

连云港市“十四五”能源发展规划

一、发展基础

“十三五”时期，我市紧紧围绕“四个革命、一个合作”的能源发展战略，以“高质发展，后发先至”为主题主线，自觉践行“创新、协调、绿色、开放、共享”发展理念，坚定不移实施“以港兴市、产业强市、城乡协调、创新驱动、绿色发展”五大战略，稳步提升能源供给能力、不断优化能源消费结构、大力推进节能减排降碳，顺利完成“十三五”主要目标和任务，为高质量推进“一带一路”强支点建设、国家级石化产业基地建设提供有力的能源保障。

（一）发展现状

全市能源供需总体情况。资源禀赋。我市无本地煤炭、石油、天然气生产，石油依赖国内油田和国外进口，天然气则由中西部地区提供。年均日照时长在 2300h 以上，年总辐射量超过 5000MJ/m²，太阳能资源居全省首位。陆地 100 米高度层年平均风功率密度均值约 204.8W/m²，近海 100 米高度层年平均风功率密度均值约 415.0W/m²，风能资源集中分布于赣榆区、灌云县和灌南县。能源供给。码头接卸能力和单线装船能力达到了 3000 吨/小时。原油一次加工能力 300 万吨/年，成品油储库 91 万立方米。全市建成油气干支管道 320.4 公里，其中天然气干支线总里程 222.3 公里，原油管道总里程 98.1 公里。电力装机达到 1020.29

万千瓦，其中可再生能源发电装机占比为 17.43%。能源消费。2020 年全市综合能源消费总量 1437.71 万吨标煤，单位 GDP 能耗 0.47 吨标煤/万元，非电行业规上工业企业消费煤炭 158.83 万吨，能源“三控”目标全部超额完成。消费构成。全市一次能源消费总量中，煤炭、石油、天然气、非化石能源消费占比分别达到 62.06%、19.68%、5.36%、12.90%。工业是全市最主要的能源消费部门，2020 年工业领域能源消费总量占全市比重高达 75%。



图 1-1 连云港市“十三五”能源消费总量与强度

区县能源发展差异明显。从能源消费总量与领域上看，市区（不含赣榆）为区域电力输出中心，开发区、高新区、徐圩新区等产业集聚区加速发展，区域能源消费总量占全市比重高达 50.4%；赣榆区全力构建以石化、钢铁为主导的产业体系，能耗占比达到 23.1%；灌南县高质发展钢铁行业，能耗占比达到 22.0%；东海县与灌云县能源消费占比合计约 4.5%。从能源消费结构上看，原煤及天然气消费集中在市区（不含赣榆），市区煤炭、天然气消费量占全市消费总量的比重分别为 90%、

80%；焦炭消费主要集中在灌南县、赣榆区，消费占比分别为58%、39%；油品消费集中在赣榆区，新海石化为当前唯一的原油加工厂。从能源消费强度上看，海州区、连云区、开发区、东海县、灌云县单位 GDP 能耗均低于全市平均水平，赣榆区单位 GDP 能耗高出平均水平 18%，灌南县单位高出 50%，徐圩新区高出全市两倍以上。

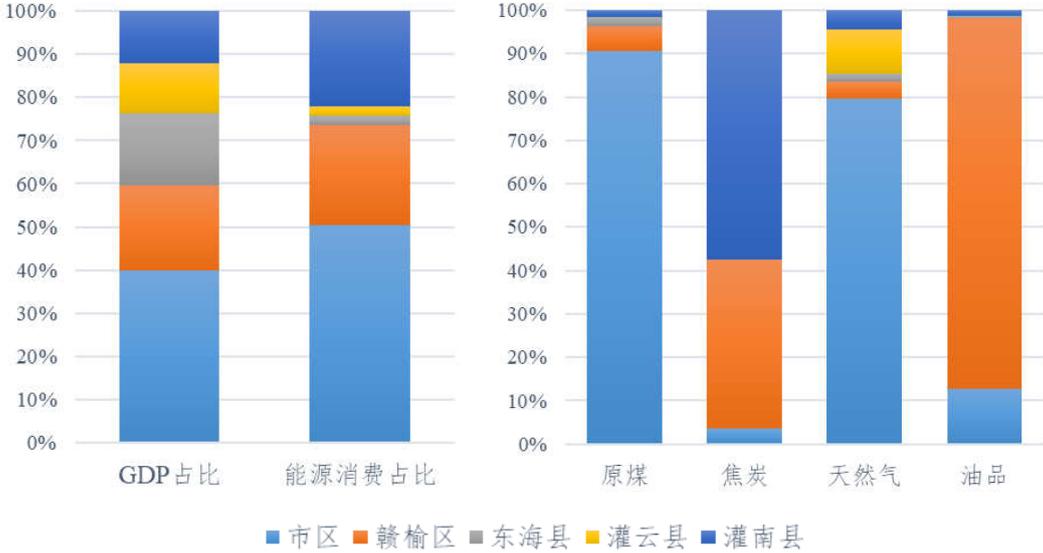


图 1-2 经济产出与能源消费对比（左）、分能源品种分布（右）

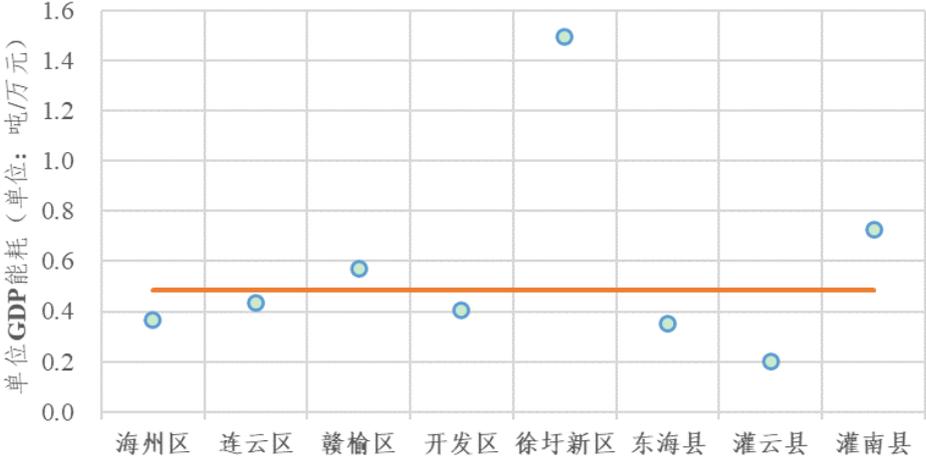


图 1-3 连云港市各辖区单位 GDP 能耗对比图

行业多极发展格局初显。六大高耗能行业产值占工业总产值比重基本稳定在 52%左右。持续推进落后产能淘汰和化工行

业集中整治专项行动，建材、有色、化工行业产值占比合计下降 10 个百分点，三个行业能源消费量呈现下降趋势，尤其化工行业降幅较大。大力推动传统产业提质增效、探索推进国家级石化产业基地、钢铁基地建设，钢铁、石化行业占比合计提升 5 个百分点，能源消费稳步上升。夯实提升城市能源供给能力，电力行业占比提升 4.5 个百分点，能源消费在 2019 年达到高点，2020 年受疫情影响有所回落。新兴产业成为经济发展的新增长极。“中华药港”建设全面铺开，产值占比从 8.6% 快速提升至 20% 以上。科技创新驱动装备制造业高端化、清洁化发展，新型电力装备制造、新能源装备制造成为产业发展主导方向。持续推进经济新模式、新业态探索，农副产品加工业、废弃物资源综合利用业稳中有升。

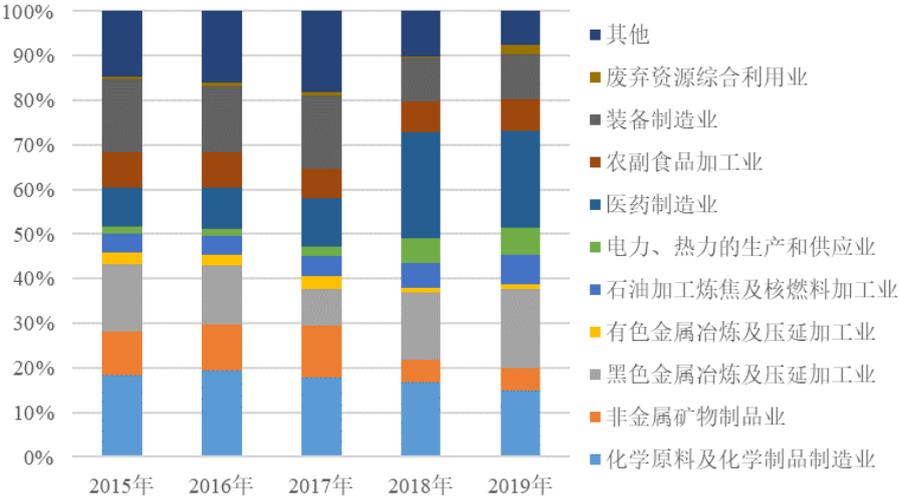


图 1-4 连云港市分行业产值占比

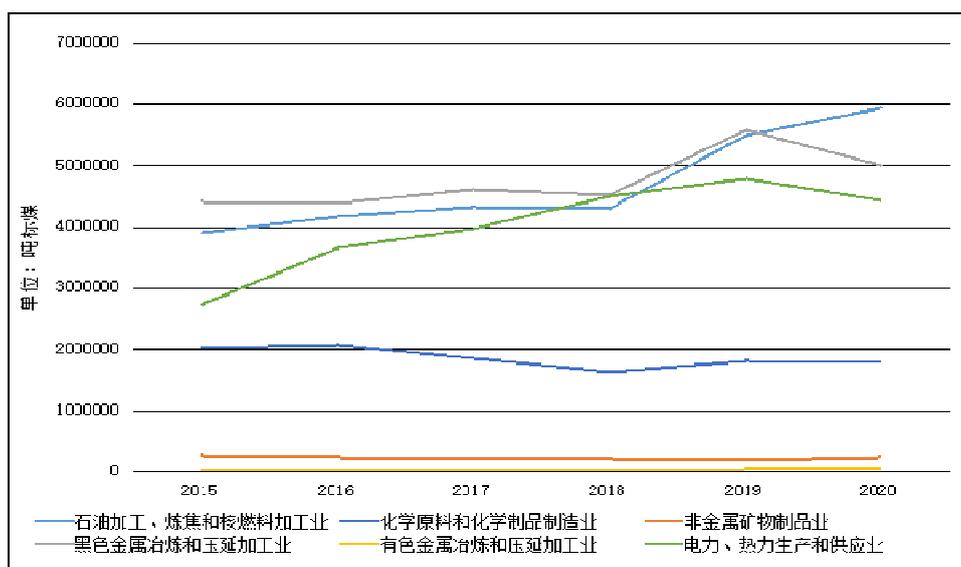


图 1-5 连云港市六大高耗能行业能源消费趋势图

（二）减排成效

“十三五”期间，全市能源消费总量小幅提升、强度稳步下降、结构得到优化，能源消费总量、能源消费强度、煤炭消费总量控制均超额达成省定目标。

1、能源供给能力持续提升

煤炭方面。我市煤炭主要通过铁路直达、铁水联运至连云港港，煤炭专用码头装船能力达到 1200 万吨，码头接卸能力和单线装船能力达到了 3000 吨/小时。石油方面。原油码头建设有效推进，连云港实华原油码头有限公司徐圩港区 30 万吨原油码头核准，盛虹炼化一体化配套港储项目码头工程已开工建设。全市现具有原油一次加工能力 300 万吨/年，原油管道总里程 98.1 公里，原油储库 190 万立方米，成品油储库 91 万立方米。天然气方面。全市建成天然气干支线总里程 222.3 公里，管道天然气设计输送能力达 121 亿立方米，LNG 储备设施规模达到 1908 万立方米。电力方面。全市电力装机达到 1020.29 万千瓦，可再生能

源装机容量达到 177.83 万千瓦，清洁能源装机合计 726.83 万千瓦。全年可再生能源发电量占全社会用电量的比重达到 13.01%、高于江苏省 7.2% 的平均水平。全市设有 160 座 35 千伏及以上变电站、总容量为 2523.85 万千伏安，全市 35 千伏及以上输电线路 436 条（不含用户资产）、线路长度达到 6555.94 千米。

2、能源消费结构优化调整

化石能源清洁利用水平提升。大力推进煤炭消费总量控制，严格落实煤炭 1.5 倍-2 倍减量替代，推行差别电价、水价政策的动态管理机制，推动企业节能降耗，全年常规燃煤机组供电标煤耗降到 285 克/千瓦时，非电行业规上工业企业累计消费煤炭 158.83 万吨，超额完成年度及累计减煤任务的 139.7%。严格落实《连云港市柴油货车污染治理攻坚战实施方案》要求，持续推进淘汰国三及以下排放标准的营运柴油货车。清洁能源消费量持续增长。天然气消费大幅提升，“十三五”期间从 2.30 亿方增长至 4.58 亿方、年均增速高达 18.8%。高度重视非化石能源发展，非化石能源装机占比超 70%，非化石能源发电量占全市发电量的比重高达 78%，非化石能源占一次能源消费比重自 2015 年的 6% 左右提升至 12.9%。终端电能替代稳步推进，全社会电力消费量从 2015 年的 166.68 亿千瓦时提升至 194.10 亿千瓦时，最大电力负荷达 4205MW，“十三五”期间年均增长 4.54%。储能项目取得突破性进展，目前已投运 2 座用户侧储能电站（豪森用户侧和台玻用户侧）和 1 座港口岸电储能，总运行容量为 11MWh。

3、节能降碳工作有力推进

工业领域。大力推进供给侧结构性改革，依法依规累计关闭退出企业 226 家，累计释放能耗指标 32.4 万吨标煤。大力推进燃煤锅炉“煤改气、煤改电”整治，35 蒸吨/小时以下锅炉已全部整治结束，65 蒸吨/小时及以上燃煤锅炉完成节能和超低排放改造工作，减少煤炭消费约 41 万吨。实施重点用能单位“百千万”行动，扎实推进重点用能企业能源审计和能源计量网上审查工作，能耗在线监测系统建设率接入率均达 100%，在全省率先完成系统接入任务。成功培育国家级绿色工厂 7 家、绿色产品 2 个、绿色供应链 1 条、省级绿色工厂 6 家、市级绿色工厂 13 家，实现了重点医药企业和石化企业国家级绿色工厂全覆盖。

交通领域。陆运方面。2020 年全市公共交通年客运量为 1.89 亿人次，公共交通出行分担率 25.05%，较“十二五”末提升 2.04 个百分点，清洁能源及新能源公交车占比 98.68%。建成公共充电桩 1009 个、专用充电桩 339 个、在用充电桩总功率达到 77057 千瓦，2020 年全年充电量达到 3096.90 万千瓦时。水运方面。建成 9 套靠港船舶高压岸电系统，实现了“一体两翼”港区岸电设施 100%覆盖、供电船舶类型全覆盖，连云港 27#泊位码头船用岸电系统和“紫玉兰”号船载受电系统被交通运输部定为第一批船舶岸电示范项目。扎实推进港口能源结构优化，国内首艘纯电动拖轮“云港电拖一号”轮在连云港港口 55#泊位顺利完成上水，国内首套岸电储能一体化系统顺利建成投运。

建筑领域。持续推进既有建筑节能改造，全面执行新建建筑

按照基本级以上绿色建筑比例设计建造，绿色建筑占新建建筑比例达到 96.5%。积极推进大型建筑能耗在线监测，截至 2019 年，全市共有 48 栋机关办公建筑及大型公共建筑实现数据实时上传。积极推动国家级可再生能源示范城市、示范县、绿色建筑示范区建设，住宅建筑、机关办公建筑和大型公共建筑实现可再生能源设施全覆盖，截至 2019 年底，太阳能光热面积累计超过 1000 万平方米、地源热泵面积超过 100 万平方米。积极推动超低能耗建筑建设，首个超低能耗被动房建筑-瀛洲幸福里小区幼儿园开工建设，实现超低能耗建筑零的突破。

公共机构节能降碳。配齐配优专职节能管理人员和统计人员，深入开展节约型示范单位和节约型机关创建活动，全市共成功创建国家节约型示范单位 3 家、省级示范单位 8 家，78%县级以上机关达到创建标准。积极开展公共机构节能宣传培训工作，提升公共机构节能管理水平，完成 30 万平方米能源审计和节能改造，积极推进公共机构能耗合同能源管理和制止餐饮浪费行为。2020 年，全市公共机构单位建筑面积能耗、人均综合能耗、人均用水比 2015 年下降 11.96%、13.16%和 17.84%。

4、产业发展水平稳步提高

新能源产业发展格局初现。我市初步形成了以中复连众、国电联合动力、天明装备、杰瑞自动化等企业为龙头的装备制造产业，2020 年实现产值接近 300 亿元，开发区新型电力装备制造、新能源装备制造产业已建设成为省级以上装备制造业特色产业基地，风电装备产业成为亚洲最大的风电装备基地。技术创新能力

不断提升。聚力提升企业自主创新水平，设有国家级及省级企业技术中心 47 个。产业化应用水平不断提高，共有 33 个产品获得省首台（套）重大装备及关键部件认定，成功研制了碳纤维成套设备、大功率叶片、6MW 海上风电机组、高端智能采煤机、石油物探装备等一批填补国内空白的成套装备。智慧化管理推广应用。积极推广建成设施高度互联、系统高度互通、数据高度互享的智能工厂。探索建立现代化智慧港口管理体系，实现污染、能耗监管、统计、分析等功能。创建“一带一路”互联网数据开放交换共享试验区，信息光缆辐射范围覆盖新欧亚大陆桥沿途区域。

5、统筹管理机制不断完善

强化统筹调控机制。积极发挥市应对气候变化及节能减排工作领导小组作用，逐年分解能源消费总量和强度“双控”年度目标及年度重点工作，任务细化分解至园区、企业，形成责任到人、任务到企的工作体系。能源消费总量和强度“双控”目标纳入政府年度工作计划，把节能工作列入对各县区、各部门年度考核体系，逐步形成职责分明、齐抓共管的良好局面。强化节能监督检查。建立“月跟踪、季分析、年考核”能源监测预警机制，按月跟踪全市规上工业企业及能耗排名前 50 名的重点用能企业能耗情况，每季度制作印发节能目标完成情况晴雨表，逐年开展能源“双控”考核，2020 年完成各区县及 40 家“百千万”重点用能企业“双控”考核工作。扎实推进节能监察，实行分片区节能监察责任制，2020 年完成国家节能专项监察、省市“双随机”及市书面监察等节能执法任务共计 111 家。

6、宣传交流合作不断加强

营造全民低碳文化氛围。积极组织全方位多层次的培训与宣传活动，发挥试点示范引导功能，截至 2020 年，共创建有 1 所国家级绿色学校、12 所国际生态学校、137 所省级绿色学校、372 所市级绿色学校、102 所市级生态文明教育特色学校、17 个省级绿色社区、300 个市级绿色社区。产学研融合打造发展新引擎。高效低碳燃气轮机试验装置国家重大科技基础设施项目开工建设，填补我国大功率燃气轮机试验装置空白。联合南京工业大学共建南京工业大学连云港石化产业研究院。联合南京大学、南京延长反应技术研究院深入探讨微界面反应强化技术在石化、化工等行业的技术改造空间。合力构建“一带一路”强支点。聚力打造国际领先、国内一流的中东西合作交流平台，徐圩新区顺利获批国家生态工业示范园区、中国化工园区潜力 10 强园区、绿色化工园。稳妥推进田湾核电站中俄能源战略合作项目，“十三五”期间核电装机增长 337 万千瓦。

表 1-1 “十三五”能源发展主要指标达成情况

序号	指标	单位	2015 年	2020 年 (规划)	2020 年 (实际)	完成情况
能源供给	电力装机容量	万千瓦	427.66	800	1020.29	完成
能源消费	能源消费总量增量	万吨标煤	-	154	110.66	超额完成
	非电行业煤炭减量	万吨	-	76.5	93	超额完成
能源结构	电煤占煤炭消费比重	%	57%	65%	77%	完成
	非化石能源占一次能源消费比重	%	6%	11%	12.9%	完成
能源效率	五年单位 GDP 能耗降低率	%	-	10%	18%	超额完成

注：1.非电行业煤炭减量指标基准年为 2016 年；
2.地区生产总值以 2015 年不变价格计算。

（三）存在问题

经济发展不充分不平衡。2020年，我市人均GDP为7.13万元，对比全省平均水平12.2万元仍存在明显差距，与国家平均水平基本持平，发展不充分的问题仍然突出。其中海州区、连云区、赣榆区人均GDP达到8.88万元，领先全市平均水平25%，而东海县、灌云县、灌南县三县分别落后全市平均水平22%、36%、14%，辖区发展差异明显。我市作为国家七大石化产业基地之一，“十四五”期间将进入经济发展加速期，预计到“十四五”末全市GDP将突破5000亿元大关，年均增速超十个百分点，经济发展仍紧密依赖于项目投资、建设与生产，势必带来能源消费的持续增长。

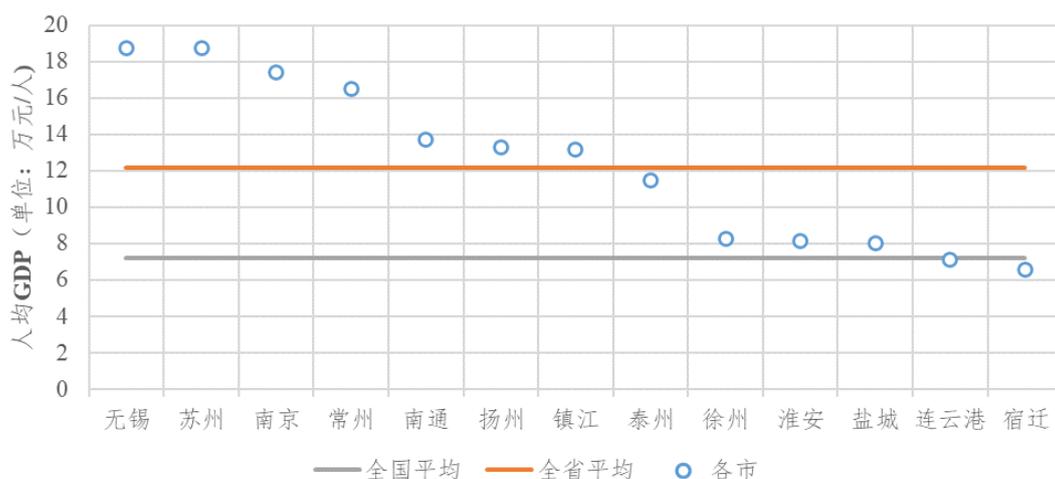


图 1-6 江苏省各市人均 GDP 分布图

能源消费结构重强度高。我市基本形成以医药、石化化工、钢铁为主导的产业结构，单位GDP能耗为0.47吨标煤/万元，较全省平均水平0.318吨标煤/万元高出30%，以石化化工、钢铁等高耗能行业为主导的产业结构“高碳锁定”特征鲜明；2021年11月19日，江苏省政府正式批复《连云港石化产业基地总体发展

规划（修编）》，强调连云港市在“十四五”、“十五五”期间将重点构建高端石化产业链和产业集群，发展高附加值的精细化工产品，建设国际一流的大型石化产业基地。随着我市石化、化工行业占比的快速提升，势必导致化石能源消费的爆发式增长，能源消费高碳化趋势更为凸显。在“十三五”能源控制目标全面超额完成、存量挖潜成效显著的情况下，全市化石能源存量持续压减空间有限，能源结构优化面临巨大挑战。

新形势下创新能力不足。一是科技。碳达峰、碳中和将带来一场由科技革命引起的经济社会重大变革，电力供给侧亟需构建以新能源为主体的新型电力系统，工业领域亟需推动产业零碳再造，交通领域需形成绿色低碳运输方式，建筑领域需实现清洁能源替代，负碳技术有待发展，新形势下科技创新仍有待推进与应用。二是体制机制。面对新技术、新模式、新业态的不断涌现，当前体制机制与新形势匹配程度不足，部分政策工作仍处于研究阶段或者推广力度较小，公众参与机制、目标约束、市场激励等机制有待建立健全。三是竞争优势。碳达峰、碳中和带来了新能源产业发展新机遇，当前新能源产业对经济的贡献程度有限，风电装备等相关重点产业强链、补链、延链工作仍待推进。

二、面临形势

（一）发展背景

当前世界能源消费结构仍然以石油、天然气和煤炭三大传统能源为主，以核能、风能、生物质能等清洁能源为辅。全球化石能源的大量使用带来了气候变化、环境风险挑战等一系列问题。

新冠肺炎疫情的影响下，实现经济与生态平衡发展的重要性愈发凸显，后疫情时期“绿色复苏”已成为全球发展趋势。目前，新一轮科技革命和产业变革加速兴起，推动能源行业正在加速向多元化、清洁化、低碳化、智能化发展转型，太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能等可再生能源技术的开发利用迅速展开，储能蓄能、氢能利用、零碳技术等有望实现突破，能源消费的新技术、新模式、新业态日益丰富，给人类生产生活带来深刻变化。

在百年未有之大变局的背景下，我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段，随着而来，能源安全愈加成为攸关国家经济发展的重大战略。国家主席习近平在 75 届联合国大会上宣布中国二氧化碳排放力争在 2030 年前达峰、努力争取在 2060 年前实现碳中和，为新时代能源的高质量发展指明了方向。能源行业是碳排放的重要来源，推动能源生产消费达峰是碳排放达峰的基本要求。新时代的中国能源发展需积极适应国际国内形势的新发展新要求，积极响应多元化、清洁化和低碳化的国际能源发展新趋势，加快形成以绿色清洁能源为基础的经济产业体系和低碳生产生活方式，实现“双主导”“双脱钩”的新格局，即能源生产清洁主导、能源消费电能主导、能源发展与碳脱钩、经济发展与碳排放脱钩，促进能源经济社会环境协调发展。

江苏是全国高质量发展的先行区，是美丽中国建设的样板间，肩负着“争当表率、争做示范、走在前列”的使命与担当。江苏省委十三届九次全会上提出要努力在全国达峰之前率先达峰，这既是创造性贯彻落实习近平总书记视察江苏重要讲话指示精

神的重要内容，更为在“一带一路”建设、长三角一体化发展背景下推动解决区域性、流域性生态环境问题、建设美丽江苏提供重大契机。国际经验表明，碳达峰的核心路径就是“一控一增一减”，“一控”指严格控制能源消费总量，“一增”指大幅增加非化石能源供给，“一减”指持续减少以煤炭为主的化石能源消费，考虑到全省经济增长预期、能源资源禀赋及沿海地区即将布局的大钢铁、大造纸、大石化等一系列高耗能行业项目，全省“十四五”能源消费总量与强度控制将面临巨大压力。

连云港作为首批沿海开发城市新亚欧大陆桥东桥头堡和国家东中西区域合作示范区，在“丝绸之路经济带”中有着独一无二的地理区位优势，肩负着建设“21世纪海上丝绸之路”海陆交通大枢纽的历史使命。聚焦全球百年之未有大变局和我国碳达峰、碳中和的双重背景下，连云港在“十三五”能源发展的基础上，持续提升能源贸易、能源生产与能源运输方面分工协作的深度和广度，推动核能、光伏、风电等新能源及绿色低碳化发展领域，实现连云港市“十四五”时期能源的高质量发展，对于构建区域能源运输和谐生态圈、助力能源产业持续健康发展具有重要作用。

（二）发展趋势

根据连云港市能源消耗结构、产业定位、重大项目建设进程等因素，采用基于情景模拟的能源-环境分析工具（LEAP模型），构建连云港市“十四五”能源消费量的测算模型曲线。

基准模式：结合连云港市“十三五”能源消费弹性系数，考虑社会、经济“十四五”发展预期，预测连云港市“十四五”能源消费量

在 1600 万吨标煤；强化发展模式：连云港市将持续推进国际一流的石化产业基地、长三角能源基地“双基地”建设，“十四五”期间盛虹炼化（连云港）有限公司炼化一体化项目、连云港石化联合装置工程、江苏斯尔邦石化有限公司二期丙烷产业链项目、中化瑞恒碳三产业一期工程项目、连云港石化产业基地公用工程岛项目一期工程、虹洋热电联产扩建等重点产业项目将陆续投产，“十五五”期间盛虹炼化一体化二期项目投入生产，势必造成我市能源消费总量大幅增长。结合最新中央经济会议工作精神，预计 2025 年我市能源消费总量将达到 3400 万吨标煤左右，2030 年前突破 4000 万吨标煤，能源消费强度将出现激增，因此，“十四五”、“十五五”期间能源消费“双控”工作将面临极为严峻的挑战。

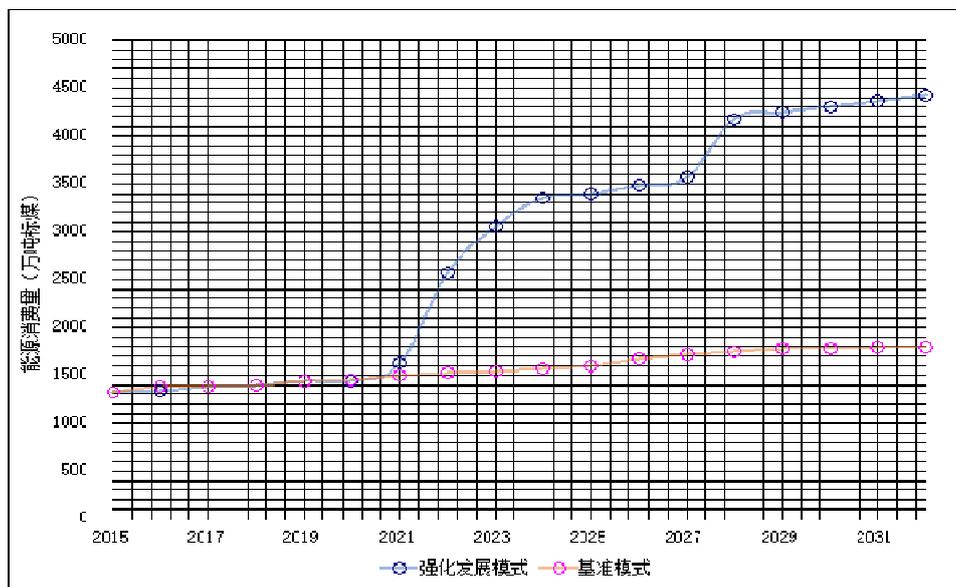


图 2-1 连云港市“十四五”、“十五五”能源消费情况趋势预测

基于连云港“双基地”产业定位以及重点项目推进情况，强化发展模式更能够体现连云港市“十四五”能源发展趋势，而且该模式下各行业呈现出差异化发展，石化、化工行业将成为“十四五”经济发展主力军，“三新一高”产业培育壮大、成为我市经济增长

的重要组成部分，而除石化、化工行业以外的其他六大高耗能行业将迎来结构性调整带来的重大发展机遇。

石化、化工行业是我市的支柱产业。“十三五”期间，聚焦产业结构“腾笼换鸟”，全力推动化工行业集中整治，到 2019 年底，化工行业综合能耗较“十三五”已下降 11%，“两灌”园区关闭退出企业达到 70%以上、原煤消费量自 2015 年的 44.2 万吨锐减至 10.1 万吨，整治行动成效显著。“十四五”期间，聚焦国家级石化产业基地建设，石化、化工行业将推动社会经济驶入发展快车道。以连云港石化产业基地为核心区，以灌云县临港产业区、连云港化工产业园区为拓展区，柘汪临港产业区为协同发展区，带动连云港经济开发区化工产业转型升级，打造国家重要的化工新材料、高端化学品生产基地、原料药基地，建设“大型化、一体化、高端化、精细化”的国际一流石化产业基地。结合重点项目布局，“十四五”期间行业能耗将出现翻倍式的激增。

其它六大高耗能行业将继续迎来结构性调整带来的重大发展机遇。建材、有色行业将由增量扩张全面过渡为提质增效，推动建材行业产品向轻质、高强、隔音、节能、低碳、环保方向转型，推动发展先进有色金属新材料，产业结构的调整将促使行业能耗水平呈现稳步下降趋势。钢铁行业将推动打造高端化、绿色化、循环化、智能化的千万吨级优特钢基地，继续推动低效落后产能淘汰，聚焦产业发展关键薄弱环节和“卡脖子”领域、开发高端钢种，加快绿色化改造，提高废钢资源利用率，产业结构的调整将促使产品附加值持续提升、能源消费总量继续下降。电力行

业是国民经济的基础产业，在碳达峰形势下，电力行业将加快构建以新能源为主体的新型电力系统，实施可再生能源替代行动，提升清洁能源消纳和存储能力，推进煤电灵活性改造，产业结构的调整将推动行业能源结构革命、能耗水平呈现明显下降趋势。

经济发展新增长极加速培育。结合“十四五”发展预期，“中华药港”建设加速推进，提升产业科技创新能力，打造全国一流生物医药产业园和国家级原料药生产基地；以国家高性能纤维及复合材料高技术产业化基地、国家火炬计划东海硅材料产业基地为重要抓手，围绕高性能纤维、光伏、半导体、钛材料等行业高端方向，做强做长新材料产业链；加快关键领域重大装备技术攻关和研制，推动风电装备制造业规模化，提质发展光热光伏及海上风电产业，推动装备制造业高端化、智能化、绿色化、服务化转型升级；聚焦前沿科技技术和产业发展趋势，培育壮大新一代信息技术、节能环保、数字创意、海洋装备等产业；推动服务业向制造环节延伸拓展业务范围，大力发展生产性服务业，高品质发展生活性服务业，构建现代综合物流体系，做大做强旅游业，培育壮大电商服务业，探索发展服务业新产业新业态新模式。

2030年前碳达峰对我国意义重大，是一场能源革命更是一场经济发展大考。为确保达成国家2030年前碳排放达峰的战略目标，亟待石化产业项目布局推进的同时，在产业结构、能源结构、工业、交通、建筑等诸多方面施加额外的减排压力与更严苛的减排举措。产业结构方面，通过产业结构升级、产品结构调整，加快形成绿色低碳循环发展的经济体系；能源结构方面，通

过控制煤炭消费总量，推广使用天然气，发展非化石能源，提高能源加工、转换和输送效率，加快构建清洁低碳安全高效的能源体系；工业方面，可通过落后产能淘汰、技术标准升级、循环经济发展等措施，加快传统工业低碳化技术改造和转型升级；建筑方面，可通过减少建筑能耗和优化建筑用能结构，推动建筑物的绿色低碳和近零碳运行；交通方面，可通过控制交通活动水平、优化交通方式构成与运输体系组织方式、提高燃料利用效率和促进清洁能源应用等方面，推动构建绿色低碳的综合交通运输体系。通过全社会各领域通力合作，破解资源环境约束，减少高碳产业对化石能源的依赖，推动能源消费与碳排放达到峰值，翻开港城高质量发展的新篇章。

三、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，深入学习贯彻习近平生态文明思想和党的十九大和十九届二中、三中、四中、五中、六中全会精神，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，围绕总书记视察江苏提出的“争当表率、争做示范、走在前列”要求，坚定不移贯彻新发展理念，坚持稳中求进工作总基调，坚持“四个革命、一个合作”的发展思想，聚焦“碳达峰、碳中和”目标要求，以推动高质量发展为主题，以深化供给侧结构性改革为主线，以改革创新为根本动力，以满足经济社会发展和民生需求为立足点，以能源安全保供为底线，着力补齐资源环境约束、质量效益不高、基础设施薄弱、关键技

术缺乏等短板，着力建设长三角地区能源基地，全面推进能源革命，构建与新时代高质量发展要求相适应的绿色低碳清洁高效的能源体系，为建设“一带一路”强支点、书写好“新时代的西游记”、加快建设“强富美高”新港城提供有力支撑，奋力实现连云港在新时代的高质量发展。

（二）基本原则

——以我为主，安全发展。强化底线思维，着眼能源发展面临的内外环境变化和风险挑战，着力补强我市能源供应链的短板和弱项，抓紧抓实抓细各项保供措施和应急预案，建立健全市内市外相结合、供应需求相平衡、各方主体相补充的能源安全供给体系，切实提高能源安全保障能力和风险管控应对能力。

——以质为先，高效发展。抓好供需协同，推动优质优供，优化存量资源配置，扩大优质增量供给，严格能耗强度控制，引导市场更加注重能源利用的质量和效益，推进能源梯级利用、循环利用和能源资源综合利用，推动能源智慧转型，促使能源系统整体优化和效能提升，加快形成能源节约型社会，降低社会用能成本。

——清洁低碳，绿色发展。坚持节约、高效、清洁并重，大力推进非化石能源开发利用，大幅提升化石能源清洁利用水平，积极推动主要用能产业和城市低碳转型发展，显著提高清洁能源消费占比，切实促进能源底色变绿。

——革命引领，创新发展。把能源革命作为能源发展的核心任务，把创新作为引领能源发展的第一动力。加快技术创新、体

制机制创新、商业模式创新，充分发挥市场配置资源的决定性作用，增强发展活力，促进能源持续健康发展。

——以人为本，共享发展。坚持惠民利民，以满足人民群众美好生活需求为出发点，加大民生用能基础设施投入，加快能源惠民利民工程建设，推进能源普遍优质服务战略实施。

（三）发展目标

到 2025 年，全市能源供应保障水平大幅提高，能源清洁化水平等关键指标达到省下达指标要求，能源现代治理水平显著提升，能源体制改革得到有效推进，清洁低碳安全高效的现代能源体系初步建成，加快建设长三角地区能源基地，高水平打造世界一流的国家级石化产业基地，构建好“一带一路”战略支点，更好的支撑经济社会高质量发展。

1. 能源供给能力显著增强。全面建成层次清晰、组织有力、保障有效的能源安全储备制度，自主可控能力显著增强，效率效能明显提升。现代煤炭供应服务提质升级。原油战略储备基地建设稳步突进，原油一次炼制能力提升 1600 万吨，油品管道延伸至 350 公里以上。构建国家天然气海上通道重要支点，天然气供应能力提升至 100 亿立方米，天然气管网延伸至 400 公里以上。各类电力装机提升至 1750 万千瓦以上，其中火电 380 万千瓦，核电 660.8 万千瓦，可再生能源装机规模在 720 万千瓦以上，电力清洁化程度不断提高。产业集聚区全面实现集中供热。

2. 能源消费结构得到优化。2025 年，能源消费总量确保控制在 3400 万吨标准煤以下，剔除国家、省布局的重大项目后，

连云港市能源消费总量控制在 1600 万吨标准煤左右，力争完成省下“双控”目标。降低煤炭消费占地区能源消费比重，持续控制非电行业用煤消费，煤炭占一次能源消费总量比重下降到 55% 左右。天然气消费量达到 10.9 亿立方米。提升核电等非化石能源本地消纳能力，非化石能源占一次能源消费的比重提高到 20% 左右。全社会最大电力负荷达 7000MW 以上，终端电能替代得到有效推进，终端电能消费占比达到 55% 以上。

3. 能源利用水平持续改善。单位地区生产总值能耗控制目标满足省下要求，单位能源产出率不断提升。煤电机组供电煤耗下降 2 克/千瓦时。风能、光伏发电等清洁能源利用率进一步提高。新增清洁能源和新能源公交车、出租车及城市物流配送车辆占比均达到 80% 以上。城镇新建建筑全面建成绿色建筑。

4. 能源技术创新取得突破性进展。实施田湾核电续建工程，探索开展绿色核能供热。推广使用煤炭清洁利用技术。加快发展抽水蓄能与储能，新能源本地消纳能力得到提升。安全坚强智能清洁的电网建设得到有效推进。

5. 能源服务强化与民生改善。实现城市配电网智能化，加强农村电网升级改造，居民人均生活用电 1000 千瓦时以上。天然气管网实现“县县通”，农村能源供应质量和清洁化水平不断提高。加气站、充电站等新型重点服务设施基本实现城市全覆盖、高速公路和高等级航道全覆盖，居民和企业用能满意度显著提升。

6. 能源体制机制得到完善。深入推进“放管服”改革，充分发

挥市场在能源资源配置中的决定性作用。深化电力、油气体制改革，完善能源价格形成机制。加快推进能源治理体系和治理能力现代化，法规政策体系、市场监管方式、财税价格政策、宏观调控手段不断完善。

表 3-1 “十四五”能源发展主要指标表

类别	指标		单位	2020	2025	年均增长	属性
能源供给	原油一次炼制能力		万吨	300	1900	45%	预期性
	油品管道总长		公里	98.1	350 以上	29% 以上	预期性
	天然气主干管网		公里	222.3	400 以上	12.5% 以上	预期性
	LNG 接收站		万吨	-	610		年接受能力
	电力装机容量		万千瓦	1020.29	1750 以上	11% 以上	预期性
	装机结构	核电装机	万千瓦	549	660.8	4%	预期性
可再生能源发电装机占比		%	17.43	40 以上	-	预期性	
能源消费	能源消费总量		万吨标煤	1437.71	1600(剔除重点产业项目)	2.2%	以省下达指标为准,约束性
	煤炭占一次能源消费总量比重		%	62.06	55	-	预期性
	天然气消费量		亿立方米	4.58	10.9	19%	预期性
	全社会最大电力负荷		MW	4205	7000 以上		预期性
	电能占终端能源消费比重		%	47	55	-	预期性
	可再生能源发电量占全社会用电量比重		%	13.01	30	-	预期性
	非化石能源占一次能源消费占比		%	12.9	20	-	预期性

类别	指标	单位	2020	2025	年均增长	属性
能源效率	单位 GDP 能耗	吨标煤/万元	0.47	满足省定目标	-	以省下达指标为准, 约束性
	火电机组平均供电标煤耗	克/千瓦时	285	283	累计下降 2 克/千瓦时	预期性
	电网综合线损率	%	3.06	3.00	-	预期性
	新增清洁能源和新能源公交车、出租车及城市物流配送车辆占比	%	-	80 以上	-	约束性
	绿色建筑占新建建筑比例达到	%	96.5	100	-	预期性
民生服务	人均生活用电量	千瓦时	787.87	1000	5%	预期性

四、重点任务

(一) 构筑安全稳定的能源供给体系

1、强化能源稳定高效供给

持续推动煤炭清洁利用。充分发挥煤电在电力供应中的调峰和兜底保供作用，有效支撑可再生能源发电。不断提升清洁化程度，推进燃煤发电向高参数、大容量、智能化发展，有序消化在建、在运煤电机组，严控增量，优化结构，杜绝“一刀切”。推动连云港徐圩新区综合能源基地建设，规划建设徐圩港区煤炭码头，配套建设煤炭皮带机，将煤炭输送至虹洋热电厂和公用工程岛，合理高效推动徐圩新区虹洋热电原厂扩建和公用工程岛煤电项目建设；打造现代煤炭供应链服务示范基地，保障徐圩新区煤

炭供应安全可靠，提升徐圩港区生产作业绿色低碳水平。

专栏 1 公用工程岛供热规划

一期规划热电机组。3 台 2000 吨/日级气化炉、2 台 7 万 Nm³/h 空分、1 台 E 级燃机、2 台 410 吨/时燃气锅炉、3 台 440 吨/时燃煤锅炉（一用两备）、2 台 20MW 和 2 台 40MW 汽轮发电机组，供热范围为瑞恒项目、卫星石化项目等。

二期规划热电机组。3 台 800 吨/时燃煤锅炉，3 台 50MW 汽轮发电机组，供热范围为瑞恒项目、卫星石化项目、赛科项目、中化项目、海科项目等。

提升油品供应保障能力。推动盛虹和实华连云港原油码头投产，新增原油进口能力 3600 万吨/年，加快盛虹炼化 1600 万吨/年炼油能力建设，推动炼油企业产品升级，提升长三角地区汽柴油供应的保障能力，支持符合条件的企业参与原油进口、成品油出口，到 2025 年，新增汽柴煤油产量约 500 万吨/年（其中汽油 280 万吨/年，柴油 50 万吨/年，航空煤油 170 万吨/年）。围绕重油深加工、油品高质化和生产清洁化、汽柴油高效超深度脱硫、低成本制氢等关键技术开展自主研发，重点保障深度加氢脱硫、吸附脱硫等装置建设，确保汽柴油产品满足国 VI 产品质量要求，实现汽柴油保质保量供应。

推动核电安全高效发展。贯彻“积极推进核电建设”的发展方针，凸显核能在能源结构中的重要地位，持续推进田湾核电站 7 号、8 号机组建设工作，加强三代核电技术的成熟应用，推进对第四代核能利用系统的研究。开展核能综合供热示范工程研究论证，远期规划在西陬山及其周边区域建设核能供热机组以替代燃煤机组供热。严格遵循国家核电发展战略，强化政府对核电安全的监督工作，制定核预防和处理措施，建立核电专业化运行与技术服务体系，全面提高核电站的安全、稳定运行水平。到 2025

年，核电装机规模达到 660.8 万千瓦。

深度挖掘燃气发展潜力。依托国家天然气海上通道重要支点打造工程，以国家天然气资源干线管道为依托，构架全市天然气输配网络，到 2025 年，全市天然气消费量需求 10.9 亿立方米/年。深入挖掘气电潜力，探索燃气分布式供能模式，通过冷热电三联供等方式实现能源的梯级利用。建成接收能力 610 万吨/年的华电赣榆 LNG 接收站项目，形成海外 LNG 与陆上管道气互补格局，在园区、商业综合体、学校医院等场所开展天然气分布式能源项目试点，分阶段推广应用。到 2025 年，建成 10 万千瓦燃气分布式能源项目。

加大可再生能源供给。充分利用赣榆区、连云区、灌云县及灌南县等沿海县区丰富的风力资源，完善风电场布局；依托连云港在省内领先的太阳能资源优势，大力发展光伏发电，尤其在公共建筑和民用建筑领域；利用东海丰富的地热资源，探索浅层地热能可在建筑物供暖空调上的应用，研究地热能利用和旅游业的有机融合；探索利用秸秆、木材加工废料、养殖业粪便、生活垃圾等生物质资源，挖掘生物质能发展潜力。到 2025 年，风电、光伏、生物质等可再生能源装机合计占比超过 40%。

2、保障能源网络安全共享

打造安全清洁的煤炭储运配送体系。一是完善煤炭接卸系统。依托现有的 3 个专业化煤炭泊位和先进的中港印配煤设施，打造现代煤炭供应链服务示范基地，实现煤炭接卸、储配全程封闭式运作，提升煤炭供应安全。优化港口配煤系统，开展智能精

准配煤系统研究，针对用户需求，应用物料流动模型为实现精准配煤提供精准数据。二是提升煤炭储备运输能力。利用内河、铁路、海运等逐渐成熟完善的集疏运体系，稳固煤炭国内外供应渠道，提升连云港港煤炭储备能力；推进连云港大陆桥铁路多式联运中心、旗台作业区至中云台国际物流园区带式输送机工程和赣榆至临沂皮带机廊道工程建设；提高用煤企业铁路专用线接入比例，完善煤炭水路运输通道；和盐城、南通等煤炭下水港以及沿海电厂自有接卸码头共同组成煤炭联运设施供给格局。

完善坚强智慧电网建设。一是优化骨干电网建设。结合兴鑫钢铁、瑞恒新材料、盛虹炼化等沿海钢铁、石化产业用电需求以及海上风电、光伏基地等新能源消纳输送需求，投运花果山 500 千伏输变电工程，规划建设沂阳 500 千伏输变电工程、徐圩 500 千伏变电站扩建工程、田湾核电 500 千伏送出加强工程、田湾核电—盐都开断环入徐圩 500 千伏线路工程，打造 500 千伏“三横三纵”电网格局。同时规划建设 220 千伏梁丘输变电、元宝港输变电、瑞和输变电、杨集输变电、百弓开关站、纪彰输变电、禹化输变电等工程，以应对经济发展持续加速带来的用电需求增长，助力江苏沿海产业带发展。二是着力解决新能源并网消纳难题。围绕新能源大规模接入引起的电力调节、输送以及电网运行方式等难题，提前谋划，确保电网和电源规划统筹协调，科学合理选取新能源布点，优化电源送出通道，保障新能源机组和配套送出工程建设的同步性。加强电网 2-3 年滚动规划校核，根据新能源电站的运行特性和机理，把控电网供需平衡，落实关键输变

电项目，提升电网新能源消纳水平。三是科学规划配电网建设改造。跟踪市区、县区和园区等经济增长热点，适时增加变压器容量，增加变电站布点和线路，提高对负荷增长的适应能力，支持徐圩新区开展增量配电网改革试点，推动试点范围内 220 千伏孔桥变作为二类用户参与电力市场化交易。提升中心城区智能化建设水平，提升可再生能源接入消纳能力，开展老旧电网设施改造，保障城镇供电能力和供电安全；在县區缩短供电半径，并采用电网延伸、风电、光伏等方式解决乡村地区电网与主网联系薄弱问题。“十四五”期间，有序实施 35 千伏变电站升压替代、负荷归并等工作，改善区域电网结构，减少重复降压和电网损耗，进一步提高供电能力和供电可靠性，更好满足社会经济发展和人民生活水平不断提高的需要。

提升油品储运能力。一是完善油品储备设施建设。加快推进连云港原油商业储备基地建设，打造国家原油战略储备基地。推动连云港港绿色港口建设，优化港口功能布局，完善码头、储罐等基础设施建设，提高港口原油装卸能力。重点配套连云港石化产业基地内盛虹炼化一体化等项目，推进连云港商业油品储备库建设，完善石化企业原油供应体系，提高地区市场保供能力，提高原油应急保障能力和原油市场风险防御能力，为石化炼油结构调整提供原料支撑。推进连云港石化产业基地公共罐区一期工程项目、盛虹炼化成品油商业储备库、新海石化配套仓储罐区和中国石化徐圩成品油油库建设，规划成品油储库 56.4 万立方米，原油储库 320 万立方米。二是推进油品运输管道建设。完善原油、

成品油管道运输网络，在原油管道方面，开展全市原油输送管道互联互通方案研究，重点建设新海石化原油管道与日照-仪征原油管道互联互通工程和连云港-仪征原油管道，规划规模约 100.3 公里。在成品油管道方面，支持配套建设石化炼化基地成品油外输管道，促进储油库互联互通，支持机场航油管道建设，形成以连云港为中心的成品油输送网络，重点建设连云港-徐州成品油管道，推进盛虹炼化-连云港花果山机场航煤管道项目，规划规模约 163 公里。

推动天然气基础设施建设。一是提升天然气储备调峰能力。统筹完善储气设施规划布局，就近接入输配管网，推进调峰体系建设，提高应急调峰能力和资源共享；结合天然气需求增长以及季节调峰需求，以构建国家天然气海上道通重要支点为目标，以“一带一路”强支点建设为契机，充分利用沿海区位优势 and 港航条件，扩大上流气源供应渠道，接入中俄东线、青宁支线等气源点，加快建成接收能力 610 万吨/年的华电赣榆 LNG 接收站，实现全省 LNG 接收站“一线三点”布局；支持燃气企业通过自建、参股、购买、租赁等方式完成徐圩新区液化天然气储配站项目二期或参与苏盐井神张兴储气库等项目。二是加强天然气运输能力。积极融入长三角天然气设施一体化发展，参与天然气管道互联互通建设，推进液化天然气接收站智能化建设。在国家输气干线建设方面，支持中俄东线连云港境内段建设，提高全市天然气资源调配和市场保供能力；在天然气互联互通管道方面，支持原三大油管网间建设联通工程，提高区域天然气互保共济水平；在 LNG 接

收站外输管道方面，统筹赣榆 LNG 接收站配套外输管线规划布局；此外，统筹规划、有序推进大型燃气调峰电厂、热电联产及区域式分布式能源项目配套专用输气管道建设，提高气源供应保障能力。三是保障民生用气。继续推进地方政府和城镇燃气企业天然气储备能力建设，形成不低于保障本行政区域 3 天日均消费量的储气能力，城镇燃气企业形成不低于其年用气量 5% 储气能力的目标要求。优化全市输气管网，加强与城镇燃气规划衔接，增强供气和保障能力，支持环线布局，增强调度灵活性和安全性，补齐部分输气短板管段，强化管道及片区互联互通。积极布局建设城乡天然气管网，不断提高管网覆盖率，大力培育用户市场。优化用气结构，新增天然气优先用于民生及经济、环保和社会效益好的用气领域，实现“县县”通气和管道气向乡镇、新农村集中居住区延伸。在管输天然气暂未通达地区，因地制宜，采用 LNG 储罐气化供应。

专栏 2 天然气管网建设项目
<p>国家输气干线。完成国家输气干线建设规模 171 公里。</p> <p>天然气互联互通管道。规划建设青宁线与中俄东线互联互通工程及青宁线与邳连支线联通工程东海-连云港联络线，规划里程约 22 公里。</p> <p>LNG 接收站外输管道。规划建设华电赣榆 LNG 配套外输管道，规划里程约 25 公里。</p> <p>其他支线管道。规划响水支线连云港段、冀宁线邳州-连云港支线 5# 阀室至吴庄门站高压管道、冀宁线邳州-连云港支线 6# 阀室至驼峰门站高压管道、中俄东线 YS34# 阀室至灌云县高压输气管道和中俄东线灌南分输站至灌南新奥门站高压管道等支线管网建设。</p>

推动热网建设互联互通。一是优化产业集聚区热源点建设。整体布局赣榆柘汪供热片区、赣榆主城供热片区、海州供热片区、连云供热片区和徐圩供热片区，优化资源能源配置，确保全市产

业集聚区全面实现集中供热。赣榆柘汪供热片区加速构建以连云港百通宏达热力有限公司为主力热源点，以江苏镔鑫钢铁有限公司资源综合利用项目为辅的供热布局。赣榆主城供热片区加速构建连云港协鑫生物质发电有限公司、江苏华电赣榆海头燃气分布式项目为主力热源点，以中碳能源（江苏）有限公司、江苏世友炭材有限公司为补充的区域供热系统。海州供热片区聚力构建以新海发电厂为主力热源点，以连云港杰能新能源有限公司辅助的供热布局。连云供热片区加快构建以丰益高分子材料（连云港）有限公司、连云港经济技术开发区为主力热源点，补充以连云港晨兴环保产业有限公司作为辅助热源点，开展江苏核电有限公司田湾核电站对外供热可行性研究。徐圩供热片区加快构建以连云港虹洋热电有限公司、连云港中星能源有限公司为主力热源点，开展核能综合供热示范工程研究、论证、运行。二是加快供热管网整合。成立由政府主导的投融资主体，优化和完善供热管网建设，打造“热源一张网、供热一盘棋”的健康发展局面，促成多个热源点相互连接、相互补充，供热管网互联互通、联网运行，到2025年，供热主管网增长50公里以上。三是加速改造市区供用热管网。推进中温中压管网建设，优化市区供热公用设施水平，提高能源利用率，保障供热质量，解决低温低压管网老旧、供热距离短、跑冒滴漏等问题，满足工业和民用用热需求。

专栏3 热网建设项目

赣榆柘汪供热片区。规划构建以连云港百通宏达热力有限公司3×130t/h循环流化床燃煤锅炉+2×CB12MW抽背式汽轮发电机组项目为主力热源点，以江苏镔鑫钢铁有限公司资源综合利用发电机组为辅助的供热布局。

赣榆主城供热片区。规划构建连云港协鑫生物质发电有限公司1×35t/h生物质锅炉+1×130t/h高温超高压循环流化床生物质锅炉配置1×C30MW抽凝式汽轮发电机组

项目、江苏华电赣榆海头 3×25MW 级燃气分布式能源创新发展示范项目为助力热源点，以中碳能源（江苏）有限公司、江苏世友炭材有限公司为补充的区域供热系统。

海州供热片区。规划构建以新海发电厂 2×330MW+2×1000MW 机组为助力热源点，以连云港杰能新能源有限公司 3×130t/h 燃煤锅炉+1×CB25MW 汽轮机发电机组为辅助热源的供热布局。

连云供热片区。规划构建以丰益高分子材料（连云港）有限公司 2×130t/h 锅炉+1×240t/h 锅炉+2×CB25MW 汽轮发电机组、连云港经济技术开发区 3×150t/h 燃煤锅炉+2×20MW 级背压式汽轮发电机组或 2 台 6F 级燃气-蒸汽联合循环供热机组热电联产项目为助力热源点，补充以连云港晨兴环保产业有限公司 1×750t/d 机械炉排炉焚烧炉配置 1×61t/h 余热锅炉+1×C35MW 汽轮发电机组作为辅助热源点，探索推进江苏核电有限公司田湾核电站核能供热的供热格局。

徐圩供热片区。规划构建以连云港虹洋热电有限公司 4×440t/h 循环流化床燃煤锅炉+3×CB40MW 汽轮发电机组、6×800t/h 循环流化床燃煤锅炉+3×B35MW+3×CB60MW 汽轮发电机组项目，连云港中星能源有限公司一期 IGCC 机组（3×2000t/d 气化炉+1 台 126MW 燃机+440t/h 循环流化床锅炉+2×410t/h 燃气锅炉+3×440t/h 燃煤锅炉（2 台备用）+2×CB20MW+2×CB40MW 汽轮发电机组），外部补充热源点江苏核电有限公司田湾核电站的区域性集中供热系统，推动探索创建连云港徐圩新区综合能源基地。

3、积极构建低碳能源体系

发挥水电调峰作用。完善水能资源评价，根据能源开发及电力输送情况，统筹考虑电力系统调峰填谷需要，启动抽水蓄能电站选点工作，充分论证选点需求。探索海水抽水蓄能技术，加强海水腐蚀、海洋生物附着、海水浸渗、取水放水环境影响等关键问题研究。积极推进国信连云港抽水蓄能电站规划建设进展，加快抽水蓄能电站投产、推广。

加快发展风电。以“近海为主、远海示范”为原则，规模发展海上风电。因地制宜，利用连云港风电装备制造产业发展基础以及近海西连岛地区丰富的风能资源，加快完成灌云存续海上风电项目建设。积极探索研究深海风电技术，如海上浮式风电技术、远距离输电技术，提升中远海海上风电技术水平，降低建设成本，加快推动海上风电连片开发建设。调整灌云县海洋功能区划以发

展风电，有序推进徐圩新区规划范围内风电项目建设。到 2025 年，风电装机规模提升至 270 万千瓦以上。

科学利用太阳能。推动分布式光伏与集中式光伏同步发展。按照国家能源局整县（市、区）屋顶分布式光伏开发试点工作要求，有序推进灌南、赣榆屋顶分布式光伏整县试点工作，实施推广“光伏+建筑”、“光伏+路灯”、“光伏+充电桩”等“光伏+”综合利用工程，推动光伏发电深度融入工业生产和居民生活。制定屋顶光伏补贴政策，鼓励工业园区、乡镇规模化使用屋顶光伏，采取“公司+村镇+农户”等模式，配备储能设施，推动农村地区分布式光伏发电自发自用、余电上网；开展集中式光伏电站建设，结合沿海滩涂、鱼塘水面等空间资源，创新发展“渔光互补”、“农光互补”模式，打造“光伏+”现代农业体系。在东海县规划建设漂浮式水面光伏电站，利用可再生能源发电的同时充分发挥淡水水体固水、保水作用；在灌南县规划建设农光互补项目；在徐圩新区大力推广风光互补，开展海军农场风光互补、隄山湖风光互补项目。到 2025 年，光电装机规模提升至 430 万千瓦以上，其中集中式光伏装机超过 391 万千瓦，分布式光伏装机超过 39 万千瓦。保持我市处于太阳能技术研发与应用技术全国领先地位。

优化生物质利用。建立健全废弃物资源收集、加工转换体系，有效利用农作物秸秆、林木废弃物、沼液沼渣等，鼓励企业新建热力锅炉优先采用生物质成型燃料等可再生能源，依托标准化养殖推广，加大禽畜粪污资源化利用，试点建设生物天然气示范工程，推动生物质燃气发电并网，配套建设飞灰处置、炉渣资源化

利用等设施；结合城镇化建设，以生活垃圾分类为契机，迁建协鑫生物质发电至赣榆经济开发区，新建 1×130t/h 生物质循环流化床锅炉和 1×135t/h 低参数生物质供热锅炉；支持灌南宏耀环保发展可燃生物质垃圾及生活污水供热；利用江苏金茂源生物化工有限责任公司副产 12500m³/h 沼气，更新现有锅炉和汽轮发电机组，新建 1×75t/h 高温高压锅炉+1×12MW 抽凝式汽轮发电机组。到 2025 年，生物质发电装机规模提升至 20 万千瓦以上。

积极推广综合利用发电。重点发展钢铁、石化/化工等行业的综合利用发电项目，通过实施重点示范项目，积极推广余热、余压、余气“三余”资源综合回收与利用技术，加大“三余”资源利用力度，提高连云港市“三余”资源综合利用率与发电装机规模。到 2025 年，全市“三余”资源综合利用发电装机规模在现有装机容量 472.1MW 基础上，提升至 910.735MW。

专栏 4 低碳能源体系建设

光伏发电项目。在连云区利用近海滩涂海域建设滩涂光伏电站，开展田湾核光风氢储多能互补一体化示范项目一期工程建设（装机规模 200 万千瓦），利用鱼塘、农田发展渔光互补和风光互补，重点推动东辛农场风光渔互补发电项目；在海州区、东海县、灌云县优先发展渔光互补和农光互补；在赣榆区和灌南县试点建设全区（县）屋顶光伏项目。

连云港主要区县“十四五”光伏装机容量预测（单位：万千瓦）

连云区	徐圩新区	赣榆区	灌南县	海州区	东海县	灌云县
200	197.2	31.64	20.88	98	59	26

风电项目。优选海域权属清晰、风能资源好、技术成本低、并网消纳条件好的灌云场址作为重点开发区域，加快灌云四队存续 102.5MW 陆上风电项目建设，推动灌云 H4~6#海上风电项目，装机规模分别达到 10 万千瓦、50 万千瓦和 50 万千瓦。

生物质综合利用项目。在耕地面积较大的赣榆区、东海县、灌云县、灌南县新建 3-5 座生物质成型燃料加工项目；在赣榆区、连云区、东海县新增 3 个生活垃圾焚烧发电项目；规划建设一座设计日产气量 2 万 m³、固态有机肥年产量 3 万 t、液态有机肥产量 15 万 t，年处理农林废弃物 7 万 t、动物粪污 2 万 t 的生物天然气示范工程。

煤气综合利用项目。江苏省鑫鑫钢铁集团有限公司利用折合高炉煤气 37.01 万

m³/h, 建设 1×150MW 超高温亚临界汽轮发电机组; 连云港兴鑫钢铁有限公司利用 198213m³/h 煤气量, 建设 1×80MW 超高温亚临界汽轮发电机组; 连云港海赣科技有限公司利用 16.2 万 m³/h 煤气量, 建设 1×40MW 抽凝式汽轮发电机组。

余热综合利用项目。江苏虹港石化有限公司利用 504t/h 0.3MPaG 蒸汽、321t/h 0.15MPaG 蒸汽和 154t/h 0.03MPaG 蒸汽建设 2×36MW 汽轮发电机组; 江苏润美新材料有限公司利用主生产装置 20.8 万 m³/h 高温尾部烟气 (950~1100℃), 建设 4×5MW 汽轮发电机组; 江苏省镔鑫钢铁集团有限公司基于公司富余的 0.6MPa、160℃ 低压蒸汽, 建设 1×15MW 汽轮发电机组; 连云港亚新钢铁有限公司基于富余的 0.4MPa、90-100℃ 热水, 建设 1×18MW 低温余热发电机组 (ORC); 连云港石化有限公司利用 EO 生产装置副产 109.9t/h 2.5MPaG、226℃ 蒸汽和 95.1t/h 1.4MPaG、198℃ 蒸汽建设 1×7.5MW+1×6MW 汽轮发电机组。

余压综合利用项目。江苏新海石化有限公司利用 3MPa 管道压差, 建设 1 台 335kW 天然气螺旋膨胀发电机组。

4、推进电力系统灵活运转

构建多元供电体系。打造连云港徐圩新区综合能源基地, 开展光水核储一体化示范, 推动燃煤电厂淘汰落后产能, 向绿色低碳、清洁高效发展, 夯实火电能源保供地位, 提升区域电力保障能力。积极发展清洁能源发电, 实施电源灵活性改造, 合理安排水电、天然气等应急调峰储备电源, 形成煤电、核能相互支撑, 风电、光伏、抽水蓄能灵活调剂的多能互补系统; 鼓励售电公司等市场主体提供综合能源服务, 通过合理预测购电需求和市场价格, 为用户提供个性化和套餐式电价服务。

全面提升可再生能源消纳能力。推动“风光水火储一体化”和“源网荷储一体化”发展, 鼓励可再生能源发电项目配备储电装置, 为电力系统提供容量支撑和调峰能力, 着力提升可再生能源发电的本地生产、就地消纳能力。研究制定储能投资补偿机制, 落实国家“新能源+储能”项目的激励机制, 根据新能源场站对储能电站的实际需求制定可用容量、放电深度、系统效率、电芯一致性等标准。发挥市场对资源优化配置的决定性作用, 鼓励社会

资本参与储能投资建设，构建政企结合的储能体系，支持储能和可再生能源配套，并作为独立主体参与调峰辅助服务市场，推动储能商业化运行。

专栏 5 “十四五”期间储能项目

电源侧储能。通过各种类型储能技术与风电、太阳能等间歇性可再生能源的系统集成和互补利用，探索在可再生能源场站侧合理配置储能设置。其连云区、徐圩新区新建储能电站储能容量分别超过 600MW·h，海州区超过 400MW·h，东海县、灌云县分别超过 250MW·h，灌南县超过 100MW·h。

电网侧储能。“十四五”期间，开工建设国信连云港抽水蓄能电站，接入 500 千伏徐圩变，促进源荷时空特性互补，提升地区电网调节能力。

（二）优化绿色低碳的能源消费体系

1、完善能源消费控制体系

推动构建碳“双控”体系。加强能源消费总量、强度和煤炭消费总量“三控”工作的评价和考核，在国家能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变的政策背景下，积极探索建立碳排放核算体系，科学计算石化产业能耗，新增可再生能源和原料用能不纳入总量核算。合理分解下达区县、园区、“百千万”重点用能单位能源控制目标任务，全面推行用能绩效与能源配置挂钩机制，参照“百千万”重点用能单位分解原则，按照综合经济效益排序结果实行差别化用能、用电调控政策。落实节能审查制度，从源头提高新上项目能效水平，限制高耗能、高碳排放行业无序发展，综合考虑能效水平，推动产业向高端方向集中。推广开展区域能评和碳评，加大高耗能区域、行业用能考核，严控能耗和碳排放强度，倒逼重点用能企业优化能源消费结构。

推行用能预算及管理。进一步增强各区县能源消费总量控制目标和强度目标分解的科学性和合理性，根据上一年度用能总量

和省级主管部门下达的能耗增量之和，在预留一产、三产、居民消费用能的前提下，合理分配用能指标。建立能源三控监测预警机制，以单位 GDP 能耗下降和碳排放强度下降为重点，以规模以上工业能耗、电力消费、煤炭消费为主要先行指标，分月度定期发布各县区能源消费情况。

实行煤炭减量替代。聚焦碳达峰目标，严格落实煤炭减量替代工作。加大散煤治理力度，创建完成“无散煤城市”，完善非电行业煤耗标准。实施“煤改电”“煤改气”工程，利用可再生能源、天然气、电力等优质能源替代煤炭消费；实施余热余压利用、燃煤锅炉节能环保综合提升等节能改造项目，推动工业窑炉煤炭清洁高效利用改造，发展煤制油气、醇类燃料替代，推动化工产品高端化、高值化。到 2025 年，非电行业煤炭消费占煤炭消费总量的比重控制在 20% 以内。

2、提高清洁能源消费占比

扩大天然气利用规模。抓好天然气产供储销体系建设，加快推进天然气基础设施建设，优先推广使用高效先进天然气锅炉，加快推进国信连云港开发区 E 级燃气热电项目、江苏华电赣榆海头燃气分布式能源项目建设。鼓励工业企业改进技术提高天然气利用效率，通过上游气源多元化、气源直供、优化配气领域价格体系等多种方式降低工业企业用气成本。完善加气站布局，优化交通用能结构，推动公路客货车辆和内河、长江船舶使用 LNG 燃料。优化工业用能结构，实施“煤改气”工程。优化居民用能结构，提高城乡居民天然气覆盖率，在公共机构推广使用天然气分

布式能源。到 2025 年，天然气消费量超过 10 亿立方米。

加快实施氢能应用。加快融入长三角氢走廊建设，研究连云港市氢能应用发展路线图，推动实现氢走廊重点城市网状联动。利用氢能在绿色“一带一路”建设中的机遇，探索可再生能源制氢产业发展，规划布局加氢示范站。依托徐圩新区年产 400 万吨烯烃综合利用等项目，合理开发氢能，推动氢燃料利用产业链发展，推动氢燃料电池热电联供系统在用户侧的应用，广泛推广使用氢能燃料电池汽车和动力船舶，加快推进氢能与燃料电池关键技术研发项目的建设；利用氢能发电能源来源简单丰富、存储时间长、转化效率高的优点，在储能领域开展研究示范，因地制宜发展风光氢储能源一体化示范项目。

加强地热资源开发利用。探索建立地热开发利用管理流程，系统化推进东海县和灌云县地热资源勘查工作，摸清地热资源分布情况，规范进行利用潜力评价，按照“深浅结合、冷热联供、因地制宜、多能协同、梯度发展”的思路，充分利用地热资源。鼓励既有燃煤、燃油燃气锅炉供热等传统化石能源改用地源热泵系统或与热泵系统复合使用，在居民生活领域，利用浅层地热能对建筑物使用供暖空调，满足农村供暖需求；开展地热能与旅游业、种养殖业等产业的综合利用，利用旅游景观资源，深度开发温泉资源，打造融休闲观赏、温泉养生、住宿餐饮、会客商务于一体的度假胜地。

3、大力推广终端电能替代

推动终端电能替代。提高电能在终端用能结构中的占比，充

分发挥电能清洁、高效、安全、便捷的优势，以可再生能源发电快速发展为机遇，推广使用绿电，助力实现碳中和。重点关注电能替代在工业、农业、建筑、交通等领域的应用。在工业领域，重点关注高效电转蒸汽、大规模电制氢、电供蒸汽等，鼓励以电代煤、以电代油，直接压减煤炭和燃油需求。围绕钢铁、石化、化工等重点耗能行业，积极推广工业电锅炉、电窑炉等技术；在农业领域，重点推广粮食电烘干、农业大棚电保温、养殖棚舍电加热循环风等技术；在建筑领域，推广应用地源热泵供热，在热力管网覆盖范围之外的公共建筑推广使用蓄热式电锅炉、热泵和电蓄冷技术；在交通领域，聚焦汽车、船舶电气化，完善充电桩、岸电等基础设施建设，推进电力替代柴油、汽油在港口的应用，新购港口车辆优先选用电能驱动。到 2025 年，终端电能消费占比提高至 55%以上。

提升绿电消费占比。依据国家《绿色电力交易试点工作方案》，在统一的电力市场框架下，推动区域内市场主体参与绿色电力交易。组织新能源发电企业开展绿色电力认证，促进风光发电发展和高效利用。坚持自愿原则，鼓励钢铁、石化等高耗能行业企业及政府机关、公共机构等电力用户积极响应，自愿认购绿色电力证书，引导新能源装备、储能等新兴市场主体参与绿色电力交易，形成社会主动消费绿电共识。完善绿电交易服务体系，将绿电消费与低碳、零碳试点示范申报、企业综合评价、品牌创建等挂钩，提升企业参与购买绿电积极性。

专栏 6 电能替代技术发展方向

工（农）业生产制造领域。融合智能化、数字化控制等技术的中高频冶金电炉、数字电热隧道窑、蒸汽点（蓄）锅炉、高温空气源热泵等技术，改善钢铁冶炼、建材烧制等生产工艺水平。

建筑供冷供暖领域。低用能成本、高能效的磁悬浮中央空调、低温空气源热泵、石墨烯远红外采暖应用技术、干热岩地热供能等技术装备以及“空气源热泵+光热”等集成技术。

交通运输领域。研究长寿命动力电池技术；研究电动车（船）寿命周期内综合成本降低技术以及大功率无线充电技术；研究大容量高承载的电动重卡、电动运输船、电动采砂船、电动渡轮、全自动集装箱卡车等技术；研究船舶移动储能岸电综合利用技术等。

城乡居民生活领域。等离子电火焰灶、全电厨房、全电卫浴、智能物联网家电等技术。

农业领域。反季节海水养殖综合应用技术、电动无人植保机、大容量远距离电动农机、水肥一体机、电动滴灌、除菌等技术。

4、推动重点领域能效提升

工业领域。坚决遏制“两高”项目盲目发展，优化提高新建项目准入门槛，深入挖掘存量项目节能潜力，加大“两高”行业低效低端产能退出力度，引入一批绿色高质量企业。落实重点用能单位“百千万”行动，推进重点用能单位能耗在线监测，强化重点高耗能行业能效监督考核机制。继续实施重大工业专项节能监察行动、工业节能诊断，及时淘汰落后产能、技术和装备，推广应用国家重点节能低碳技术。在新建 LNG 接收站周边配套建设高效气电项目，支持气电企业直接海外采购气源。鼓励工业企业积极参与绿色电力交易，提高绿色消费意识。在重点排放单位间普及 CCER 交易规则，抵扣碳市场配额，降低碳排放强度。对标国内外先进水平，优先在发电、钢铁、原油加工、化工、建材等重点高耗能行业遴选能效“领跑者”企业，持续创建推广一批有特色可复制可推广的绿色工厂、绿色产品、绿色供应链示范样本。在石

化行业，探索构建石化产业链绿色制造体系，加强石化产业链上中下游协同合作，持续推进建链、延链、补链、强链进程，打造优势产业集群；鼓励大型石化项目天然气替代和利用，扩大余气、余压、余热资源化利用规模，提升余能深度综合利用和梯级利用水平，探索创建石化化工企业分布式能源中心；优化调整盛虹炼化二期项目建设方案，实现“无碳供热、不新增油品、多产烯烃”，打造绿色低碳标杆项目。在钢铁行业，继续发展高炉煤气、焦炉煤气综合利用发电项目，推广钢渣资源循环利用，探索废钢高效应用技术，提高镔鑫钢铁、兴鑫钢铁、亚新钢铁废钢利用率，适时开展零碳炼钢技术攻关。推广采用智能化生产装置，推动建设一批智能车间和智能工厂示范项目。在电力行业，抓紧推进 30 万千瓦以下燃煤机组实施技术改造和高效发展，不满足超低排放改造条件或改造后无法达到准入要求的煤电机组有序退出。鼓励企业在余热回收利用、电机变频、供热改造等方面“对标找差”持续加大节能技改研究，降低综合煤耗。

建筑领域。编制完成《连云港市“十四五”绿色建筑发展规划》，完善覆盖建设工程全过程建筑节能与绿色建筑配套制度。城镇新建建筑全面建成绿色建筑，推动提高国家资金的公益性建筑、大型公共建筑高星级绿色建筑建设比例，优先提高赣榆县、东海县、徐圩新区一星级建筑占比。持续推进既有建筑节能改造，将建筑节能改造作为城镇老旧小区的基础类改造内容，形成绿色节能、健康宜居的综合改造模式。优化建筑用能结构，推广光热、光伏、地源热泵等可再生能源建筑一体化应用，积极开展居住建

筑集中供暖试点，优先推动东海县开展浅层地热能规模化应用试点，因热制宜发展楼宇式天然气分布式能源，逐步推广超低能耗、近零能耗、零能耗被动房建筑试点。强化公共建筑能效提升监管体系，统筹分析大型建筑能耗及能效，开展能耗信息公示试点，逐步推行公共建筑能耗超限额通报制度。推广应用新墙材，提高装配式建筑占比。到 2025 年，城镇新建建筑 100%建成绿色建筑，完成既有建筑节能改造面积 400 万平方米，新建高品质绿色建筑 15 万平方米，居住建筑节能效率提升达到 75%。

交通领域。完善综合立体互联的交通网络，实施车船“油改电、油改气”，推动大宗物资运输“公转铁”“公转水”，充分发挥不同交通运输方式节能减排优势。推广应用节能环保型交通运输装备，加快淘汰老旧车辆，实施国 VI 排放标准和相应油品标准，重点发展 LNG 动力汽车，加强加气站配套建设。完善充电桩布局建设，持续提高公共车辆新能源汽车应用比例。出台岸电电价扶持政策，与重点航运企业签订岸电使用合作协议，推广靠港船舶使用岸电等节能减排技术，加大船舶受电设施建设和改造力度，在中短途运输、中小量运输的集装箱、长江客汽渡、港作拖轮等船舶上探索应用纯电动技术。推进赣榆 LNG 码头建设，加快 LNG 动力船舶更新改建。全面建成连云港花果山国际机场，推广应用纯电动、新能源叉车、摆渡车，提高分布式光伏电站的应用，打造绿色空港。推进连云港争创绿色出行城市，开展“公共交通+自行车+步行”为主导的绿色交通出行行动。到 2025 年，城市绿色交通出行分担率达到 70%以上，营运车船单位运输周转

量能耗比 2020 年分别下降 2.8%和 2.7%，新增清洁能源和新能源公交车、出租车及城市物流配送车辆占比均达到 80%以上。

5、开展低碳试点示范创建

探索创建低碳园区，打造一批在碳排放总量控制、绿色电力消费、碳汇能力建设等方面具有代表性的园区，将低碳理念融入试点园区和企业的规划、建设、运营和管理过程。面向碳中和愿景，以能源活动二氧化碳直接排放趋近于零为目标，鼓励各区县因地制宜，实施一批“近零碳城镇”“近零碳园区”“近零碳工厂”试点示范创建，支持试点主体通过节能减排工程、购买自愿减排量和绿电等方式实现自身温室气体排放达到“近零碳”。进一步发挥“碳测”平台作用，在能源供给侧及消费侧等领域深入应用，在能源生产清洁化、能源消费电气化的大背景下，加强电力大数据的统计分析，支撑企业、园区低碳转型，探索“低碳”“近零碳”发展模式。

（三）打造智慧互联的能源科技体系

1、推动新能源产业规模化

打造风电装备产业集群。发挥沿海临港优势，加大风电产业园区建设力度，全面推动产业向精细化和高端化转型发展，建设成为亚洲最大的风电装备生产基地。一方面，以大型化、大叶轮为方向，优化叶片零部件设计与制造；围绕海缆、发电机、主轴轴承、齿轮箱、铸件、电流器等细分领域实行强链、补链，引进主轴、铸件、变流器等具有较强专用性的零部件生产商；不断提升风电整机生产制造能力，培育配套型中小企业，打造一批“链

主”企业、“隐形冠军”企业和专精特新“小巨人”企业，推动形成更为完备的风电产业链。另一方面，支持企业“风电制造+风场运营+工程服务”一体化发展，建设风电全生命周期的智慧数字化管理模式。加强与 5G、交通、储能等领域的融合发展，从单纯设备制造向综合服务商转型。依托工业互联网、大数据、人工智能、边缘计算先进技术，研发海上风电机组智慧云管理平台，实现海上风电场运维的效率化、专业化、智能化。

加快光伏装备产业发展。巩固现有组件、光伏玻璃、光伏发电应用的产业链，鼓励龙头企业积极开发双玻组件、透明组件、轻型组件等产品，结合应用场景的不同需求开发多种类光伏发电产品，支持太平洋、太阳光等企业通过技改、扩建等途径提升光伏玻璃产能。加强产业补链、延链，以推动产业链高质量发展为目标，研发大功率储能并网发电系统集成设备，加快光电全产业链一体化发展。在硅片产品方面，依托国内丰富的硅料资源，巩固现有航天光伏单玻组件、单晶双面双玻组件制造，着力引进单晶硅棒、多晶硅锭、单多晶硅片等硅料生产厂家，引导企业工艺升级和智能化改造，支持晶海洋、神舟、朗道等企业通过技改、扩建等途径提升单晶硅切片产能，加速硅片向大尺寸迭代升级；在电池片产品方面，积极引入晶澳、晶科等电池片生产企业落户连云港，围绕电池片生产用银、铝浆料，展开招商引资，推进配套材料产业化，不断拉长产业链。积极加强技术研究，提高薄膜太阳能电池生产比例，力争与德国贺利氏、美国杜邦等企业达成合作，提升电池片生产制造能力；加强产业配套能力，引入杨凌

美畅、易成新能、岱勒新材等金刚线生产企业和阳光电源、特变电工、禾望电气等逆变器生产企业，整合风电变流器和光伏逆变器生产资源，降低生产成本，提高企业效益。推动光伏产业从上游硅料、硅片生产制造向中游电池片、电池组件生产以及下游应用系统研发升级，以太阳雨新能源集团公司为核心，推广光热装备制造。

专栏 7 新能源产业规模化发展重点

风电装备。充分发挥叶片制造优势，重点关注超长叶片设计优化与制造。提升风电整机制造能力，重点关注主轴、铸件、变流器等关键零部件的生产制造。在海上风电装备制造领域，重点关注大功率、深远海海上风电机组整机制造和电缆制造。

光伏装备。通过技改、扩建等巩固组件和光伏玻璃生产制造能力，引入电池片生产企业并配套发展生产用浆料企业，完善光伏装备产业链，引入金刚线生产企业和逆变器知名企业，加强产业配套能力。

2、推动能源向数字化转型

能源生产数字化。鼓励企业搭建“智慧生态工厂”，探索应用国内外先进智慧管控系统，推动传统煤电产业清洁化发展和新能源产业规模化发展，推动 5G 与工业互联网融合发展，加快培育省级工业互联网标杆工厂和石化、风电装备制造等行业级工业互联网平台，实现生产制造过程能耗管理，有效提升重点通用设备系统能效水平。

能源储运数字化。推进能源网络与互联网、物联网在数字层面实现互联互通，探索智能电网建设，实现从发电到用电所有环节信息的双向交流，系统地优化电力的生产、输送和使用；以“全数字化移交、全智能化运营、全生命周期管理”为理念，提升油气管网智能化水平，构建管道数字孪生体，基于管网大数据，实现管网预测预警可控；搭建城镇燃气“管网大脑”，分析燃气在管

网中的流动状态和全生命周期损耗情况，指导区域燃气工程建设和安全运营；围绕微电网、大数据中心、5G 基站、充电设施等终端用户，探索储能融合发展新场景。

专栏 8 智能电网支撑技术及技术特点

智能感知与控制技术、通信技术。低能耗、低延时、高速率、高可靠性、高精度、高信息安全、低人工成本。

云计算、雾计算、边缘计算。高精度、高信息安全、低人工成本、高速率、低硬件成本、高可靠性。

人工智能技术、大数据挖掘技术。高精度、高信息安全、低人工成本、高速率。

区块链技术。去中心化、对等开放、不可篡改、高信息安全。

能源服务数字化。建立基于新一代数字化技术的能源管理支撑平台，利用大数据对能源运行数据进行分析和动态监测，形成多层次、分级别的预警与应对策略，实现能源监测预警，结合电、气、热、冷等能源子系统的应用场景和需求，为用户提供切实可行的数字化用能解决方案。延展智慧能源综合服务业务，大规模柔性定制用电套餐、提供个性化增值服务，鼓励企业实施节能降碳改造升级。

专栏 9 智慧能源综合服务业务

面向终端用户。大规模柔性定制的用电套餐；秒级控制下的需求响应；多元信息交互下的车联网；个性化增值服务。

面向能源金融。能源点对点（P2P）交易；虚拟证书交易；融资产品交易；资源服务共享。

面向配电网运营商。实时数据采集下的在线设备运维检修；智能化在线的网络重构；广域量测下的电能质量管理；数据中台下的业务支撑与拓展。

3、加快关键核心技术攻关

能源装备产业技术。加快对与能源产业发展相关的核心技术研究，重点围绕超长叶片技术、深海风电技术、切片技术、高效电池技术等方面深入研究。在风电装备方面，依托连云港风电产业优势基础，加强关键零部件技术研发，积极推动海上风电市场

扩容,对海上风电资源进行详尽的勘测,充分利用海上风能资源,提高风电效率。着力加强风机基础、海底电缆、海上平台集成等技术研究以应对更加恶劣的深海环境。在光伏装备方面,以国家火炬计划东海硅材料产业基地建设为抓手,大力推进光伏领域关键核心技术攻关,打造国际水平的硅材料制造基地。重点围绕金刚线切割技术和高效电池技术展开研究,加快成果转化,推动产品应用。

专栏 10 新能源装备产业技术研发重点

风电关键零部件。攻关大型轴承、齿轮箱、发电机 IGBT 关键模块等关键核心技术短板。探索碳纤维复合材料在风电叶片领域的运用,研发大功率风电叶片、超长风电叶片,突破风力发电叶片表面自动打磨技术,建设超长叶片检验试验平台。研发增速箱齿轮模锻件一体成型工艺及技术,突破风电铸件重型化、精密化。突破轻量化的全钢柔塔技术,探索新型纳米光电复合涂层在海上风电塔筒腐蚀防护中的应用。

风电整机及施工。大功率、深远海海上风电机组整机技术攻关。优化风机分组与集电线路路径;研发混合材料制成的低成本重力式-导管架基础和新型水下电缆保护技术,实现超低成本集电线路“管内电缆”,降低线缆成本。

海上输电技术。重点关注海上风电场并网所面临大容量长距离的电能输送问题,在电缆选择方面,优先选择 XLPE 交联聚乙烯电缆,并在电缆两侧加装无功补偿装置;同时探索高压直流输电在海上风电领域的应用。

运维技术。基于智能数字化检测技术构建风电场大数据云平台,实时更新与计算风场监控状态、故障分析、设备监测及预警。

切片技术。鼓励企业研发更细线径的金刚线切割技术,普及 43 微米线径切割工艺,积极尝试 40 微米以下线径工艺,优化线网张力设置和多电机同步控制参数,降低断线率,减少硅片 TTV、崩边。积极研究激光切割工艺,提升硅片产品性能。

高效电池技术。引导企业研发新一代高效电池技术,以提高光伏系统转换效率、降低发电成本为目标,加快突破新型高效电池产业化关键技术。研究开发下一代更高效率、更低成本的异质结(HJT)太阳能电池;隧穿氧化层钝化接触(TopCon)电池;钙钛矿/晶硅叠层电池技术。支持新型纳米离子电池的研发。

发展绿色低碳节能技术。结合连云港市行业特点,针对发电、石化、钢铁、化工、建材等行业,发展低碳节能技术。在发电行业,在煤电参数等级提升、新型煤基发电和污染物一体化脱除等方面开展技术攻关,重点探索整体煤气化联合循环发电(IGCC)

多联产供热制氢的煤炭清洁利用技术，适时探索磁流体发电联合循环（MHD-CC）发电技术。在钢铁行业，发展余能发电、低温余热发电，提升电炉钢比例，开展直接还原炼铁、熔融还原炼铁等超低二氧化碳排放炼钢工艺研究。在石化行业，支持盛虹石化启动 CCUS 研究，开展百万吨级 CCUS 示范项目，以自备电厂烟气 CO₂ 或合成原油制氢过程中产生的 CO₂ 为源头，采用燃烧后捕集技术和工业过程捕集技术，加快推进项目的工业化。大力支持连云港石化产业基地核能零碳供热技术研究，破解能耗控制难题，打造碳中和示范区。在化工行业，对标国内外先进企业，提升石化项目化工品收率，推进石化产业“降油增化”，采用天然气、非化石能源制氢等工艺，有序推进制氢过程减排，加大石油加工副产物资源化利用，提高石化下游化工产业附加值，积极布局精细化工、新材料等高效低碳产业。

专栏 11 绿色低碳节能技术

余能发电技术。重点推广高炉（转炉）煤气发电技术、煤气-蒸汽联合循环发电技术（CCPP）、TRT 发电技术、干熄焦发电技术；鼓励钢铁企业加大炼钢、轧钢等生产工艺节能技术改造，以富裕更多的高炉/转炉煤气实施资源综合利用发电项目，提高煤气资源综合利用水平。

低温余热发电技术。重点关注有机朗肯循环（Organic Rankine Cycle，简称 ORC）低温余热发电技术，利用钢铁工业转炉和烧结的气化冷却工艺废气、电站锅炉排烟等余热资源作为热源，研究更低的热源温度以驱动透平做功发电，以适应更多的工况条件。

电炉+废钢。钢铁制造过程中 66%的碳排放来自于长流程中的高炉炼铁过程，而利用废钢可以采用碳排放更低的电炉短流程进行生产，与使用铁矿石相比，用废钢冶炼，每生产 1 吨钢，可减少 1.4 吨碳排放。随着 2020 年 12 月《再生钢铁原料》国家标准的批准、近期优质废钢进口的放开以及我国由废钢净进口向自给自足局面转变的趋势，预计废钢整体供需关系将得到改善且成本逐渐降低。

直接还原炼铁技术。氢与球团矿发生反应，生成直接还原铁（DRI），将直接还原铁与废钢一起装入电炉，或者制成热压块铁储存或出售。以氢气替代焦炭，氢气将与铁矿石中的氧气反应生成水蒸气，可实现碳的零排放。

专栏 12 二氧化碳捕集、利用和封存技术

1、碳捕获技术

点源 CCUS 技术：通过燃烧后捕集、燃烧前捕集、富氧捕集、工业过程捕集四种途径，使 CO₂ 在排放到大气之前被捕捉，经过压缩后注入多孔岩石层或建筑材料等产品中。碳捕捉设备可改造自现有基础设施，捕获水平超过 90%，成本约为 10-100 美元/吨 CO₂，每年可捕获和封存 10-30GtCO₂，但受到 CO₂ 运输和储存基础设施发展的限制，需要建立允许 CCUS 技术大规模部署的监管环境。

生物质能碳捕获与封存技术 (BECCS) 和直接空气碳捕获与封存技术 (DACCS)：CO₂ 由植被从大气中提取出来，然后在生物质燃烧时从燃烧产物中回收或直接从空气中捕获。BECCS 技术成本约为 50-200 美元/吨 CO₂，DACCS 技术成本是 BECCS 技术的两倍，但不受生物生长对自然系统的需求的限制，两种技术每年均可捕获和封存 5-20GtCO₂，需厘清食物-水-能源关系，避免对后代造成回顾性捕获 CO₂ 的成本负担。

2、碳封存技术

利用含水层封存 CO₂：合适的含水层位于不透水的盖层下面的沉积岩中，一般位于深度超过 1 千米的地方，CO₂ 被泵入岩石中，经过数万年或数百万年矿化成岩石。目前在石油和天然气行业，该技术的使用规模为每年数百万吨，其固碳潜力超过一亿吨，需发展基础设施以克服地理位置问题。

3、碳利用技术

碳利用可细分为矿化、生物和化学 3 个主要领域，部分技术中需与直接空气碳捕获与封存技术结合，以解决 CO₂ 的再释放问题。

矿化：将 CO₂ 融入碳酸盐、骨科混凝土，具备短期内成为一个巨大的 CO₂ 市场的潜力，每年的市场规模总计约为 2.5 万亿美元。

化学：将 CO₂ 用于制造尿素肥料和一些特殊聚合物。在未来的氢经济中，CO₂ 可以与氢气结合，制造合成燃料、合成气和甲醇。

生物：利用 CO₂ 促进植物生长，通过使用生物炭捕获，提高土壤质量。

储能技术。结合可再生能源发电、分布式能源、新能源微电网等项目开发和建设，探索适合可再生能源发展的储能技术。优先发展电网侧、用户侧、电源侧储能项目，重点关注抽水蓄能、压缩空气储能、蓄冷蓄热储能、电化学储能等。在电源侧，促进电源侧储能调峰能力建设，提高可再生能源储能电站配置，推动储能系统耦合火电厂、风电场、光伏电站等。在电网侧，优化电网侧储能标准化设计，探索在电网侧建设大规模独立共享储能电站，摆脱对电网、新能源场站以及用户的依附，满足夏季尖峰负荷需求。在用户侧，在分布式新能源、微电网、5G 基站、充电

桩、园区等终端用户探索储能场景，支持储能企业在用户侧布局储能、微电网和能源互联网相结合的智慧分布式储能示范项目，挖掘储能潜力，依托大数据、人工智能等技术，探索智慧能源、虚拟电厂等多种商业模式。

专栏 13 储能技术

电化学储能技术。在发电侧，解决风能、太阳能等可再生能源发电不连续、不可控的问题，保障其可控并网和按需输配；在输配电侧，解决电网的调峰调频、削峰填谷、智能化供电、分布式供能问题，提高多能耦合效率，实现节能减排；在用电侧，支撑汽车等用能终端的电气化，进一步实现其低碳化、智能化等目标。

储能电池回收和梯级利用。目前我国储能电池还没有国家层面的标准规范，储能电池回收和梯级利用难以有效实施。可探索促进镍铬电池、镍氢电池、锂离子电池以及小型密封铅电池等可充电电池的循环利用，结合退役动力电池梯次利用以大幅降低其成本，并实现废旧锂离子电池的无害化处理。

（四）建立现代开放的能源治理体系

1、推动能源体制改革

价格机制。发挥市场在资源配置中发挥决定性作用，完善差别化用电制度，在严格执行国家和省规定的高能耗行业差别电价政策基础上，增加差别化电价档次，按企业绩效综合评价结果实施差别化用电措施，推进差别电价收入在当地直接结算。支持各类市场主体参与电力市场化交易，推进徐圩新区增量配电业务改革试点。

供求机制。探索缓解火电和清洁能源之间生产和供应结构矛盾，实行多能互补，持续推进煤炭清洁化，并不断提高新能源发电占比，完善清洁能源发电并网机制。保障农村地区用电油气消费需求，完善管网建设，鼓励多元化市场主体投资建设管网和储能设施，加强供应保障。

合作机制。依托江苏自贸区连云港片区建设，推动“一带一

路”能源合作，加快推进油品体制改革，积极开展国际航行船舶保税燃油供应业务，探索创新保税燃油供应服务体系，争取更多原油进口、成品油出口资质。

金融驱动。构建绿色金融正向激励体系，利用绿色信贷、绿色债券等推广新能源汽车、发展清洁能源、支持节能项目。吸引多元化投资主体，鼓励民间资本参与能源资源勘探开发、石油和天然气管网建设、电力建设，全面进入新能源和可再生能源产业，提高投融资体系的运行效率和效益。

2、融入能源市场交易

参与电力交易市场。积极推动发电企业、电力用户、售电企业等市场主体参与电力中长期交易，鼓励统调发电企业、储能电站、大工业用户以及综合能源服务商参与电力辅助服务市场。支持电厂企业、售电公司及电力用户培养专业性的交易团队，积极参与电力现货市场，充分发挥市场驱动作用，完善交易品种，促进清洁能源消纳，对电力消费时间、空间配置，以及输电建设的必要性和投资效率提供参考依据。依托区域丰富的可再生能源发电资源，制定相关政策措施激励用电侧购买绿色电力的积极性，营造绿色电力交易良好环境。

落实能源定价体系。按照国家和江苏省统一部署，落实成品油价格形成机制和居民用气定价机制，全力推动非居民用气价格市场化。积极参与输配电价改革，加强对电网企业的监管，严格按照国家和省级层面输配电价体系落实工作，形成规则明确、科学透明的监管体系。深入推进能源“放管服”，提高企业主动性，

激发市场主体的活跃性，放开定价机制，形成以市场为主体的能源价格体系。

3、创新能源监管办法

推进用能权有偿使用。制定用能权有偿使用制度，合理确定用能单位初始用能权，针对用能单位的耗能情况，采用基准线法或历史法确定初始用能权，按照“新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制”方法，合理评估新增产能的初始用能权。明确能源消费统计、报告、核查方法，完善交易登记制度，建立并落实履约机制。配额内的用能权以免费为主，超限额用能有偿使用，用能权有偿使用的收入用于市内节能减排相关工作。

优化能源管理技术。落实能源“三控”制度，落实用能单位“百千万”行动计划，提高用能监管效能，逐步开展碳“双控”管理体系研究。建立工业企业能耗在线监测管理系统，利用“互联网+”的模式进行能源与互联网融合发展，充分利用大数据、物联网以及移动互联网技术建立起能源管理服务平台，提升能源管理的效率。利用“碳测”平台，加强对规上企业煤、电、油、气及新能源消费量数据的采集和碳排放量的核算分析，构建“能源-碳排放”数据模型，通过大数据对能耗、碳排放数据的精准分析，为政府提供碳达峰、能源测算、节能减排等决策，促进工业节能降耗，实现绿色低碳转型发展。

完善能源管理体系。制定能源发展和系列专项规划行动计划，响应国家和省级能源管理政策要求，明确能源发展重点任务，引导社会主体投资方向。以“区域能评、环评+区块能耗、环境标

准”为依据，适当简化项目行政审批流程。构建市县联动的能源监督管理体系，完善能源管理人才队伍建设，重点加强区县能源管理力量提升。鼓励区县、园区、企业围绕清洁能源使用、能效“领跑者”等方面，积极创建能源高质量发展示范区。

4、强化能源科技支撑

加快培育科技创新主体。充分发挥企业创新主体作用，实施“一企一策”，培育科技型领军企业，引导企业开展产品创新、技术创新、市场创新、资源配置创新和组织创新。推动大中小企业融通发展，完善企业孵化培育体系，定期开展高企申报、技术创新培训，畅通企业成长途径，培育一批科技型中小企业。为企业和省内外高校、研发机构之间提供沟通渠道，引导企业寻求科技创新主体支撑，鼓励科研机构以企业技术需求和市场需求为导向，围绕新能源装备制造、石化行业节能、钢铁行业零碳炼钢等与企业联动发展。

推动产学研协同创新。围绕产业链部署创新链，实施重大科技专项和智能制造工程，促进两化融合，提高风电叶片和光伏组件智能制造水平，支持骨干企业集中持续推进重大关键技术攻关，依托联合动力“风电设备及控制国家重点实验室”和航天光伏连云港产业基地等企业研发机构、实验室，集聚国内外创新资源，聚焦新能源产业前沿技术研究，攻克海上输电、晶硅提纯等技术难点。加强政府、企业、高校、科研院所间的合作，搭建产学研合作平台，推动重点企业、科研院所和高等学校开展协同创新，积极开展能源科技领域的国际合作交流。

加快科技成果转化。发挥市场在配置创新资源中的决定性作用，鼓励优势企业积极申报国家和地方重大技术创新项目，以技术集成、专利、国际国内标准、生产力转化等多维指标评估企业创新水平。强化企业的品牌建设和标准建设，形成具有独特优势和竞争力的区域产业集群。以“研发→小试→中试→应用”为目标路径，统筹推进科技成果有效转化。

5、加强能源安全保障

能源生产供应安全保障。通过煤炭清洁高效利用、构建多元化电力生产格局、扩大天然气利用规模等方式提高能源生产供应能力；提升连云港港中转能力，大力推进码头岸电设施、船舶受电设施建设改造，鼓励对使用岸电的船舶实施优先靠泊优先通行等措施，推进港口绿色发展；推进电网高标准建设，持续推动农村地区电网建设，实施配电网建设改造，发展新型能源互联网基础设施，保障电力系统安全；定期对油气管道进行检修，不断优化管输效率，争取原油进口、成品油出口资质，逐步解决油品资源不平衡问题。

能源安全管理体系保障。加强能源储备和应急管理，明确政府的能源安全监管职能和企业安全生产责任，构建以政府为主导，以主要用能单位为辅的能源供应协调机制，确保紧急情况下能源的生产、调度、输送和消费安全。针对常态下的供需变化、应急状态和其他极端情形，以及不同能源品种的供需特点和不同应急情景，编制应急保障预案，在相关单位定期开展应急演练，提高快速响应能力。通过能源监测预警体系的建立，实现能源信

息的实时共享，从而形成资源节约、安全友好的生产方式和消费模式。

（五）形成互利共赢的能源合作体系

1、深化“一带一路”国际能源合作

紧抓以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局机遇，依托江苏自贸区连云港片区建设，夯实“一带一路”战略支点作用，深化国际能源合作。

拓宽能源贸易和投资。基于“共商共建共享”原则，坚定不移扩大能源领域对外开放。以《俄中睦邻友好合作条约》签署 20 周年为契机，支持中俄东线连云港境内段建设并做好后续工作，依托田湾 7 号、8 号核电机组项目，开展和平利用核能的技术合作。全力融入“一带一路”油气合作利益共同体，加快建成 30 万吨级原油码头、液体散货泊位、LNG 泊位等一批大型专业化码头泊位，拓展油气运输通道，在安全运行和建设已有规划管道的基础上，同时探索其他走廊运输通道的可行性。依托江苏自贸区连云港片区建设，打造开放门户，积极开展国际航行船舶保税燃油供应业务，探索创新保税燃油供应服务体系，提高与“一带一路”国家间油气合作的粘性和韧性。

加强国际能源技术交流。本着互惠互利、公平公正、透明公开、商业运作、利于推广、多方合作的原则，通过举办技术论坛、项目对接洽谈会等形式搭建技术交流平台，推动本土能源技术装备和标准“走出去”，促进国外先进技术“引进来”，围绕可再生能源发电、先进核电、清洁灵活燃煤发电、储能、碳捕集封存和利

用等先进技术展开交流合作。鼓励龙头企业深耕国际市场，参与国际标准制定，与合作国家进行能源标准互认对接，提高国际竞争力。

积极参与全球能源治理。立足国内国际两个市场，加强自身能源供给保障能力建设，确保能源供给安全，扩大油气进口，加大油气储备，推动新能源发展，减少化石能源消费，降低能源依赖度。借助国际多边合作与技术交流平台，鼓励龙头企业在可再生能源、智慧能源系统、化石燃料清洁化利用以及分布式能源等领域为全球能源革命提供科技支持，推动项目务实合作，积极参与国际能源治理，为应对全球气候变化、实现人类可持续发展作出积极努力和贡献。

2、融入长三角能源一体化发展

加快基础设施互联互通。完善原油、成品油管道运输网络，推动与周边省市的互联互通，推进连云港-仪征原油管道、连云港-徐州成品油管道建设；积极融入长三角天然气设施一体化发展，推动青宁线与中俄东线以及邳连支线互联互通工程。积极落实长三角区域在能源体制改革、能源市场建设、试点创建等方面的政策举措。

专栏 14 能源设施互联互通工程

原油管道。连云港-仪征原油管道工程。

成品油管道。连云港-徐州成品油管道工程；盛虹炼化-连云港花果山机场-淮安涟水机场航煤管道工程。

天然气管网。青宁线与中俄东线互联互通工程；青宁线与邳连支线联通工程东海-连云港联络线。

加强国内能源领域合作。一方面利用连云港在石化、风电装备和新材料产业方面的发展优势，与产业链上下游企业深度合

作，推进与大型能源企业、业内头部企业的战略合作，整合区域资源，推动产业协同发展。另一方面在提高本地新能源消纳能力的同时，向长三角地区提供包括核电、风电、光电等更多清洁能源，优化长三角地区的能源消费结构。

五、保障措施

（一）完善现代能源治理体系

一是强化组织领导。充分发挥市节能减排与应对气候变化工作领导小组作用，组建能源工作专班，建立责任明确、协调有力、管理规范、运转高效的能源运行调节体系，负责全市能源发展和保障供应工作，统筹协调和确定能源开发与节约、能源安全、能源对外合作等重大政策和重大事项，扎实推进各项指标和任务落实。

二是完善管理体系。发挥市场在配置能源资源中的决定性作用，积极参与电力交易中心建设，利用市场杠杆撬动市场减排潜力。实施新一轮能源领域简政放权改革，充分激发社会资本参与能源投资动力与活力，深化能源信用体系建设，推进能源治理体系和治理能力现代化。

三是建立能源标准体系。加强能源领域国家标准、行业标准、地方标准宣贯，引导企业强化标准化意识、提高标准化水平。结合实际情况，重点推进高耗能行业能效对标，鼓励重点用能单位制定高于国家标准、行业标准、地方标准的企业标准。

四是构建能源安全体系。加强行业安全监管，建立电力、天然气等重点领域安全风险管控体系。加强对电力、煤炭、油气等重要能源产品供应情况动态跟踪监控。建立健全安全生产规章制

度，落实安全生产属地管理责任和能源企业主体责任，落实各项安全生产管理措施，保障能源安全稳定供应。

（二）完善能源规划实施机制

一是强化规划引领。建立以市级能源规划为引领，电力、可再生能源、天然气、电网、充电桩、节能减排等专项规划为支撑，年度目标分解与实施方案为保障的规划体系。能源行业主管部门加强统筹管理，密切横向协作，形成工作合力，负责组织规划实施、项目推进和督导检查，能源监管部门监管规划发展目标、改革措施和重大项目落实情况，强化煤电油气新能源等产业政策监管，共同确保规划落实到位。

二是实施规划动态评估。创新评估方式，开展自我评估和第三方评估相结合的中期评估，完善规划监测分析、中期评估、总结报告的闭环机制，严格规划修编程序。对规划实施中的重大问题及时预警、协调解决。运用现代信息分析技术，发挥社会舆论监督作用，提高能源规划实施中科学分析、客观研判、精准预测水平。

（三）完善能源监督预警机制

一是强化项目事前管理。在招商引资环节，利用数字化技术推广“互联网+政务服务”体系，实现数据共享，提升项目引入效率。开展建设项目用能预算管理，提高重点行业项目准入门槛，对于符合产业政策和行业规划的能源发展项目，在落实国家产能置换的要求下，执行项目的节能量替代和煤炭替代，有序开展建设，严格限制高耗能项目的建设。

二是加强事中事后监管。落实能耗总量和能效监测预警机制，加强能源运行保障监管，强化对石化、钢铁等高耗能重点项目的跟踪管理，适时调整项目建设进度计划，建立能源生产消费预测预警体系，进一步完善应急保障机制。开展能效“领跑者”行动，重点推进高耗能行业能效对标，强化重点高耗能行业节能监察执法，推动重点企业实施节能技改，加强项目节能量管理，建设一批节能降碳和绿色化改造示范工程。加大电力安全生产、油气输送管道保护安全生产监管力度，保障电力设施和管道平稳运行。

（四）完善绿色财税金融政策

一是完善绿色投资政策。引导社会资本投资能源行业的积极性，畅通能源行业融资渠道，加强政府投资管理，充分发挥能源投融资对稳增长、调结构、惠民生，推进供给侧结构性改革的积极作用。严格项目管理，坚持规划引领，统筹考虑项目要素，科学选择重大项目。发挥大型企业支撑作用和非国有投资促进作用，规范设置公开透明、同等对待的投资准入门槛，积极创造公平竞争、平等准入的市场环境。

二是健全绿色财税政策。坚持绿色导向，积极落实国家、省税收优惠政策，统筹财政专项资金支持重点高耗能企业节能改造、可再生能源发展、清洁能源高效利用、储能技术应用、新能源汽车充电基础设施、能源装备科技创新等领域，促进全社会各领域节能减排持续推进。

三是完善绿色金融政策。加强能源政策引导，鼓励金融机构

按照风险可控、商业可持续原则加大对清洁能源项目的优先支持。创新能源金融产品和服务，支持银行机构开辟针对清洁能源项目的绿色信贷专项通道，支持符合条件的能源企业设立清洁能源产业基金。

四是强化绿色价格政策。加快形成以绿色为导向、以市场为基础的能源定价体系，完善差别化电价、绿色环保电价、新能源电价等价格机制，探索绿证交易制度和可再生能源电力市场化交易等绿色价格政策，逐步降低绿色低碳能源产品价格。促进能源政策与财税、金融、土地、价格、环保、产业等相关政策统筹协调，确保各项政策措施的连贯统一。

（五）完善能源要素保障机制

一是强化土地要素保障。持续开展批而未供、闲置低效用地专项整治行动，着力优化建设用地审批流程，探索实现土地和规划业务深度融合，对相关部门确定的重大项目、重大工程予以重点支持。

二是强化资金要素保障。拓宽投融资渠道，鼓励开发性、政策性银行支持能源重大项目建设，引导社会资本参与项目建设，引导市场资金支持能源领域重点发展项目，采取多种手段保障资金需求。

三是强化人才要素保障。支持企业与高校院所合作共建成果产业化基地，实现校企需求对接、研发融合、市场共拓格局。多形式引进行业高层次人才和紧缺人才，充分发挥高等院校、科研院所人才储备优势，多层次、多渠道培养能源产业专业人才，打

造“人才高地”和“能源智库”。

四是强化技术要素保障。坚持以市场为导向，更大力度推进节能低碳技术研发推广应用，加快推进规模化储能、氢能、碳捕集利用与封存等技术发展，推动数字化信息化技术在节能、清洁能源领域的创新融合。

五是强化政策要素保障。严格执行国家和地方产业发展政策，积极推行绿色经济标准体系，争取国家、江苏省对我市石化产业基地建设及重点项目部署的政策支持，推动各项重点任务落地见效。

（六）完善宣传引导示范作用

一是加强宣传推广。开展形式多样的规划宣传，加强新闻宣传、政策解读和教育普及，准确阐述规划的指导思想，把“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念融入能源安全新战略加以推广、弘扬，积极回应社会关切，传递有利于推进规划实施的好声音和正能量。

二是引导公众监督。发挥舆论监督作用，完善公众参与机制，加强信息公开，引导公众参与规划贯彻落实的全过程，提高规划推进、独立监督、科学管理、民主决策的水平。推动形成社会共识和自觉意识，营造浓厚、持久的社会氛围，不断推动能源高质量发展。

附表

“十四五”重点能源项目清单

序号	项目名称	所属区域	资源种类/项目类型	项目建设内容	装机规模(MW)
常规能源项目					
1	虹洋热电原场址扩建	连云区	热电联产	/	400
2	徐圩新区公用工程岛	连云区	热电联产	/	120
资源综合利用发电项目					
1	江苏省镔鑫钢铁集团有限公司煤气综合利用发电项目	赣榆区	余气(高炉煤气、转炉煤气)	利用高炉煤气(含转炉煤气折合) 37.01万 m ³ /h。	150
2	江苏省镔鑫钢铁集团有限公司余热利用发电项目	赣榆区	余热(蒸汽)	供应低压蒸汽 110t/h。	15
3	江苏新海石化有限公司余热利用发电项目	赣榆区	余热(热水)	供应 90~100℃热水 912.5t/h。	3
4	江苏新海石化有限公司余压利用发电项目	赣榆区	余压(天然气管道压差)	利用压差 3MPa。	0.0335
5	江苏金茂源生物化工有限责任公司沼气利用热电项目	赣榆区	余气(沼气)	利用沼气 12500m ³ /h。	12
6	中碳能源(江苏)有限公司余热利用热电项目	赣榆区	余热(蒸汽)	供应 3.82MPaG、450℃蒸汽 80t/h。	7.5
7	江苏润美新材料有限公司余热利用发电项目	赣榆区	余热(高温烟气)	利用高温烟气(950~1100℃)量 20.8万 m ³ /h。	20
8	江苏虹港石化有限公司余热利用发电项目	连云区	余热(蒸汽)	供应 0.3MPaG 蒸汽 504t/h; 0.15MPaG 蒸汽 321t/h; 0.03MPaG 蒸汽 154t/h。	72
9	江苏斯尔邦石化有限公司余热利用发电项目	连云区	余热(热水)	利用 130℃凝液热水 573.6t/h。	2.8

序号	项目名称	所属区域	资源种类/项目类型	项目建设内容	装机规模(MW)
10	连云港石化有限公司余热利用发电项目	连云区	余热(蒸汽)	供应 2.5MPaG、226℃蒸汽 109.9t/h; 1.4MPaG、198℃蒸汽 95.1t/h。	13.5
11	连云港兴鑫钢铁有限公司煤气综合利用发电项目	灌南县	余气(高炉煤气、转炉煤气)	利用高炉煤气 19.8213 万 m ³ /h (含转炉煤气折合)。	80
12	连云港亚新钢铁有限公司余热利用发电项目	灌南县	余热(热水)	供应热水 4200t/h, 压力 0.4MPa, 温度 90~100℃。	18
13	连云港海赣科技有限公司煤气综合利用热电项目	灌南县	余气(煤气)	利用煤气 16.2 万 m ³ /h。	40
14	连云港临海新材料有限公司余热利用热电项目	灌云县	余热(蒸汽)	供应 2.45MPaG、410℃蒸汽 120t/h。	10.5
可再生能源发电重点项目					
1	田湾核电三期 6 号	连云区	核电	/	1100.8MW
2	田湾核光风氢储多能互补一体化示范项目一期工程	连云区	光伏发电	配套建设中核田湾滩涂光伏项目储能电站, 储能容量 360MW·h, 并网电压 500 千伏	2000
3	东辛农场风光渔互补发电项目	徐圩新区	光伏+风电	配套建设江苏农垦东辛农场 1100MW 风光渔互补发电项目储能电站, 储能容量 440MW·h, 并网电压 220 千伏	1400
4	石化基地外延光伏项目	徐圩新区	光伏发电	配套建设石化基地舍外延光伏项目储能电站, 储能容量 80MW·h, 并网电压 220 千伏	200
5	海军农场风光渔互补发电项目	徐圩新区	光伏+风电	配套建设储能电站, 光伏部分储能容量 22.8MW·h, 并网电压 110 千伏, 风电部分储能容量 20MW·h, 并网电压 110 千伏	100

序号	项目名称	所属区域	资源种类/项目类型	项目建设内容	装机规模(MW)
6	新坝镇农光互补光伏发电项目	海州区	光伏发电	配套建设大唐海州新坝镇农光互补发电项目储能电站, 储能容量120MW·h, 并网电压220千伏	600
7	岗埠农场300MW风光渔互补发电项目	海州区	光伏+风电	配套建设江苏农垦岗埠农场300MW风光渔互补发电基地储能电站, 储能容量120MW·h, 并网电压220千伏	300
8	板浦镇渔光互补发电项目	海州区	光伏发电	配套建设大唐海州板浦镇渔光互补光伏发电项目储能电站, 储能容量40MW·h, 并网电压110千伏	200
9	宁海街道农光互补光伏发电项目	海州区	光伏发电	/	100
10	东海县石榴街道农光互补发电项目	东海县	光伏发电	配套建设东海石榴街道农光互补发电基地储能电站, 储能容量196MW·h, 并网电压220千伏	490
11	洋桥200MW渔光一体光伏发电项目	灌云县	光伏发电	配套建设灌云洋桥200MW渔光一体光伏发电项目储能电站, 储能容量80MW·h, 并网电压220千伏	200
12	灌云四队102.5MW陆上风电项目	灌云县	风电	配套建设灌云四队102.5MW陆上风电项目储能电站, 储能容量41MW·h, 并网电压110千伏	102.5
13	灌云海上风电项目	灌云县	风电	配套建设华能灌云海上300MW风电场项目储能电站, 储能容量120MW·h, 并网电压110千伏	1100
其他重点储能项目					
1	国信连云港抽水蓄能电站	连云区	抽水蓄能	并网电压500千伏	1200
2	板桥镇滩涂光伏项目储能电站	连云区	/	储能容量280MW·h, 并网电压220千伏	

序号	项目名称	所属区域	资源种类/项目类型	项目建设内容	装机规模(MW)
3	连云港市徐圩新区 H1 海上风电场储能电站	徐圩新区	/	储能容量 40MW·h, 并网电压 110 千伏	
4	三峡新坝 300MW 农光互补基地项目储能电站	海州区	/	储能容量 120MW·h, 并网电压 220 千伏	
5	江苏华电赣榆集中式光伏发电项目储能电站	赣榆区	/	储能容量 8MW·h, 并网电压 110 千伏	
6	连云港一带一路供应链基地光伏发电储能电站	连云港开发区	/	储能容量 20MW·h, 并网电压 110 千伏	
7	东海县生活垃圾焚烧发电项目储能电站	东海县	/	一期储能容量 10.8MW·h, 二期储能容量 6MW·h, 并网电压 110 千伏	
8	灌云蒙能建 50MW 风电场项目储能电站	灌云县	/	储能容量 20MW·h, 并网电压 110 千伏	
9	惠风五灌河 55MW 风电场项目储能电站	灌云县	/	储能容量 22MW·h, 并网电压 110 千伏	

附图

“十四五”重点能源项目分布图

