

浙江省碳达峰碳中和科技创新行动方案

实现碳达峰、碳中和是我国向世界作出的庄严承诺，也是一场广泛而深刻的经济社会变革，是以习近平同志为核心的党中央 统筹国内国际两个大局和经济社会发展全局，推动生态文明建设 和经济高质量发展，建设社会主义现代化强国作出的重大战略决 策。根据省委、省政府总体部署，为统筹推进我省绿色低碳技术创新，推动我省绿色低碳循环发展，促进经济社会全面绿色转型，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，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，贯彻新发展理念，以问题为导向，以需求为牵引，以数字化改革为引领，坚持系统布局、前瞻引领、重点突破、融合转化，发挥集中力量办大事的新型举国体制和我省经济社会发展先发优势，统筹考虑 经济发展、能源安全、碳排放、居民生活，系统分析能源消费总量、碳排放总量、能耗强度、碳排放强度四个指标，聚焦绿色低碳循环发展关键核心技术，创新科研攻关机制，构建市场导向的 绿色低碳技术创新体系，推动低碳前沿技术研究和产业迭代升级，抢占碳达峰碳中和技术制高点，高质量引领支撑我省如期实现碳达峰碳中和。

(二)主要目标。

到 2025 年，初步构建我省绿色低碳技术创新体系，大幅提升我省绿色低碳前沿技术原始创新能力，显著提高减污降碳关键核心技术攻关能力，抢占碳达峰碳中和技术制高点，高质量支撑我省如期实现碳达峰。

——关键核心技术不断突破。瞄准世界前沿，强化低碳、零碳、负碳技术攻关，在可再生能源、储能、氢能、碳捕集利用与封存(以下简称"CCUS")、生态碳汇等领域取得重大科技成果 10 项以上。

——高端平台体系基本建成。聚焦绿色低碳、减污降碳和碳负排放技术研究方向，建设省级创新载体 10 家，争创国家科技创新基地 2 家，积极推动龙头企业牵头组建技术创新联合体，初步建成国内领先的绿色低碳技术创新集聚区。

——创新人才团队竞相汇聚。力争引进 30 名以上绿色低碳技术相关领域高层次领军人才和青年科学家，培育和引进 50 名以上创新型企业家和 20 个以上领军型创新创业团队，打造一批具有国际顶尖水平的专业人才团队。

——创新创业生态良性发展。建设 10 家左右以"率先实现碳达峰碳中和，推动区域绿色低碳循环发展"为主题的省级可持续发展创新示范区，建设 10 家左右绿色低碳高新区，新增绿色低碳技术领域高新技术企业 1000 家，省级(重点)企业研究院 50 家。到 2030 年，着眼碳中和战略目标，绿色低碳技术创新及产业发展取得积极进展，可再生能源、储能、氢能、CCUS、生态碳汇等关键核心技术达到国际先进水平，抢占碳中和技术制高点，高质量支撑我省实现碳中和。

二、重点任务

(一)实施基础前沿研究工程。

1、加强基础前沿创新引领。围绕可再生能源、储能、氢能、CCUS 等领域,重点开展新一代太阳能电池、电化学储能、催化制氢、直接空气 CO₂ 捕集、化学链载体材料、CO₂ 分子断键与重构、生物直接转化 CO₂ 等方向机制、方法研究。到 2025 年,力争实现 4 项以上基础前沿重大创新。

2、强化应用基础研究协同创新。聚焦低碳、零碳、负碳关键技术需求,促进新能源、新材料、生物技术、新一代信息技术等交叉融合,通过协同创新重点推进规模化可再生能源储能、多能互补智慧能源系统、CO₂ 捕集利用协同污染物治理等研究。到 2025 年,力争取得 4 项以上原创性成果。

(二)实施关键核心技术创新工程。

3、推进零碳电力技术创新。围绕能源供给转型和脱碳降碳需求,重点突破火电机组提效降碳、太阳能、风力、生物质与海洋能发电、规模化储能、先进输配电等关键技术,支持"风光倍增"工程和"千万光伏"计划实施,推动构建高比例可再生能源接入"源网荷储"一体化电力系统。到 2025 年,力争度电 CO₂ 排放下降 5%,实现百 MW 级电化学储能技术应用。

4、推动零碳非电能源技术发展。围绕非电能源绿色发展重大需求,重点研发可再生能源制氢、高压气态和液态储氢、氢燃气轮机、氢燃料电池等核心技术,促进形成氢能产业链,推动氢能、生物质能等非电用能替代。到 2025 年,力争建成单套液化能力 ≥ 5 t/d 氢液化系统,完成 MW 级掺氢工业燃气轮机样机制造,实现百 kW 级固体氧化物燃料电池系统长期运行。

5、推进零碳流程重塑。围绕化工、纺织、建材、钢铁、石化、造纸、化纤等高碳行业减污降碳需求，着力强化低碳燃料与原料替代、过程智能调控、余热余能高效利用等研究，持续挖掘节能减排潜力，加快推进行业绿色转型。到2025年，基于基础材料升级、过程工艺革新、能量梯级回收和资源循环利用等，突破一批流程再造关键技术。

6、低碳技术集成与优化。聚焦低碳建筑、低碳交通、低碳生活等领域需求，通过多技术单元集成与优化，着力发展装配式建筑、交通低碳燃料替代、智能交通、综合能源、碳标签认证等关键技术，协同发展非CO₂温室气体减排技术，推进全社会节能减排。

7、超前部署CCUS技术。聚焦碳捕集与利用，加快研发碳捕集先进材料、专用大型CO₂分离与换热装备、CO₂资源化利用等关键核心技术，突破烟气CO₂捕集、CO₂矿化及微藻利用技术，部署直接空气CO₂捕集等负排放技术。到2025年，力争实现CO₂捕集率≥90%，CO₂转化利用率≥90%，碳捕集能耗下降35%以上。

8、系统部署生态碳汇技术。研究海洋、森林、湿地、农业、渔业等生态碳汇的关键影响因素和演化规律，重点开展海洋蓝碳、森林绿碳、生态保护与修复等稳碳增汇技术攻关，建立生态碳储量核算、碳汇能力提升潜力评估等方法，挖掘生态系统碳汇潜力。

(三)实施先进技术成果转化工程。

9、推进可再生能源替代。围绕能源、工业、建筑、交通、农业、居民生活等领域推进可再生能源替代，大力推广太阳能、风电、生物质能利用先

进技术，积极推动储能、氢能、能源互联网等技术迭代应用，加速提升可再生能源生产和消费占比，为构建零碳绿色能源体系提供重要保障。

10、加速低碳先进技术转化。以高碳行业减污降碳需求为导向，引进消化国内外先进低碳技术，转化应用电能替代、氢基工业、水泥产品重构、装配式建筑等一批变革性技术，促进重点行业绿色转型升级。

11、CCUS 技术转化应用。积极推动火电机组十万吨级 CO₂ 捕集与利用技术应用示范，通过工程放大和技术迭代，降低碳捕集成本。在建材、化工、水泥、钢铁等行业进行 CO₂ 捕集利用技术转化应用。在沿海地区开展 CO₂ 源汇匹配研究，进行 CO₂ 离岸封存工程示范。

(四)实施创新平台能级提升工程。

12、强化基础前沿创新平台。聚焦可再生能源、储能、氢能、CCUS 等碳中和关键技术领域，以太阳光利用、氢能利用、先进储能、CCUS 等清洁低碳技术为主攻方向，整合优势单位组建省实验室；加强能源清洁利用、含氟温室气体替代及控制处理等国家重点实验室建设；支持浙江大学、浙江工业大学、中科院宁波材料所等优势单位争创国家级创新基地。新建一批以基础研究和应用基础研究为主的省级重点实验室等各类省级创新载体。建设一批体制机制灵活、创新能力强的新型研发机构，着力提升低碳前沿技术研究战略力量。

13、构建技术应用转化平台。聚焦太阳能利用、氢能和智慧综合能源供应等先进技术，融合能源、环境、材料、系统控制和信息技术等多学科力量，支持浙江大学、浙江工业大学、浙江海洋大学、浙江农林大学、自然资源部第二海洋研究所、中科院宁波材料所、浙能集团等优势单位创建

国家工程研究中心。支持省内优势单位牵头，联合上下游企业、高校院所创建省技术创新中心，聚焦碳达峰碳中和领域开展关键技术协同攻关。

14、健全公共创新服务平台。加强嘉兴秀洲光伏、长兴新能源等低碳产业创新服务综合体建设，支持有条件的县(市、区)结合自身优势创建省级产业创新服务综合体，力争实现绿色低碳领域全覆盖。围绕绿色低碳技术加大专业孵化器建设力度，完善“众创空间-孵化器-加速器-产业园”的全链条孵化体系。

(五)实施创业创新主体培育工程。

15、培育企业创新能力。支持绿色低碳技术领域“凤凰”“雄鹰”“雏鹰”和科技企业“双倍增”行动，加强企业研发机构建设，强化企业创新主体地位。支持头部企业集成产业链上下游企业、高校、科研院所等创新资源，组建任务型、体系化的创新联合体、企业技术创新中心等开展协同创新。

16、构建协同发展生态圈。统筹规划全省绿色低碳技术领域高新技术园区空间布局、功能定位，推动绿色低碳技术领域头部企业开放各类创新资源，引导中小微企业“专精特新”发展。支持大中小企业通过服务外包、合同研发、订单生产等合作方式开展专业化协作配套，构建创新生态圈。

(六)实施高端人才团队引育工程。

17、加快领军型人才引育。结合“鲲鹏行动”等重大引才引智工程的实施，积极引进培育一批能推动和引领绿色低碳技术创新发展的顶尖人才和领军人才及团队，重点支持“领域专精、层次高端、梯队有序”的高水平创新团队建设，为绿色低碳科技创新提供高端人才保障。

18、加强技术转化人才培养。聚焦碳达峰碳中和技术需求，坚持市场导向，支持相关学科建设，培养复合型绿色低碳人才，加大科技转化和技术服务人才培养，构建高校、科研院所、企业三位一体的人才流动机制。

(七)实施可持续发展示范引领工程。

19、推进可持续发展示范区建设。以"率先实现碳达峰碳中和，推动区域绿色低碳循环发展"为主题，创建 10 家左右省级可持续发展创新示范区，加快推进德清县、新昌县等已建省级可持续发展创新示范区绿色低碳升级。

20、引领高新区绿色低碳发展。引导高新区通过完善可持续发展政策制度，搭建核心技术攻关交流平台，健全绿色产业金融体系，支撑低碳产业跨越式发展。培育 10 家左右具有全国影响力的绿色发展示范高新区，打造区域绿色低碳循环高质量发展样板。

(八)实施低碳技术开放合作工程。

21、推动国内外科技合作。聚焦氢能、储能、CCUS 等领域，加强与先进国家和地区的合作，实施一批重大国际科技合作项目，依托省内高能级研发平台建设国际合作基地、联合实验室等载体。大力引进大院名校共建低碳领域高端创新载体。

22、融入长三角区域创新合作。鼓励长三角地区科研院所、高等院校和企业进行科技交流，支持区域性绿色低碳技术研发合作，积极推动长三角区域生态环境联合研究中心建设，促进长三角绿色低碳技术发展。

三、组织保障

(一)加强组织领导。

在省委科技强省建设领导小组领导下，加强省级部门和各市、县(市、区)政府的工作协调。组建我省碳达峰碳中和技术创新战略指导专家委员会，为组织实施行动方案提供咨询和建议。按照"一盘棋"要求，充分衔接国家战略规划，积极融入国家绿色低碳前沿技术创新体系。

(二)创新管理机制。

深入实施"双尖双领"科技计划，深化科技体制改革，系统谋划我省低碳技术科研攻关体系，推动项目、基地、人才、资金一体化配置。采用择优委托、赛马制、揭榜挂帅等方式，签订"军令状"，探索建立适应颠覆式创新的研发组织模式。

(三)鼓励多元投入。

各级政府要加大绿色低碳技术财政科技投入，充分发挥科技创新基金引导作用，鼓励支持社会力量参与绿色低碳技术研发，进一步完善多元化、多层次、多渠道的科技投融资体系。

(四)强化评估监测。

加强任务分解，明确责任主体和进度安排，根据绿色低碳技术发展特点，结合组织实施效果、技术发展新动向等建立动态调整机制，加强知识产权保护 and 政策研究，迭代完善技术攻关清单。