

零碳园区 打造指南

2025年11月

介子九维 出品

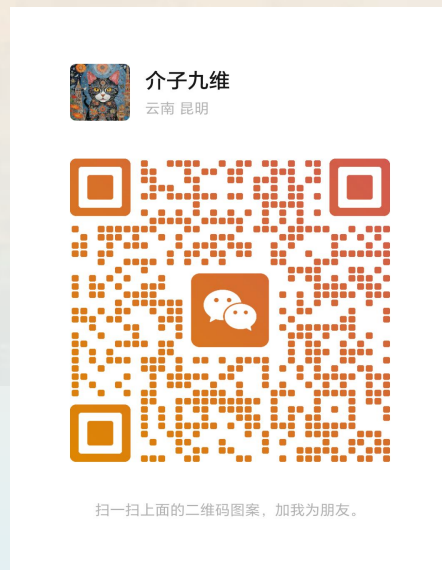
【版权及免责声明】

- 1.版权归属：本文系由公众号“介子九维”（微信号：jiezijuwei）所有者创作的原创作品，该作者依法享有该作品的完整著作权。
- 2.授权限制：未经本文作者书面许可，任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编、复制或将其用于任何商业目的。
- 3.侵权责任：对于任何违反本声明第 2 条规定的侵权行为（即未经许可的转载或商业使用），本文作者保留依法追究其法律责任的权利。
- 4.使用目的与免责：本文内容仅供相关行业人士内部交流参考之用。任何基于本文内容而产生的理解、决策或行为，或因非授权使用（包括但不限于转载、改编、用于商业等行为）所导致的一切后果及损失，本文作者均不承担任何法律责任。

公众号：介子九维



微信号：介子九维



目 录

一、零碳园区的“前世今生”	1
1.1 园区在绿色转型中的战略地位	1
1.2 从生态化到零碳化的历史演进	1
1.2.1 生态园区探索阶段（2007 - 2010 年）	1
1.2.2 低碳园区试点阶段（2010 - 2024 年）	2
1.2.3 零碳园区深化阶段（2024 年至今）	2
二、顶层设计与“硬约束”	4
2.1 国家层面的战略部署	4
2.2 国家指标体系与标准规范	5
2.3 地方政策探索与标准实践	8
2.4 政策体系的硬约束效应	10
三、零碳园区综合效益分析	11
3.1 碳减排效益：助力双碳目标的主力军	12
3.2 经济效益：“以绿制绿”激发高质量发展新动能	13
3.3 社会与能源效益：区域协调发展与能源安全双提升	16
3.4 算大账，行稳致远	17
四、零碳园区的“打造指南”	18
4.1 绘制顶层蓝图：明确零碳愿景与路线图	18
4.2 改造能源供给：加快园区用能结构转型	19
4.3 深挖节能潜力：推进园区节能降碳改造	20
4.4 优化产业结构：构建绿色高端的产业体系	21
4.5 推进资源高效循环：打造园区循环经济网络	22
4.6 升级基础设施：夯实零碳支撑的硬件基础	23
4.7 应用先进技术：打造园区低碳创新“试验场”	25
4.8 完善能碳管理：强化园区数字化治理能力	26
五、分类型投资主体的“行动指南”	28
5.1 地方政府：规划引导者与统筹推动者	28
5.1.1 角色定位	28
5.1.2 战略与规划	28
5.1.3 政策支持	29
5.1.4 组织协调与服务	30
5.2 传统能源央企：转型参与者与能源赋能者	31
5.2.1 角色定位	31
5.2.2 清洁能源供给侧发力	31

5.2.3 系统集成与投资合作	32
5.3 新能源企业：技术驱动者与园区共建者	34
5.3.1 角色定位	34
5.3.2 技术和装备赋能	34
5.3.3 主动投资与合作建园	35
5.3.4 政策和市场驱动下的机遇	36
5.4 产业地产商：零碳园区开发运营的先行者	37
5.4.1 角色定位	37
5.4.2 融入零碳理念的规划设计	37
5.4.3 解决建设运营中的制度障碍	38
5.4.4 打造绿色品牌提升招商价值	39
5.5 入驻企业：绿色转型主角与受益者	39
5.5.1 角色定位	39
5.5.2 优化能源采购与利用	40
5.5.3 推进工艺减碳与提质增效	41
5.5.4 塑造绿色品牌与竞争优势	41
六、结论与展望	42
6.1 主要挑战	43
6.1.1 技术与成本挑战	43
6.1.2 收益机制挑战	43
6.1.3 数据与标准挑战	44
6.1.4 避免“数字零碳”挑战	44
6.1.5 能力与管理挑战	45
6.2 未来趋势	45
6.2.1 从示范到规模化推广	45
6.2.2 标准体系演进完善	46
6.2.3 技术融合与模式创新	46
6.2.4 国际合作与对外输出	47
6.3 政策突破口	47
6.3.1 建立碳减排收益分配机制	47
6.3.2 强化财税金融支持	48
6.3.3 推动能源体制改革落地园区	49
6.3.4 完善第三方评估认证体系	49
6.3.5 加强人才培养和公众参与	49
6.4 结语	50

一、零碳园区的“前世今生”

1.1 园区在绿色转型中的战略地位

工业园区作为经济和产业活动的重要载体，不仅贡献了全国约 30% 以上的 GDP，更集聚了全国约 60% 的能源消费和 31% 的碳排放，我国各类开发区数量超过 15000 家，其中纳入国家《开发区审核公告目录》的有 2543 家（552 家国家级，1991 家省级），涵盖约 80% 的工业企业，产生约 50% 的工业产值，贡献 90% 的技术创新成果。

园区具有物理边界清晰、基础设施集中、管理主体明确的特点，使其成为推进碳达峰碳中和的“天然试验田”，通过园区层面的系统减碳实践，可以高效带动产业集群的绿色升级，并为全国范围的低碳转型探索经验。

1.2 从生态化到零碳化的历史演进

我国园区低碳发展的概念和实践经历了从生态工业园区到近零碳乃至零碳园区的逐步升级。其发展脉络可概括为三个阶段：

1.2.1 生态园区探索阶段（2007–2010 年）

2007 年，我国启动国家生态工业示范园区计划，推动产业园区的生态文明建设。这一阶段注重污染治理和资源循环，强调通过清洁生产和废物资源化来降低环境影响。

2010 年，生态园区建设进一步升级，将“低碳经济”正式

纳入生态工业园区建设内容，突出循环经济理念和园区资源节约、环境保护。

1.2.2 低碳园区试点阶段（2010–2024 年）

2010 年起，国家发展改革委先后开展三批低碳省区和低碳城市试点，园区成为低碳城市建设中的重要抓手。

2013 年，国家发改委、工信部联合启动国家级低碳工业园区试点，在典型工业园开展低碳转型实践，推广可再生能源应用、工艺技术改造和低碳管理体系。

2016 年，“十三五”规划纲要首次提出“近零碳排放区示范工程”，《控制温室气体排放工作方案》要求到 2050 年建成 50 个近零碳排放示范园区。

这一时期，各地也出现“绿色园区”“循环经济示范园区”等概念，产业园区的低碳化被纳入地方发展规划。

1.2.3 零碳园区深化阶段（2024 年至今）

2024 年底召开的中央经济工作会议首次将“建立一批零碳园区”作为次年重点任务之一。

2025 年 3 月的政府工作报告进一步明确要求“扎实开展国家碳达峰第二批试点，建立一批零碳园区、零碳工厂”。

随即在 2025 年 7 月，国家发改委、工信部、国家能源局联合印发《关于开展零碳园区建设的通知》，启动国家级零碳园区建设申报工作，该文件发布了统一的零碳园区指标

体系（试行），并提出统筹利用现有资金支持园区建设。

2025年10月，中共中央《关于制定国民经济和社会发展第十五个五年规划的建议》将“建设零碳工厂和园区”列为实现碳达峰的重要举措之一。

由此，我国园区减碳工作正式迈入“零碳”时代，根据相关部署，“十五五”时期力争建成约100个国家级零碳园区，这意味着未来五年将迎来零碳园区的大规模落地实施期。

值得一提的是，零碳园区概念的提出与国际趋势基本同步。

联合国工业发展组织（UNIDO）等机构自2010年代起在发展中国家推广生态工业园区（EIP）实践，多国政府出台支持政策，如越南2018年颁布法令引入生态工业园概念、印尼2024年将EIP写入法规等；欧洲则更关注“净零产业集群”，如英国推进多个工业集群2050净零计划。

中国作为全球工业体系最大的发展中国家，较早将生态、低碳理念融入园区治理，并在“双碳”目标引领下迅速迭代到零碳园区的新阶段，这既体现了国内产业绿色转型的内在需求，也回应了国际贸易碳规则的新挑战。

总的来看，从“前世”生态化到“今生”零碳化，园区功能定位已从单纯追求环保达标，拓展为承载能源革命、产业脱碳和技术创新的综合平台，零碳园区建设成为实现206

0 碳中和愿景的关键一环，为我国探索区域低碳转型路径提供了宝贵经验和现实基础。

二、顶层设计与“硬约束”

2.1 国家层面的战略部署

党中央、国务院高度重视零碳园区在“双碳”工作中的作用，从战略和政策层面对其顶层设计进行了布局。

2021 年以来的一系列中央文件奠定了政策基础，包括《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》（2021）等，为园区绿色低碳转型指明方向。

2024 年末中央经济工作会议和 2025 年政府工作报告相继将“建立零碳园区”纳入重点任务，明确了零碳园区属于国家战略层面的工作。

为落实这一部署，国家发展改革委等三部门于 2025 年 7 月 8 日发布《关于开展零碳园区建设的通知》（发改环资〔2025〕910 号），这是我国首个专门针对零碳园区建设的指导性文件，该通知标志着我国零碳园区工作从地方探索迈入国家标准化推广阶段。

该《通知》首先对零碳园区进行了权威定义：“通过规划、设计、技术、管理等手段，使园区内生产生活活动产生的 CO₂ 排放降至‘近零’水平，并具备进一步达到‘净

零’条件的园区”。

这一定义明确了零碳园区并非绝对零排放，而是强调近零排放和具备净零潜力；同时通知提出园区建设需满足四项基本条件，包括园区类型须为省级及以上开发区（或高新园区等），建设范围可为整个园区或“园中园”，园区应具备能耗和碳排放统计核算基础，且近三年无重大事故等。

这些硬约束条件确保申报主体具有一定代表性和管理能力，也为零碳园区树立了高标准的准入门槛。

2.2 国家指标体系与标准规范

为了评价和引导园区减碳成效，国家层面创新性地建立了零碳园区建设的指标体系。

核心指标被确定为“单位能耗碳排放”，即园区范围内每消费1吨标准煤所产生的CO₂量，是评判零碳园区的首要标准。

根据园区年综合能源消费量的不同规模，核心指标实行分档考核：

（1）年综合能耗在20万~100万吨标准煤的园区：单位能耗碳排放需 ≤ 0.2 吨/吨标煤；

（2）年综合能耗 ≥ 100 万吨标准煤的园区：单位能耗碳排放需 ≤ 0.3 吨/吨标煤。

这一要求相当严苛，需比目前我国园区平均碳排放强度（约 2.1 吨/吨标准煤）降低约 90%，达不到核心指标的园区原则上不得通过验收认定，体现了硬约束作用。

此外，指标体系设置了 5 项引导性指标，从能源结构、资源利用等方面对园区建设提出方向性要求，引导指标并非“一票否决”的硬性门槛，但在验收评估和政策支持上具有重要参考价值。

根据国家相关文件，其主要内容包括：

- (1) 清洁能源消费占比 $\geq 90\%$ ；
- (2) 园区企业产品单位能耗达到行业二级能耗限额以上（即主要企业能效达到较先进水平）；
- (3) 工业固体废弃物综合利用率 $\geq 80\%$ ；
- (4) 余热、余冷、余压综合利用率 $\geq 50\%$ ；
- (5) 工业用水重复利用率 $\geq 80\%$ 。

上述引导指标覆盖了能源供应、生产工艺、资源循环等关键环节，作为园区减碳路径的指引，其中清洁能源占比和余能利用率等指标，反映出园区需大幅提高非化石能源消耗、强化能源梯级利用；而产品单位能耗限额则促使入园企业达到行业较高能效标准，避免“木桶短板”影响整体减碳效果。

表 2-1 国家级零碳园区建设指标体系主要指标要求（试行）

指标类别	具体要求（国家级零碳园区建设指标体系）
核心指标：单位能耗碳排放	≤ 0.2 吨 CO ₂ /吨标煤（园区年综合能耗 20~100 万吨）； ≤ 0.3 吨 CO ₂ /吨标煤（园区年综合能耗 ≥ 100 万吨）
引导指标 1：清洁能源消费占比	$\geq 90\%$
引导指标 2：企业产品单位能耗	达到行业二级能耗限额以上
引导指标 3：工业固废综合利用率	$\geq 80\%$
引导指标 4：余热余压余冷利用率	$\geq 50\%$
引导指标 5：工业用水重复利用率	$\geq 80\%$

需要指出，国家还同步发布了《零碳园区碳排放核算方法（试行）》，对园区碳排放的边界和算法作出统一规范，核算方法明确：园区通过直供绿电或购买绿证获得的可再生能源电力，其排放因子计为 0；其余用电按全国化石能源电力排放因子 0.8325kgCO₂/kWh 计，并要求园区用电应优先通过

绿色电力直接供应满足，原则上直接供应比例不低于 50%。

这一规则将电力消费的碳强度与能源采购方式挂钩，通过硬性比例要求倒逼园区大力引入绿电直供，从源头实现低碳用能，可以说，核心指标和核算方法共同构成了园区减碳的“硬约束”，确保零碳目标具有可量化、可验证的依据。

2.3 地方政策探索与标准实践

在国家战略引领下，各地方政府积极响应，因地制宜制定了零碳园区的实施方案和标准指南，形成了丰富的政策图景，东部沿海等经济发达地区注重产业协同创新，西部、东北部等资源富集地区则侧重可再生能源利用，呈现出不同特色。

表 2-2 部分地方零碳园区政策举措概览

省/自治区	主要政策文件/方案	关键措施与特色
山东省	《山东省零碳园区建设方案》；《山东省近零碳示范创建评价指标体系（试行）》	遴选约 15 家园区开展近零碳试点；全国首个建立完整近零碳园区评价体系的省份，以限额指标引导园区减碳
福建省	《关于推动制造业绿色低碳发展的若干措施》；《东侨经济技术	支持绿色园区开展低/零碳改造；探索“核能驱动+零碳智慧”示范，推

省/自治区	主要政策文件/方案	关键措施与特色
	《开发区零碳园区创建实施方案》	进园区与城市减污降碳协同
江苏省	《江苏省（近）零碳产业园建设指南》；《无锡市零碳园区建设三年行动方案（2025-2027年）》	出台详尽的省级建设指南，提供全流程操作指引；无锡市方案涵盖零碳工厂、源网荷储一体化、虚拟电厂等创新举措
湖北省	《湖北省近零碳排放区示范工程实施方案》	要求试点园区具备碳排放统计核算和低碳技术研发基础；在武汉、宜昌等工业重镇推动园区低碳化改造
广西壮族自治区	《广西生态环境保护“十四五”规划》	加强传统行业节能降碳改造，建立一批零碳园区；健全“双碳”标准计量与认证体系
内蒙古自治区	《零碳产业园区建设规范》	发布国内首套省级零碳园区建设标准；重点推进鄂尔多斯零碳产业园，依托风光资源发展新能源制造

省/自治区	主要政策文件/方案	关键措施与特色
云南省	《云南省推动零碳园区建设工作方案》	首批5个零碳园区启动建设；依托丰富水电和光伏构建绿电供应体系，打造西双版纳碳中和示范区
四川省	《四川省零碳工业园区试点建设工作方案》	提出到2027年打造一批零碳工业园区；强调融资模式创新与先进技术应用，探索统计核算方法

从上述地方实践可以看出，各地在政策工具和技术路径上各有侧重但目标一致：通过制定明确的指标和指南来引导园区减碳转型。

例如山东率先建立近零碳评价指标，把碳强度“紧箍咒”扣在园区头上；江苏详尽指南确保园区从规划到建设都有章可循；内蒙古、云南则发挥资源禀赋，直接以可再生能源构建零碳能源系统。这些探索为国家级标准的细化提供了宝贵经验，也形成了适合不同地区的发展模式。

2.4 政策体系的硬约束效应

当前从中央到地方已经初步构建起“标准+指标+考核+支

持”的零碳园区政策框架，核心指标作为硬性门槛确保了零碳建设不流于形式，引导指标和地方方案为不同园区提供了差异化路径指引，同时，各级政府配套了一系列支持政策，形成正向激励与约束相结合的机制。

例如中央明确将统筹现有资金渠道（如中央预算内投资、地方政府专项债等）支持零碳园区项目，鼓励政策性银行给予中长期信贷，支持企业发行债券融资；又如在审批方面，对园区内多能互补项目探索“一窗受理”，在能源用地等要素保障上给予优先安排，这些举措为园区建设清除了不少体制障碍。

可以预见，随着首批国家级零碳园区名单确定并进入建设，国家层面的标准规范将进一步完善，考核与奖惩机制也将趋严趋细，正如业内分析指出的，未来零碳园区标准体系会逐步收紧，核算边界将从仅 CO₂ 扩展到所有温室气体，考核指标可能更加严格，这将对园区和企业形成更强的“硬约束”，倒逼更深入的技术变革和管理提升。

在这一政策图景下，各参与主体需要准确把握标准要求与监管动向，制定相应的落实方案，以确保在零碳转型的新赛道上占得先机。

三、零碳园区综合效益分析

零碳园区建设不仅是环境工程，更是一笔“综合大账”，其效益体现在碳减排、经济增长、能源安全和社会发展等

多个方面，下面我们从碳效益、经济效益和社会效益三个层面，全面解析零碳园区带来的价值。

3.1 碳减排效益：助力双碳目标的主力军

工业园区集中了我国约 1/3 的碳排放，因此，推进园区深度减碳将对全国碳达峰、碳中和目标作出重大贡献。据测算，如果全国园区平均碳排放强度在现有基础上降低 50%，每年可减排约 19.5 亿吨 CO₂，约相当于全国年排放总量的 1/5~1/6，若全国园区最终都达到国家级零碳园区指标要求（单位能耗碳排放降至 0.2~0.3 吨/吨标煤），则理论上每年可减排 33~35 亿吨 CO₂，这个量级接近我国目前年排放的三分之二，可见，零碳园区建设一旦规模化，将成为我国碳减排的“主力军”。

除了量的贡献，零碳园区还探索了降碳的新模式。通过大幅提升非化石能源消费比重和能效水平，园区实践为新能源大规模消纳提供了新途径，如内蒙古鄂尔多斯零碳产业园构建了“风-光-氢-储”一体化能源系统，园区 80% 的能源直接由风电、光伏和储能供给，另 20% 通过智能电网进行绿电交易调剂，整体绿色电力使用比例接近 70%，该园每年可实现 CO₂ 减排 1 亿吨，规划到 2025 年实现 3000 亿元的绿色产值。

又如北京金风科技亦庄智慧园区通过 14MW 分布式光伏+储能系统实现 100% 绿电供应，并利用数字孪生技术精细管理，实现了全年碳中和。

这些案例表明，零碳园区能够将可再生能源消纳、储能和智能调度有机结合，在园区范围内实现能源-碳排放的动态平衡，为全国能源转型提供了宝贵经验。

更重要的是，零碳园区的减排效益具有外溢价值。大量实践证明，清洁能源替代带来的不仅是碳减排，还有明显的环境协同效益。燃煤锅炉关停、工业流程电气化将同步减少SO₂、NO_x等大气污染物排放，改善区域环境空气质量，有助于推动减污降碳协同增效，而园区碳减排方式的创新（如引入碳汇、CCUS等）也可为全国完善温室气体治理体系提供试验数据和案例支持。

正如国际可再生能源署（IRENA）2025年的研究（Socio-economic footprint of the energy transition: Southeast Asia）中指出，在《巴黎协定》中提出的核心气候目标，控温1.5℃气候情景下，能源转型带来的环境效益和公共健康效益可显著提升社会福利水平，因此，从“算大账”看，零碳园区的碳效益绝不仅局限于园区本身，而是对区域乃至全国的绿色发展发挥乘数作用。

3.2 经济效益：“以绿制绿”激发高质量发展新动能

零碳园区通过“绿色能源生产绿色产品”（即“以绿制绿”）的模式，正成为撬动经济高质量发展的新动能。

首先，园区能源体系和产业体系的同步转型将催生巨大投资需求。建设分布式光伏、风电场站、储能、电网改造、

能碳管理平台、绿色基础设施等，都需要大量资金投入，据统计，一个中等规模园区实现零碳转型的基础设施投资往往达数亿元乃至数十亿元，远高于传统园区的投入水平。

虽然前期投资巨大，但这些投入形成的资产（新能源电站、微电网、储能装置等）能够产生稳定现金流和环境效益，被视为具有优质信用的“绿色资产”，这使得金融机构对零碳园区青睐有加，绿色贷款、绿色债券等融资渠道竞相涌入，使零碳园区从过去融资中的“加分项”转变为如今更具吸引力的“优先项”。

可以预见，零碳园区有望成为绿色投资的新风口，为经济增长提供源源不断的投资乘数效应。

其次，零碳园区将提升产业竞争力，创造直接的经济收益。

一方面，企业入驻零碳园区可大幅降低产品碳足迹，从而在国际贸易中获得“绿色通行证”。当前碳排放要求正逐步融入国际贸易规则，如欧盟碳边境调节机制（CBAM）等对高碳产品设置额外成本，园区通过可追溯的绿电供应和全流程碳管理，使企业产品满足国外低碳标准，有助于避免潜在碳关税，巩固出口份额。

比如沿海地区的不少园区，出口型制造业（如光伏组件、锂电池）正面临欧美严格的碳足迹要求，零碳园区提供了

解决方案，让企业产品赢得国际市场认可。

另一方面，零碳园区为企业降低能源成本和提升运营效率创造了条件。随着可再生能源度电成本持续下降，直接采购绿电往往比化石能源更经济，园区规模化集中采购还可进一步议价，帮助企业获得价格更优惠、稳定可靠的清洁能源供应；同时，园区统筹实施节能改造、废物资源化利用等举措，降低企业单位能耗和原料成本，实现“开源节流”。

据某零碳园区运营方测算，通过能源系统优化和余能利用，一个年耗能数百万吨标煤的园区每年可为企业群体节约上亿元能源支出，并创造循环利用产值上亿，这些真金白银的收益将提升企业盈利能力，增强园区对优质项目和龙头企业的吸引力，形成经济良性循环。

此外，零碳园区还催生战略性新兴产业集聚，带来长远的经济效益。许多零碳园区本身就是绿色产业发展的载体，比如前述鄂尔多斯零碳产业园已形成动力电池、电动重卡、绿氢冶金等新产业集群，每年减排1亿吨的同时，实现巨大产出；还有各地规划的氢能产业园、储能产业基地等，都是以零碳为目标承载新兴产业落地。

可以说，零碳园区正成为培育绿色增长极的温床，为我国经济转型提供新的增长点和就业机会，大力发展零碳产业集群同样有望带来经济加速和就业扩大的“双赢”效应。

3.3 社会与能源效益：区域协调发展与能源安全双提升

零碳园区建设还具有重要的社会和能源效益，可概括为促进区域协调发展和增强国家能源安全两个方面。

一方面，零碳园区引导产业布局优化，有助于缩小地区发展差距，实现更协调的发展。政策鼓励高载能产业向资源丰富、环境容量大的地区有序转移，这意味着中西部风光资源丰富、承载空间大的地区将承接更多能源密集型产业，但以零碳方式发展，这种转移有利于缓解东部地区的环境和能源压力，同时为中西部带去产业和就业，促进区域均衡。

当前已经出现此类趋势，如西北的甘肃、内蒙古等通过建设零碳园区，将当地可再生能源优势转化为制造业升级优势，发展绿色新材料、新能源装备等产业；东南沿海则顺势推进传统制造的绿色化以满足出口需求。

通过零碳园区这个载体，不同地区找到了各自低碳发展的特色路径，也增进了区域间的产业协同和良性分工。

另一方面，零碳园区大规模应用新能源和储能技术，有助于提升能源安全性和韧性。随着我国风电、光伏装机已居世界首位，大规模并网消纳成为挑战，而园区由于用能集中、负荷稳定，是理想的新能源就地消纳场景，诸多零碳园区探索源网荷储一体化，使园区成为“微电网”或“能源岛”，在一定程度上减少对远距离煤电输送的依赖。

比如通过在园区附近建设风光电基地直供，加装储能调节峰谷，既降低外部电网输送压力，又提高本地供能可靠性，遇到极端情况下，园区还可通过储能和需求侧响应实现短时能源自给，增强抗风险能力。

从国家层面看，更多园区利用风光等可再生能源，意味着对化石能源特别是进口化石燃料的依赖降低，这对于改善我国能源安全形势具有战略意义。此外，零碳园区还在探索氢能、微电网等新兴技术的规模应用，为构建新型电力系统、分布式能源网络积累经验，这将加速我国能源体系的转型升级，可以说，零碳园区带来的能源结构优化与安全提升，其价值不亚于减碳本身。

3.4 算大账，行稳致远

综合来看，零碳园区的多重效益体现了“生态账”“经济账”“社会账”的统一。

一方面，它直接服务于国家双碳战略，为减排硬目标提供强力支撑；另一方面，它通过降本增效、拓市场、促投资，带来可观的经济回报和发展新机遇；同时在区域协调、能源安全、公共健康等方面产生正外部性，增进全民福祉。

尽管目前单个零碳园区的建设仍存在投入高、收益周期长等微观挑战，但从宏观“算大账”看，其长期综合收益远超投入成本，是典型的高回报发展工程。

从中央决策到地方政府、从企业到金融机构，都日益形成共识，零碳园区不是额外负担，而是绿色转型的价值高地，只有坚持算大账、算长远账，才能统一各方认知，汇聚起全社会参与零碳园区建设的合力。

四、零碳园区的“打造指南”

建设零碳园区是一项复杂的系统工程，涉及能源、产业、技术、管理等方方面面，必须统筹规划、分步实施，基于国家政策《通知》提出的重点任务和各地实践经验，本章梳理从蓝图设计到落地实施的“打造指南”，为园区管理者和建设主体提供路线图。

4.1 绘制顶层蓝图：明确零碳愿景与路线图

园区在启动零碳建设前，应首先制定清晰的顶层设计方案，包括碳达峰碳中和的时间表和路线图，以2025年为基准年，测算园区现状碳排放基线，设定到2030年碳达峰、2060年前后碳中和的阶段性目标，明确各阶段的减碳目标值、重点任务和技术路径。

如可以规划某园区2028年前实现碳排放达峰，2035年前单位产值碳排放降低50%，2050年前实现近零排放等具体目标。

蓝图设计需统筹考虑园区能源禀赋、产业结构、用能特点和减碳潜力，建议成立由政府主管部门、园区管委会、行业专家组成的规划团队，开展详尽的可行性和论证，

通过科学谋划和精细论证，确保蓝图既具雄心又切实可行，避免目标失真或措施落空。

4.2 改造能源供给：加快园区用能结构转型

清洁低碳的能源供应是零碳园区的基础，建设过程中需多措并举，提高园区非化石能源消费比重，具体建议如下：

(1) 充分开发利用园区及周边的可再生能源资源。在有条件地区建设分布式光伏电站、风电场，鼓励光伏上楼顶、风机上山头，为园区提供本地直供绿电。

(2) 推动绿电直供模式，园区可与周边的风电光伏电源点直接签订长期电力购买协议(PPA)，通过新建专线或增量配电网实现新能源就近接入。

(3) 科学配置储能等调节资源，建设集中式或分布式电池储能站、压缩空气储能设施等，以平抑可再生能源出力波动，提高园区能源系统稳定性。

(4) 推动园区供热系统清洁化改造。因地制宜利用生物质能、地热能、工业余热等替代传统化石燃料供热，或发展区域集中电锅炉、热泵系统，实现供暖制冷零碳化。

(5) 探索氢能等新兴能源利用模式。对工业燃料有高温需求的企业，可引入绿氢替代煤炭、天然气；对交通物流，可部署园区加氢站，推动氢燃料重卡示范运营。

通过以上举措，园区应力争实现“双50%”目标，即直接绿

电供应比例不低于 50%，清洁能源消费占比不低于 50%（远期达到 90%以上）。

4.3 深挖节能潜力：推进园区节能降碳改造

提高能源利用效率是在需求侧减碳的核心举措。园区应全面推广节能技术和精益管理，实现“能效革命”，具体包括：

（1）建立园区能源和碳排放管理制度，实施能源审计和碳核算常态化。对园区内重点用能企业每年开展能效“体检”，识别节能降碳空间。

（2）推动企业实施节能技改和落后产能淘汰。支持企业对标行业能效标杆，采用高效电机、余热余压利用装置、电炉替代燃煤炉等改造，提高单机和工艺效率；强制淘汰不符合能耗限额标准的落后设备和产能，杜绝“低效跑冒滴漏”。

（3）鼓励建设极致能效工厂和零碳工厂。对标国际领先的能源管理体系（如 ISO50001），推动有条件企业创建零碳工厂，通过源头减排、过程优化和终端治理相结合，实现工厂级碳中和。

（4）强化重点用能设备运行监管。园区层面建立能效监测平台，对大型锅炉、空压机、中央空调等设备实施实时能耗监测和节能控制，减少不必要能源浪费。

需要注意的是，当前园区层面缺乏直接经济激励来驱动节

能减碳，碳交易等市场机制主要作用于企业，因此，园区管理机构应通过行政推动和服务引导并举，帮助企业克服改造的资金和技术障碍，最大限度挖掘节能潜力。

4.4 优化产业结构：构建绿色高端的产业体系

产业结构调整是园区实现长远低碳发展的治本之策，为避免“边减边增”，园区必须同步推进招商引资和产业升级的绿色转型。

首先，要严控新增高碳项目。在项目准入上设置碳排放“一票否决”条件，对高耗能、高排放项目坚决限制或附加等量减排替代要求，防止碳排放存量反弹；鼓励现有高载能企业实施技术改造或向能源可支撑地区转移。

其次，积极培育低能耗、低污染、高附加值的新兴产业。重点引进行业领先的战略性新兴产业项目，如新能源装备、电子信息、生物医药等，打造绿色制造产业集群，通过“腾笼换鸟”，提升园区整体产业能效水平。

第三，探索“以绿制绿”的发展模式。支持园区布局新能源装备制造、新材料等产业，实现用绿色能源生产绿色产品。如规划建设锂电池、光伏组件等项目，在满足自身绿电需求的同时输出低碳产品，为全球减排服务。

第四，推动产业共生和循环链接。鼓励园区企业间开展产能合作和材料互供，一家企业的废弃物成为另一家企业的原料，构建循环经济产业链。这不仅减少排放也降低原料

采购成本，是产业优化的重要方向。比如园区内电厂余热用于相邻化工企业供热，化工副产蒸汽又供给周边纺织企业，形成“热-电-制造”多联产模式。

通过上述措施，园区产业将从源头上实现轻量化和高质化，避免陷入高耗能产业锁定，为零碳目标提供长久支撑。

4.5 推进资源高效循环：打造园区循环经济网络

零碳园区不仅要求减碳，还要求资源利用效率的大幅提升，实现少投入、多产出、零浪费的发展模式，在建设中，应大力引入循环经济理念：“减量化、再利用、资源化”。

首先，提高土地等资源集约利用水平。通过多层厂房、地下空间综合管廊等设计，单位土地容纳更多产出，同时在土地出让条件中允许关键零碳设施（光伏、储能站等）不计容或降低绿化率约束，以提高土地利用效率。

其次，健全园区废弃物循环利用网络。在园区内规划建设集中废物处理中心和资源化利用基地，推动“大宗固废”和“城市副产物”循环利用，如支持建设工业固废综合利用项目、再生资源分拣中心、建筑垃圾和园区污泥再生利用装置等，通过园区层面的统筹，企业产生的余料、废渣、废液可以便捷地转化为可用资源，而不需远距离运输处理，从而降低能耗和碳排。

还有，强化能量梯级利用。推进工业余热、余压、余冷的回收利用，将传统排放掉的低品位能量“吃干榨尽”。比如钢铁、玻璃等高温工业的余热用于发电或供暖；有余压的流程装置加装透平发电；空分制氧等工艺的冷量用于冷库或空调供冷。国家级零碳园区就将余热余压利用率 50% 作为引导标准之一，园区应据此挖潜。

最后，重视水资源循环。国家级零碳园区的另外一个重要引导指标就是工业用水重复利用率要求达到 80%，园区需建设中水回用设施，对生产废水分类处理、分质回用；推广“工业-市政”共用再生水系统，将城市中水供给园区循环使用，减少新鲜水取用，这既节水又节能（因为少用自来水意味着少一份制水和输水能耗）。

通过构建能源流、物质流的循环网络，园区可以大幅降低单位产值的资源消耗和排放，实现经济效益和生态效益的双丰收。

4.6 升级基础设施：夯实零碳支撑的硬件基础

零碳园区的实现离不开绿色化、智能化的基础设施体系作保障，园区需全面完善升级电力、热力、燃气、交通、市政等基础设施，使之适应低碳运行要求。具体建议如下：

（1）在能源基础设施方面，构建“智能电网+微电网”体系。加强园区配电网改造，增设柔性变电站、数字化开关设备，提高对分布式电源和电动汽车充电的兼容性，建设

园区级的智能微电网平台，实现对多种能源的统一调度和优化。

(2) 在建筑基础设施方面，推行绿色建筑和超低能耗建筑。所有新建园区建筑应按绿色建筑标准设计，并尽可能达到超低能耗或近零能耗建筑水平，比如采用高保温围护结构、新风热回收、光伏屋面等技术，将建筑能耗降至普通建筑的一半以下；既有建筑则逐步进行节能改造，加装保温层、更换高效空调照明等。

(3) 在交通基础设施方面，打造绿色交通体系。园区内部完善公共交通和慢行系统，提高通勤效率；加快园区车辆的电动化、氢能化替代，建设充电桩和换电站，布局氢燃料补给站，鼓励公务用车、物流车率先更换为新能源汽车；对短途物流和厂区作业车辆，积极使用纯电动或氢燃料重卡。

(4) 在环保基础设施方面，升级污染治理与碳捕集设施。配套建设集中废水处理厂、VOC 废气治理装置、固废安全填埋场等，确保减碳的同时不忽视传统污染物达标排放；另外，有条件的园区可尝试布局 CCUS 示范工程，将工业烟气中的 CO₂ 捕集后封存或利用，直接减少排放。

通过上述基础设施升级改造，园区将形成完善的绿色硬件网络，能源供应更加清洁可靠，建筑交通更高效低碳，环境治理更完备，从物理层面为零碳目标提供支撑。

4.7 应用先进技术：打造园区低碳创新“试验场”

零碳园区建设需要强大的技术驱动，应鼓励园区成为先进适用技术的示范应用基地。

一方面，推动绿色低碳技术研发与产业发展深度融合。园区应加强与高校、科研院所、科技企业合作，建立联合创新平台，比如可以共建“零碳技术研究中心”或实验室，围绕可再生能源利用、储能新材料、碳捕集利用、生物质能源等前沿技术开展研究攻关；同时，在园区中选取场景部署试点，如新型光伏组件测试、氢燃料重卡试运营、碳捕集装置示范等，为科研成果提供产业化环境，通过试验示范，既能验证技术可行性，又为园区企业带来先发优势。

另一方面，加快数字化技术与园区低碳管理的融合。建设园区级“能碳双控”数字平台，利用物联网采集企业用能、排放实时数据，运用大数据和AI算法分析碳排放趋势，优化能源调度和工艺控制；应用人工智能对园区负荷和分布式电源进行预测，实现动态优化调度；采用数字孪生技术构建园区能源系统仿真模型，模拟不同措施下的碳减排效果，从而指导最优方案。

先进技术的应用不仅提高了园区减碳效率，还将催生一批新业态新模式，如综合能源服务商、碳资产管理等，带动相关产业发展，园区应牢牢把握技术创新机遇，勇当低碳技术“试验场”和“孵化器”。

4.8 完善能碳管理：强化园区数字化治理能力

零碳园区要求更精细化的能源和碳排放管理，需要在治理模式上创新。

首先，建设园区能碳管理平台。该平台应覆盖主要用能企业接入，实现用能负荷和碳排放的动态监测、预测与平衡，管理平台可以整合能源、环境、生产等数据，一方面帮助园区管委会进行指标考核和预警，及时发现偏差，另一方面为企业提供用能优化建议和碳绩效分析服务，提升管理效能。

其次，探索多元主体协同治理的新机制。园区管委会应主动联合地方政府部门、入园企业、电网公司、第三方服务单位等，共建零碳治理机构，通过定期联席会议、信息共享机制等，协调解决建设中遇到的技术、资金、审批等问题。如针对企业减碳项目审批慢的问题，可在园区范围内创新“区域能评+环评”模式，由管委会统一打包审批，提高效率；针对能源项目用地难题，政府可预留一定土地指标专项用于新能源或储能设施建设，还可以引入专业机构开展节能诊断、碳盘查、产品碳足迹认证等服务，提升园区整体管理水平。

第三，发挥市场机制作用，引入社会资本参与园区零碳建设。鼓励能源服务公司、投资机构通过合同能源管理（EMC）、PPP 等模式投资运营园区内的清洁能源和节能项目，企业以节能效益支付费用，实现共赢，这既为园区引入外

部资金和专业能力，也降低了企业前期投资压力。

最后，建立长效激励约束机制。对园区和企业的减碳绩效进行量化评估，作为政策支持和荣誉评级的重要依据，可以对达成引导指标的园区，优先给予专项补贴、绿色信贷、减税等激励；反之，对无正当理由未达标者减少支持倾斜。通过奖优罚劣，确保各主体持续投入减碳行动而不松懈。

相信在“数字+制度”的双轮驱动下，园区能碳治理将更加科学高效，真正实现由“粗放管理”向“智慧治理”的转变。

综上所述，零碳园区建设的“指南”涵盖了从规划、能源、产业、技术、管理的全链条步骤，每一步都需要系统思维和统筹推进，正如国家发改委所强调的，要“谋划一批、建设一批、运行一批”，梯次推进零碳园区试点示范。

在实践中，有的园区先易后难、分期实施：第一阶段侧重能源结构和节能改造，第二阶段推动深度产业转型和前沿技术植入，最终实现全面零碳，这种分阶段、滚动推进的方法可降低一次性投入压力，也便于及时总结经验调整策略。

我们必须认识到，零碳园区绝非仅靠单项技术堆砌就能建成，而是一场产业生态、能源系统和治理模式的协同革命，

唯有坚持系统观念，按照指南一步一个脚印推进，才能将蓝图化为美好现实。

五、分类型投资主体的“行动指南”

零碳园区的成功离不开不同投资建设主体各司其职、协同发力，根据园区建设实践，主要涉及五类主体：地方政府、传统能源央企、新能源企业、产业地产商和入驻企业，它们在零碳园区中的定位与利益各异，需要制定有针对性的“行动指南”。

本章分别从这五类主体视角，探讨其策略与实践路径。

5.1 地方政府：规划引导者与统筹推动者

5.1.1 角色定位

地方政府（包括地方主管部门和园区所在地方政府）是零碳园区建设的发动机和保障者，其职责在于提供顶层规划、政策支持和协调服务，引导各方资源汇聚园区减碳，同时，地方政府也视零碳园区为落实碳达峰碳中和战略、提升区域发展质量的重要抓手，因此动力强劲。

地方政府的行动应紧扣“规划+政策+服务”三方面展开。

5.1.2 战略与规划

地方政府首先要将零碳园区建设纳入本地区发展战略和国土空间规划，明确提出零碳园区目标，并与城市碳达峰总体方案相衔接，做到同步部署、同步考核。例如山东、江

苏等省已在省级层面出台零碳园区建设方案，将其作为制造业绿色转型的重要任务，还有广东、北京等在“十四五”规划中就提出打造零碳示范园区的目标。

有了战略定位，地方政府应牵头编制具体的园区零碳实施方案，包括试点名单、指标要求、路径举措等，确保辖区内园区建设有章可循。

5.1.3 政策支持

地方政府拥有政策工具箱，可在财税、金融、土地、能源等方面给予倾斜，降低园区企业的减碳成本，

在资金上设立专项资金或补贴，对园区的可再生能源项目、节能改造项目予以补助或奖励等措施，山东等地对近零碳试点园区给予省级财政资金支持，就是典型做法。

在税收上，可落实环境保护税减免、节能设备投资抵免等优惠，激励企业投资减碳。

金融方面，地方政府可协调政策银行、地方银行为园区项目提供低息长期贷款，或者支持发行地方政府专项债用于园区基础设施零碳化改造。

在土地供应上，对园区新增的新能源站址、能源中心等项目，可通过划拨或定向出让方式保障用地，并给予容积率奖励、行政收费减免等支持。

能源供应方面，省级能源主管部门可优先下达新能源项目

指标、安排绿电交易配额给试点园区，确保其获得足够绿电资源。

通过综合运用上述政策，地方政府为园区营造出“干事有甜头、转型有动力”的良好环境。

5.1.4 组织协调与服务

地方政府还扮演着“导演”和“服务员”的双重角色。

一方面，要组织各相关部门协调推进。如发改委统筹项目立项和资金，工信部门指导工业企业技改，能源局负责能源项目审批和电网接入，生态环境部门加强碳排放监测与核查等，良好的跨部门的工作机制对于解决“多龙治水”问题至关重要。

另一方面，地方政府要为园区和企业提供贴心高效的服务。在项目审批上，可探索“区域评估+告知承诺”模式，对园区内符合规划的小型项目免于繁琐环评能评，在零碳园区范围内试点区域性节能审查和碳排放评价。

在技术方面，地方可组织专家团队对园区开展能源诊断、低碳方案咨询，提供智力支持。

在招商上，将零碳园区作为城市名片，大力宣传其绿色优势，吸引国内外投资。

总之，地方政府应转换角色，从传统的管理者转变为服务型政府，营造良好的营商与创新环境，使园区企业愿意也

有能力去实施低碳转型。

5.2 传统能源央企：转型参与者与能源赋能者

5.2.1 角色定位

传统能源央企包括大型国有电力公司、石油石化企业、煤炭企业等，它们既是传统高碳能源供应方，也在积极向新能源领域转型，对于零碳园区而言，传统能源央企是关键的能源解决方案提供者和项目投资主体。

一方面，这些央企拥有雄厚的资金和技术储备，能够承担大型新能源基地、综合能源项目的投资建设；另一方面，央企在电力、热力、氢能等供应上具有垄断优势，可以为园区量身定制能源供应方案。

因此，其行动应该聚焦在“提供清洁能源+输出系统方案”两大方向。

5.2.2 清洁能源供给侧发力

传统能源央企近年来普遍制定了自身碳达峰碳中和路线图，将新能源作为主营业务拓展重点。借助零碳园区契机，这些老牌央企可在供给侧大展身手，具体建议如下：

(1) 投资布局绿电基地。在园区周边投资建设大型光伏电站、风电场，将其作为园区稳定的清洁电源，央企具有融资和建设优势，可在短时间内建成规模化电源满足园区需求。

(2) 参与园区增量配网和售电业务。电网公司可通过旗下综合能源服务子公司，与园区共建智能配用电网络，提供可靠的电力保障和优化调度，如国家电网在雄安新区打造了能源互联网创新中心，作为全国首个依据国家标准评定的零碳园区，于2025年9月19日获中国建筑节能协会正式授牌。

该中心由国网主导建设集成了光伏、地源热泵、储能和智能电网等技术，实现电气化率100%、能源数字化监测率100%，降碳率达61.9%，并通过碳抵消实现净零排放，这充分体现了电网企业在园区能源系统建设中的核心作用。

(3) 推动氢能、储能等新业务。以中石化为例，中石化长期积极布局氢能，全力打造“我国第一氢能公司”，它可以与地方合作在工业园区内建立氢气管网或加氢站，用绿氢为工业生产（氢能利用第一大场景）和运输赋能（氢能利用第二大场景）；又如国家电投涉足共享储能业务，在广东等地建设大规模集中式储能站，为工业园区提供峰谷调节服务，保障其用能平稳。这些新的供能方式，都将极大补强园区实现零碳的供给侧短板。

5.2.3 系统集成与投资合作

除了单纯供能，传统能源央企更大的价值在于提供“一揽子”解决方案和资金支持，帮助园区实现系统优化。

首先，央企可牵头组建能源供应联合体，将电、热、冷、

气等综合能源服务一次打包提供给园区，企业按使用量付费，这类似“能源托管”模式，园区无需自建繁杂的能源设施，由央企负责规划投资运营。

例如华能集团近年来成立了综合智慧能源公司，在多个产业园输出冷热电三联供、分布式能源站等综合解决方案，企业只需签约购买所需能源，降低了自行建设的技术和资金门槛。

其次，央企可以以股权投资方式参与零碳园区开发，与地方政府或园区开发主体合资成立项目公司，共同开发园区内的新能源基础设施甚至整体园区，在这种 PPP/混改模式下，央企既贡献资本又贡献管理，使园区建设更专业高效。

针对地方园区开发企业往往能源专业能力不足的问题，央企的加入能够提升项目运作水平，需要注意的是，有时政府对园区开发商设定了严格的投资强度、建设周期等考核，这可能与零碳设施的逐步投入相冲突。对此，可在政府监管协议中约定特殊条款，如将央企在园区建设的光伏、储能等投资按 1.5-2 倍计入投资强度考核，并适当延长达产考核期，这种灵活调整可保证央企深度参与的同时，不影响园区整体考核。

再次，央企还可通过能源服务合同（EMC）等方式输出运维服务。对于园区内已建成的分布式光伏、储能等项目，可签订委托运维协议，由央企旗下专业公司负责运营和维

护，以其丰富经验保证设备高效运行、降低故障率。

5.3 新能源企业：技术驱动者与园区共建者

5.3.1 角色定位

新能源企业主要指从事可再生能源发电、储能、氢能、电动汽车、智慧能源技术等领域的创新型企业，这些企业往往掌握先进的绿色技术和产品，本身就是绿色产业的领军者。对于零碳园区而言，他们既是供应绿色技术装备的提供者，也是主动参与园区投资建设、实现产业落地的共建者，其行动可以总结为“以园区为舞台，唱响以绿带绿”。

5.3.2 技术和装备赋能

新能源企业最直接的贡献在于为园区提供核心技术和装备支持，包括但不限于高效光伏组件、风力发电机组、储能电池及系统、氢能制取及燃料电池、智能微网控制系统、能碳管理软件平台等。

有关报道显示，国内光伏逆变器龙头阳光电源提供工业园区光储直流微电网解决方案，能源利用效率提升显著；还有比亚迪、宁德时代等动力电池企业推出了储能集装箱产品，已经在一些园区电网侧储能和工商业需求侧储能项目中应用，帮助园区实现削峰填谷和备用电源功能；还有一些创业型公司开发了园区级碳管理 SaaS 平台，可为中小企业提供低成本的碳核算工具。

这些创新技术的应用能够显著降低园区零碳转型的技术门槛和成本，是新能源企业的重要贡献。

5.3.3 主动投资与合作建园

许多新能源企业不仅卖产品、卖设备，还积极投身零碳园区的共建，以园区作为展示自身技术的样板间和扩大市场的跳板。

一种模式是新能源企业牵头在某地建设以自身产业为核心的零碳产业园，既生产新能源产品又示范应用新能源，这有利于企业打造全产业链闭环生态。

典型如远景能源在内蒙古鄂尔多斯联合当地政府打造的零碳产业园，远景能源是风机和储能领域领军企业，其在该园区建立了风光储氢一体的能源系统（80%绿电直供园区，20%绿电交易补足），同时引入自身的电池工厂、重卡制造等项目入驻，形成“生产绿色设备+使用绿色能源”的闭环；园区内还上线了远景开发的“零碳数字操作系统”，为所产电池等产品赋予全生命周期碳足迹追踪的“零碳绿码”。

通过这一实践，远景不仅实现了自身工厂低碳运营，更塑造了行业标杆，为其产品增加了绿色竞争力。

第二种模式是新能源企业与园区管委会合作开发园区综合能源项目。比如新能源企业可与园区运营方合作建设共享储能电站，由园区管委会以土地入股、新能源企业投资运

营，收益双方按比例分成，一方面园区获得低成本的调峰电力和备用容量，另一方面拓展了储能应用场景并获取稳定收益。

这些案例表明，新能源企业可以深度绑定园区，以共建形式实现互利共赢，园区借力先进技术实现零碳，企业借助园区平台扩大应用实现商业价值。

5.3.4 政策和市场驱动下的机遇

新能源企业参与零碳园区还有更大的市场前景。

其一，国际市场需求使然。越来越多跨国公司要求供应链产品有低碳足迹，这为新能源企业提供了巨大的商业机会，可以帮助国内产业园区及企业降低碳足迹、获得订单。

近来欧洲实施《电池与废电池法规》，要求电动车电池碳足迹达标，否则禁止销售。宁德时代、比亚迪等企业在国内园区内建设的生产基地纷纷采取绿电措施，以确保出口电池符合法规要求，这些经验可反过来作为服务输出，新能源企业可以将零碳园区的解决方案推广给其他有出口需求的产业园。

其二，国内政策的扶持。政府鼓励绿色技术创新，新能源企业参与园区建设往往能获得政策资金支持，如技术示范项目补贴、创新基金等，这降低了企业拓展该领域的风险成本。

其三，新能源企业普遍具有灵活机制和创新精神，更容易

与地方政府达成合作共识，地方政府乐于引入新能源龙头或独角兽企业共建零碳园区，不仅解决技术难题，也提升园区形象。

因此，新能源企业应抓住机遇，积极扮演园区低碳转型的“赋能者”，在创造社会环保价值的同时，实现自身更大发展。

5.4 产业地产商：零碳园区开发运营的先行者

5.4.1 角色定位

产业地产商指专业从事产业园区开发、运营的企业，包括大型房地产企业的产业园区板块、各地国有园区开发公司、产业投资运营公司等，相较于制造业企业，它们更关注园区整体的规划建设和长期运营增值。

对于产业地产商而言，零碳园区既是新的产品形态和卖点，也对传统开发运营模式提出挑战，因此，其行动围绕“创新开发模式，打造绿色园区品牌”展开。

5.4.2 融入零碳理念的规划设计

产业地产商在拿地和规划阶段，应将“零碳”理念深度嵌入园区开发全流程，避免后期因规划欠考虑导致改造困难或成本剧增。

具体策略包括在土地竞拍或协议出让时，与政府协商增加零碳建设的条款，如明确规定园区内允许屋顶建设光伏及

配套储能站，不计入建筑限高和容积率限制；预留一定比例土地用于分布式能源站或公共充电场站等；在详细规划设计阶段，采取“零碳嵌入式开发”策略，如利用厂房大屋顶铺设光伏，地下空间布设综合管廊以容纳冷热电管线，采用模块化能源站缩小占地等；积极申请地方的“零碳试点”政策支持，通过特别许可突破传统规划约束。

这些举措确保园区先天具备零碳基因，省去后期大拆大建。

5.4.3 解决建设运营中的制度障碍

在具体开发过程中，产业地产商常面临政府对产业监管的要求（如投资强度、产出效益、建设周期等）与零碳设施投入时间长、回报慢之间的矛盾，对此需有应对情节，建议地产商在签订土地出让合同和产业监管协议时，协商零碳特殊条款。

比如将对园区低碳设施（光伏、储能、碳捕集等）的投资额按一定倍数折算计入投资强度考核，避免因这些投入短期不产出而拉低投资强度；再如，延长达产考核时限，允许核心减碳设施分期建设并在运营后逐步验收；同时，在股权和运营上保持弹性，与专业能源运营商开展合作共营，可以约定允许在园区开发后期引入电力或环保企业以股权合作方式参与园区能源设施运营（放宽股权转让限制）；或提前与能源服务商签订合同能源管理（EMC）协议，让其投资运维零碳设施。

这些安排可以有效降低产业地产商的资金和运营压力，使零碳配套设施的建设更可持续。

5.4.4 打造绿色品牌提升招商价值

零碳园区是未来产业载体的升级方向，产业地产商应将其打造成公司核心品牌和竞争力源泉，具体来说，在招商营销中突出园区的零碳特色，对于注重 ESG 的国内外企业，这是极具吸引力的卖点。

同理，零碳园区能吸引新能源、新材料等行业的高成长企业聚集，形成高端产业生态圈。产业地产商应顺势建立零碳服务增值体系，提供从绿色认证（如 LEED、国内绿色园区认证）到碳盘查报告的一条龙服务，帮助入驻企业获取绿色融资、出口认证等红利；同时，通过零碳园区的示范效应，企业可以向政府争取更多资源和项目，这些无形价值将转化为园区更高的租售溢价和投资回报。

5.5 入驻企业：绿色转型主角与受益者

5.5.1 角色定位

入驻企业指园区内从事生产经营活动的各类企业，包括工业企业制造企业、研发机构、物流企业等，它们是园区经济活动的主体，也是碳排放的直接产生者和最终执行减排的单元，对于这些企业来说，零碳园区既带来机遇也提出要求，机遇在于享受清洁能源、政策扶持、品牌提升等好处，要求则是自身必须同步绿色转型。

入驻企业的行动可概括为“两手发力，减碳增效”：一手积极配合园区整体低碳措施，一手加快企业内部绿色改造。

5.5.2 优化能源采购与利用

大多数工业企业的碳排放主要来自能源消费，因此，配合园区实现清洁能源替代对企业至关重要。

首先，企业应根据园区统一部署，调整能源购买结构。积极参与园区绿电直供和交易机制，尽量采购可再生电力，若园区提供直供绿色热力或蒸汽，也应优先使用，这可能需要改造部分用能设备（如锅炉改电、窑炉改用生物质燃料等），但长期可降低碳排放成本。

其次，企业应参与园区能源协同管理。通过接入园区能碳管理平台，及时提供自身生产计划和用能需求，与园区管理方、电网协调峰谷调度，成为虚拟电厂的一部分，不仅有利于整个园区稳定运行，并可从中获得优惠的现货电价或补贴收益，这也是额外的利润点。

第三，企业可以自建或共建可再生能源设施。如利用自有屋顶安装光伏、投资风电场入股等，为自身提供更廉价的绿电，政策层面支持企业投资光伏发电并网余电上网，在一些地区还给予度电补贴。

通过多元化能源供应，企业不仅减碳还锁定了长期能源成本，可抵御化石能源价格波动。

5.5.3 推进工艺减碳与提质增效

入驻企业需要把减碳融入自身生产全过程，与技术改造和智能制造相结合，实现效益提升和排放下降同步。

(1) 升级工艺设备。重点淘汰高耗能落后设备，采用行业领先的节能技术和自动控制系统，如钢铁企业可采用富氧燃烧、高效连铸等工艺，每吨钢减少能耗；纺织印染企业引进数码喷印技术，大幅减少蒸汽和水用量等等，凡国家公布的绿色工艺和设备目录中适用项，企业都应积极争取应用，因为往往有技改补贴且产能效益更高。

(2) 加强余能余料利用。对于生产中产生的余热、废气、废液，企业应尽量内部循环或提供给园区公共利用网络，国家统计局工业企业“双碳”绩效时，对固废利用和余能利用都有正向激励，企业应配合园区完成相应指标。

(3) 数字化降碳。通过数字化手段优化工艺参数和物流，提高能源效率，许多制造企业上马 MES（制造执行系统）和 EMS（能源管理系统）后，单位产品能耗下降，生产节拍却更快，园区数字平台为企业提供了良好的数据基础设施，企业应借此推进数字化改造，实现“用数据减碳”。

5.5.4 塑造绿色品牌与竞争优势

入驻企业应当认识到，加入零碳园区并不只是履行环保义务，更是提升自身市场竞争力的契机，通过低碳转型，企业可以塑造良好的 ESG 形象，获得投资者、客户的青睐，

当今许多跨国公司采购时将供应商碳绩效纳入考量。

园区层面的碳足迹管理可帮助企业形成透明可信的减碳记录，有了这些背书，企业在国内外市场都更具公信力。

此外，产品贴上“零碳园区制造”标签也是高品质的象征，可在营销中重点宣传，事实上，不少终端消费者愿意为低碳产品支付溢价，这对 toC 业务的企业尤其有利。

再有，企业可以借助园区的平台拓展合作网络，零碳园区往往吸引志同道合的绿色企业集聚，产业链上下游衔接紧密，企业入驻后，可以方便地与邻近企业开展协同创新、联合申报绿色项目、共享人才和设施等，节约成本、共赢发展。

可以说，入驻企业在零碳园区这个生态中将获得比单打独斗更多的资源与机会。

综上，对于入驻企业而言，零碳园区绝非外加的负担，而是提升自身竞争力的平台，只要积极作为、双管齐下，就能在实现减排目标的同时，收获成本下降、市场拓展和品牌提升的多重回报，真正成为绿色发展的受益者。

六、结论与展望

零碳园区作为我国绿色转型的新生事物，已在政策推动和市场响应下进入加速建设期，然而，要在未来数年实现从点上示范到面上推广的飞跃，仍面临诸多挑战与不确定性，

只有直面问题、前瞻布局，才能把握趋势，在关键环节上取得政策和技术突破。

基于前文分析，本章对零碳园区的发展挑战、未来趋势以及亟需的政策突破口进行总结和展望。

6.1 主要挑战

6.1.1 技术与成本挑战

当前部分关键减碳技术尚未成熟，高耗能行业深度脱碳依然困难，钢铁、水泥、化工等行业完全零碳化需要大规模氢能替代或 CCUS 应用，但这些技术的经济性和可靠性尚待提升；同时，零碳园区建设具有显著的资本密集型特征，前期投入巨大，对于多数中西部地区或中小园区而言，筹措足够资金、承受长期投资回报周期是严峻考验。

如果没有有效的商业模式和激励机制，园区可能出现“减碳设施闲置”或“浅碳转型”的现象。

6.1.2 收益机制挑战

目前园区层面缺乏将碳减排转化为直接经济收益的有效机制，园区本身不是碳交易主体，而现行碳市场碳价偏低，难以通过卖碳信用覆盖高额减排投资。

另外，绿色产品的溢价红利主要被终端企业获得，园区管委会作为管理方难有直接收益，这导致部分园区缺乏持续投入减碳的内在动力。

如果无法建立园区分享碳减排收益的机制（比如政府给予减排量奖励资金、碳普惠等），很可能影响后续更多园区参与积极性。

6.1.3 数据与标准挑战

园区碳排放核算与监测体系仍在探索，数据质量和标准统一性有待提高，不同园区在边界认定、核算范围、关键排放因子选取等方面存在不一致，这不仅影响不同园区间的横向对比和公平考核，也给国际认可带来障碍，如果中国零碳园区的定义和内涵无法与国际接轨，将来在国际交流或获取气候资金时可能遇到质疑。

另外，园区监测目前主要依赖企业上报和局部智能电表，数据及时性和准确性不足，亟需建设更完善的在线监测网络。

6.1.4 避免“数字零碳”挑战

有专家提醒，必须警惕园区建设只在数字上做文章、“纸面零碳”而非真实减碳。

比如用购买低价碳汇或绿证的方式勉强达到指标，却没有改变产业高碳结构；或者少数企业减排而大部分企业搭便车，导致园区减碳缺乏深度和广度。

这种表面光鲜但内涵不足的“伪零碳”如果出现，将损害政策公信力。

因此，如何建立防范机制，如严格验收核查、第三方评估、公示监督等，保证零碳园区名副其实，是一大挑战。

6.1.5 能力与管理挑战

对不少地方政府和园区管理机构来说，规划建设零碳园区是全新课题，存在人才和能力短板。

能源规划、碳核算、数字化管理等专业性很强，如果缺乏专业队伍指导，可能导致方案设计粗浅、实施管理不到位。

此外，不同利益主体间的协调也很复杂，既有企业可能抵触额外投入，新企业关注自身利益，如何在各方博弈中推进公共目标需要极高的治理智慧。

如果园区管理能力跟不上，很容易出现推进不力或矛盾频出的局面。

6.2 未来趋势

6.2.1 从示范到规模化推广

2025年首批国家级零碳园区名单将出炉并启动建设，预计到“十五五”末，国家层面将推动约100个零碳园区建成，形成区域分布广、行业类型多的示范矩阵，这批园区运行经验成熟后，模式将快速向更大范围复制推广，甚至逐步纳入常规园区考核体系。

2030年前后，零碳园区有望从“先进试点”变为“普遍要

求”，特别是东部沿海和重点行业集中的园区，可能被要求提前实现近零排放，届时，我国园区整体碳强度将较目前大幅下降，绿色低碳将成为园区发展的新常态。

6.2.2 标准体系演进完善

随着实践深入，国家将不断完善零碳园区标准体系，未来标准将趋严趋细：核算边界扩大到甲烷、氧化亚氮等所有温室气体，全范围碳中和或许成为终极目标；考核指标可能增加如单位产值碳排放、碳中和率等更具针对性的指标；验收机制也会更严格透明，可能引入第三方认证体系。

中国也将积极参与国际生态工业园/EIP标准制定，将本国标准与国际接轨，增强国际话语权，这些演进将巩固中国零碳园区的科学性和权威性。

6.2.3 技术融合与模式创新

零碳园区将成为新技术融合集成的平台，人工智能、5G物联网、数字孪生等先进技术将更深入赋能园区能碳管理，提高精细化、智能化水平。

同时，能源、建筑、交通、产业各领域技术进一步交叉，产生新模式新业态，比如虚拟电厂+工业互联网融合，实现电力和工厂生产双优化；“源网荷储碳”一体化平台，实现能源流和碳流全局优化。

商业模式上，绿电交易市场、碳汇交易等会更成熟，园区

可通过售卖绿电指标、开发碳汇项目获取收益，综合能源服务商、碳资产管理公司等新主体将大量涌现并参与园区运营。

总体而言，技术和商业创新会围绕降低成本、提高收益展开，使零碳园区运行更经济可持续。

6.2.4 国际合作与对外输出

我国零碳园区经验具备向全球尤其发展中国家输出的潜力，近年很多“一带一路”沿线国家开始引入生态工业园理念，中国企业投资的海外园区也将逐步纳入绿色低碳发展要求。

未来，中国可以通过南南合作、国际产能合作等渠道，将零碳园区的技术、标准和管理模式推广到其他新兴经济体，帮助其实现工业化与低碳化协同。

不久的将来，或能看到中国与更多国家共建“零碳工业园”示范，一方面促进当地经济绿色发展，另一方面也为中国绿色技术和装备打开海外市场，服务“双循环”战略。

6.3 政策迭代

6.3.1 建立碳减排收益分配机制

政府应研究赋予园区碳减排量一定的经济价值，可考虑在全国碳市场框架下，引入园区碳交易试点，允许园区作为

集合体参与碳市场，将园区内企业减排额打包交易，所得收益用于继续投入园区低碳建设，或者由政府按照园区减排量给予财政奖励或减税激励（类似节能量奖励机制）。

同时，加快全国自愿减排市场（CCER）发展，让园区开发林业碳汇、CCUS等项目赚取碳信用，以部分抵消运营成本，这些举措可直接提高园区和企业减排的积极性。

6.3.2 强化财税金融支持

建议设立中央层面的零碳园区专项资金，对列入国家试点的园区给予资金补助和贴息支持，重点投向基础设施类项目。

目前中央预算内投资节能降碳专项已将零碳园区供能设施建设、基础设施改造等列为支持方向，这一资金规模和覆盖面可进一步扩大。

金融机构应被鼓励开发零碳园区信贷产品，对园区项目给予更长期限、更优惠利率。

支持地方政府为园区绿色项目发行专项债券或创新融资工具。

对企业采购零碳设备、参与绿电交易等给予增值税、所得税优惠。

通过组合拳，把园区建设的经济账平衡点提前，缓解资金压力。

6.3.3 推动能源体制改革落地园区

将零碳园区作为新型电力系统改革的试验田，允许试点园区在能源计划、电力市场准入等方面先行先试，可以赋予园区管委会更大自主权，如可直接与发电企业交易、进行电力批发零售试点；可在园区范围内实施能源统筹审批、一口办理；探索园区内部富余可再生电力向外输送的机制，使园区成为能源“双向调节”节点。

通过这些改革突破，一方面促进零碳园区自身运行优化，另一方面为全国能源市场化改革积累经验。

6.3.4 完善第三方评估认证体系

借鉴绿色建筑评价经验，引入第三方机构对园区的规划、建设和运营进行全周期独立评估认证，防止弄虚作假，可以委托行业协会或认证机构开发零碳园区评价标准（目前已有中国建筑节能协会和中国投资协会分别发布团体标准），对通过认证的园区颁发标识，接受社会监督，认证过程中要求数据真实可靠，并进行现场审查。

这套体系将增强零碳园区的公信力，有助于国内外投资者、客户认可其价值。

6.3.5 加强人才培养和公众参与

国家和地方应重视培养一批园区碳管理和综合能源领域的专业人才，通过产学研合作、专业培训等方式提升基层团队能力；鼓励高校设立相关交叉学科专业，源源不断输送

人才。

另一方面，加大对零碳园区理念和典型案例的宣传推广，提高全社会意识，公众对绿色消费、绿色生产的支持将形成舆论和市场压力，倒逼更多园区加入转型。

此外，探索建立公众监督机制，邀请第三方组织、居民代表对园区环境和碳绩效进行监督评议，确保透明度和持续改进。

6.4 写在最后

中国零碳园区的建设，既是一场关乎技术和资金的硬仗，也是一场考验治理智慧和协作精神的软仗，从初期探索走到如今蓄势待发，我们已经看到了“星星之火”的亮光，无论是政策体系的完善，还是典型案例的涌现，都证明零碳园区之路可行且充满希望，在未来的征程中，需要政府、企业、社会各界的携手努力，在关键环节大胆创新、突破藩篱，零碳园区将迎来“遍地开花”的新阶段。

更宏观地看，零碳园区的意义并不局限于几百个园区本身，它蕴含着向更大尺度拓展的价值。园区可以视为经济社会的基本细胞，千千万万零碳细胞孕育的将是零碳城市、零碳社会的到来，中国承诺 2030 碳达峰、2060 碳中和，时间紧迫、任务艰巨，但零碳园区的实践正在为这一宏伟目标探索出一条可行路径，只要我们直面挑战、坚定信心、持续创新，零碳园区的星星之火终将形成燎原之

势，为中国乃至全球的绿色未来谱写精彩篇章。

【版权及免责声明】

- 1.版权归属：本文系由公众号“介子九维”（微信号：jiezi jiuwei）所有者创作的原创作品，该作者依法享有该作品的完整著作权。
- 2.授权限制：未经本文作者书面许可，任何单位或个人不得以任何形式转载、摘编、复制或将其用于任何商业目的。
- 3.侵权责任：对于任何违反本声明第2条规定的侵权行为（即未经许可的转载或商业使用），本文作者保留依法追究其法律责任的权利。
- 4.使用目的与免责：本文内容仅供相关行业人士内部交流参考之用。任何基于本文内容而产生的理解、决策或行为，或因非授权使用（包括但不限于转载、改编、用于商业等行为）所导致的一切后果及损失，本文作者均不承担任何法律责任。

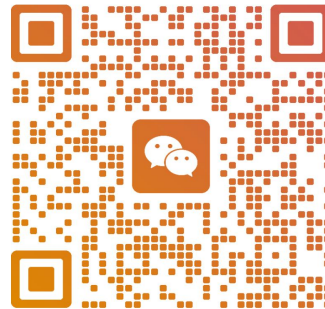
公众号：介子九维



微信号：介子九维



介子九维
云南 昆明



扫一扫上面的二维码图案，加我为朋友。