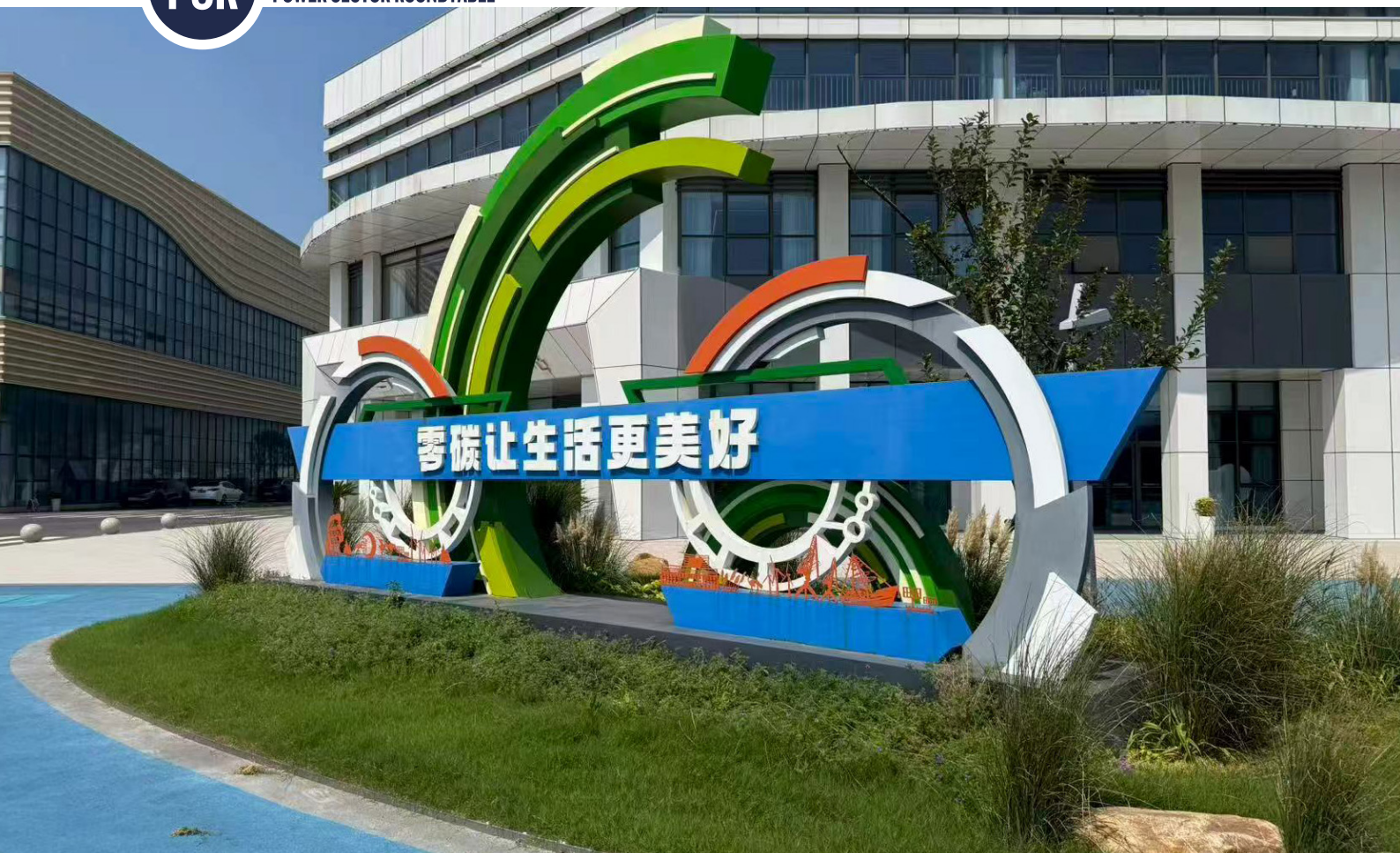




电力圆桌
POWER SECTOR ROUNDTABLE



江苏专题

新型电力系统助力零碳园区建设

电力圆桌项目课题组

2025年10月

电力圆桌项目

电力圆桌（全称电力可持续发展高级圆桌会议）项目于 2015 年 9 月启动，旨在紧扣应对气候变化、调整能源结构的国家战略，邀请业内专家和各利益方参与，共同探讨中国电力部门低碳转型的路径和策略。通过建立一个广泛听取各方意见的平台机制，电力圆桌将各方关心的、有争议的、目前决策困难的关键问题提交到平台讨论，选出核心问题委托智库开展高质量研究，并将研究成果和政策建议提交到平台征求意见，从而支持相关政策的制定和落地，推动中国电力行业的改革和可持续发展，提高电力行业节能减排、应对气候变化的能力。

项目课题组



江苏省宏观经济学会成立于 1987 年，为省一级学会，是由全省从事宏观经济研究与管理的研究机构、高校、行业代表企业等单位和政府部门管理人员、专家、学者组成的学术性、非营利性社会组织。

学会现设有综合部、会员服务部、编辑部、研究部和专委会联络部五个部门。现有副会长 13 人，常务理事单位 50 余家，理事单位 100 余家，包括省级机关、地方发改（经发）、高等院校、科研院所、金融机构，冶金、化工、电力、机械、医药、互联网等行业龙头企业。

2019 年学会荣获“全国社科联先进社会组织”称号；2023 年被省社科联、省民政厅共同认定为首批社会智库；被省政府办公厅确定为信息直报点；2024 年被省民政厅评定为 5A 等级社会组织，被省社科联认定为高质量发展社会组织。



自然资源保护协会（NRDC）是一家国际公益环保组织，成立于 1970 年。NRDC 拥有 700 多名员工，以科学、法律、政策方面的专家为主力。NRDC 自上个世纪九十年代中起在中国开展环保工作，中国项目现有成员 40 多名。NRDC 主要通过开展政策研究，介绍和展示最佳实践，以及提供专业支持等方式，促进中国的绿色发展、循环发展和低碳发展。NRDC 在北京市公安局注册并设立北京代表处，业务主管部门为国家林业和草原局。

新型电力系统助力零碳园区建设

2025 年 10 月

目 录

- 摘要1
- 1. 研究背景和意义 2
 - 1.1 研究背景 2
 - 1.2 研究意义 2
- 2. 江苏省零碳园区发展现状与挑战..... 4
 - 2.1 江苏省新型电力系统建设现状 4
 - 2.2 江苏省零碳园区建设现状.....5
 - 2.3 江苏省零碳园区建设中存在主要问题 8
 - 2.4 江苏推进零碳园区建设机遇和挑战 9
- 3. 江苏省零碳园建设实践探索 10
 - 3.1 可再生资源丰富型园区：大丰港经济技术开发区10
 - 3.2 出口型园区：苏州工业园区 11
 - 3.3 高新技术园区：江宁经济技术开发区 14
 - 3.4 资源加工型园区：扬州经济技术开发区..... 16
- 4. 江苏省零碳园区主要建设路径18
 - 4.1 绿电资源丰富区域：打造物理溯源型零碳园区..... 18
 - 4.2 外向型经济集中区域：打造支撑绿色供应链逻辑溯源型零碳园区 21
 - 4.3 传统产业集聚区域；打造生产方式绿色转型零碳园区..... 23

5. 江苏建设零碳园区重点任务	27
5.1 能效水平标杆化	27
5.2 生产过程清洁化	28
5.3 能源供给零碳化	29
5.4 基础设施绿色化	30
5.5 资源利用循环化	31
5.6 运营管理数智化	32
6. 建议.....	34
6.1 强化政策协同发力.....	34
6.2 强化技术系统支撑.....	35
6.3 强化场景创新牵引.....	35
参考文献.....	36

摘要

江苏是经济大省和外贸强省，工业园区数量众多，既是集聚要素资源推动经济增长的主要载体，也是能源活动和碳排放的重要来源。2025 年 7 月，国家发展改革委等部门印发《关于开展零碳园区建设的通知》，明确支持有条件的地区率先建成一批零碳园区，有计划、分步骤推进各类园区低碳化零碳化改造。零碳园区作为能源转型与产业升级的融合载体，也是新型电力系统建设的前沿阵地，正逐渐成为能源绿色转型、产业结构升级和区域经济高质量发展的重要支撑。

因此，在自然资源保护协会的支持下，江苏省宏观经济学会开展了此研究。在分析江苏零碳园区建设的现状和挑战的基础上，本报告结合江苏发展实际需求，提出不同类型园区的建设发展路径：对于绿电资源丰富区域，探索风、光、氢等清洁能源“多能互补 + 自发自供 + 广域离网”模式；对于外向型经济集中区域，打造支撑绿色供应链逻辑溯源型园区；对于传统产业集聚区域，打造生产方式绿色转型园区。

报告提出江苏零碳园区建设的重点任务，包括能效水平标杆化、生产过程清洁化、能源供给零碳化、基础设施绿色化、资源利用循环化和运营管理数智化等方面，并从强化政策协同发力、强化技术系统支撑、强化场景创新牵引三个维度提出江苏零碳园区建设的建议。

研究背景和意义

1.1 研究背景

当前，我国已进入实现碳达峰目标、加紧经济社会发展全面绿色转型的关键期，虽然过去五年“双碳”工作取得显著成效，但也面临着新能源消纳压力增大、高耗能行业深度降碳困难、低碳零碳负碳技术推广应用受限等挑战，亟待通过政策创新、技术创新、模式创新实现“破局”。园区是区域经济发展、产业转型升级的空间承载，是能源活动和碳排放的重要来源。江苏现有 158 家省级以上开发区，创造了全省 50% 经济总量、60% 固定资产投资、70% 规上工业增加值、80% 实际使用外资和外贸进出口¹，同时产生 50% 的能耗和碳排放。开展零碳园区建设，通过在规则、管理、标准等方面推进制度型开放，推进绿色能源供应溯源和全流程碳足迹管理，有助于提升江苏产业绿色竞争力。

1.2 研究意义

实现“双碳”战略目标的现实需要。随着全球环境问题的日益突出，绿色低碳已经成为全球范围内的共识和趋势。江苏省作为经济大省、能源消耗大省和碳排放大省，园

¹ 数据来源：江苏省商务厅网站

区不仅是工业领域碳排放的关键源头，也是碳排放的重点领域，因此零碳园区建设是实现“双碳”目标的关键，通过系统化减碳路径，集中破解高耗能、高排放难题，以规模化减排推动碳达峰碳中和进程提速。

构建现代化产业体系的重要支撑。在全球资源环境问题日益突出、应对气候变化共识不断增强的背景下，推进产业低碳化是经济社会高质量发展的内在要求，也是积极构建现代化产业体系的关键所在。构建零碳园区是推动产业升级和实现可持续发展的核心举措，是现代化产业体系从“规模扩张”向“质量跃升”转型的核心载体。

推动能源绿色低碳转型的必然选择。能源绿色低碳转型是统筹新能源发展和国家能源安全的必然要求。零碳园区通过微电网和储能系统建设，整合新能源发电设备，实现能源供需的智慧高效对接，这不仅可以降低对传统供能方式的依赖，还能提升区域可再生能源利用比例，推动实现能源绿色低碳转型。

因地制宜发展新质生产力的重要载体。零碳园区建设促进产业结构向高端化、智能化、绿色化转型，有利于推动传统产业的绿色改造和新兴绿色产业的培育壮大，形成新的经济增长点，提升园区整体产业竞争力。

应对国际绿色经贸规则的重要举措。绿色低碳是提升制造业国际竞争力、突破绿色贸易壁垒的重要途径。作为全省先进制造业布局的主要载体，园区亟需主动策应国际形势变化，做好产业低碳、能源降碳、低碳创新等文章，大力推动园区绿色低碳转型发展，在未来全球市场竞争中破解碳壁垒，提升江苏在全球绿色发展领域的地位和影响力。

2 江苏省零碳园区发展现状与挑战

2.1 江苏省新型电力系统建设现状

2.1.1 资源

可再生能源装机规模持续扩大。截至 2024 年底，全省可再生能源累计装机达 9000 万千瓦、首次超过煤电装机量²。风电并网装机 2322 万千瓦，其中陆上风电并网装机 1138 万千瓦，海上风电并网装机 1183 万千瓦；光伏发电并网装机 6165 万千瓦，位居全国第三，其中集中式光伏并网装机 1595 万千瓦，分布式光伏并网装机 4569.7 万千瓦³。

可再生能源发电量快速增长。2024 年全省发电量 6703.75 亿千瓦时，同比增长 6.91%。全省风电和光伏发电量 1143.54 亿千瓦时，同比增长 27.72%，占全省发电量的 17.06%，占比同比提高 2.79 个百分点。其中，风电发电量 560.32 亿千瓦时，同比增长 4.25%；光伏发电量 583.22 亿千瓦时，同比增长 62.97%³。

特高压坚强网架快速构建。2024 年江苏全社会用电量突破 8487 亿千瓦时，“十四五”年均增速 7.42%，年均新增用电负荷超 700 万千瓦。1000 千伏淮南—南京—上海特高

² 数据来源：江苏省《政府工作报告》

³ 数据来源：江苏省电力行业协会、南方能源观察

压交流工程、±800 千伏雁淮、锡泰、建苏特高压直流工程相继贯通，形成了“一交四直”特高压受电格局，区外来电引入能力超过 4500 万千瓦。新型储能项目规模达 665 万千瓦⁴。

2.1.2 政策

2023 年 11 月，江苏省发展改革委印发《江苏沿海地区新型电力系统实施方案（2023-2027 年）》，提出到 2027 年，在沿海地区重点构建绿色能源开发体系、电力供应支撑体系、新型储能布局体系、智能电网输配体系、绿电就近消纳体系等“十大体系”，基本建成“八千工程”，即实现支撑性火电、海上光伏、海上风电、调节能力、绿电就近消纳能力均新增 1000 万千瓦以上、核电累计建成 1000 万千瓦左右、绿色低碳年发电 1000 亿千瓦时以上、电力装备产业规模新增 1000 亿元以上，在国内率先打造系统规模大、电力元素全、绿电消纳多、支撑产业实的区域级新型电力系统。

2024 年 11 月，江苏省发展改革委印发《关于大力实施绿电“三进”工程提高绿电交易和消纳水平的通知》，计划到 2027 年实现外来电通道输电能力达到约 4600 万千瓦、可再生能源接网消纳规模达到 13000 万千瓦、绿电交易供应电量达到 400 亿千瓦时的目标。通过“绿电进园区”工程，江苏省全省一共规划建设约 20 个左右的新型电力系统应用试点园探索区。

2025 年 2 月，江苏省省发展改革委印发《关于创新开展绿电直连供电试点项目建设工作的通知》，明确了常州时代新能源科技有限公司等 5 个项目为江苏省首批绿电直连供电试点项目，在全国率先启动由电网企业统一规划建设连接电池企业和绿电电源的绿电专线的创新试点。

2.2 江苏省零碳园区建设现状

省级层面，2025 年江苏省《政府工作报告》中提出，建设一批零碳工厂，打造一批具有示范引领效应的零碳园区。同年 7 月，江苏省发展改革委联合印发《关于组织申报国

⁴ 资料来源：中国电力报

家级零碳园区及推进全省零碳园区建设的通知》，推动有条件的园区打造若干个国内领先、有国际影响力的零碳园区标杆。

表 2-1 江苏省零碳园区主要参考指标

类别	具体指标	单位	零碳园区
能效水平 极致化	单位工业增加值综合能耗（当量值）	tce/ 万元	≤0.25
	单位工业增加值二氧化碳排放量	tCO ₂ / 万元	≤0.1
	企业能效水平达到行业标杆比例	%	100
生产过程 降碳化	绿色工厂、绿色供应链企业占比	%	≥30
	清洁生产审核企业数量占比	%	100
	参与智改数转网联诊断企业数量占比	%	≥50
能源供给 零碳化	非化石能源消费占比	%	≥50，先导区 90
	可再生电力消费占比（含绿证）	%	≥70，先导区 100
	终端电气化率	%	≥70
基础设施 绿色化	新建建筑中二星及以上绿色建筑占比	%	100
	货物清洁运输比例	%	100

地方层面，近年来为积极稳妥推进碳达峰碳中和，加快推进（近）零碳园区建设，助推全市经济社会加快绿色低碳转型，苏州市、无锡市、常州市等部分设区市相继出台市级层面零碳园区建设方案，具体见表 2-2。

表 2-2 江苏省部分设区市零碳园区创建相关政策

政策名称	发布单位	主要内容	发布时间
《常州市近零碳园区和近零碳工厂试点建设三年行动方案（2024—2026 年）》	常州市人民政府	重点选择绿色产业园区、外贸出口相对集中的园区、案（2024—2026 年））零碳试点建设，打造低碳零碳园区标杆与低碳供应链龙头企业江苏省在全球绿色发展领域 2026 年末，完成 10 个以上近零碳园区的建设。	2024 年 7 月
《南通市（近）零碳试点建设实施方案》	南通市人民政府	“十四五”时期，选择一批有条件、有意愿且具备代表性的园区启动（近）零碳首批试点建设。到 2025 年底，路径清晰的园区近）零碳建设方案逐步完善并初见成效，近）零碳建设核查评价体系初步建立。到 2027 年，（近）零碳试点建设工作取得阶段性进展，建设目标任务基本完成。	2024 年 10 月
《无锡市零碳园区建设三年行动方案（2025—2027 年）》	无锡市人民政府	2025 年，遴选 15 家基础较好、意愿较强、潜力较大的园区开展零碳园区建设。到 2027 年底，完成 10 家以上零碳园区项目的建设验收。	2025 年 3 月
《徐州市（近）零碳园区建设实施方案》	徐州市人民政府	到 2027 年底，完成 18 家以上（近）零碳园区的建设与验收，构建以园区为主阵地的零碳产业生态体系，以点带面、示范引领，推动全市经济社会发展加快绿色转型。	2025 年 6 月
《苏州市（近）零碳园区建设行动方案》	苏州市发展改革委、苏州工信局	鼓励支持有条件的园区开展（近）零碳建设，同步开展新型智能微电网、虚拟电厂等新能源应用场景推广试点。到 2027 年底，建设 10 个左右（近）零碳园区，虚拟电厂接入可调节资源 60 万 kW 以上，建设新型智能微电网 25 个，绿电、绿证交易量大幅度提升，可再生能源装机达到 1000 万千瓦。	2025 年 9 月

政策名称	发布单位	主要内容	发布时间
《扬州市推进（近）零碳园区建设的实施方案》	扬州市人民政府	2025 年，培育 1 个符合国家级零碳园区申报要求的园区，加快建设 3 个省级双碳试点园区，推动建设一批市级（近）零碳园区；到 2027 年，力争全市建成 1 个国家级零碳园区，3 个省级双碳试点园区，10 家零碳工厂、30 个智能微电网项目，培育注册的虚拟电厂最大聚合能力达 60 万千瓦。	2025 年 7 月

2.3 江苏省零碳园区建设中存在主要问题

能源绿色转型和安全保供协同发展难度较大。江苏作为能源消费大省而资源禀赋不足，化石能源占比高于全国，面临能源清洁转型和安全保供双重压力。一是苏南地区可再生能源禀赋有限，同时又是全省负荷较为集中区域，能源清洁转型压力较大。二是可再生能源长时间大容量存储存在技术瓶颈。江苏抽水蓄能选址资源有限，目前电化学储能要满足长时间大容量两个维度要求，从技术上看难度很大。三是可再生能源资源空间错配问题明显。江苏可再生能源电力生产与省内负荷消纳长期空间错位。受制于过江通道不畅等要素约束，绿电“北电南送”存在较大不确定性。

零碳负碳技术研发应用仍需发力。一是关键技术存在瓶颈。碳捕获、利用与封存（CCUS）技术被视为实现零碳目标的重要手段之一，然而，碳捕集技术和碳利用技术大规模应用仍存在难点。二是技术集成系统性不足。零碳园区的建设涉及可再生能源发电技术、储能技术、能源管理技术、碳减排技术等，不同技术之间往往存在兼容性和协同性问题。三是应用场景有待拓宽。目前江苏 CCUS 示范场景主要集中于煤电行业，在钢铁、化工等高碳行业中应用较少，缺乏成熟的商业模式。

经济性不足制约建设进程。一是零碳园区前期投入较大。零碳园区在基础设施建设、技术研发上和场景应用等方面都需要投入大量资金，在当前经济下行及国际贸易形势变化的环境下，江苏普遍园区财力投入受限。二是零碳园区运营难度明显加大，江苏尤其是苏北地区能碳专业管理人才匮乏。

2.4 江苏推进零碳园区建设机遇和挑战

绿色变革浪潮催生新模式新赛道。低碳零碳要素深度嵌入全球产业链价值链环节中，逐步成为进入西方市场的敲门砖。园区是江苏产业聚集发展的重要载体，零碳园区是应对新型国际绿色壁垒的主动作为，是抢占绿色未来产业技术先机的关键抓手。

技术层面：稳定性与经济性双重难题。分布式光伏、风电、余热余压利用等节能降碳技术相对成熟，但面临能源供应持续性、可靠性等问题。部分电能替代技术已具备应用水平，但用能成本仍较高。绿电制氢、碳捕集利用与封存、氢燃料电池等技术成熟度与应用经济性均有待提升。

机制层面：制度协同与市场机制缺失。一是园区企业间绿电交易仍需依赖电网结算，跨主体交易规则不完善。二是碳核算标准冲突，园区级碳计量存在范围 3 排放，也就是企业价值链中产生的所有间接温室气体排放，包括上游供应商和下游消费者活动中的排放，界定模糊（如外购产品隐含碳排放），导致绿电减排效果被低估。三是政策执行存在偏差，部分地方为完成指标“重建设轻运营”。

市场层面：投资回报与商业模式困境。一是初始投资压力大，零碳园区需配套建设光伏、储能、智能微网等设施，投资强度较传统园区高 30%-50%⁵。二是收益模式单一，缺乏健全的融资渠道、风险规避机制和综合能源服务、能效托管等增值模式。三是技术标准碎片化，储能系统性能评价、虚拟电厂并网标准尚未统一，跨区域复制难度大。

5 数据来源：新华国研经济学研究院

3 江苏省零碳园建设 实践探索

江苏省各市区积极开展零碳园区建设探索，截至目前，盐城、常州、南通、无锡、徐州、扬州、苏州等市出台零碳园区建设方案，累计开展 36 家市级零碳园区试点。

3.1 可再生资源丰富型园区：大丰港经济技术开发区

3.1.1 园区基本情况

大丰港经济开发区创建于 1999 年 2 月，2012 年 11 月经省政府批准同意设立大丰港经济开发区。近年来，园区经济体量节节攀升，全口径工业开票销售从 2018 年 375 亿元增长到 2023 年 690 亿元，年均增长 13%，连续 2 年实现超百亿增长。园区主要围绕新能源及装备制造、智能网联新能源汽车及零部件两大主导产业，通过聚链补链强链，打造围绕两大主导产业的高端产业链。

大丰区属于太阳能资源丰富区，太阳能资源稳定，具有较好开发价值。大丰海岸线长 112 公里，海域面积 5000 平方公里，辐射沙洲东沙岛 1000 多平方公里，沿海及近海 70 米高度风速超 7 米 / 秒，是建设大型海上风电场的理想场所。截至 2025 年 6 月底，全区新能源发电装机容量 514.9 万千瓦，同比增长 22.5%，占全市新能源发电装机容量

的 25.8%。风电 352.8 万千瓦，同比增长 4.3%，占全市风电装机容量的 36.6%⁶。

3.1.2 零碳园区路径探索

一是构建了绿电物理可溯源、高比例、稳定消纳的“新系统”。搭建完成先导区“源网荷储”一体化新型电力系统，在全省率先实现绿电物理可溯源、高比例、稳定消纳场景应用，已获得英国标准协会（BSI）碳中和承诺审定声明⁷，正进一步与欧洲可再生能源电网倡议组织（RGI）等寻求合作，争取国际认可。先导区电碳因子较国家生态环境部发布的电网平均排放因子和国际能源署数据库因子下降 75%⁸ 以上。

二是构建了以外向型经济为主导、符合国际标准的零碳园区应用“新场景”。建成能碳智慧管理平台（一期）已接入规上企业 32 家、零碳工厂 4 家，实现能碳实时合管理，根据企业需求一键生成国际国内双向合规的碳排放盘查报告。

三是构建了能碳管理公司化、市场化运营的“新路径”。与天合光能合资成立碳智信运营管理公司，基于国际标准 ISO14064-1、14067、14068，探索构建能源及碳排放管理 MRV 体系（可监测、可核查、可报告），推动能碳管理数字平台化和绿电绿证、碳资产交易规模化。国网公司在园区设立绿电绿证服务点，为企业办理绿电绿证咨询、交易等各类业务。

以大丰港经济开发区为代表的这类江苏沿海风光资源富集区，可以充分发挥资源优势，积极推动“源网荷储”一体化发展，率先实现绿电物理可溯源，并开展园区级电碳因子国际互信互认，为江苏高水平建设零碳园区打造标杆示范。

3.2 出口型园区：苏州工业园区

3.2.1 园区基本情况

苏州工业园区于 1994 年 2 月经国务院批准设立，是全国开放程度最高、发展质效最

⁶ 数据来源：大丰融媒

⁷ 资料来源：登瀛观察

⁸ 数据来源：中国能源观察

好、创新活力最强、营商环境最优的区域之一，在国家级经开区综合考评中实现九连冠（2016-2024 年）。2024 年，园区实现地区生产总值 4002.43 亿元，按不变价格计算，同比增长 7.0%。近年来园区大力培育“2+3+1”特色产业体系，高端高新产业加速发展。战略性新兴产业产值、高新技术产业产值占规模以上工业总产值比重分别达到 58.5% 和 74.8%。



图 3-1 苏州工业园区区位示意图⁹

园区目前已建立以热电厂为核心，以能源中心、光伏发电为补充的多能互补型能源互联网络。月亮湾集中供冷供热项目是江苏省首例大型非电空调、区域集中供冷项目。新能源方面，截至 2024 年底，园区累计并网光伏装机容量超过 43 万千瓦¹⁰，强化光伏、储能、充电桩等融合智慧发展，积极开展充电基础设施规划建设，全区已建成充电站 315 个，充

9 图片来源：苏州工业园区管委会官网

10 数据来源：国途碳中和研究院

电桩超 3000 根，私人充电桩数量超 1.5 万根。支持可再生能源非电利用，因地制宜利用地热，推广高效地源热泵。此外，园区积极在住宅建筑顶部设置太阳能热水系统，大型公共建筑采用太阳能热水、太阳能光伏、地源热泵等可再生能源。

3.2.2 零碳园区路径探索

一是以 ESG 为抓手助推产业结构绿色转型。从产业发展和应用实践两方面协同推进 ESG 创新发展，产业发展方面，出台了《苏州工业园区 ESG 产业发展行动计划》，以 ESG 产业创新中心为核心集聚一批重点企业，成立园区 ESG 联盟，建立园区 ESG 产业创新中心。

二是多措并举支持能源清洁高效利用。出台了专项政策支持分布式光伏规模化发展，协助企业进行光伏建设条件评估，开展学校屋顶光伏建设，建成分布式发电市场化交易项目、“光伏+污水处理”项目，累计并网光伏容量超 43 万千瓦¹¹。新建成 3 个电网侧储能项目，累计并网容量近 35 万千瓦时，有效提升了区域电网的灵活性、可靠性、安全性。

三是精准施策助力工业企业“向绿而行”。鼓励企业实施节能降碳改造，建立重点用能企业“一企一档”，推动重点企业积极开展能源管理和节能改造；设立专项资金，支持企业落实节能改造计划，组织企业申报园区绿色技改项目补贴。“十三五”以来，累计节能量近 10 万吨标准煤¹²；搭建绿色低碳发展交流平台，围绕“双碳”技术路径定期举办专题培训、供需对接、经验分享等活动。同时建设双碳数智服务平台，以数字化赋能绿色化发展，构建企业用能画像，提供碳足迹计算、ESG 评估、绿色制造自诊断等功能，助力企业绿色低碳转型。

四是布局“新基建”积极建设碳普惠体系。引导企业联合开展再创新探索，共建一站式碳中和普惠服务。同时持续拓展跨区合作网络，实现跨市跨省机制联建和碳资产核发交易。截止 2024 年底，已开发分布式光伏、专用充电桩、建筑节能、湿地碳汇四个方法学，注册用户超 500 个，成交量突破 10 万吨¹³。

11 数据来源：国途碳中和研究院

12 数据来源：中国循环经济协会

13 资料来源：中国循环经济协会

以苏州工业园区为代表的外向型经济发达园区和可再生能源资源禀赋有限园区，可以通过推进 ESG 创新发展、鼓励企业实施节能降碳改造、因地制宜发展分布式光伏和建设碳普惠体系等，探索东部发达地区零碳园区建设新范式。

3.3 高新技术园区：江宁经济技术开发区

3.3.1 园区基本情况

南京江宁经济技术开发区于 1993 年被江苏省人民政府批准为省级经济开发区，2010 年 11 月 11 日被国务院批准升级为国家级开发区。已经形成了“3+2”现代产业体系，打造了以绿色智能汽车、智能电网、新一代信息技术、软件信息服务业等高端产业为主导的产业体系，培育高新技术企业超过 1300 家，高新技术产业产值占规模工业比重达 70%，先进制造业占规模工业比重达 90% 以上¹⁴。

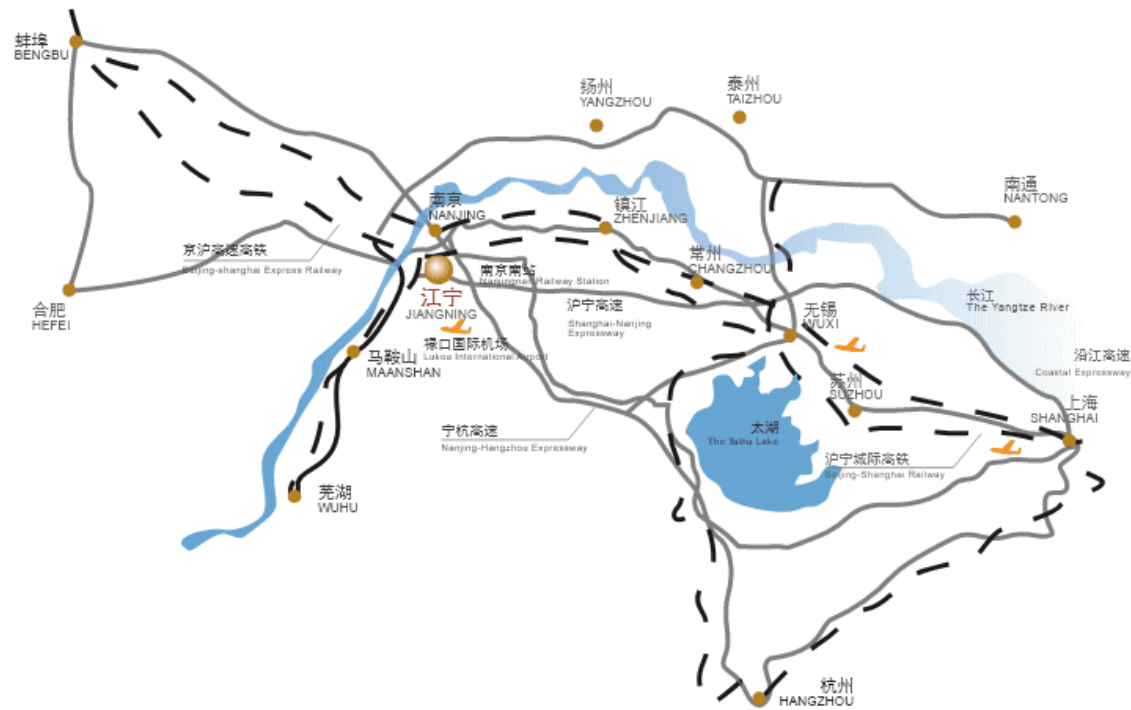


图 3-2 江宁经济技术开发区区位示意图¹⁵

14 资料来源：江宁经济技术开发区官网

15 图片来源：江宁经济技术开发区官网

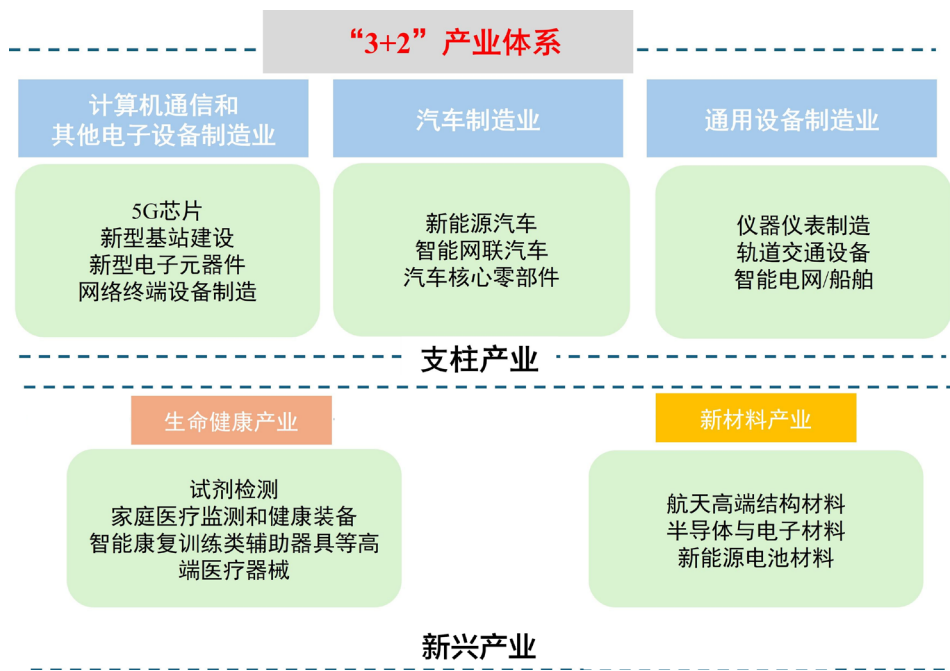


图 3-3 江宁经济技术开发区现代产业体系示意图

传统能源方面，江宁开发区目前主要能源消费种类为天然气、液化天然气、汽油、柴油以及电力、热力等。新能源方面，从顶层设计制定《开发区充储设施建设规划》等系列文件，推动科学发展。园区遵循坚持点线面结合的思路，面上以打造能碳虚拟电厂为牵引，对以电为核心的能源和碳排放逐步实现可观可调可控，形成涵盖“虚拟电厂+电力交易+综合能源+智慧用能+能碳管理”五大功能。**线上**以构建组团式微电网示范区域为核心，在全域低碳园区、现代楼宇组团等方面发力，打造一批微电网场景应用示范。**点上**着重推进 N 个低碳场景应用。截至到 2025 年 7 月，园区已建成光伏项目 36 个，总装机容量达 8 万千瓦；已建成 2 座 5 万千瓦储能电站¹⁶。

3.3.2 零碳园区路径探索

一是能碳虚拟电厂引领发展。制定《开发区充储设施建设规划》《南瑞集团支撑新能源高质量发展行动方案（2024—2030 年）》等系列文件并成立三大核心平台，与国家经开区绿色发展联盟出资成立国际绿创中心，落实低碳政策、产业技术、生态打造、创新合作等任务。与重点企业成立合资公司，启动园区虚拟电厂、光储充等示范场景建设。二

16 数据来源：江宁经济技术开发区官网

是坚持政府引导企业加快碳管理转型。聚焦企业关注的碳足迹核算、欧盟碳关税法规等核心点，实施“3+3”服务措施。第一个“3”是指三项绿色营商环境提升措施。一方面支持电力因子标准制定。支持南瑞集团加快建设全省碳足迹平台—电力装备子平台建设。其次是提升碳足迹公共服务水平。制定《开发区碳足迹实施方案》。再次是构建良好绿色金融环境。推动南京银行新建零碳银行网点，设立绿色低碳发展共创中心。第二个“3”是指三项企业绿色发展措施。首先免费开展节能诊断。推动规上企业节能诊断三年全覆盖。其次是率先制定《开发区近零碳工厂建设标准指引》，加快培育零碳工厂。另外是积极引导履行社会担当。制定《开发区 ESG 管理体系实施方案》。三是加快提升资源综合利用水平和降碳协同能力。启动绿色建筑节能诊断（一期 30 家），年度非工空调柔性改造。成功创建省级节水型工业园区，建设完成园区智慧水务平台；推进区域环评增加碳排放评价。四是推动产业创新绿色发展双轮驱动。推出“碳索园桌汇”培训方案和企业“碳路巡礼”宣传，一方面制定绿色低碳产业招商图谱，出台低碳应用场景招商清单。另一方面支持南瑞集团攻关构网型技术，牵头制定完成首个智能变电站相关国际标准，填补国内技术空白¹⁷。

以江宁经开区为代表的全球领先的未来网络产业创新策源地和全国集聚度最高的智能电网产业高地，需要重点聚焦智慧能碳系统，打造虚拟电厂、光储充一体化等应用场景，探索“点线面”路径系统推进能源转型和零碳园区建设。

3.4 资源加工型园区：扬州经济技术开发区

3.4.1 园区基本情况

扬州经济技术开发区始建于 1992 年 5 月，2009 年 7 月获批国家级经济技术开发区。扬州经开区地区生产总值由 2020 年的 545.66 亿元增长到 2023 年的 745.8 亿元，年均增长 10.98%¹⁸。高新技术产业产值占规上工业产值比重达到 70.9%。园区加快优化产业版图，深耕培育新能源、新光电、新健康、高档轻工、高端智能制造和高端汽车零部件“三

¹⁷ 资料来源：江宁经开区官方网站

¹⁸ 数据来源：扬州经开区发布

新三高”先进制造业为主导产业的产业布局。

从传统能源来看，园区内有 4 家电力和热力供应企业，生产的热力和电力除经开区自用外，大部分电力和热力输出区外使用。同时经开区不断推进分布式光伏发电项目、压缩空气项目和储能项目建设，同步提高非化石能源利用率和可再生能源生产能力。

从新能源来看，扬州经开区大力发展可再生能源，能源结构低碳转型不断升级。截至 2024 年底，全区已备案屋顶分布式光伏发电项目近 200 个，已并网超 30 万千瓦，较 2020 年底容量增长了 4 倍¹⁹。

3.4.2 零碳园区路径探索

一是顶层设计牵引。相继编制《零碳园区试点建设方案》《智慧零碳示范建设方案》，明确到 2030 年底，扬州经开区零碳示范区实现可再生能源自供给比例超过 40%，非化石能源利用比例达到 60%，绿电消费比例达到 60%。二是布局模式创新。率先开发氢能利用、零碳建筑交通等公共领域应用场景；区属国有企业绿投集团与朗新科技集团成立的合资公司朗越科技公司，总体负责园区智慧零碳示范全面建设。三是构建绿色产业链。围绕“主导产业 + 龙头企业 + 产业基金 + 链条企业”招引路径，设立新能源产业发展基金，充分发挥区产投和市场化基金平台“以投促引”作用，支持新能源优质项目落地，形成了“风光储氢”大规模、宽领域的发展格局。四是节能降碳治理。聚焦工业集中区零碳发展关键环节，鼓励企业打好能源站、储能站、循环经济等组合拳，创建绿色工厂、零碳工厂。五是打造智慧能源系统。开发园区能碳大脑，着力构建能碳管控、虚拟电厂两大平台，实现能源低碳高效管理、负荷资源灵活聚合。一方面，及时监测企业能源消耗和碳排放数据。另一方面，依托虚拟电厂新兴形态，探索分布式光伏、储能规模化、柔性负荷管理新模式。

以扬州经济技术开发区为代表的传统产业比较集中的园区，主要通过产业协同降碳、加大节能降碳改造和创新园区管理模式探索零碳园区建设路径。

19 数据来源：扬州经开区官网

4 江苏省零碳园区 主要建设路径

基于上述四个典型案例的分析，江苏探索零碳园区建设路径主要可分为三类，一是绿电资源丰富区域，聚焦绿电资源就地转化，发展“绿电直连”模式，探索风、光、氢等清洁能源“多能互补+自发直供+广域离网”，促进产业布局、空间布局、绿电布局匹配融合。二是外向型经济集中区域，打造支撑绿色供应链的逻辑溯源型零碳园区。强化园区智慧能碳系统建设，鼓励开展绿电绿证交易，通过区块链、大数据等技术实现绿色电力溯源和产品生产、消费、回收等全流程溯源。三是传统产业集聚区域，打造生产方式绿色转型零碳园区。应重点控制化石能源消费，提高终端用能电气化水平，实施工业领域节能降碳改造，提升能源利用效率，实现传统工业流程再造和生产工艺过程深度脱碳。

4.1 绿电资源丰富区域：打造物理溯源型零碳园区

此类园区具有得天独厚的能源资源禀赋，风光等可再生能源条件优越，通常具有较大容量的风力发电或光伏发电装机，致力于打造应对国际规则、新能源产业集聚的物理溯源型零碳园区。即以绿电资源为招商核心竞争力，通过共享储能、虚拟电厂等新业态、新模式调节并支撑绿电稳定输出及高比例消纳，本质是将自然资源转化为产业招商优势、产业深度转型优势和产品出口竞争优势，代表性园区有盐城大丰港经济开发区、射阳港经济开发区等。

4.1.1 绿电资源丰富区域打造零碳园区的建设路径

(1) 探索风、光、氢等清洁能源“多能互补+自发直供+广域离网”模式。

创新新型电力系统技术应用，构建以大电网为主导，局部微电网为支撑，虚拟电厂负荷聚合为补充的分层融合的新型电力系统框架下的绿电直连先进技术试点。通过绿电物理直连技术和搭建基于区块链技术的绿电溯源认证模块，确保绿电物理可追溯和安全连接，支持“以荷定源”原则优化运行。应用交直流混合配电网技术，提升配电网承载能力，适应高密度分布式能源接入，通过搭建差异化微电网智能化能源管理平台，积极推动“源网荷储”智能微电网系统应用示范。结合省内首批绿电直供项目经验进一步扩大直供范围，探索通过电力专线直接接入园区内用电企业，更好满足企业绿色发展需求。

(2) 发展“以绿制绿”模式，持续壮大绿色低碳新兴产业

一是探索“以绿制绿”能源制造新模式。依托园区规模化开发的可再生能源（风电、光伏）及绿电直供优势，积极探索将绿色电力直接应用于园区的生产制造过程，形成“绿色能源生产绿色产品”的“以绿制绿”闭环产业新模式，强化绿色产业的核心竞争力。二是引导产业向能源资源富集区转移。充分发挥临海土地资源优势，重点引进和发展产值高、增速快的临港型重大智能装备制造产业（如自动化物流成套设备、新能源智能成套设备、大型建材设备等），引导高载能、大进大出型产业项目向港口周边能源资源高效集散区域集聚布局。

(3) 聚焦能效提升，推广节能技术、装备和产品

落实能源消费统计和能源利用状况报告制度，定期组织企业开展能源审计、节能诊断以及能效对标达标，支持企业按照自愿原则发布能源利用状况年度报告。持续推进工业重点企业能耗在线监测系统建设，加强平台数据运维，全面提升数据质量。推动完善中小企业能效合作服务机制，组织开展面向中小企业的各类节能服务。聚焦能效提升，充分利用“两新”政策，加快实施存量项目的节能技术改造，推广节能技术、装备和产品。

4.1.2 绿电资源丰富区域打造零碳园区的路线图

（1）高标准谋划阶段（2025 年）

2025 年,以能源活动为框架核算园区基准年(2024 年)的碳排放量,识别高排放环节。高标准编制《零碳园区建设方案》及专项行动方案。

（2）高效率建设阶段（2026-2028 年）

大力推动分布式及集中式光伏建设,并配套建设储能设施,保障电力稳定供应,构建源网荷储一体化系统。依托智能电网产业技术,实现多能互补智能调度,使清洁能源消费占比提升至 90%。完善园区智慧能碳管理平台,接入区内重点企业、公共建筑、交通枢纽的能耗数据,建设智慧能碳管理平台,实现碳排放实时监测。

（3）高质量提升和经验推广阶段（2029 年）

打造“零碳产业链”,推动企业间物料循环利用。升级园区智慧能碳管理平台,引入数字孪生技术,实时模拟园区能源流动与碳排放情况,通过 AI 算法预测趋势,动态调整能源调度策略。积极申报国际权威零碳认证,吸引全球绿色企业入驻,形成具有国际影响力的“零碳产业集群”。通过碳交易市场获利、绿电溢价销售、零碳品牌产品附加值提升等方式,实现经济收益,保障园区零碳建设长期可持续发展。

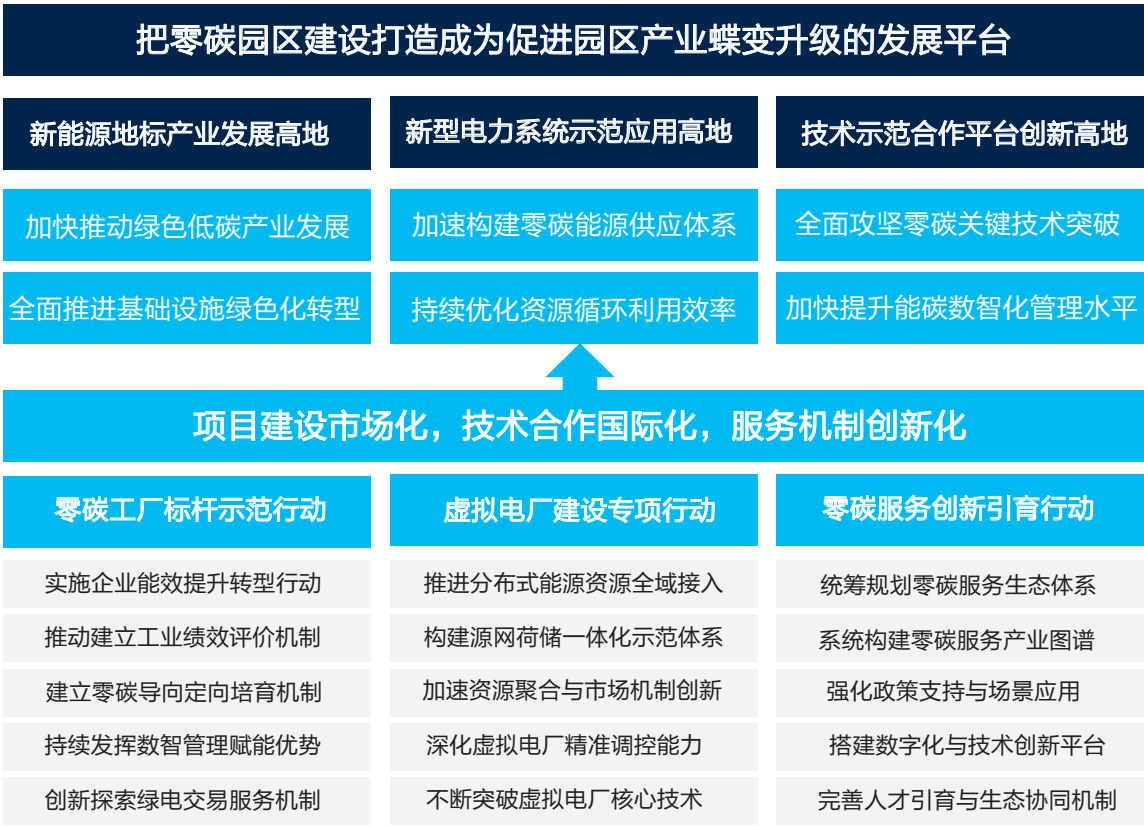


图 4-1 绿电资源丰富区域打造零碳园区建设重点

4.2 外向型经济集中区域：打造支撑绿色供应链逻辑溯源型零碳园区

以江宁经开区、苏州工业园区为代表的园区以新能源、半导体、生物医药等战略新兴产业为重点发展方向且产品面临绿色出海需求，相较于传统园区而言，产业能耗强度低、数字化基础好、绿色溢价承受力强，致力于打造支撑绿色供应链的逻辑溯源型零碳园区。

4.2.1 外向型经济集中区域打造零碳园区的建设路径

（1）加快国际贸易和认证规则衔接

培育绿色专业服务新生态，实施零碳服务能力提升工程，引进碳资产管理、绿电交易等专业机构；搭建碳认证公共服务平台，开展重点行业产品碳足迹核算试点，构建覆盖项

目全生命周期的碳管理服务体系，鼓励开展绿电绿证交易，全面推行出口产品碳足迹核算和标识认证，打造绿色低碳产品出口高地。

（2）建设智慧能碳管理平台，提升节能降碳管理能力

建设智慧能碳管理平台，平台集成企业用能、清洁发电、储能电站、绿色载运、零碳产业等数据和功能，实现园区能源场景的监测调度与优化运营。

（3）绿色电力溯源和产品生产、消费、回收等全流程溯源

构建电碳一张图，通过电力潮流追踪，反映不同时间、不同节点的电力碳流及碳排放情况，通过绿电交易流实现对企业绿电使用溯源，促进电 - 碳交易市场联动，引导用电的更多绿电消纳。

4.2.2 外向型经济集中区域打造零碳园区的路线图

（1）高标准规划布局阶段（2025 年）

在零碳园区建设的初始阶段，重点在于加强顶层设计与系统性规划。编制科学、详实的建设实施方案，明确园区发展的总体目标、重点任务和实施路径。

（2）高水平建设推进阶段（2026-2028 年）

重点围绕管理机制、产业促进机制和技术合作机制开展系统性建设，建立健全园区管理体系，明确各方职责，确保高效协同运作；同时，引入专业的技术服务商，为园区提供技术支持和解决方案。

（3）资源整合与建设实施阶段（2029 年）

完善绿电与产业协同发展促进机制，通过政策引导、资金支持和资源整合，充分激发企业转向低碳、零碳制造的内生动力，吸引重点产业链上下游企业集聚。此外，搭建国际化技术交流与合作平台，推动产学研深度融合。

（4）经验推广与持续提升阶段（2030 年）

重点总结提炼零碳园区建设的成效与经验，形成可操作、可复制、可推广的江苏零碳

园区建设经验。通过多渠道分享园区的绿色发展理念、创新实践和成功案例，营造良好的社会氛围，提升园区品牌影响力。



图 4-2 外向型经济集中区域打造零碳园区路线图

4.3 传统产业集聚区域；打造生产方式绿色转型零碳园区

江苏是工业大省，部分园区长期以纺织、造纸、钢铁、纺织等高耗能制造业为主导，主要体现为传统产业的高碳排放工艺与能源刚性依赖关联较深，在当前发展环境下面临高碳生产工艺改造难、传统能源消耗大、余能利用率低等问题。但这类园区在能源结构、循

环体系等方面具有更大的降碳潜力，如扬州经济技术开发区、兴化经开区等，正积极打造生产方式绿色转型零碳园区。

4.3.1 传统产业集聚区域打造零碳园区的建设路径

（1）大力推进能源清洁低碳深度转型

能源结构的深度转型是碳减排的核心抓手。全面推进清洁能源替代工程，构建以绿电为主导、多元互补的新型能源体系。依托园区风力资源优势，分散式陆上风电项目将通过绿电直连方式实现与园区电网的无缝对接。同时，充分挖掘企业厂房屋顶、空旷场地的光伏开发潜力，规模化推进分布式光伏建设，形成“风电+光伏”的风光互补格局，提升园区清洁能源自给率。在此基础上，完善储能配套设施建设，通过“源网荷储”一体化系统实现新能源电力的平稳消纳，解决间歇性供电问题，确保能源供应的稳定性和经济性。

（2）积极推进产业结构优化升级

将以绿色制造为导向，推动传统产业低碳转型与新兴产业培育并举。全面开展能效提升行动，通过生产工艺革新、关键设备升级、能源梯级利用、能效碳效诊断评估等措施，持续降低单位产品能耗。建立用能和碳排放管理制度，加强重点用能设备节能监察和日常监管，淘汰落后产能、落后工艺、落后产品设备。支持企业对标标杆水平和先进水平，实施节能降碳改造和用能设备更新，建设极致能效工厂、零碳工厂。

（3）推动循环经济发展

以龙头骨干企业为依托，统筹布局退役光伏、风力发电装置等新兴固废综合利用，探索基于区域特点的工业固废综合利用产业发展模式。深度处理工业废水、生活污水等作为循环冷却用水、绿化用水等补充水源，降低新鲜水取用强度。一般工业固废则通过分类收集、分拣加工，转化为再生原料重新进入生产环节，提高资源利用效率，减少垃圾填埋和焚烧产生的碳排放。

（4）推进碳捕集利用与封存技术应用

加强零碳关键核心技术攻关，聚焦化石能源低碳利用、可再生能源大规模利用、新型电力系统、节能、储能、碳捕集利用与封存（CCUS）等领域，加快突破一批原创性、引

领性零碳关键技术。鼓励钢铁行业聚焦高炉煤气捕集与矿化固碳，降低吨钢碳足迹；化工行业推动碳循环化工发展，将捕集 CO_2 加氢制甲醇进行资源再利用等。

4.3.2 传统产业集聚区域打造零碳园区的路线图

（1）高标准规划布局阶段（2025 年）

完成顶层设计与专项规划编制，统筹能源转型、产业转型、数字化转型发展需求，科学制定园区零碳发展总体规划，编制园区温室气体排放源清单，明确零碳路径、分阶段建设目标、重点任务和配套措施。依托智慧能源管理平台、碳排放实时监测系统，全面掌握园区能耗、碳排放数据，动态调整优化建设路径，推动园区绿色低碳、高效智能、可持续运营管理。

（2）高水平建设推进阶段（2026-2030 年）

因地制宜发展分布式光伏、生物质热电联产项目，推进可再生能源项目打包集中接入，构建多元互补的能源供应体系。加快推进绿电专线建设，探索实施“定向直供+市场交易”双机制，逐步提高绿电就地消纳比例。支持园区企业建设智能储能设施和负荷响应管理系统，提升能碳协同调控能力。分类制定低碳改造技术路线图和设备替代清单，实施“低效企业诊断+重点技改项目支持+绿色绩效考核”机制，全面提高能源利用效率。加大低碳、零碳、负碳技术研发投入，鼓励企业围绕新能源、储能、节能环保、碳捕集与利用等前沿技术开展创新攻关。

（3）资源整合提升阶段（2031-2032 年）

强化园区绿色发展体制机制建设，推动碳足迹认证、碳资信评级与绿色融资机制有机衔接，构建从项目识别、信用赋能到金融支持的一体化机制。推动建设碳资产管理平台，建立企业碳账本与碳资产登记台账，支持重点企业参与碳交易试点。推动地方金融机构设立绿色信贷专项额度，对绿色工厂、绿电应用、节能降碳等项目予以贷款贴息或风险补偿。

（4）经验推广及完善阶段（2033 年）

重点总结提炼零碳园区建设的成效与经验，形成可操作、可复制、可推广的江苏零碳园区建设经验，提升园区品牌影响力。依托零碳园区的示范建设，进一步吸引投资者和合

作伙伴入驻，推动园区零碳愿景目标进一步跃升，持续扩大集聚效应和示范效应，打造全国领先的新质生产力发展高地。

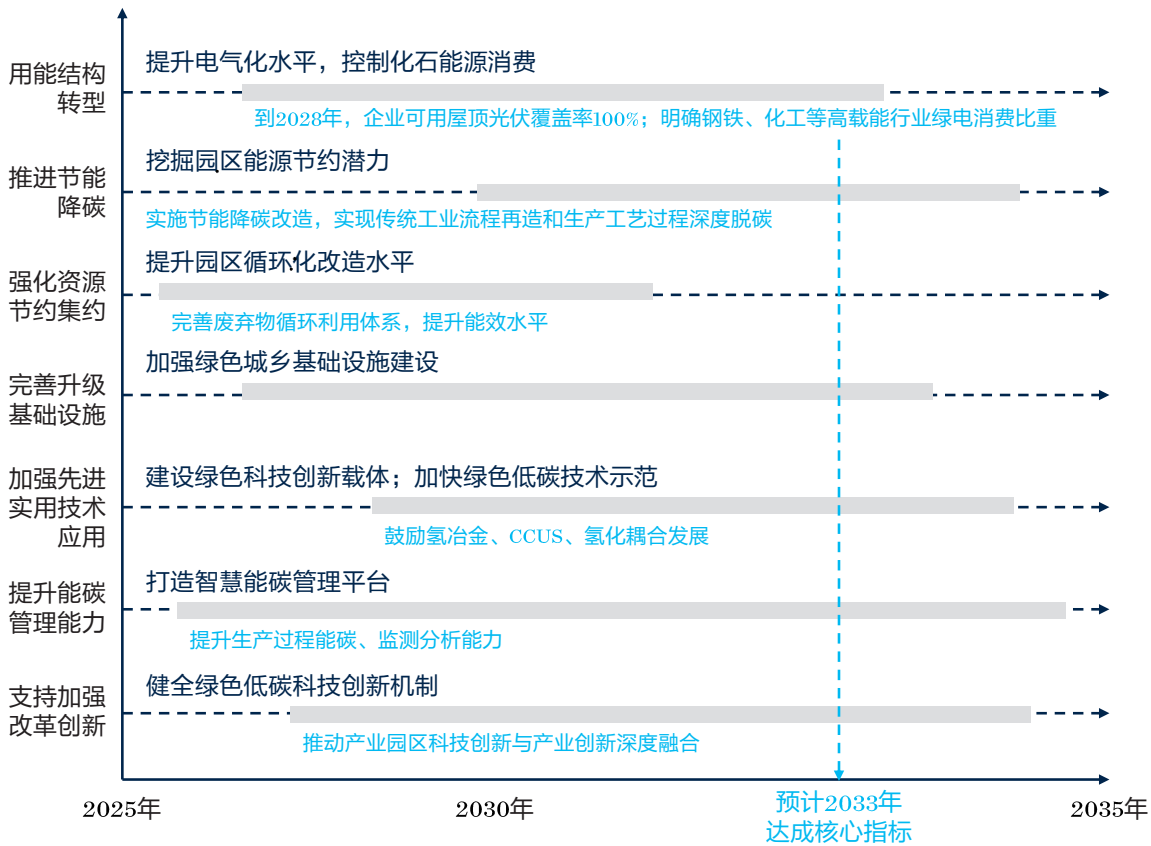


图 4-3 传统产业集聚区域打造零碳园区路线图

5 江苏建设零碳园区重点任务

5.1 能效水平标杆化

5.1.1 源头强化节能审查

严格执行固定资产投资项目节能评估和审查制度，对项目用能和碳排放情况进行综合评价，开展节能审查意见落实情况监督检查。推进节能精细化管理，科学有序推行用能预算管理，合理确定能耗双控考核目标，加强对符合产业规划和产业政策、能效环保指标先进项目的用能保障，推动能源要素向优质项目、企业、产业流动和集聚。加强节能管理标准化建设，完善能源计量体系，落实能源统计制度，开展重点用能单位体系建设效果评价，鼓励开展能源管理体系认证。

5.1.2 过程开展节能诊断和监察

针对关键共性重点耗能环节和系统组织开展节能诊断，研发推广能效提升解决方案，采取合同能源管理等多种方式，鼓励企业实施节能降碳改造升级。开展电力消耗分析，落实用电设备能耗监测，优化用电结构，实施能耗管理，定期评估改进效果并对解决方案进行更新和改进。强化各部门联动机制，配合做好节能监察工作，加强重点用能设备节能监察和日常监管，全面落实能效标准和节能要求。

5.1.3 重点用能设备节能增效

零碳园区新上项目和设备要对标国内外生产企业先进能效水平，严格执行《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》《重点用能产品设备能效先进水平、节能水平和准入水平（2024年版）》标杆水平要求，推进电机、风机、水泵、压缩机、变压器、换热器、制冷机、环保治理设施等重点设备实施节能降碳升级改造。

5.1.4 加强重点企业节能改造

聚焦化工、建材、造纸、纺织等重点耗能行业，组织实施节能降碳重点工程，推进能源综合阶梯利用，提高资源投入产出率。加强节能技术推广利用，鼓励企业自主开展节能技改工作，通过重点企业产业升级，提升降耗水平。

5.2 生产过程清洁化

5.2.1 加快传统行业绿色低碳转型

实施传统产业焕新工程，重点发展高品质特殊钢、高端装备用特种合金钢、高端化工新材料、绿色建材、高性能纤维及高档纺织品、工农业技术用纸等高端化功能化产品。鼓励传统制造业企业大力发展网络化协同制造、个性化定制、服务型制造，拓展产品价值空间。

5.2.2 持续壮大战略新兴产业

壮大新能源产业集群，探索将产业优势转变为绿色能源优势，将技术优势转变为绿色发展优势。依托新能源重点企业，加快塑造光伏、风电、氢能全产业链优势，加快推动产业技术升级和集聚发展，打造光储充、微电网、虚拟电厂等能源数字化应用场景和商业模式。

5.2.3 积极培育未来产业

聚焦氢能“制、储（运）、加、用”和储能“设备、系统集成及运维、应用”关键环节，推进氢能和储能产业装备自主化、产业规模化、技术高端化，提高制氢装备产业化水平，建立“龙头企业+创新平台+产业基金+孵化”协同联动的产业创新机制。

5.2.4 全面提升清洁生产水平

推行工业产品绿色设计，削减生产过程污染排放，针对重点行业、重点污染物排放量大的工艺环节，研发推广过程减污工艺和设备应用清洁高效生产工艺。改造末端治理设施，开展多污染物协同治理应用示范，稳步推进传统高耗能行业超低排放改造。

5.2.5 积极构建绿色制造体系

积极培育绿色工厂，打造“绿色制造体系创建培育库”，实现企业滚动入库。对标国际先进，打造一批零碳工厂和超级能效工厂。支持构建绿色供应链，开展“一链一策”行动，推动重点企业开展产品碳足迹认证，瞄准产品全生命周期降碳目标。创新绿色服务供给模式，打造一批重点行业绿色低碳公共服务平台，提供节能规划、低碳方案设计、低碳技术评估等服务。

5.3 能源供给零碳化

5.3.1 严格控制化石能源消费

严控高耗能高污染用煤项目上马，提高原料用煤项目准入门槛。有效降低对汽油消费的依赖度，在保障正常生产生活的条件下合理控制柴油消费量，支持使用生物柴油、生物航煤等低碳燃料替代传统燃油。加强能源梯级利用，推进生产低品位余热向集中区内居民和周边居民供热。

5.3.2 大力发展可再生能源

发挥太阳能、风能、生物质能等资源丰裕优势，加快可再生资源开发利用水平。**光伏方面**，支持分布式与集中式并重，稳步推进分布式光伏项目投产达效，持续增加屋顶分布式光伏比例。鼓励工业厂房、服务业、商贸业项目建筑安装光伏，适宜可装机屋顶安装光伏面积比例原则上不低于50%。探索“光伏+工商业”“光伏+产业园”“光伏+数据中心”“光伏+建筑”“光储充一体化”等多元化融合发展新场景。**风电方面**，有序开发分散式风力发电，注重引进风能技术领域项目。加大区外水电、风电、光伏等清洁能源消纳力度。**生**

物质方面，提升生物燃料的综合利用水平与效率，降低不必要环节的生产浪费，提升单位燃料的热力产出效率。

5.3.3 加快布局发展新型储能

推进电力源网荷储一体化和多能互补发展，积极发展“新能源 + 储能”“可再生能源 + 储能”，支持新能源合理配置储能，鼓励建设集中式共享储能，加快规划建设独立储能站。开展虚拟电厂建设，引导工业用电大户和工商业可中断用户积极参与负荷需求侧响应。提升电力系统综合调节能力，完善需求响应机制，引导产业园区、建筑楼宇等电力需求侧响应管理试点，促进虚拟电厂落地应用。到 2027 年，园区内储能容量 $\geq$ 日均用电量的 10%。

5.3.4 完善绿色低碳能源基础设施

推进供暖热源基础设施建设，促进热电联产健康发展，形成冷、热、电“多能互补、清洁高效”的新型能源系统。积极推进加气站、电化学储能、加氢和充电基础设施以及智能微电网的建设，促进清洁能源业务的发展。

5.3.5 稳妥有序推进“绿电直供”

贯彻落实《关于大力实施绿电“三进”工程提高绿电交易和消纳水平的通知》，持续实施“绿电进园区”，“绿电进企业”。完善配电网与分布式新能源协调发展机制，评估配电网承载力，引导分布式新能源科学布局、有序开发、就近接入、就地消纳。

5.4 基础设施绿色化

5.4.1 推动建筑领域绿色转型

大力发展绿色建筑，城镇新建建筑全面执行绿色建筑标准，加快建设一批星级绿色建筑。促进绿色理念与建筑设计的深度融合，全面推进绿色施工，积极推广节能型施工设备。开展既有居住建筑节能改造，大力发展光伏瓦、光伏幕墙等建材型光伏技术在城镇建筑中一体化应用，探索“光储直柔”示范项目。加快实施建筑终端用能清洁电能替代，推

动开展新建公共建筑全面电气化，推动农房屋顶、院落空地、农业设施加装太阳能光伏系统。到 2027 年，可利用建筑屋顶光伏覆盖率 $\geq 75\%$ ；园区内超低能耗、近零能耗建筑面积 ≥ 30000 平方米。

5.4.2 构建智慧交通运输体系

加快推进运输结构优化调整，促进长距离大宗物资“公转铁”“公转水”。鼓励社会乘用车电动化发展，大力推广智能网联新能源汽车。开展公交智能调度、信息化站牌等建设，打造智慧公交、智慧港口，推进智能化交通系统建设。积极扩大氢能等清洁能源在交通领域的应用，打造“光储充”一体化充电站、立体式“充电塔”、充换电综合服务站等新型多站融合式充电设施，建成适度超前、车桩相随、智能高效的充换电基础设施体系。

5.4.3 推进环保基础设施建设

聚焦污水处理、固废危废处置、环境应急等领域，系统精准提升环境基础设施建设水平。推动生活垃圾中转站、餐厨垃圾处理站等垃圾处理设施升级改造，实现生活垃圾源头减量、资源化利用和安全规范处置。落实园区企业环境管理主体责任，推动环境污染治理市场化运作，引导和考核环境污染第三方治理成效。

4. 夯实数字基础设施

建强数字基础设施，加快智慧电网、智慧管网、智能充电桩、光伏微电站等建设，夯实数字经济发展基石。优化信息通讯基础设施空间布局规划，加强感知监控监测体系建设。

5.5 资源利用循环化

5.5.1 推动产业循环组合式发展

推动能源、钢铁、石化化工、建材等行业耦合发展，大力开展钢化联产、炼化一体化、林浆纸一体化等示范应用。鼓励产业链上下游协同降碳，构建企业首尾相连、互为供需、互联互通的产业链条。推进链式招商，着力强链补链延链，依托传统产业的基础优势、链条优势，结合区域资源优势、禀赋优势，以战略性眼光和“一盘棋”思维布局传统产业和

战略性产业，以点带面推动产业集中集聚。

5.5.2 加强资源循环利用

围绕粉煤灰、副产石膏、钢渣等大宗工业固废，推动工业资源综合利用基地建设，加快推广规模化高值化综合利用技术和装备。围绕钢铁、有色、贵金属等城市矿产资源，构建专业化“废弃 - 回收 - 拆解 - 深加工”循环型产业链条。统筹布局退役光伏、风力发电装置等新兴固废综合利用，探索基于区域特点的工业固废综合利用产业发展模式。到 2027 年，一般工业大宗固体废物综合利用率提升至 80%。

5.5.3 健全废旧物资循环利用体系

积极推动国家资源循环利用基地申报和建设，实现“减量、回收、转化、处置”的循环经济模式，努力打造“无废园区”，持续推进“无废机关”“无废学校”“无废商场”等“无废细胞”创建。加强再生资源综合利用行业规范管理，推进新兴产业废弃物循环利用，促进再制造产业高质量发展，加快实现再生资源规范化、规模化、清洁化利用。

5.6 运营管理数智化

5.6.1 搭建绿色智慧管理平台

建设数字能源管理平台，提高重点行业智能化水平，推动数字化降碳和碳管理，促进数字经济与绿色发展深度融合。持续优化智慧园区管理平台系统功能，指导企业创建智能车间、智能工厂，打造一批智改数转标杆企业。到 2027 年，智能管理平台对园区企业的覆盖范围 $\geq 90\%$ 。

5.6.2 扎实推进碳排放统计和预算管理

完善碳排放基础通用标准体系、加强重点领域碳减排标准体系建设。采取应用线性回归、神经网络、支持向量机等预测方法，实现对城市未来碳排放趋势的精细预测和管理。完善动态任务考核评价体系，制定碳排放评价结果应用机制政策。将碳排放评价结果应用于城市规划、能源政策、产业政策等领域，为政府决策提供科学依据，推动城市低碳发展。

5.6.3 统筹推进能耗双控向碳排放双控转型

统筹推进碳排放强度和碳排放总量控制工作，逐步建立健全碳排放强度和碳排放总量“双控”机制，推动能耗“双控”向碳排放“双控”转变，有效控制能源、工业、建筑、交通等重点领域碳排放。

6 建议

6.1 强化政策协同发力

一是完善政策支持体系。鼓励有条件的地区尤其是苏南经济发达地区制定零碳园区专项扶持政策，整合财政补贴、税收优惠、绿色金融等工具，支持节能减碳技术升级、绿色基础设施改造等项目。加大绿色金融支持力度，支持金融机构提供零碳园区综合金融服务方案，为零碳园区建设运营、企业低碳转型发展提供项目贷款，并在贷款额度、利率、期限、还款方式等方面给予支持。

二是坚持因地制宜。盐城、南通等沿海地区园区充分发挥风光资源优势，大力发展海上光伏及海上风电，积极探索“绿电直供”模式。苏北内陆地区坚持集中式和分布式并举，有序发展陆上风电，大力发展分布式光伏，积极探索可再生能源制氢。苏南地区大力开展绿电绿证交易，通过逻辑溯源提升非化石能源消费比重。

三是强化顶层设计，统筹全省可再生能源资源分布，积极争取西部能源基地更多外来绿电资源，科学布局省内北电南送通道，有效解决江苏绿色电力生产与需求时空错配问题。

6.2 强化技术系统支撑

一是完善能碳管理平台应用。鼓励苏中苏北传统产业较为集中园区积极建设数字化碳监测平台，实时采集能耗与碳排放数据，形成可溯源的碳足迹数据库，同时利用能碳管理平台进行能源监控和优化调度，对碳排放数据的实时监测与智能分析，实现对能源消耗和碳排放的精准管控。**二是深化产业低碳协同。**推动钢铁、化工等高碳行业实施节能降碳改造，推广应用低碳零碳原料燃料替代、氢冶炼等技术，实现传统工业流程再造和生产工艺过程深度脱碳，探索建设二氧化碳回收利用示范工程。**三是大力培育能碳第三方服务机构。**鼓励园区引入专业服务、咨询、认证机构，创新第三方服务机制，探索园区碳管家、企业碳盘查、产品碳足迹服务等专业化运行模式。**四是提升园区能碳管理能力。**建立部门联动、上下协同、政企合作的工作机制，建立健全园区碳排放管理体系，推行企业碳信息披露制度。积极引进专业零碳园区运营专业机构，推动园区管理模式创新。

6.3 强化场景创新牵引

一是坚持以园区应用场景开放为牵引，全力构建以场景开放促产业创新的零碳创新生态，加速推动智能微电网、虚拟电厂、源网荷储一体化等技术运用。**二是以园区基础设施和重大项目为牵引，**推动零碳能源、绿色制造、绿色建筑、循环经济等先进适用技术集成推广。**三是前瞻性探索零碳负碳技术应用场景，**大力发展氢能冶金、化工利用耦合等工艺流程再造，加大碳捕集利用与封存（CCUS）和清洁能源融合的工程技术研发，开展矿化封存、海洋封存等技术研究，加快推动规模化应用。

参考文献

- [1] 王引生,刘婕,孙家振等.低碳工业园区发展及建设策略研究[J].建筑节能(中英文),2025,53(08):136-139.
- [2] 刘佳.佳双碳”背景下工业园区近零碳建设路径研究[D].吉林大学,2024.
- [3] 滕玥.零碳产业园助推工业园区绿色转型[J].环境经济,2023,(12):48-49.
- [4] 刘洋.传统工业园区零碳创建路径研究[J].上海节能,2023,(02):177-180.
- [5] 黄巧龙,蔡雪雄.零碳园区建设:现状、经验借鉴与对策建议[J].发展研究,2025,42(08):30-37.
- [6] 段海涛,贾博程,赵海生,等.中国零碳园区建设实践与挑战[J].国际石油经济,2025,33(08):105-111.
- [7] 苏利阳,刘扬.零碳园区建设的核心指标、实现逻辑和发展建议[J].环境保护,2025,53(13):12-18.
- [8] 王玲利,贺琳,莫理莉.以建设零碳园区为目标的产业园新能源专项设计探究[J].智能建筑电气技术,2025,19(03):25-33.
- [9] 蒋庆哲,刘杨,蒲欣宇,等.零碳园区建设的系统路径、发展模式及治理生态[J].中国人口·资源与环境,2025,35(05):13-23.
- [10] 陶刚,崔艳军,何中华,等.光储充一体化智能微电网系统助力零碳园区建设[J].中国电力企业管理,2025,(24):32-33.



自然资源保护协会（NRDC）
中国北京市朝阳区东三环北路 38 号泰康金融大厦 1706
邮编：100026
电话：010-5332-1910
www.nrdc.cn