附件 1

2025 年度省碳达峰碳中和科技创新 专项资金项目申报指南

一、颠覆性技术创新

本方向针对我省碳达峰碳中和重大需求，重点围绕零碳非电 能源 、CO2 捕集利用等开展原创性、颠覆性技术创新 ，推动化石 能源和新能源多能互补 ，促进能源绿色低碳转型。

1001 海水直接电解制氢关键技术

研发内容：针对海上可再生能源制氢领域存在的海水淡化流 程复杂、成本高等难题 ， 开展海水直接电解制氢关键技术研究， 开发高活性、高稳定性、非贵金属阴阳极催化剂，其中阴极催化 剂需抗钙镁沉淀 。研发低能耗 、耐腐蚀、高稳定性的电解槽，提 升海水电解效率 ， 实现电解海水制氢低成本且可规模化生产。

考核指标： 海水直接电解制氢装置电流密度≥400mA/cm2， 连续运行≥2000小时，功率≥200kW；最低电流密度处 ， 阳极催 化剂过电位≤300mV，阴极催化剂≤200mV，且能适应0. 1-2A/cm2 的工作电流范围 ； 产氢速率≥40标准立方米/小时 ， 氢气纯度≥ 99.9% ， 电解槽堆效率目标≤4.6kWh/Nm3H2。

组织方式： 揭榜挂帅

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过1000万元。

执行期限： 三年

1002 生物质负碳制高纯绿氢关键技术

研发内容：针对传统生物质化工制氢成本高、链条长的技术 瓶颈，研发低成本、短流程的高纯度生物质负碳制绿氢关键技术， 研究碳/氢元素定向迁移机制和过程强化技术 ，研究耦合 CO2 转 化的碳链延长技术，研发反应器间高温物料循环技术及其核心反 应器设备，完成 kW 级连续装置上运行 100 小时，系统出 口气体 氢气浓度≥90%，每 kg 生物质产氢率≥0. 12kgH2、协同固碳量≥ 1.56kg CO2。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

1003 常压绿色高效合成氨技术

研发内容：针对氨合成条件苛刻、排放高问题，研发新型常 压绿色高效化学链合成氨技术，实现高性能载氮体定向设计，开 发 常 压 化 学 链 合 成 氨 原 理 样 机 ， 每 克 载 氮 体 产 氨 速 率≥ 0.3mmol/h ， 载氮体性能衰减率≤0.5%/h ， 吨氨 CO2 排放量较传 统 Haber-Bosch 法降低≥30%。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过500万元。 执行期限： 三年

1004 废弃油脂低成本制备可持续航空燃料（SAF）技术

研发内容：针对废弃油脂原料加氢脱氧催化剂成本高、航油 组分收率低 、品质低等瓶颈问题，研制长寿命的新型不含硫的非 贵金属加氢脱氧催化剂与异构催化剂；研发废弃油脂制备可持续 航空燃料新技术，提升转化效率；开发全工艺流程的基础工艺包， 形成废弃油脂制备高品质生物航空燃料新技术体系。

考核指标：催化剂单管测试寿命不低于 4000h；航油组分收 率≥80% ， 冰点≤-40℃ ; 完成全工艺流程的中试验证 ，每吨油 脂原料的可持续航油产出率≥70%，产品质量达到 ASTM-D7566 （ A2 ）标准规范要求 ；全生命周期的 CO2 排放量≤18gCO2/MJ。

组织方式： 揭榜挂帅

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过1000万元。 执行期限： 三年

1005 可再生能源耦合直接空气碳捕集（ DAC）技术

研发内容：针对直接空气碳捕集难度大 、能耗高和成本高的 难题，开展与太阳能光热、光伏、地热等可再生能源系统相耦合 的颠覆性技术研究，开发直接空气碳捕集的廉价高效功能材料与 碳捕集装置，实现直接空气碳捕集与释放的多次循环工作，完成 关键捕集材料、技术和装置验证，获得与可再生能源系统相耦合 的碳捕集技术理论能量效率极限。

考核指标：开发与可再生能源系统相耦合的碳捕集装置，吸 附容量≥1.2mol/kg ， 材料循环稳定性≥ 100 次 ， 吸附-解吸容量 衰减≤ 10% ；CO2 收集纯度≥90% ， 系统碳效益≥0.7 ；单位 CO2

捕集成本≤1200 元/t。

组织方式： 揭榜挂帅

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过1000万元。 执行期限： 三年

1006 CO2 电催化与合成生物学原位耦合技术

研发内容：针对 CO2 利用过程中能耗大，经济性不高等难题， 开发有高催化活性 、产物原位纯化的一体式固体电解质反应器， 设计构建微生物转化人工途径，创制能将酸、醇等电催化产物高 效合成高值化化学品的人工细胞。建成五十吨级电化学催化与微 生物转化耦合的发酵技术中试生产线 ， 连续运行超过 100 小时 后，催化剂不低于初始活性的 80%；CO2 综合转化率≥85% ，单 位目标高值化化学品产品较化工合成工艺能耗值降低≥5GJ/t。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

1007 农 田增强岩石风化固碳关键技术

研发内容：针对我省平原大规模农田和玄武岩、蛇纹岩等资 源优势 ， 开展农田施加岩粉增强岩石风化固碳变革性技术研究， 筛选培育适宜农田环境的真菌品种，活化矿物表面风化沉淀惰性 层，提升风化速率；开发实时 CO2 监测与量化评估方法，构建增 强风化固碳技术全生命周期碳效益评估模型。真菌实施6 个月后 土壤中计数衰减≤40% ， 呼吸强度衰减≤30% ；在原有作物不减

产的前提下 ，农田每年实现碳吸收量≥3000tCO2/km2。 组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

二、重点行业降碳技术攻关

本方向针对工业、交通、建筑等重点行业绿色低碳发展需求， 重点围绕低碳工艺流程再造、建筑节能降耗和资源循环利用等领 域开展关键核心技术攻关，促进产业向高端化、绿色化、智能化 迈进。

2001 反应-分离一体化的低碳流程再造

研发内容：针对化工、医药等过程工业中普遍存在的分离效 率低 、能耗高和碳排放量大的难题，设计以膜分离技术为核心的 低碳工艺流程，开发适用于高温、高压 、腐蚀性环境的膜材料和 反应-分离一体化的低碳流程再造技术 ， 构建具有普适性的工艺 再造方案 ， 推动传统行业绿色低碳转型。

考核指标： 膜材料高温抗折强度不小于20 MPa ， 最大耐温 不小于800℃ , 分离性能≥99%，使用寿命≥1000小时 ；实现1套 典型行业低碳流程再造应用，生产单位目标产品碳排放量下降≥ 30%。

组织方式： 揭榜挂帅

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过1000万元。 执行期限： 三年

2002 太阳能驱动卤水资源化利用关键技术

研发内容： 针对卤水资源化利用在四稀金属资源低回收率、 高成本和高能耗等难题，开发基于太阳能光热转换的卤水资源化 变革技术，研发集成高效光热转换材料与智能纳米通道技术，研 制太阳能驱动卤水资源化装置，光热转换效率≥95% ，至少 3 种 关键资源（如硼、钾、锂、锶、铀等） 回收率≥80% ；在标准太 阳光照射下，装置连续运行 500 小时，光热转换效率下降≤5%， 资源回收率降低≤5% ，实现卤水高效、绿色 、快速资源化利用。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2003 大型火电机组智能灵活高效低碳燃烧技术

研发内容：针对化石能源清洁高效利用的迫切需求，研发光 -声-电-图像等多模态智能传感与数据同化技术，构建锅炉燃烧数 字孪生模型 。结合人工智能，开发燃烧多物理场重构、状态感知 与优化平台，实现燃烧温度场、组分浓度场 、高温受热面壁温等 关键参数精准预测、快速响应。在大型火电机组上完成技术验证， 15%负荷下，实现锅炉稳定运行与受热面不超温；宽负荷运行下， 供电煤耗降低不低于 2.0g/kWh ， 实现大型火电机组深度降碳。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2004 工业高温热泵节能降碳关键技术与工艺

研究内容：针对化工、纺织 、食品等工业过程中存在的热能 温度需求高 、余热品位低且时空分布错位等难题 ， 研发 150℃ -200℃温区余热提质增效高温热泵系统，开展压缩机 、运行工质 等关键技术与核心部件攻关 ，在典型工业用热场景实现应用。

考核指标：构建余热提质增效高温热泵系统 1 套，高温热泵 稳定运行温度≥150℃ , 换热流体温升≥80℃ , 综合能效≥2.5； 制定工业高温热泵的设计标准 1 套，构建基于高温热泵系统的余 热提质增效的新工艺流程 1 套，较原有供热流程碳排放量下降≥ 30%。

组织方式： 揭榜挂帅

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过1000万元。 执行期限： 三年

2005 基于工业排放 CO2 利用的辐射制冷材料制备技术

研发内容：针对工业排放 CO2 捕集利用经济性不高和数据中 心等建筑制冷高耗能两大难题，研究工业排放 CO2 和固体废弃物 同步资源化利用技术，构建微纳米级碳酸钙制备工艺，CO2 转化 率 ≥80% 。将制备的微纳米级碳酸钙制取 日 间被动辐射制冷涂 料 ， 日 间降温幅度≥8℃ , 降温功率≥ 100W/m2 ， 在建筑制冷高 能耗应用场景实现能耗大幅下降。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。

执行期限： 三年

2006 船舶氨燃料混合动力系统关键技术

研发内容：面向船舶动力系统绿色低碳发展需求，研究基于 氨燃料的混合动力系统热-电匹配 、高效换热与能量管理及集成 设计等关键技术 ， 开展混合动力系统构型设计 、功率/重量比优 化和联合运行特性仿真及试验验证，研制船舶用氨燃料混合动力 系统样机 ，混合动力系统发电功率≥6kW，掺氨比例≥75% ，综 合能量利用效率≥50%，单位里程碳排放量与柴油动力系统相比 降低≥70%。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2007 低成本高性能气凝胶宏量制备关键技术

研发内容： 针对建筑、工业等低碳发展对高性能、低成本、 长寿命绝热阻燃气凝胶材料的需求，研发基于硅酸盐的纳微孔结 构低碳有序构筑、低温速凝胶结、无收缩自然干燥等关键技术和 工艺，研制出精准配料、精确冷冻 、快速干燥、高效切割一体化 成套装备，相比传统气凝胶制备工艺碳排放量下降≥60%，导热 系数≤0.028W/（ m ·K ）， 抗压强度≥ 1 MPa ，A1 级防火等级 ， 实现硅酸盐气凝胶板材平米级规模化制备。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。

执行期限： 三年

2008 透明围护结构高效太阳光调控关键技术

研发内容：针对当前建筑透明围护结构辐射特性单 一、太阳 能热利用率低的难题 ，研究热响应太阳辐射动态智能调控技术， 研发全波段、低热滞、高效率太阳辐射调制材料，构建高精度能 量调控透明围护结构，太阳辐射调控比≥90%，控制误差≤ 1℃ , 实现在 10 万 m2 等级以上建筑物的应用，年运行碳排放量下降≥ 15%。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2009 基于人工智能的绿色建筑环境调控关键技术

研发内容：针对人工智能与建筑行业深度融合的需求，研究 贯穿设计、建造、运维全生命期的大数据分析、人工智能优化设 计等技术在绿色建筑环境营造中集成应用，研发基于人工智能的 建筑环境感知、建筑环境调控、智慧用能、碳排放监测等关键技 术。开发人工智能建筑环境测控平台 1 个，构建建筑碳排放监测、 核算数据库 1 套 ； 实现在 100 万 m2 建筑中应用 ，碳排放强度在 GB 55015 基础上平均降低≥7.5kgCO2/（ m2 · a）。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2010 废塑料生物法低碳循环技术

研发内容：针对废塑料产量大 、循环利用难、生物解聚效率 低、处理成本高等问题，开发耐酸特性的高效塑料解聚酶，研究 混杂废塑料的高效分选、预处理、生物解聚及解聚产物分离提质 成套技术，研发过程污染控制与残余物安全处置技术，开发废塑 料生物解聚与循环利用整套工艺与装备，高固载量底物解聚效率 ≥90% ， 目标塑料单体产品纯度≥99.5% ； 单位废塑料处理与化 学解聚工艺相比碳排放量下降≥30%。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年

2011 电子废弃物高值循环利用与减污降碳协同关键技术

研发内容：针对电子元器件、印刷线路板等新型废弃物资源 化利用污染重、排放高等难题，研发电子废弃物加压流态化气化、 灰渣等离子体高温熔融 、气化气多孔介质富氧燃烧耦合集成技 术，研发烟气中二噁英等危废的联合脱除技术和金 、银 、钯、铜 等多金属分级回收技术，研制万吨级生产线工艺包，电子废弃物 碳转化率≥97% 、高值金属总回收率≥98% ，烟气中二噁英排放 浓度≤0. 1ngTEQ/Nm3 ； 与现有处置技术相比 ， 单位质量电子废 弃物处置碳排放量降低≥50%。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。

执行期限： 三年

2012 碳汇型海洋牧场降碳增汇关键技术

研发内容：为进一步挖掘我省海洋碳汇潜力，研究海水施肥、 “ 蓝碳 ”修复 、海洋碱化、下沉固碳等前沿技术，开展海洋牧场 养殖结构优化与空间布局调控，集成贝藻菌协同增汇技术，构建 碳汇型海洋牧场碳汇计量评估方法和核算标准体系，建成 300 公 顷以上碳汇型海洋牧场，每公顷牧场年综合固碳量≥35tCO2，构 建高效碳汇与养殖业增效协同的海洋经济发展模式。

组织方式： 竞争择优

经费额度： 财政资助经费原则上每项不超过 500 万元。 执行期限： 三年