

山东省碳达峰实施方案

为深入贯彻党中央、国务院关于碳达峰碳中和重大战略决策部署，有力有序有效做好碳达峰工作，根据国家《2030年前碳达峰行动方案》和山东省《贯彻落实〈中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见〉的若干措施》，制定本实施方案。

一、总体要求

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，深入贯彻习近平生态文明思想，立足新发展阶段，完整、准确、全面贯彻新发展理念，主动服务和融入新发展格局，以“走在前、开新局”为目标定位，坚持稳中求进工作总基调，协同推进降碳、减污、扩绿、增长，坚定不移走生态优先、绿色发展的现代化道路，深化新旧动能转换，努力建设绿色低碳高质量发展先行区，推动经济体系、产业体系、能源体系 and 生活方式绿色低碳转型，充分发挥在黄河流域生态保护和高质量发展中的龙头作用，确保全省2030年前实现碳达峰。

二、主要目标

“十四五”期间，全省产业结构和能源结构优化调整取得明显进展，重点行业能源利用效率大幅提升，严格合理控制煤炭消费增长，新能源占比逐渐提高的新型电力系统加快构建，绿色低碳循环发展的经济体系初步形成。到2025年，非化石能源消费比重提高至13%左右，单位地区生产总值能源消耗、二氧化碳排放分别比2020年下降14.5%、20.5%，为全省如期实现碳达峰奠定坚实基础。

“十五五”期间，全省产业结构调整取得重大进展，重点领域低碳发展模式基本形成，清洁低碳安全高效的能源体系初步建立，重点行业能源利用效率达到国内先进水平，非化石能源消费比重进一步提高，煤炭消费进一步减少，经济社

会绿色低碳高质量发展取得显著成效。到 2030 年，非化石能源消费占比达到 20%左右，单位地区生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 68%以上，确保如期实现 2030 年前碳达峰目标。

三、实施碳达峰“十大工程”

（一）能源绿色低碳转型工程。

制定能源领域碳达峰工作方案，坚持安全平稳降碳，加快构建清洁低碳安全高效的能源体系。

1.大力发展新能源。加快实施新能源倍增行动，统筹推动太阳能、风能、核能等开发利用，完成可再生能源电力消纳责任权重。加快发展光伏发电。坚持集散并举，开展整县屋顶分布式光伏规模化开发建设试点示范，打造鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地、鲁西南采煤沉陷区百万千瓦级“光伏+”基地，加快探索海上光伏基地建设。大力推进风电开发。以渤中、半岛南、半岛北三大片区为重点，打造千万千瓦级海上风电基地，推动海上风电与海洋牧场融合发展试点示范，有序推进陆上风电开发。积极安全有序发展核电。围绕打造胶东半岛千万千瓦级核电基地，全力推进海阳、荣成等核电厂址开发。加快推进核能供热、海水淡化等综合利用。探索推动核能小堆供热技术研究和示范应用。培育壮大氢能产业。加强工业副产氢纯化技术研发和应用，积极推进可再生能源制氢和低谷电力制氢试点，培育风光+氢储能一体化应用模式。实施“氢进万家”科技示范工程，促进完善制氢、储（运）氢、输氢、加氢、用氢全产业链氢能体系。因地制宜发展其他清洁能源。统筹推进生物质能、地热能、海洋能等清洁能源多元化发展。到 2030 年，光伏发电、风电、核电、生物质发电装机分别达到 9500 万千瓦、4500 万千瓦、1000 万千瓦和 500 万千瓦。（责任单位：省能源局、省发展改

革委、省自然资源厅、省住房城乡建设厅、省工业和信息化厅、省科技厅、省水利厅、省农业农村厅、省海洋局、省生态环境厅）

2.加强煤炭清洁高效利用。全面关停淘汰中温中压及以下参数或未达到供电煤耗标准、超低排放标准的低效燃煤机组，大力推动煤电节能降碳改造、灵活性改造、供热改造“三改联动”。实施机组对标行动，加快煤电机组节能技改，挖掘余热利用潜力，不断降低供电标准煤耗。大幅压减散煤消费，因地制宜推进“煤改气”“煤改电”。到2025年，煤电机组正常工况下平均供电煤耗降至295克标准煤/千瓦时左右。（责任单位：省发展改革委、省能源局、省住房城乡建设厅、省生态环境厅）

3.有序引导油气消费。保持石油消费处于合理区间，持续推进成品油质量升级。加快完善天然气基础设施，统筹沿海LNG接收站、陆上天然气入鲁通道建设，推进天然气地下储气库、城市调峰设施和LNG储配库、LNG罐式集装箱及配套堆场建设，构建“一网双环”输气格局。实施燃气发电示范工程，适度发展天然气分布式热电联产项目。稳妥拓展城镇燃气、天然气发电和工业燃料等领域，有序推动交通用气发展，新增天然气优先保障民生用气，优化天然气利用结构。到2030年，天然气综合保供能力达到450亿立方米。（责任单位：省能源局、省发展改革委、省自然资源厅、省住房城乡建设厅）

4.全面推进“外电入鲁”提质增效。按照“风光火储一体化”模式，加快电源输出地可再生能源基地建设，提升既有通道送电能力和可再生能源比例。加快陇东至山东±800千伏特高压直流输变电工程建设，配套建设千万千瓦级风光火储一体化电源基地，可再生能源电量比例原则上不低于50%。适时启动第四条特高压直流通道论证建设。到2030年，接纳省外电量达到2000亿千瓦时，可

再生能源电量占比达到 35%。（责任单位：省能源局、省发展改革委、省自然资源厅）

5.加快建设新型电力系统。加快构建新能源占比逐渐提高的新型电力系统，积极推动源网荷储一体化发展，大幅提高新能源电力消纳能力。建立健全储能配套政策，完善储能市场化交易机制和价格形成机制。加快布局建设抽水蓄能，积极推动储电、相变材料储热等储能方式规模化示范，全面提升储能在电源侧、电网侧、用户侧的应用水平。到 2030 年，新型储能设施、抽水蓄能装机规模均达到 1000 万千瓦，需求侧响应能力达到 750 万千瓦左右。（责任单位：省能源局、省发展改革委、省自然资源厅）

专栏 1：能源绿色低碳转型重点项目
1. 光伏发电。（1）鲁北盐碱滩涂地风光储输一体化基地（2）鲁西南采煤沉陷区百万千瓦级“光伏+”基地（3）“环渤海”“沿黄海”海上光伏基地（4）整县屋顶分布式光伏规模化开发建设试点示范等。 2. 风电。（1）山东半岛千万千瓦级海上风电基地（2）鲁西南风电项目等。 3. 核电。（1）荣成高温气冷堆示范工程（2）国和一号示范工程（3）海阳核电二期工程等。 4. 氢能。（1）国家电投黄河流域氢能产业基地（2）华电潍坊制氢加氢一体站试点项目（3）山东港口集团智慧绿色港项目（4）潍柴新百万台数字化动力零碳产业园项目（5）东营胜利油田光伏制绿氢炼化应用项目等。 5. 油气管道及 LNG 接收站。（1）山东天然气环网工程（2）中俄东线天然气管道山东段（3）董家口—东营原油管道（4）日照—京博原油及成品油管道（5）中国石化山东液化天然气（LNG）接收站扩建工程（6）龙口南山 LNG 接收站一期工程（7）烟台港西港区液化天然气（LNG）项目（8）中国石化龙口液化天然气（LNG）项目等。 6. 外电入鲁。（1）陇东—山东±800 千伏特高压直流输变电工程（2）扎鲁特—青州特高压直流通道送端配套电源基地等。 7. 抽水蓄能。（1）文登抽水蓄能电站（2）潍坊抽水蓄能电站（3）泰安二期抽水蓄能电站（4）枣庄庄里抽水蓄能电站（5）日照街头抽水蓄能电站等。 8. 储能。（1）临沂沂水、德州齐河、枣庄滕州、济宁微山、德州庆云等储能示范项目（2）泰安盐穴压缩空气新型储能项目等。

（二）工业领域碳达峰工程。

以加快产业结构转型升级为总抓手，制定工业领域碳达峰工作方案，推动主要行业碳排放有序达峰。

1.推动工业领域绿色低碳发展。加快退出落后产能，推动传统产业绿色化高端化发展，积极发展绿色低碳新兴产业，建立高效绿色低碳的现代工业体系。实施节能降碳行动，严格能效约束，加快重点领域节能降碳步伐，带动全行业绿色低碳转型。提高铸造、有色、化工等行业的园区集聚水平，深入推进园区循环化改造，着力提高工业园区绿色化水平。积极推行绿色设计、建设绿色工厂、打造绿色供应链，深入推进清洁生产，加快发展绿色工业园区和生态工业园区。加强电力需求侧管理，提升工业电气化水平。大力发展节能环保产业。开展全流程二氧化碳减排示范工程，推动企业设备更新和技术改造，加快绿色低碳转型步伐。

（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省生态环境厅）

2.推动钢铁行业碳达峰。优化生产力布局，加快建设“日临”“莱泰”两大钢铁产业基地，京津冀大气污染传输通道城市钢铁产能实现应退尽退，提升沿海地区钢铁产能占比。促进工艺流程结构转型和清洁能源替代，提升废钢资源回收利用水平，推行全废钢电炉工艺。推广先进适用技术，挖掘节能降碳潜力，探索开展氢冶金等试点示范。到2025年，沿海地区钢铁产能占比力争达到70%。

（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅、省生态环境厅）

3.推动有色金属行业碳达峰。严禁新增电解铝、氧化铝产能，严控电解铜产能。鼓励发展再生铝、再生铜等有色金属产业，完善废弃有色金属资源回收、分选和加工网络，提高再生有色金属产量比例。推广先进适用绿色低碳新技术，推进清洁能源替代，提升生产过程余热回收水平，推动单位产品碳排放持续下降。

到 2025 年，电解铝吨铝电耗争取下降至 12500 千瓦时左右。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅、省能源局）

4.推动建材行业碳达峰。严格执行产能置换政策，加快低效产能退出，引导建材行业向轻型化、集约化、制品化转型。鼓励建材企业使用粉煤灰、工业废渣、尾矿渣等作为原料或水泥混合材。严禁新增水泥熟料、粉磨产能，推广节能技术设备，提升水泥生产线超低排放水平，深挖节能增效空间。到 2025 年，除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500 吨/日及以下的水泥熟料生产线全部整合退出。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省科技厅）

5.推动石化化工行业碳达峰。严格执行炼化产业产能置换比例，确保全省炼油产能只减不增。严格项目准入，稳妥推进企业兼并重组，推进炼化一体化发展。优化产品结构，促进石化化工与煤炭开采、冶金、建材、化纤等产业协同发展，加强炼厂干气、液化气等副产气体高效利用。加快石化、煤化等行业全流程清洁化、循环化、低碳化改造，推动能量梯级利用、物料循环利用，深入推进化工园区循环化改造。（责任单位：省工业和信息化厅、省发展改革委、省能源局）

6.坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展。对高耗能高排放项目全面推行清单管理、分类处置、动态监控。严格落实国家产业政策，强化环保、质量、技术、节能、安全标准引领，按照“四个区分”的要求，加快存量项目分类处置，有节能减排潜力的尽快改造提升，依法依规推动落后产能退出。新建项目严格落实产能、煤耗、能耗、碳排放、污染物排放等减量替代要求，主要产品能效水平对标国家能耗限额先进标准。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅）

专栏 2：工业领域绿色低碳发展重点工程
1. 重点行业绿色化改造。（1）在建材、化工、印染等领域实施 8—10 个产业集群绿色化改造工程（2）以钢铁、焦化、建材、化工等行业为重点，实施 100 个左右全流程清洁化、循环化、低碳化改造项目。 2. 依法依规推动落后产能退出。（1）钢铁行业，京津冀大气污染传输通道城市（不含济南市莱芜区、钢城区）钢铁产能原则上全部转移退出（2）地炼行业，关停退出参与裕龙岛炼化一体化项目（一期）整合的地炼产能（3）焦化行业，淘汰炭化室高度小于 5.5 米焦炉及热回收焦炉（4）水泥行业，除特种水泥熟料和化工配套水泥熟料生产线外，2500 吨/日及以下的水泥熟料生产线全部整合退出。

（三）节能降碳增效工程。

落实能耗双控工作要求，把节能贯穿于经济社会发展的全过程和各领域，推动能源消费革命，加快建设能源节约型社会。

1.全面提升节能管理能力。强化固定资产投资项目节能审查，从源头提升能源利用效率和节能减碳水平。加强重点领域节能管理，大力开发、推广节能高效技术和产品，加快实施节能低碳技术改造。提升能源计量支撑能力，开展重点用能单位能源计量审查，实施低碳计量重点工程，建立健全碳排放计量技术、管理和服务体系。加强节能监察能力建设，健全省、市、县三级节能监察体系，建立跨部门联动的节能监察机制。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省市场监管局、省科技厅、省能源局）

2.推动重点领域节能降碳。开展建筑、交通、照明、供热等基础设施节能升级改造，推进先进绿色建筑技术示范应用，推动城市综合能效提升。实施园区节能降碳工程，以高耗能高排放项目聚集度高的园区为重点，推动能源系统优化和梯级利用，打造一批国际先进节能低碳园区。（责任单位：省发展改革委、省科技厅、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省住房城乡建设厅、省能源局）

3.推进重点用能设备节能增效。建立以能效为导向的激励约束机制，综合运用税收、价格、补贴等多种手段，推广先进高效产品设备，加快淘汰落后低效设备。加强重点用能设备能效监测和日常监管，强化生产、经营、销售、使用、报废全链条管理，确保能效标准和节能要求全面落地见效。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省市场监管局、省能源局）

4.加强新型基础设施节能降碳。统筹谋划新型基础设施建设，优化空间布局，避免低水平重复建设。优化新型基础设施用能结构，采用分布式储能、“光伏+储能”等模式，探索多样化能源供应，提高非化石能源消费比重。推动既有设施绿色低碳升级改造，积极推广使用高效制冷、先进通风、余热利用、智能化用能控制等绿色技术，提高设施能源利用效率。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省科技厅、省能源局、省大数据局）

（四）城乡建设绿色低碳工程。

加快推动城乡建设绿色低碳发展，全面建立以绿色低碳为导向的城乡建设管理机制。

1.推动城乡建设绿色低碳转型。优化城乡空间布局，科学确定建设规模，控制新增建设用地过快增长。推动新型建筑工业化全产业链发展，大力发展装配式建筑，推广绿色建材，推动建材循环利用，将绿色发展理念融入工程策划、设计、生产、运输、施工、交付等建造全过程，积极推行绿色建造。完善城乡建设管理机制，制定建筑拆除管理办法，杜绝大拆大建。建设绿色城镇、绿色社区。（责任单位：省住房城乡建设厅、省自然资源厅、省发展改革委）

2.加快提升建筑能效水平。稳步提升建筑节能低碳水平，提高新建建筑节能标准，深入开展既有居住建筑和公共建筑节能改造。城镇新建建筑全面执行绿色

建筑标准，完善绿色建筑标准体系，健全星级绿色建筑标识制度。推动超低能耗建筑、低碳建筑规模化发展。加快推广供热计量收费和合同能源管理。加强适用不同类型建筑的节能低碳技术研发和推广，持续推动老旧供热管网等市政基础设施节能降碳改造。到 2025 年，新增绿色建筑 5 亿平方米。（责任单位：省住房城乡建设厅、省发展改革委、省市场监管局）

3.大力优化建筑用能结构。大力推进可再生能源建筑应用，推广光伏发电与建筑一体化应用，因地制宜推行热泵、生物质能、地热能、太阳能等清洁低碳供暖。推广清洁能源和跨区域供热体系，推动清洁取暖与热电联产集中供暖，加快工业余热供暖规模化应用。提高建筑终端电气化水平，建设集光伏发电、储能、直流配电、柔性用电为一体的“光储直柔”建筑。到 2025 年，城镇建筑可再生能源替代率达到 8%，新建公共机构、新建厂房屋顶光伏覆盖率达到 50%。（责任单位：省住房城乡建设厅、省能源局、省发展改革委、省生态环境厅）

4.推进农村用能结构低碳转型。推进绿色农房建设，推动新建农房执行节能设计标准，鼓励和引导农村居民实施农房节能改造。加快生物质能、太阳能等可再生能源在农村生活和农村建筑中的应用。持续推进农村清洁取暖攻坚行动，推广节能环保灶具，因地制宜选择适宜取暖方式。全面实施乡村电气化提升工程，加快农村电网改造升级。（责任单位：省农业农村厅、省发展改革委、省住房城乡建设厅、省生态环境厅、省能源局）

（五）交通运输低碳转型工程。

科学制定交通领域碳达峰工作方案，加快构建绿色低碳运输体系，确保交通运输领域碳排放增长保持在合理区间。

1.加快绿色交通基础设施建设。优化交通基础设施空间布局，加快推进港口集疏运铁路、物流园区及大型工矿企业铁路专用线项目建设，推动铁路向重要货源地延伸。统筹利用综合运输通道资源，鼓励公路与铁路、高速公路与普通公路共用线位。推进京杭运河黄河以北段适宜河段复航。加快推进绿色公路、绿色铁路、绿色港口和绿色机场建设，提升绿色建设施工水平，推动老旧交通基础设施升级改造，持续完善充电桩、LNG加注站、加氢站等设施。鼓励在交通枢纽场站以及公路、铁路等沿线合理布局光伏发电及储能设施。推广零碳服务区建设。（责任单位：省交通运输厅、省发展改革委、省能源局）

2.深入推动运输结构调整。加快完善多式联运体系，引导大宗货物采用铁路、水路、封闭式皮带廊道、新能源和清洁能源汽车等运输方式。打造高效衔接、快捷舒适的城市公共交通服务体系，提升公共出行比例，积极引导公众优先选择绿色低碳交通方式。加快城乡物流配送绿色发展，推进绿色低碳、集约高效的城乡物流配送服务模式创新。到2025年，集装箱铁水联运量年均增长15%以上，沿海主要港口大宗货物绿色运输方式比例达到70%以上，全省80%以上的绿色出行创建城市绿色出行比例达到70%以上。（责任单位：省交通运输厅、省发展改革委、省商务厅）

3.促进运输工具装备低碳转型。加大城市公交、出租等领域新能源车辆推广应用力度，推动城市公共服务车辆电动化替代，鼓励将老旧车辆和非道路移动机械替换为清洁能源车辆。鼓励各市开展燃料电池汽车推广应用，在济南、青岛、潍坊、济宁、聊城、滨州等市推进氢燃料电池公交车的运行。发展智能交通，降低空载率和不合理客货运周转量，提升运输工具能源利用效率。实施港口岸电改造工程。到2030年，城市建成区每年新增和更新的城市公共汽车（除应急救援

车辆外) 新能源车辆比例为 100%，新增和更新的出租新能源和清洁能源车辆比例不低于 80%，营运车辆、船舶换算周转量碳排放强度比 2020 年分别降低 10%、5%左右。陆路交通运输石油消费力争 2030 年前达到峰值。（责任单位：省交通运输厅、省发展改革委、省工业和信息化厅）

专栏 3：绿色交通基础设施重点项目
1. 货运、疏港铁路。（1）水发国际物流铁路专用线（2）董家口至潍坊铁路线（3）兖矿东平陆港专用线（4）董家口至沂水西铁路（5）烟台港芝罘湾港区接轨珠烟线（6）烟台港龙口港区进港铁路专用线二期（7）山东涌海铁路专用线（8）岚山疏港铁路工程（9）坪岚铁路扩能改造工程（10）临沂临港疏港铁路（11）临沂山东港汇国际物流铁路专用线（12）山钢临港铁路物流园支线永锋专用线（13）兰陵县金石建设铁路专用线（14）山东如通铁路货运专用线（15）博兴鑫圣华铁路专用线（16）菏泽广源陆港铁路专用线（17）郓城至巨野铁路等。 2. 轨道交通。（1）济南城市轨道交通二期工程（2）青岛城市轨道交通三期工程等。 3. 内河水运。（1）小清河复航及沿线港口项目（2）京杭运河主航道“三改二”提升工程（3）湖西航道改造工程（4）新万福河复航二期工程后楼至关桥段（5）郓城新河通航工程（6）京杭运河微山三线船闸工程（7）泰安港（8）济宁港等。

（六）循环经济助力降碳工程。

大力发展循环经济，不断提高资源利用效率，充分发挥减少资源消耗和降碳的协同作用。

1.推进园区循环化改造。开展园区循环化改造，推动园区企业循环式生产、产业循环式组合，推进工业余压余热、废水废气废液的资源化利用，积极推广集中供气供热。搭建基础设施和公共服务共享平台，加强园区物质流管理。到 2030 年，省级以上园区全部实施循环化改造。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅）

2.促进大宗固体废物综合利用。完善省级固体废物资源化利用政策、标准、规范、技术，坚持绿色消费引领源头减量，提高资源化利用水平，最大限度减少填埋量。促进秸秆、畜禽粪污等主要农业废弃物全量利用。推动建筑垃圾资源化

利用，推广废弃路面材料原地再生利用。加快大宗固废综合利用示范建设。到 2030 年，大宗固废年利用量达到 2 亿吨。（责任单位：省发展改革委、省工业和信息化厅、省住房城乡建设厅、省生态环境厅、省农业农村厅、省畜牧局）

3.扎实推行生活垃圾分类和资源化利用。严格落实城市生活垃圾分类制度实施方案，完善垃圾分类标识体系，健全垃圾分类奖励制度。加快建立覆盖全社会的生活垃圾收运处置体系，完善分类投放、分类收集、分类运输、分类处理的生活垃圾处理系统。推进生活垃圾焚烧处理等设施建设和改造提升，优化处理工艺，增强处理能力，降低垃圾填埋比例。到 2030 年，城镇生活垃圾分类实现全覆盖。

（责任单位：省住房城乡建设厅、省发展改革委、省生态环境厅、省能源局）

4.健全再生资源循环利用体系。完善废旧物资回收网络，搭建“互联网+回收”应用平台，鼓励企业创新综合利用技术，不断提升废旧物资循环利用水平。推进退役动力电池、光伏组件、风电机组叶片等新兴产业废弃物循环利用。推行废旧家电、消费电子等耐用消费品生产企业“逆向回收”模式。加大再生水利用力度，加快推动城镇生活污水、工业废水、农业农村污水资源化利用。到 2030 年，废钢、废纸、废塑料、废橡胶、废玻璃、废弃电器电子产品、报废机动车等再生资源产品利用量达到 5000 万吨。（责任单位：省发展改革委、省住房城乡建设厅、省工业和信息化厅、省商务厅）

（七）绿色低碳科技创新工程。

发挥科技创新在碳达峰碳中和工作中的引领作用，强化科技支撑能力，加快绿色低碳科技革命。

1.完善绿色低碳技术创新机制。发挥科研机构作用，强化绿色技术产学研协同攻关，鼓励相关设施、数据、检测等资源开发共享。成立山东省绿色技术银行，

支持重点绿色技术创新成果转化应用。打造省级生态环境科技成果转化综合服务平台，建设一批生态环境科技成果转移转化基地。成立山东能源科技创新联盟，举办能源科技高端论坛。加强知识产权保护，完善绿色低碳技术和产品评估体系。

（责任单位：省科技厅、省发展改革委、省市场监管局、省生态环境厅）

2.提升绿色低碳技术创新能力建设。积极推动相关领域重点实验室、工程研究中心等科技创新平台建设。引导行业龙头企业联合高校、科研院所和上下游企业，共建绿色低碳产业创新中心。加强基础科学研究，支持科研单位在气候变化成因、生态系统碳汇、低碳零碳负碳技术等方面，加强基础理论、基础方法、基础材料研究。建立完善绿色技术创新科研人员激励机制，激发领军人才绿色技术创新活力。（责任单位：省科技厅、省发展改革委、省教育厅、省生态环境厅）

3.加强绿色低碳技术研发应用。实行“揭榜挂帅”机制，加大绿色低碳科技研发力度，重点突破绿色低碳领域“卡脖子”和共性关键技术。集中力量开展复杂大电网安全稳定运行和控制、大容量风电、高效光伏、大容量电化学储能、低成本可再生能源制氢、磁悬浮冷媒压缩机、CCUS等关键技术攻关。加快攻克碳纤维、气凝胶、特种钢材等基础材料和关键零部件、元器件、软件等技术短板。推广先进成熟绿色低碳技术，更新绿色技术推广目录，开展技术示范应用。加快氢能技术发展，推进氢能在工业、交通、城镇建筑等领域规模化应用。建设二氧化碳捕集利用与封存一体化示范项目。（责任单位：省科技厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省生态环境厅、省能源局）

4.加强碳达峰碳中和人才引育。对接国家碳达峰碳中和专业人才培养支持计划，完善碳达峰碳中和人才培养体系。建立顶尖人才“直通车”机制，着力引进低碳技术相关领域的高层次人才，培育一批优秀的青年领军人才和创新创业团队。

支持中央驻鲁高校和省属高校开设节能、储能、氢能、碳减排、碳市场等相关专业，建立多学科交叉的绿色低碳人才培养模式。（责任单位：省发展改革委、省委组织部、省科技厅、省教育厅、省人力资源社会保障厅）

（八）碳汇能力巩固提升工程。

坚持系统观念，推进山水林田湖草沙一体化保护和修复，提升生态系统的质量与稳定性，充分发挥森林、农田、湿地、海洋等固碳作用，提升生态系统碳汇增量。

1.巩固生态系统碳汇作用。强化国土空间规划战略引领和刚性管控作用，实施国土空间格局优化策略。实施整体保护、系统修复、综合治理，加快构建以国家公园为主体的自然保护地体系，守住自然生态安全边界。大力推动存量建设用地盘活利用。严格执行土地使用标准，开展工业用地利用情况调查，加强节约集约用地评价，推广应用节地技术和节地模式。（责任单位：省自然资源厅、省发展改革委、省生态环境厅、省水利厅）

2.提升生态系统碳汇能力。深入推进科学绿化试点示范省建设，实施森林质量精准提升工程，加快鲁中南和鲁东山地丘陵区两大生态屏障建设，提高森林质量。强化森林资源保护，切实加强森林抚育经营和低效林改造。完善湿地分级管理体系，实施湿地保护修复工程，通过退养还滩、生态补水等措施，修复退化湿地，增强固碳能力。到2030年，全省森林覆盖率完成国家下达任务。（责任单位：省自然资源厅、省水利厅、省发展改革委）

3.大力发展海洋生态系统碳汇。推进海洋碳汇标准体系建设。开展全省海洋生态系统碳汇分布状况家底调查，完善海洋碳汇监测系统。开展海洋生态保护修复，持续推进“蓝色海湾”整治行动和海岸带保护修复工程，提升海洋生态系统

碳汇能力，探索海洋生态系统固碳增汇实现路径，推动海洋碳汇开发利用。（责任单位：省海洋局、省生态环境厅、省发展改革委、省农业农村厅）

4.加强生态系统碳汇基础支撑。建立健全林业碳汇计量监测体系、价值评价体系 and 经营开发体系，完善森林碳库现状及动态数据库，开展林业碳汇评估。推动山东省林业碳汇交易。建设海洋碳汇领域院士工作站、海洋负排放研究中心、黄渤海蓝碳监测和评估研究中心等创新平台，加强海洋碳汇技术研究。（责任单位：省自然资源厅、省海洋局、省生态环境厅、省发展改革委、省科技厅）

5.推进农业农村减排固碳。加快先进适用、节能环保农机装备和渔船推广应用，发展节能农业大棚。大力推进农业生态技术、绿色技术和增汇型技术研发和推广应用，深入实施农药化肥减量增效行动，合理控制化肥、农药、地膜使用量。大力发展绿色循环农业，整县推进畜禽粪污、秸秆等农业生产废弃物综合利用。整县提升农村人居环境，提高农村污水垃圾处理能力，实施控源截污、清淤疏浚、水体净化等工程。（责任单位：省农业农村厅、省发展改革委、省工业和信息化厅、省住房城乡建设厅、省生态环境厅、省自然资源厅、省水利厅、省畜牧局）

专栏 4：碳汇巩固提升重点项目
1. 山水林田湖草沙系统治理。（1）沂蒙山区域山水林田湖草沙一体化保护和修复工程（2）大运河沿线生态修复工程（3）鲁东低山丘陵区生态修复工程（4）森林质量精准提升工程（5）在东营、济宁、泰安、威海、日照等市开展 6—8 个湿地保护修复工程。2. 黄河口国家公园建设。（1）黄河三角洲国家级自然保护区生态保护修复工程（2）湿地公园、近海水环境与水生生态修复工程（3）海岸带生态防护工程等。 3. 长岛国家公园建设。（1）岛陆生态系统修复工程（2）海草床和海藻场修复工程。 4. 沿黄生态廊道建设。（1）黄河沿岸绿色生态廊道工程（2）湿地退化修复工程（3）小清河生态景观带改造提升工程（4）东平湖生态保护与修复工程等。 5. 重点海域海洋生态保护修复。（1）莱州湾生态保护修复（2）贝壳堤岛海洋自然保护区生态保护与修复（3）庙岛群岛生态保护修复（4）胶州湾生态保护修复（5）崂山湾生态保护修复（6）丁字湾生态保护修复（7）黄河三角洲国家级自然保护区南部海洋生态保护修复等。

（九）全民绿色低碳工程。

着力增强全民节约意识、环保意识、生态意识，倡导文明、节约、绿色、低碳的生活方式，引领民众自觉参与美丽中国建设。

1.提高全民节能低碳意识。加强资源能源环境国情宣传，开展全民节能低碳教育，普及碳达峰碳中和基础知识。深入实施节能减排降碳全民行动，办好全国节能宣传周、科普活动周、全国低碳日、世界环境日等主题宣传活动，推动生态文明理念更加深入人心。（责任单位：省发展改革委、省委宣传部、省教育厅、省生态环境厅、省能源局）

2.推广节能低碳生活方式。推动低碳进商场、进社区、进校园、进家庭，开展节约型机关、绿色家庭、绿色学校、绿色社区、绿色出行、绿色商场、绿色建筑等创建行动。继续推广节能环保汽车、节能家电、高效照明产品等节能产品。探索建立个人碳账户等绿色消费激励机制。加快畅通节能绿色产品流通渠道，拓展节能绿色产品农村消费市场。（责任单位：省发展改革委、省商务厅、省机关事务局、省住房城乡建设厅、省生态环境厅）

3.引导企业履行社会责任。增强企业减碳主动性，强化环境责任意识，加强能源资源节约，提升绿色创新水平。鼓励重点领域用能单位制定实施碳达峰工作方案，国有企业要发挥示范引领作用。充分发挥行业协会等社会团体作用，督促企业自觉履行社会责任。（责任单位：省发展改革委、省国资委、省工业和信息化厅）

4.强化领导干部培训。将学习贯彻习近平生态文明思想作为干部教育培训的重要内容，组织开展碳达峰碳中和专题培训，分阶段、分层次对各级领导干部开展培训。从事绿色低碳发展工作的领导干部，要尽快提升专业能力素养，切实增

强抓好绿色低碳发展的本领。（责任单位：省委组织部、省委党校、省碳达峰碳中和工作领导小组办公室）

（十）绿色低碳国际合作工程。

完善绿色贸易体系，加强低碳对外合作，全面提高对外开放绿色低碳发展水平。

1.加快发展绿色贸易。充分利用自由贸易试验区制度创新优势，大力发展高质量、高附加值的绿色产品和技术贸易。落实国家关于高耗能高排放产品退税政策，合理调节出口规模。积极扩大绿色产品和技术进口比例，发挥正向促进作用，鼓励企业全面融入绿色低碳产业链。全面研究并有力应对国际“碳边境调节机制”等贸易规则。（责任单位：省商务厅、省税务局、省发展改革委、省工业和信息化厅）

2.开展国际交流合作。在国家确定的国际交流与合作框架下，积极开展清洁能源、生态保护、气候变化、海洋和森林资源保护等相关国际合作。推动开展可再生能源、储能、氢能、CCUS等绿色低碳领域科研联合攻关和技术交流。加强与“一带一路”沿线国家在绿色能源、绿色金融、绿色技术、绿色装备、绿色服务、绿色基础设施建设等方面的交流与合作。支持烟台市举办碳达峰碳中和国际论坛。（责任单位：省委外办、省科技厅、省商务厅、省发展改革委、省生态环境厅、省国资委、省能源局）

四、政策保障

（一）完善碳排放统计核算制度。按照国家统一规范的碳排放统计核算体系有关要求，完善能源活动和工业生产过程碳排放核算方法，建立覆盖重点领域的碳排放统计监测体系。利用大数据手段，加强关联分析和融合应用，增强碳排放

监测、计量、核算的准确性。依托和拓展自然资源调查监测体系，建立覆盖陆地和海洋生态系统的碳汇核算体系，定期开展森林、海洋、岩溶、土壤等生态系统碳汇本底调查和碳储量评估。（责任单位：省统计局、省生态环境厅、省自然资源厅、省大数据局、省发展改革委）

（二）强化经济政策支持。统筹资金加大对相关领域重大行动、重大示范、重大工程的支持力度。强化财政激励、税收引导功能，支持新能源产业技术创新，支持产能出清的企业转型升级。持续加大绿色低碳领域基础研究支持力度。整合发挥现有绿色发展方向基金作用。支持实体企业通过发行绿色债券、上市等方式融资。按照国家统一部署，推进环境污染责任保险等绿色保险发展。建立“两高”行业重点企业碳账户，并逐步推广到全行业。探索建立集融资服务、披露核查、评价评级、政策集成于一体的碳金融服务平台。支持青岛西海岸新区开展气候投融资试点。（责任单位：省财政厅、省税务局、省科技厅、省发展改革委、省能源局、省生态环境厅、省地方金融监管局、人民银行济南分行、山东银保监局、山东证监局）

（三）建立市场化机制。积极支持重点排放单位参与全国碳排放权交易，加强碳排放配额分配管理。探索生态产品价值实现机制和碳汇补偿机制。进一步完善省级能耗指标收储使用管理制度，积极推行合同能源管理，推广节能咨询、诊断、设计、融资、改造、托管等“一站式”综合服务模式。探索开展重点产品全生命周期碳足迹核算。（责任单位：省生态环境厅、省发展改革委、省自然资源厅、省财政厅）

（四）完善价格调控机制。建立完善差别化的资源要素价格形成机制和动态调整机制，对高耗能、高排放、产能过剩行业实施差别价格、超额累进价格等政

策，促进能源资源集约高效利用。全面清理高耗能高排放项目优惠电价。全面推广供热分户计量和按供热热量收费，完善超低能耗建筑、可再生能源建筑应用及农村地区清洁取暖用气、用电价格优惠政策。（责任单位：省发展改革委、省住房城乡建设厅、省市场监管局）

（五）开展碳达峰试点建设。加大推进碳达峰的支持力度，选择具有典型代表性的区域和园区开展碳达峰试点建设，在政策、资金、技术等方面给予支持，帮助试点地区和园区加快实现绿色低碳转型，提供可复制可推广经验做法。（责任单位：省碳达峰碳中和工作领导小组办公室、各市人民政府）

五、组织实施

（一）加强统筹协调。加强全省碳达峰工作的集中统一领导，由省碳达峰碳中和工作领导小组进行整体部署和系统推进，研究重大问题、建立政策体系、开展重大工程。省碳达峰碳中和工作领导小组成员单位要按照职责分工，制定具体工作方案并分解落实到每个年度，明确推进措施，扎实抓好落地落实。省碳达峰碳中和工作领导小组办公室要加强统筹协调，定期对各市和重点领域、重点行业工作进展情况进行调度，督促各项目标任务落实落细。（责任单位：省碳达峰碳中和工作领导小组办公室、各市人民政府、各有关部门）

（二）强化责任落实。各市各部门要深刻认识碳达峰碳中和工作的重要性、紧迫性、复杂性，按照《贯彻落实〈中共中央、国务院关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见〉的若干措施》和本方案确定的工作目标和重点任务，严格落实工作责任。各市要结合本地区资源禀赋、产业布局、发展阶段等，提出符合实际、切实可行的碳达峰时间表、路线图，科学制定本地区碳达峰工作方案，经省碳达峰碳中和工作领导小组综合平衡、审议通过后，由各市

印发实施。（责任单位：省碳达峰碳中和工作领导小组办公室、各市人民政府、各有关部门）

（三）严格监督评价。完善能源消耗总量和强度调控，合理控制化石能源消费，逐步转向碳排放总量和强度双控制度。逐步建立系统完善的碳达峰碳中和综合评价体系，纳入16市高质量发展综合绩效考核。强化监督评价结果应用，对工作突出的单位和个人按规定给予表彰奖励，对未完成碳排放控制目标的市和部门依法依规实行通报批评和约谈问责。各市人民政府要组织开展碳达峰目标任务年度评价，有关工作进展和重大问题要及时向省碳达峰碳中和工作领导小组报告。

（责任单位：省碳达峰碳中和工作领导小组办公室、各市人民政府、各有关部门）

抄送：省委各部门，省人大常委会办公厅，省政协办公厅，省监委，省法院，省检察院。各民主党派省委，省工商联。

山东省人民政府办公厅 2022 年 12 月 19 日印发