

# 河北省科技支撑碳达峰碳中和实施方案 (2023-2030年)

为深入贯彻党中央、国务院关于碳达峰碳中和的重大战略决策，全面落实省委、省政府《关于完整准确全面贯彻新发展理念认真做好碳达峰碳中和工作的实施意见》《河北省碳达峰实施方案》部署要求，充分发挥科技创新对实现碳达峰碳中和目标的关键支撑作用，依据科技部等九部门《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022-2030年）》，结合我省实际，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，深入贯彻习近平生态文明思想，全面贯彻党的二十大精神和省委十届三次全会精神，立足新发展阶段，完整准确全面贯彻新发展理念，积极服务和融入新发展格局，强化系统观念，坚持创新驱动作为发展第一动力，以支撑引领绿色低碳循环发展为主线，加快构建绿色低碳技术创新体系，有力支撑我省如期实现碳达峰目标，为实现碳中和远景目标奠定坚实技术基础。

### （二）基本原则

坚持需求导向。立足碳达峰，着眼碳中和，紧密结合河北产业特点和绿色低碳技术需求，围绕产业链部署创新链，科学设计

创新路径，系统布局工业化城镇化与能源、工业、城乡建设、交通等领域绿色低碳技术创新。

坚持前瞻引领。面向碳达峰碳中和重大创新需求和科技前沿，积极对接国家部署，结合我省资源环境禀赋、产业布局、发展阶段等，聚焦新能源技术、先进储能技术、二氧化碳高效捕集及利用等方向，加强未来前沿领域原创性、颠覆性技术研究。

坚持重点突破。聚焦钢铁、电力、化工、建材等关键行业和领域，全产业链条、全生命周期分析评估绿色技术碳减排潜力，精准推动绿色低碳能源、工业流程再造、二氧化碳捕集利用与封存等关键核心技术攻关，打造典型应用场景，促进传统优势产业转型升级。

坚持统筹推进。统筹发展和安全，组织实施绿色低碳重大科技创新行动计划，综合采用竞争择优、定向委托、揭榜挂帅等方式，一体化配置创新资源，加快构建产学研用深度融合的绿色低碳技术创新体系，支撑能源转型平稳过渡，安全有序降碳。

### （三）主要目标

到 2025 年，通过组织实施一批前沿技术研究和关键核心技术攻关项目，实现重点行业领域绿色低碳技术突破，打造一批低碳零碳负碳技术应用示范场景，培育建设一批碳达峰碳中和相关领域创新平台基地，初步构建绿色低碳技术创新体系，支撑我省非化石能源消费比重达到 13% 以上，单位地区生产总值能耗和二氧化碳排放完成国家下达指标。

到 2030 年，在绿色低碳能源、工业流程再造、负碳技术等领域突破一批颠覆性技术，规模化应用一批先进科技成果，形成一批低碳技术解决方案和综合示范工程，绿色低碳技术创新体系更加完善，有力支撑我省煤炭消费比重降至 60% 以下，非化石能源消费比重达到 19% 以上，单位地区生产总值能耗和二氧化碳排在 2025 年基础上继续大幅下降。

## 二、开展绿色低碳前沿技术研究

聚焦我省实现碳达峰碳中和的关键科学问题，集聚全省优势创新资源，科学部署基础研究“攀登计划”，实施一批前瞻性、战略性研究项目，超前部署一批前沿交叉领域科研任务，推动低碳零碳负碳等基础理论、前沿引领技术研究。充分衔接国家战略规划 and 前沿技术研究部署，积极融入国家绿色低碳前沿技术创新体系。加快推进一流大学和一流学科建设，鼓励高等学校增设碳达峰碳中和相关学科专业，提高创新策源能力。

### 专栏 1 前沿技术研究重点方向

**新能源技术。**研究高效薄膜电池、叠层太阳能电池技术，绿色制氢技术。研究可再生能源电力转换热能、光能及合成燃料和化学品技术。

**先进储能技术。**研究低成本、高安全、长寿命的固态锂离子电池、钠离子电池等前沿储能技术。

**二氧化碳高效捕集及利用技术。**研究基于新材料、新体系的高效低成本二氧化碳捕集技术，研究光/电催化、生物催化二氧化碳转化高附加值利用技术。

## 三、推动低碳重点领域关键核心技术突破

聚焦我省实现碳达峰碳中和的共性技术需求，围绕服务我省

相关产业发展，启动实施碳达峰碳中和相关创新专项，加快能源清洁高效开发利用和绿色低碳转型技术攻关，推动钢铁、化工、建材等行业领域低碳工业流程再造技术革新，推进城乡建设和交通领域低碳零碳技术创新，探索开展二氧化碳捕集、封存及转化利用（CCUS）技术和非二氧化碳温室气体减排技术研发，发展陆地和海洋生态系统固碳增汇技术。到 2030 年，在能源绿色低碳安全转型、重点工业行业显著降碳、城乡建设节能降碳、交通领域绿色降耗，CCUS 成本降低和生态增汇能力提升等方面突破一批关键核心技术，推动构建清洁低碳安全高效能源体系和绿色低碳循环经济体系。

**专栏 2 关键核心技术突破重点方向**

**（一）能源绿色低碳转型**

**煤炭清洁高效利用。**研究煤炭先进、高效、低碳、灵活智能利用的关键核心技术。研发煤炭分质高值利用技术、清洁转化技术，研究掺天然气、氢等高效低碳工业锅炉技术、装备及检测评价技术。

**新能源技术。**研究高效太阳能发电技术，研发风能、太阳能、生物质能等清洁能源就地消纳和高效利用技术装备，研究规模化可再生能源高效低成本制氢、地热能“取热不取水”、干热岩发电等新能源多元利用技术。

**储能技术。**研究压缩空气、飞轮、钒液流电池、钠离子电池等新型储能技术装备，研发多类型氢气“储运加”适用技术、源网荷储一体化等技术，开发大规模储能系统集成、智能控制和梯次利用与回收技术。

**智能电网。**研究分布式可再生能源柔性接入、高效渗透技术装备，研发交/直流柔性输电、可再生能源大规模友好并网、智能调度和高效控制等智能电网技术装备。

**节能技术。**研发工业、交通、建筑及电力输配电等终端用能环节高效电能转换及能效提升技术、高效换热技术、装备及能效检测评价技术。

**（二）重点行业工业流程再造**

**钢铁。**研究富氢冶炼工艺技术、低碳清洁生产技术，研发界面优化能

源高效利用、资源循环利用等技术。

**石化化工。**研究石化、化工生产中煤炭高效提质转化及综合利用、可再生能源制备化学品技术，石化产品高效精细分离、化工过程强化、产业链副产物综合利用、能源梯级利用等低碳清洁技术。

**建材。**研发新型胶凝材料、低钙高胶凝性水泥熟料、低碳水泥、低钙全固废混凝土、高性能保温材料等绿色建筑材料和水泥窑燃料替代等清洁生产技术。

**资源循环利用。**研究工业产品生态设计技术，研发大宗固废多产业、多品种高质循环利用技术装备、多源废物协同处理与生产生活循环链接技术、重型装备智能再制造技术。

**减污降碳协同。**研发低耗高效的大气、水和固体废物等多种污染物与温室气体协同控制和减排技术。

### （三）城乡建设与交通低碳零碳技术

**绿色建筑。**研究被动式超低能耗建筑设计建造运维等技术，集成耦合光伏发电、储能、直流配电、柔性用电、建筑高效电气化等技术。

**新能源载运装备。**研发高性能电动、混动、氢燃料电池等新能源驱动汽车技术和重型陆路、海运载运装备混合动力技术。

**绿色智慧交通。**研究道路交通、轨道交通和民航系统绿色化、数字化、智能化等技术。

### （四）负碳及非二氧化碳温室气体减排技术

**CCUS 技术。**研发高效低成本二氧化碳捕集、高值化利用技术，探索开展二氧化碳地质封存潜力评估技术研究工程示范，集成研究钢铁、建材、化工等跨领域二氧化碳捕集及转化利用耦合技术。

**固碳增汇技术。**研究森林、草原、湿地、农田、海洋等生态系统固碳增汇和人工干预增强碳汇技术，研发高效固碳植物新品种、生物固碳增汇肥料等。

**非二氧化碳温室气体减排与替代技术。**研发煤矿乏风瓦斯高效回收利用技术，油气开采、甲烷重整及制氢等能源及废弃物领域甲烷回收利用技术，研发反刍动物低甲烷排放调控技术。

## 四、加大低碳零碳科技成果转化应用力度

聚焦行业领域和区域实现碳达峰碳中和重大科技需求，科学部署应用场景建设示范，支持煤炭清洁高效利用、新能源、工业

流程再造、资源循环利用、CCUS、碳汇等领域技术应用示范，密切与京津等地高校院所和企业技术合作，推动先进适用技术研发成果在我省落地转化。到 2030 年，在能源、钢铁、化工、建材等重点领域建设一批绿色低碳技术规模化应用示范工程，打造一批低碳零碳技术应用示范典型场景，研究制定低碳零碳负碳技术标准，转化应用一批绿色低碳科技成果。

### 专栏 3 科技成果转化应用重点方向

#### （一）绿色低碳技术示范

**煤炭清洁高效利用技术示范。**在省煤炭资源富集地区建设煤炭清洁高效利用、燃煤机组灵活调峰等示范工程。推进大型煤电机组节煤降耗改造、供热改造、灵活性改造“三改联动”。

**新能源技术示范。**在张家口、承德等地部署可再生能源制氢、源网荷储一体化和多能互补应用场景示范工程，在唐山、沧州等地热资源丰富地区探索开展中浅层地热供暖示范工程；推动适用于分布式能源的“源-网-荷-储-数”综合虚拟电厂示范，打造可再生能源生产、传输、承载、应用互融互通的耦合示范。

**绿色低碳工业流程再造技术示范。**实施百万吨级氢冶金技术应用场景示范工程，探索建设二氧化碳制备合成气及化工原料示范工程。开展钢铁、化工、建材等跨工业门类耦合示范，打造清洁生产示范工程。

**资源循环利用技术示范。**开展绿色设计、绿色修复与再制造、能源梯级利用、资源高质化循环利用技术示范，实施尾矿、秸秆、建筑垃圾、工业废料等大宗固废高值材料化、低碳资源化利用技术示范。

**负碳技术示范。**支持 CCUS 全链条技术集成，建设万吨级化学吸收二氧化碳捕集应用场景示范工程，探索开展二氧化碳地质封存、海洋封存技术示范。在塞罕坝机械林场、雄安新区千年秀林等典型生态区域打造生态碳汇示范工程。

#### （二）绿色低碳技术综合区域示范

**绿色低碳社区。**在雄安新区等地部署建设低碳/零碳社区，推动被动式

超低能耗建筑、清洁供热、多能互补、节水等技术集成应用与示范，推行绿色低碳生活方式。

**绿色低碳园区。**支持高新技术产业开发区等重点园区，因地制宜开展循环化、低碳化、数字化改造，耦合优化与集成应用各类绿色低碳技术，打造绿色低碳示范园区。

**绿色低碳示范区。**支持雄安新区、承德国家可持续发展议程创新示范区、河北·京南国家科技成果转移转化示范区、张家口可再生能源示范区等区域，跨领域大规模集成能源、工业、建筑、交通等领域以及碳汇和CCUS等绿色低碳技术，在我省农业产业化先进县综合开展光伏农业、光储直柔建筑、农林废物清洁能源转化利用、分布式能源等技术集成示范。支持省级以上可持续发展实验区开展绿色低碳技术应用示范。

### （三）绿色低碳技术成果转化推广

依托河北科技成果转化网，建立绿色低碳技术重大科技成果转化数据库，实现技术供给信息和企业技术需求信息全入库，遴选发布适合我省产业发展需求的绿色低碳技术成果，采取线上挂牌、线下撮合、路演对接等手段促进签约转化。充分利用京津冀协同发展、雄安新区规划建设有利机遇，引进京津等地先进适用技术研发成果，支持在我省落地转化推广。

### （四）低碳零碳负碳技术标准

支持企事业单位在新能源和可再生能源、绿色低碳工业、建筑、交通、CCUS、储能等领域，参与低碳零碳负碳技术国际、国家、行业标准制修订，推动与国家标准、行业标准配套的低碳零碳负碳技术地方标准研制。

## 五、打造一批绿色低碳领域标杆科技企业

围绕培育壮大以企业为主体的碳达峰碳中和技术创新创造生力军，以科技型中小企业、高新技术企业、科技领军企业、“专精特新”企业为重点，分类精准开展绿色低碳企业专业赛事、科技特派团、孵化平台、绿色金融等科技服务，引导创新要素向科技企业聚集，打造一批绿色低碳领域标杆科技企业。支持科技企

业集结行业上下游、产学研力量，牵头组建绿色低碳创新联合体，全创新链条设计实施低碳零碳负碳重大科技任务，推动产业链与创新链深度融合，提升科技型企业核心竞争力，支撑企业低碳转型发展。

#### 专栏 4 绿色低碳标杆科技企业打造

**全链条科技企业孵化育成体系。**完善“众创空间—孵化器—加速器—科技园区”全链条科技企业孵化育成体系，深度孵化一批掌握绿色低碳前沿技术的科技型企业。

**绿色低碳科技企业。**面向新能源及节能、资源与环境、新材料等领域，梯度培育、差异扶持一批碳达峰碳中和相关科技型中小企业、“专精特新”企业，建立高新技术企业和科技领军企业后备培育库，实施省市县三级联合帮扶和靶向培育，大力培育绿色低碳科技领军企业。

**绿色低碳企业专业赛事。**在创新创业大赛、创新挑战赛、科技成果直通车等活动中，设立绿色低碳技术专场，搭建核心技术攻关交流平台，为绿色低碳科技企业对接各类创新资源。

**绿色低碳科技金融。**推动科技投资引导基金向绿色低碳产业倾斜，探索科技投资引导基金等科技金融工具对初创期绿色低碳科技企业的支持方式，强化首台（套）重大技术装备保险政策推广力度，支持绿色低碳技术成果转化。

**绿色低碳融通创新机制。**探索建立大中小企业融通发展的对接机制，支持科技领军企业通过投资并购、技术共享等方式整合产业链上中下游创新资源，打造共性技术平台，构建融合发展、互利共赢的创新联合体，大力推进以应用为导向的绿色低碳科技创新。组建专精特新“小巨人”企业和县域特色产业科技特派团，为企业低碳技术攻关、科技成果转化应用、知识产权保护和运用等方面提供精准科技服务，推动特色优势产业高质量发展。

## 六、构建一批碳达峰碳中和领域创新平台

围绕打造碳达峰碳中和战略科技河北力量，整合全省优质创



新资源，建设绿色低碳领域高水平科技创新平台，体系化开展碳达峰碳中和关键核心技术攻关和成果转移转化，推动创新平台科研基础设施、数据等资源开放共享，服务全省绿色低碳相关产业发展共性需求。高水平建设省产业技术研究院和省科技成果展示交易中心，推进碳达峰碳中和技术评估转化及交易。

### 专栏 5 碳达峰碳中和创新平台建设

**基础前沿创新平台。**建设高水平科技创新平台和以基础研究、应用基础研究为主的省级以上重点实验室，提升原始创新能力。

**技术应用转化平台。**在新能源、工业节能与清洁生产、被动式建筑、资源循环高效利用等方向，建设一批以应用为导向的技术创新中心、产业技术研究院、工程研究中心、企业技术中心、科技成果中试熟化基地、新型研发机构、国际科技合作基地等创新平台基地，推进京津冀国家技术创新中心河北中心和雄安中心建设，支持开展碳达峰碳中和领域关键技术协同攻关和应用示范。

**“一院一中心”。**聚焦氢能、规模化储能、绿色建筑、CCUS 等领域，加强河北省产业技术研究院和河北省科技成果展示交易中心建设，贯通应用技术创新、中试工程化、应用示范推广等创新链环节，打通技术与市场通道。

## 七、汇聚一批碳达峰碳中和高精尖人才

围绕建立碳达峰碳中和科技人才竞争优势，实施“巨人计划”、省高端人才等支持计划，建设海外离岸引智平台，设立“海外工程师”人才引进专项，完善创新人才分类评价制度，激发人才创新创业活力，培养造就一批绿色低碳领域战略科技人才、科技领军人才、青年人才和高水平创新创业人才团队。

### 专栏 6 碳达峰碳中和高精尖人才汇聚

**碳达峰碳中和战略科技人才。**实施省高端人才支持计划、国家高层次创新人才全职引进计划、“燕赵雄才”培育计划，在绿色低碳技术领域精

准引进培育一批战略科技人才。

**碳达峰碳中和科技领军人才和创新团队。**实施创新人才推进计划，稳定支持从事基础研究和应用基础研究的优秀创新群体，在国家和省级科研项目组织实施中发现和培养一批碳达峰碳中和科技领军人才。依托双创基地、大学科技园等稳定支持培养一批碳达峰碳中和创新人才和团队，通过“海外工程师”人才引进等专项，从国内外引进一批我省高精尖缺创新创业人才。

**碳达峰碳中和青年科技人才。**加大对碳达峰碳中和青年科技人才的支持力度，在省自然科学基金中设立专门的青年项目，对纳入序列的碳达峰碳中和青年科技人才予以重点倾斜。

## 八、保障措施

（一）加强组织领导。在省碳达峰碳中和工作领导小组领导下，统筹推动科技支撑碳达峰碳中和相关工作。省级部门要加强与地方政府协调联动，各地要结合实际，科学制定落实举措，明确工作目标，省市共同推动各项任务扎实落地。省科技厅组织成立省碳达峰碳中和科技专家委员会，跟踪评价国内外绿色低碳技术发展动态，加强对碳排放监测、计量、核查、核算、评估的支撑保障，为科学决策提供支撑。

（二）完善体制机制。推动绿色低碳科技政策与产业、财政、金融政策有机衔接，加大投融资项目支持力度和科技创新券投放力度，强化市场机制作用，形成以财政投入为引导、企业投入为主体、金融市场为支撑的多元化投入体系。聚焦重点行业、区域碳达峰碳中和关键技术难题，一体化配置科研项目、平台、人才、资金，持续推动绿色低碳关键核心技术攻关和应用场景示范，带动技术突破和应用迭代发展。

（三）营造良好环境。加强对低碳、零碳和负碳技术知识产权的保护力度，着力营造创新发展良好生态。开展绿色低碳科学普及活动，培育建设省级以上科普示范基地、特色基地，增强社会公众绿色低碳意识，引导形成全社会支持参与碳达峰碳中和行动的良好氛围。