无人值守自助式服务、桩群协同控制、充电桩互联等关键技术、装备和标准体系研发应用，提升充电效率，缩短充电时间，

保障充电安全。

3.引进应用交通系统智能化技术

在现代信息技术、智能技术与交通系统融合基础上，引进应用交通系统及其运行环境状态的自主化感知、处理、诊断以及决策支持单元技术及其各种组合集成应用模式的技术体系，研发应用交通系统控制优化、城市交通控制功能提升技术，提升交通系统运行和服务安全性、可靠性、效率和服务水平。

4.引进应用交通基础设施建设大宗固废综合利用技术

加快引进推广工业固废全粒度、多梯度道路化应用成套技术，研发及规模化应用绿色低碳型胶凝材料，引进应用先进废旧沥青厂拌热再生利用技术，开展道路旧沥青路面材料性能的可逆化、旧沥青路面材料的回收工艺和方法、长寿命再生剂材料等方向的研究，打造绿色原材供应链。推动绿色低碳交通基础设施建设，实现交通基础设施绿色化、低碳化、规模化建设。

（六）农业

加强农业提质增效科技创新。研发农业减排、提质增效、秸秆循环利用、高效低排饲草料、畜禽粪污资源化利用、农膜污染防治、实用经济的减排固碳技术装备等重大关键技术，推进农业废弃物综合利用和农业减肥减药增效的技术集成创新与应用。

1.农业农村废弃物资源利用技术研发应用

集成畜禽养殖粪污资源化综合利用技术，提高规模化处理效率和无害化、绿色化技术水平；研发应用农作物秸秆、瓜菜种植废弃物等资源化利用技术，以及葡萄、马铃薯等加工废弃物再利

用技术；开展可降解覆膜材料与残膜高效回收、肥药高效利用与降活降残、枝条基质化与原位促腐还田等技术研发应用。

2.农业减肥减药增效技术研发应用

研发新型肥料与化肥替代技术及产品，重点突破根际调控、化肥替代、缓/控释肥料、高效生物菌肥等绿色施肥关键技术；研发肥药高效利用与原位转化降残、生物增效与肥药降活降残、农田生物多样性构建与养分调优等关键技术，集成创新轻简化、智能化、绿色化农机农艺融合技术和配套装备。

（七）林草

开展林业固碳增汇技术创新。开展自治区森林、草原碳汇人工管理、碳汇计量与监测、碳汇开发技术研发应用。加快遥感测量、大数据等新兴技术在碳汇实测领域的技术研发应用。

1.林业碳汇潜力较大区域生态保护与功能修复关键技术研发应用

围绕“贺兰山、六盘山、罗山”生态屏障防护体系构建、生态保护红线管控和生态修复工程、水源涵养工程、水土保持工程实施，开展自然保护地生态保护与功能提升、植被恢复与人工林选育、生态经济林引种栽培、草地和沙地生态恢复与可持续利用、生物多样性保护等关键技术研究应用，形成“三山”生态保护修复技术体系和治理模式，提高自治区林业碳汇质量。

2.草原生态系统维持与可持续利用关键技术研发应用

开展退化草原植被自然恢复与人工修复、草原退化风险监测、荒漠生态系统维持与植被恢复、种质资源保护与利用、沙漠

低成本高效治理、沙产业开发等关键技术研究应用，提升自治区碳汇潜力。