

天津市科技支撑碳达峰碳中和实施方案

（2022—2030年）

为深入贯彻落实党中央、国务院关于碳达峰、碳中和的重大战略决策，落实市委、市政府碳达峰碳中和工作要求，加强绿色低碳科技创新体系构建，依据《科技支撑碳达峰碳中和实施方案（2022—2030年）》（国科发社〔2022〕157号），结合天津科技实际，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，全面贯彻党的二十大精神，深入贯彻落实习近平总书记对天津工作“三个着力”重要要求和一系列重要指示批示精神，立足新发展阶段、贯彻新发展理念、构建新发展格局，坚持创新驱动作为发展的第一动力，统筹实施“技术创新攻关、创新要素优化配置、绿色低碳企业培育、低碳零碳成果转化与示范和开放协同创新”五大行动，构建低碳零碳负碳技术创新体系，为天津市实现碳达峰碳中和目标提供强有力的科技支撑。

（二）基本原则

1.系统布局、重点突破。坚持全市“一盘棋”思想，加强顶层设计，优先布局重点领域、重点行业关键核心技术攻关，统筹推进低碳零碳负碳技术研发，面向长远部署前瞻性理论研究和技术开发。

2.政府引导、市场主导。坚持政府和市场两手发力，加强科技政策支持、科研项目扶持和科技成果转化服务，突出市场在碳达峰碳中和创新资源配置中决定性作用，激发各类创新主体活力，强化企业在绿色低碳技术创新体系中主体地位。

3.应用牵引、示范推动。坚持以用立业，突出效果导向、实用导向、目标导向，结合区域产业特色，加快绿色低碳科技成果转移转化和先进适用技术集成应用与示范，强化科技支撑的重要作用。

4.开放合作、协同创新。坚持开放带动，积极参与碳达峰碳中和区域和国际合作，实现共研共建共享；加强绿色低碳领域各类创新主体力量整合，推进“政产学研金服用”协同创新，实现产业链、创新链深度融合。

二、主要目标

到2025年，在重点行业和领域突破一批关键核心技术，支撑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，支撑非化石能源占能源消费总量比重达到 11.7%以上，初步构建起绿色低碳技术创新体系。

到 2030 年，掌握更多具有国际先进水平、可应用推广的低碳零碳负碳关键核心技术，形成一批有显著影响力的低碳技术解决方案和综合示范工程，助力打造一批绿色低碳技术创新聚集区和标志区，建立更加完善的绿色低碳科技创新体系，支撑单位地区生产总值能耗大幅下降、单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 65%以上，支撑非化石能源比重力争达到 16%以上。

三、重点任务

（一）实施技术创新攻关行动

1. 推进碳中和基础前沿技术储备。面向世界减碳降碳科技发展前沿，开展前瞻性和颠覆性的技术研究。能源供给端，以打造清洁低碳安全高效的能源体系、构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统等前沿技术为突破重点，加快推动能源绿色低碳转型。能源消费端，以工业流程再造、绿色建筑关键技术、电气化和去碳化装备研发等为突破重点，推动实现低成本节能降碳和提质增效。固碳端，以碳捕集利用与封存（CCUS）、生态系统固碳、碳汇监测等为突破重点，加快二氧化碳人工合成淀粉的持续攻关，推进负碳技术研发。加强前沿和颠覆性技术跟踪和评估，定期更新我市碳中和前瞻

性技术研究部署。（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局、市教委）

专栏一 基础前沿技术

能源供给端：推动零碳化技术研究，重点开展碳基能源催化转化反应途径、生物无机耦合和甲烷裂解制氢、高效氢源/燃料电池、新型太阳能电池材料与器件等基础研究，推进新能源转换与利用效能提升、新型绿色氢能技术、前沿储能技术、电力多元高效转换技术等前沿技术研究。

能源消费端：推动工业领域减碳化技术研究，重点开展钢铁、水泥、石化、建材等高耗能长流程工业的原料低碳化、燃料零（低）碳化、流程优化再造等新技术新方法研究。

固碳端：推动负碳技术研究，重点开展空气中直接捕集二氧化碳、二氧化碳高值转化利用、碳汇智能监测等技术研究。

2. 加快能源绿色低碳转型技术创新。聚焦天津能源发展部署安排，充分发挥天津科技力量和各类创新主体作用，深入推进融合创新，推动能源绿色低碳安全高效转型。化石能源高效利用方面，加大煤炭清洁高效利用关键技术研发，推进油气产业链核心技术攻关。新能源并网消纳方面，加快大

功率风电、先进太阳能发电、非电可再生能源利用等新能源技术研发。氢能和可再生能源开发利用方面，加强氢能“制储输用”关键技术攻关和装备研发。储能利用方面，支持电化学、压缩空气等新型储能技术研发。新型电力系统建设方面，推动“可再生能源+储能”模式、“源网荷储”一体化、储能装备和管理等新型电力系统技术发展。到 2030 年，大幅提升能源技术自主创新能力，带动化石能源有序替代。（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局，国网天津市电力公司）

专栏二 能源绿色低碳转型技术

化石能源低碳化利用：开展高效煤粉燃烧、火电机组灵活性改造、烟气余热深度利用、整体煤气化联合循环发电及二氧化碳捕集工程化、燃气电站混氢燃烧等化石燃料清洁高效开发利用技术的研究及应用。

新能源开发利用和储能技术：开展先进光伏发电和先进太阳能热发电、先进风力发电技术研究。开展土壤源、空气源热泵技术以及城市风电、地热、低品位余热和生物质能多元化开发等研发应用。开展多种新型电力储能、高效低成本长寿命燃料电池等技术研究。

氢能、冷能利用：开展氢能等零碳能源绿色制取、氢能热电联产系统高效运行、制造业领域氢能高效利用等技术的研发与示

范。推进“制-储-运-加”氢能综合示范制-加氢一体站的建设。开展LNG冷能直接间接利用的技术研发。

新型电力系统技术：推进风电和光伏大规模友好并网、海上风电汇集和输电，可再生能源功率预测、新能源微网、先进配电网、分布式能源调控等智能电网技术和新能源消纳技术研发。开展可调节需求侧负荷精准柔性控制、新能源车与电网能量互动等源网荷储技术研发。

3. 加强重点领域低碳降碳技术创新。围绕低碳零碳工业流程再造、城乡建设与交通低碳零碳技术攻关和农业减排固碳创新，开展关键核心技术突破，支撑重点领域绿色低碳高质量发展。工业领域，以钢铁、石化、水泥等行业为重点，实施清洁高效可循环生产工艺、节能降碳、原料替代等一批低碳零碳工业流程再造技术研发，打造制造业领域数字赋能降碳体系。城乡建设领域，在建筑用能、绿色建筑和智能化市政基础设施等方面实施一批关键技术研发，提高城乡建设节能水平。交通领域，开展运输工具燃料的清洁化、电气化和非碳化装备技术研发，加快数字化交通基础设施建设的相关技术攻关，推进开发绿色高效交通运输组织管理体系。农业领域，开展农业减排固碳科研攻关，加快形成具备推广示范效应的综合性技术解决方案。到2030年，支撑实现低碳

流程再造技术的工业化应用、新建筑碳排放量大幅降低、城镇建筑可再生能源替代率明显提升、交通领域低碳化全面提升。（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局、市住房城乡建设委、市交通运输委、市农业农村委、滨海新区）

专栏三 重点领域低碳降碳关键技术

工业流程再造：在钢铁行业，开展高炉-转炉的长流程炼钢全过程节能降碳增效技术、氢能冶炼技术、钢-化一体化联产技术等研发。在石油化工行业，开展可再生能源规模化制氢、节能型流程、高效催化、燃料动力用能清洁低碳替代、蒸汽梯级利用及低品位余热利用等技术研发。在水泥行业，支持水泥窑燃烧替代、少熟料水泥生产等技术研发。开展海水淡化等特色产业循环利用技术与装备研发。开发基于新兴信息技术的新一代综合决策支撑系统，促进“5G+工业互联网”应用。

城乡建设绿色低碳：在建筑用能方面，开展高效建筑终端电气化、“光储直柔”新型建筑电力系统、区域建筑能源协同、建筑多能互补供冷/热技术等的研发。在绿色建筑方面，开展建筑装配化装修、绿色低碳建材以及建筑材料循环利用等技术研究及应用。开展供热相关计量技术、供水管网智能化、绿色照明等市政基础设施智能化、生态绿色化相关科技研究。

交通运输低碳化：推进新体系动力电池、氢燃料电池发动机

等燃料低碳化技术研究。推动光储充枢纽型充电站建设，推动大规模电动汽车安全充放电与车网智能互动关键技术研发。建设“近零碳”港口码头，开展港口“风、光、储、荷”一体化的多能源供应网络技术研发。开展物流资源配置和仓储配送智能管理、绿色供应链及追踪溯源等低碳交通物流体系研发。

农业减排固碳：开展低碳农业一体化、绿肥生产与利用、农业土壤改良技术、覆盖作物增碳等综合研发应用，不断提升耕地质量和土壤有机碳储量。

4. 加强负碳及减污降碳关键技术创新。围绕实现碳中和目标对负碳技术的研发需求，着力提升负碳技术创新能力。负碳方面，聚焦 CCUS、生物固碳等重点环节，加强 CCUS 技术的全生命周期能效提升和成本降低攻关，突破二氧化碳化学利用和转化技术难题，开展矿化封存技术研究，推进 CCUS 与工业过程的全流程深度耦合技术研发与示范。碳汇方面，加快森林、湿地、海洋等自然生态固碳技术研发，推动自然生态领域和农业生态系统碳汇核算技术攻关。减污降碳方面，注重统筹温室气体与多污染物协同控制，推广减污降碳的治理工艺和技术，强化污染防治与碳排放的协同治理。低碳管理方面，加速开展碳排放核算、监测、核查以及监管等领域关键核心技术攻关。（市科技局、市生态环境局、市

发展改革委、市工业和信息化局、市农业农村委、市规划资源局、市市场监管委)

专栏四 负碳碳汇及减污降碳技术

碳捕集封存利用：开展低成本低能耗二氧化碳捕集、低成本规模化二氧化碳化工和生物利用等技术，研究 CCUS 与工业流程耦合技术、与生物质集合的负碳技术（BECCS）以及碳捕集关键材料和分离利用核心装备研发。开展 CCUS 全流程关键技术示范。

碳汇核算：推动陆域生态系统碳汇核算、海洋蓝色碳汇核算与埋藏潜力评估等方法研究。推动开展森林、湿地、海洋、土壤等碳汇资源本底调查、碳储量评估、潜力分析研究。

减污降碳：加强大气污染协同治理技术研究，推动重点行业工业烟气节能型多污染物一体化协同治理、氮氧化物和挥发性有机物协同治理等关键技术研发。推动动力电池回收利用等固体废物综合利用技术研发。

低碳管理：开展本地碳排放因子研究。开展二氧化碳、甲烷浓度水平及其变化规律研究。鼓励参与国家重点行业和产品温室气体排放标准、可再生能源标准、生态碳汇标准、CCUS 标准等的研究制定。

（二）实施创新要素优化配置行动

5. 优化科研项目资源配置。积极开展碳达峰碳中和领域战略研究，组织 CCUS、碳中和先进预测管理等基础研究，围绕清洁能源、先进电网、重点领域降碳等方向，组织实施重点研发计划和科技重大专项。在工业绿色发展、生态环境改善、资源综合利用等领域布局并实施一批绿色低碳技术研发和示范项目。在市级重点项目中，积极开展绿色低碳科技创新研究和先进技术应用。鼓励有条件的创新主体承接绿色低碳领域国家科研项目，争取重大科技成果在天津落地示范。

（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局、市生态环境局）

6. 优化科技创新平台布局。培育绿色低碳战略科技力量，发挥海河实验室和国家重点实验室的牵引效应，开展基础性、前瞻性研究，力争实现“从 0 到 1”的突破。引导天津市重点实验室，积极推进绿色低碳科技研究和核心技术攻关，提升自主创新能力。支持技术创新中心、制造业创新中心、产业创新中心、工程研究中心等平台建设，加快产业技术研究院等新型研发机构建设，开展关键共性技术研发、应用与推广。积极推动绿色低碳专业化概念验证、小试中试、孵化转化平台建设。建设公共创新服务平台，开展碳达峰碳中和工艺设计、监测评估、管理咨询、检验检测等综合性公共服务。力

争到 2030 年，建设 10 家以上市级碳达峰碳中和创新平台。

（市科技局、市工业和信息化局、市发展改革委、市教委、滨海新区、国网天津市电力公司）

专栏五 重大创新平台

海河实验室：加快物质绿色创造与制造海河实验室和合成生物学海河实验室建设，在石油和煤炭高效清洁利用、高端精细化学品绿色合成、CCUS、储能、减污及资源循环降碳协同治理等领域突破一批关键核心技术。

技术创新中心和新型研发机构：支持国家合成生物技术创新中心、天津市锂离子电池综合性技术创新中心、天津市海水资源利用技术创新中心、中国环境科学研究院天津分院（天津市滨海新区环境创新研究院）等创新基地平台和新型研发机构开展关键核心技术攻关，推进天津市半导体材料创新中心等市级制造业创新中心建设，解决绿色低碳领域的实际技术难题。

成果转化平台：支持天津市科技成果展示交易运营中心等围绕碳达峰碳中和科技成果进行展示交易，支持天津泰达低碳经济促进中心等推动一批绿色低碳成果转化。

公共服务平台：支持国网天津市电力公司、中国天辰工程有限公司等机构牵头组建天津市“双碳”运营服务中心等碳达峰碳中和

和创新联合体服务平台，开展节能降碳设计、监测评估等综合性公共服务。

7. 加强绿色低碳领域创新人才引育。加强绿色低碳领域人才选拔培养，加大对绿色低碳领域科技人才的支持力度，深入实施国家和我市引智引才专项，积极引进我市绿色低碳科技创新发展急需的各类人才，加强人才队伍建设。推动绿色低碳领域“双一流”学科建设，培养绿色低碳领域青年人才，重点加强储能、CCUS 以及碳金融、碳交易等紧缺人才培养。鼓励“碳汇计量评估师”“综合能源服务员”“建筑节能减排咨询师”等职业发展，推动“双碳”职业技术人才创新平台建设。围绕碳达峰碳中和科技需求，深化科技人才体制机制改革，完善科技人才评价机制，着力优化人才服务。（市科技局、市教委、市人社局、津南区）

8. 加强金融支持。完善支持低碳技术创新发展的投融资体系，用好国家低碳转型基金、天使母基金、海河产业基金等各类基金，引导社会资本以市场化方式设立投资基金，参与绿色低碳技术研发和成果转化。充分发挥国家开发银行开发性综合金融服务在绿色科技创新中的支撑作用。支持各类金融机构开发气候友好型绿色金融产品，助力市场导向的绿色低碳技术创新体系建设。积极发挥碳市场作用，推进绿色

金融发展。加强金融机构绿色金融评价工作，引导金融机构加大绿色信贷支持力度。（市科技局、市发展改革委、市财政局、市金融局、中国人民银行天津分行、国开行天津市分行、天津银保监局、天津证监局）

（三）实施绿色低碳创新主体培育行动

9. 推动绿色低碳科技型企业梯度培育。遴选绿色低碳科技企业，加快绿色低碳领域“雏鹰—瞪羚—领军”高成长企业梯度培育，大力发展绿色低碳高新技术企业。提升企业技术创新水平，支持有条件的科技型企业加大绿色低碳技术研发投入，按照市场机制牵头组建研发平台、创新联合体等，协同推进绿色低碳技术开发和成果转化。鼓励“专精特新”企业走绿色低碳发展之路。（市科技局、市工业和信息化局）

10. 加快绿色低碳产业集群培育。优化科技创新空间布局，依托各区资源禀赋，强化新能源、新能源汽车、绿色石化、纺织等产业链补链、延链、强链，提升绿色低碳产业链整体水平。打造氢能、风电、新能源汽车、动力电池、可再生资源等产业集群。到2030年，建设一批科技要素富集、创新活跃度高、创新引领力和带动力强劲的零碳、低碳产业聚集区，打造一批绿色低碳技术创新标志区和示范区。（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局、市农业农村委、滨海新区、宝坻区、静海区、武清区、西青区、津南区等）

专栏六 绿色低碳产业聚集区建设

新能源：依托高新区新能源（储能电池）国家新型工业化产业示范基地，打造储能电池产业示范园区。建设天津港保税区氢能产业示范园区。

新能源汽车：依托滨海高新区、武清区和静海区，推动新能源汽车产业基地建设，推动宝坻九园工业园打造新一代动力电池产业主题园区。

资源循环利用：支持依托天津子牙循环经济产业区，打造再生资源专业化园区。支持天津港保税区，建设海水淡化试验场、海水资源利用技术创新中心等示范工程，建设海洋科技创新集聚区。

现代农业：支持天津滨海、宝坻和津南等3家国家农业科技园，打造现代农业绿色产业园。助力推进武清区、西青区农业绿色发展先行区建设，开展绿色技术应用。

综合示范区：支持建设津南碳达峰碳中和先行示范区。发挥中新生态城国家绿色发展示范区示范带动作用，推动形成更多成果产生辐射效应。

（四）实施低碳零碳成果转化与应用行动

11. 提升成果转化服务能力。编制绿色技术推广目录和绿色低碳科技发展蓝皮书。以市科技成果展示交易运营中心为核心，加强市场化技术转移体系建设，推动绿色低碳科技成果评价、展示交易、供需对接等。支持大学科技园建立技术转移机构，完善技术转移岗位激励机制，促进高校绿色低碳科技成果落地。支持我市创新主体参与低碳零碳技术标准研究与制定。强化绿色低碳技术和产品知识产权的全链条保护与服务。（市科技局、市教委、市工业和信息化局、市市场监管委等）

12. 推动重点领域技术集成应用。推动绿色低碳科技成果和先进适用技术在各行业、各领域的集成及转化应用。聚焦天开高教科技园等科教资源丰富、产业配套完善的区域，围绕清洁能源、能源储运、工业生产、交通运输、绿色低碳建筑以及碳汇固碳等，实施一批重大技术成果示范应用工程。到2030年，实施50项以上具有显著影响力的低碳零碳负碳技术重大示范应用工程，有力推动产业链向高端化、智能化、绿色化发展。（市科技局、市发展改革委、市工业和信息化局、市生态环境局、市住房城乡建设委、市交通运输委、市农业农村委、市规划资源局、滨海新区、西青区、津南区、市国资委、国网天津市电力公司等）

专栏七 重点领域集成应用

清洁能源生产：推进高效太阳能超薄硅单晶片智慧工厂、3GW 高效叠瓦太阳能电池组件项目基地、滨海新区“盐光互补”百万千瓦级基地和渤化永利临港 2000 标准立方米/小时加氢母站等清洁能源示范项目的建设。

能源储运：依托中新生态城等区域开展集中式储能电站项目试点，推动“外电入津”特高压通道示范项目建设。

工业生产：实施钢铁行业深度治理、清洁燃料替代、能源回收利用、公转铁等示范项目建设。支撑南港工业区承接大型石化项目，推动南港工业区建设世界一流的绿色化工新材料基地。推进绿色数据中心示范，推动高密度、高能效、低能耗的服务器设备应用。

交通运输：利用天津港“风、光”资源禀赋优势，打造零碳港区、零碳港口。

绿色低碳建筑：利用中新天津生态城“零能耗”小屋、天津泰达低碳示范楼以及天津市首个“零碳建筑”中新天津生态城不动产登记中心等示范建筑，打造零碳建筑样板。

碳汇固碳：加大科技支撑构建生态屏障、津沽绿谷的力度，提升生态固碳功能。

（五）实施开放协同创新行动

13. 推动形成开放协同创新格局。重点强化与京、冀地区在绿色低碳领域对接合作，支持滨海—中关村科技园、宝坻—中关村科技城等载体平台发展，助力京津冀燃料电池汽车示范城市群建设，推动京津冀绿色低碳协同示范项目建设。依托京津冀协同发展产业投资基金，打造北方绿色金融高地。在绿色低碳领域加强“院地合作”和“校市合作”，实施“院市合作”专项。深化“一带一路”国际科技合作，推动共建联合研究中心（联合实验室）。积极吸引绿色低碳跨国公司研发中心、国际知名研究机构和产业组织落户天津。鼓励具备优势的创新主体在国际碳达峰碳中和领域开展技术合作。（市科技局、市发展改革委、市合作交流办）

四、保障措施

（一）加强组织领导

在天津市碳达峰碳中和工作领导小组统一领导下，建立工作协调机制，加强各部门、各区政府联动，制定工作责任清单，明确落实举措，压实工作责任。市科技局强化统筹协调，加强督促指导，确保本实施方案落实落细。（市科技局、各有关部门）

（二）强化政策创新

将科技支撑碳达峰碳中和工作，纳入法规和政策体系建设中，加强政策顶层设计，强化制度保障。加大财政支持碳达峰碳中和科技创新的投入力度。积极探索项目多元投入机制，创新项目组织方式，采用“揭榜挂帅”“赛马制”“研发众包”等模式开展技术攻关。（市科技局、市财政局、各有关部门）

（三）健全评估评价

建立科技支撑碳达峰碳中和的动态评估与调整机制，健全科技支撑工作评价考核方法，对重点领域科技支撑碳达峰碳中和进展进行监测，加强对碳达峰碳中和重大专项等项目实施成效的评估。完善各类项目评审、企业认定评价、科创基地认定、孵化机构认定备案和绩效考核评价机制，同等条件下优先支持绿色低碳企业。（市科技局、市生态环境局、各有关部门）

（四）做好宣传引导

加大宣传力度，推广科技支撑碳达峰碳中和先进技术、示范应用等典型经验。大力开展科普活动，推动碳达峰碳中和科普基地建设，编写科普读物，研发科普展品，开展创新创业大赛，提高公众对碳达峰碳中和的科学认知，倡导绿色低碳生产、生活方式。（市科技局、市科协）