基于双碳目标的绿色低碳园区可持续发展策略研究

袁莉蓉 郭晓

永业行资源环境科技股份有限公司，中国·湖北 武汉 430061

摘要：在全球气候变化压力不断加大的背景下，中国提出“双碳目标”，即实现碳达峰与碳中和，这一战略目标对工业结构调整、能源系统优化及产业园区发展方式提出更高要求。作为区域经济的重要载体，产业园区在能源消耗、碳排放结构配置及生态环境管理等方面具有典型性，其低碳化、绿色化发展对于推动我国碳减排具有重要示范意义。本文以“双碳目标”为背景，系统分析绿色低碳园区建设的动力机制，从绿色能源利用、产业结构优化、智慧化碳管理体系构建等角度探讨园区可持续发展策略。研究结果表明，绿色低碳园区的构建需实现能源结构清洁化、产业链协同低碳化、管理体系智能化、资源利用循环化等多维度协同推进。文章旨在为绿色园区的规划、建设与运营提供理论支撑和实践参考，促进区域经济发展与生态文明建设相融合。

关键词：双碳目标；绿色园区；低碳发展；碳排放管理；可持续策略

Research on Sustainable Development Strategies for Green Low-Carbon Parks Based on the Dual Carbon Goals

Yuan Lirong, Guo Xiao

Yongye Industrial Resources and Environmental Technology Co., Ltd., China Hubei Wuhan 430061

Abstract: Against the backdrop of increasing global climate change pressures, China has proposed the "dual carbon goals," namely achieving carbon peaking and carbon neutrality. This strategic objective sets higher requirements for industrial structure adjustment, energy system optimisation, and the development model of industrial parks. As an important carrier of the regional economy, industrial parks are typical in terms of energy consumption, carbon emission structure allocation, and ecological environment management. Their low-carbon and green development has significant exemplary importance for promoting carbon reduction in China. This paper, set against the backdrop of the "dual carbon goals," systematically analyses the driving mechanisms for the construction of green low-carbon parks, exploring sustainable development strategies from the perspectives of green energy utilisation, industrial structure optimisation, and the construction of intelligent carbon management systems. The study shows that the establishment of green low-carbon parks requires multi-dimensional coordinated promotion, including clean energy structure, low-carbon industrial chain collaboration, intelligent management systems, and circular resource utilisation. The article aims to provide theoretical support and practical reference for the planning, construction, and operation of green parks, promoting the integration of regional economic development with ecological civilisation construction.

Keywords: Dual carbon goals; Green parks; Low-carbon development; Carbon emission management; Sustainable strategies

0 引言

在“双碳目标”时代背景下，产业园区作为集聚能源消耗、物质流动和工业活动的关键空间，是我国碳排放最为集中的区域之一。传统园区普遍存在能源利用效率不高、产业结构偏重、资源循环利用率低、管理手段粗放等问题，这些因素使园区低碳发展面临诸多挑战。因此，在新时代绿色发展理念的指引下，通过技术创新、管理优化与政策引导推动园区绿色化转型，已成为实现国家“双碳目标”的重要路径。绿色低碳园区的内涵不仅包括减少能源消耗和碳排放，还强调产业体系、基础设施、生态环境、资源循环等多维度的系统协同，实现高效、清洁、智慧、可持续的运行模式。近年来，绿色园区建设虽取得一定进展，但在能源结构优化、碳监测技术应用、园区治理体系完善等方面仍存在不足。因此，有必要从系统性角度审视绿色园区的发展现状，分析低碳园区建设的关键问题和制约因素，并提出符合“双碳战略”要求的可持续发展策略。本文从绿色能源、产业结构优化、碳排放管理、循环经济体系建设及智慧化支撑体系等方面展开研究，以期为绿色低

碳园区建设提供推进路径。

1 绿色低碳园区发展的背景与理念

1.1 双碳战略目标对园区发展的驱动意义

国家提出的“双碳目标”为园区发展提供了明确方向，使传统产业园区从资源密集型、能源消耗型模式向绿色创新型模式转变。在这一战略驱动下，园区必须减少化石能源依赖，提高清洁能源利用比例，并通过产业结构升级实现碳排放根本性下降。双碳政策还推动企业加强碳审计、碳核算与碳资产管理，使碳排放从过去的外部约束转变为内部管理的重要指标，从而促进企业提升生产效率，增强园区整体绿色竞争力。

1.2 绿色发展理念在园区建设中的核心内涵

绿色园区不仅强调能源节约和污染控制，更重视生态环境保护、资源高效利用及产业协同发展。绿色发展理念要求园区在规划阶段就融入绿色设计，通过土地节约、建筑节能、低碳交通、清洁能源及信息化管理等手段构建复合型绿色空间。其核心在于实现经济效益、社会效益与环境效益的协同统一，使园区在追求高质量发展的同时有效降低环境负荷，构建可持续发展的生态体系。

1.3 产业园区在减排和绿色创新中的关键作用

产业园区在绿色创新推广、低碳技术集成应用及能源结构调整方面具有天然优势。园区具有集聚效应，使得企业之间的资源共享、能源互补和产业链协同更加容易实现，从而提高整体低碳效率。园区还可以通过集中建设能源站、污水处理设施和智慧管理平台，形成规模化节能减排效应。因此，园区的绿色转型不仅能有效减少区域碳排放，还能为全国范围内的绿色发展提供可复制、可推广的示范样板。

2 绿色低碳园区建设的主要内容与特征

2.1 能源结构清洁化转型方向

能源结构调整是园区低碳化的核心环节。当前多数园区仍以化石能源作为主要动力来源，这不仅导致碳排放量偏高，也不利于园区长期可持续发展。因此，加快园区清洁能源应用，构建分布式光伏、风能、地热能、生物质能等多元化能源供应体系，是实现绿色园区的重要路径。通过构建源网荷储一体化能源系统，可使园区在能源生产侧、输配侧与负荷侧实现协调运行，提高能源利用效率。并且利用智慧能源管理技术对用能设备进行实时监测，可进一步降低能源消耗。

2.2 产业结构调整优化路径

绿色园区建设要求产业结构迈向高端化、绿色化与智能化。园区应逐步淘汰高污染、高消耗、低附加值产业，引进低碳制造、数字经济、生物科技、新材料等绿色产业，形成低碳产业链。同时，通过上下游协同发展实现资源共享及能源循环利用，从而减少碳排放总量。例如通过发展绿色供应链管理、绿色认证体系与生产过程优化，可促进企业加快低碳化转型，提高产业集群整体竞争力。

2.3 园区基础设施绿色化提升途径

绿色基础设施是园区低碳运行的支撑，包括绿色建筑、低碳交通系统、绿色道路、智慧管廊及节能照明系统等。绿色建筑可通过节能材料、自然采光、可再生能源利用等措施提升能效；低碳交通方面可发展电动化交通系统并构建慢行交通网络，减少交通碳排放；城市绿化与海绵城市理念的融入可提升园区生态环境承载能力。基础设施绿色化有助于构建整体绿色运行环境。

3 绿色低碳园区建设面临的主要问题

3.1 能源利用效率低与清洁化程度不足

当前部分园区仍存在能源系统效率低、能源结构单一、清洁能源比例不足的问题，造成大量能源浪费和高碳排放。分布式能源系统建设成本较高，技术应用不足，使清洁化转型进程受到限制。此外，园区能源监测体系不完备，使能源管理难以实现实时、精准控制，导致节能空间未能有效释放。

3.2 产业结构偏重与绿色化发展不足

部分园区长期形成重化工业集群，产业链偏长且能耗密集，绿色技术应用比例低。企业自身缺乏低碳转型动力，绿色创新能力弱，导致园区整体产业链难以实现绿色升级。同时，绿色产业投资周期较长，部分企业生态效益与经济收益之间存在短期矛盾，也影响园区绿色转型进度。

3.3 碳排放管理体系不完善

多数园区存在碳排放核算不精确、碳监测设备不足、碳管理系统缺乏统一平台等问题，使园区碳排放量难以得到精准控制。同时，企业碳排放数据存在分散化与碎片化现象，不利于形成系统化碳管理体系。缺乏科学完善的碳排放管理制度，也使碳排放对企业运营的约束力不强。

4 基于双碳目标的绿色低碳园区发展策略

4.1 推动能源系统绿色化升级

园区在推进绿色低碳转型过程中，应着力构建多能互补的清洁能源系统，通过整合太阳能、风能与天然气等多种能源形式，优化能源结构配置，提升整体利用效率。扩大可再生能源在生产与生活领域的应用比例，有助于减少对传统化石能源的依赖，降低碳排放水平。智慧能源平台的建设为能源管理提供技术支撑，通过实时监控与数据分

析掌握能耗动态，开展用能预测与调控优化，使能源分配更加精准合理。储能技术的发展增强了系统调节能力，在负荷波动或新能源发电不稳定情况下维持供能平衡，提高运行可靠性。能源管理模式在数字化手段支持下更加高效有序，为园区打造绿色、安全、可持续的能源供应体系奠定坚实基础。

4.2 促进产业结构绿色化协同发展

园区在实现低碳发展目标的过程中，应将产业链整体升级作为重要方向，通过建立绿色准入机制与科学的产业评价体系，对入园企业的能源利用水平与环保绩效进行综合评估，引导企业主动开展绿色工艺改造，提高资源利用效率。围绕节能减排与清洁生产需求，支持绿色技术创新，为企业提供系统化的绿色制造解决方案，使生产过程更加高效与环保。产业链上下游在技术协同与信息共享中形成联动关系，有助于打造稳定的绿色产业生态圈。园区内部资源共享平台的建设提升了物质流转效率，不同企业之间通过副产品利用与能源梯级使用实现资源循环，减少浪费现象。协同机制在实践中不断完善，推动产业结构优化升级，使园区发展与生态保护实现协调统一。

4.3 构建智慧化碳管理体系

加强碳排放监测数据平台建设，有助于实现对园区碳排放全过程的实时监测、系统分析与动态追踪。通过对能源消耗、生产排放与资源利用情况进行数据整合，可以形成完整的碳排放数据库，为制定碳达峰与碳中和实施路径提供可靠依据。引入碳资产管理理念，使碳排放权成为可量化、可管理的资源，推动碳交易机制在园区范围内落地运行，企业在配额管理与市场交易中优化经营决策，增强节能减排主动性。人工智能、大数据与物联网技术的融合应用，为碳排放预测与风险预警提供技术支撑，管理模式在数据驱动下更加精准高效。数字化手段强化了园区碳治理能力，使低碳发展目标与日常运营管理紧密衔接，推动绿色转型进程持续深化。

5 推进绿色低碳园区建设的保障机制

5.1 政策制度保障体系建设

政府在推动园区绿色转型过程中发挥着重要引导作用，通过构建具有激励性的政策环境，可以有效调动企业参与低碳发展的积极性。税收减免政策能够减轻企业在绿色改造中的资金压力，绿色信贷支持为节能项目提供融资渠道，科技创新补贴有助于鼓励企业加大研发投入，使绿色技术应用更具可行性。政策工具在多层面形成支持体系，为园区推进节能减排与产业升级创造良好条件。建立科学合理的园区绿色发展评价体系，有助于明确发展目标与评价标准，为绿色园区创建提供制度依据。评价结果能够反映企业在资源利用效率与环境管理水平方面的表现，增强政策导向作用。制度保障与激励措施相结合，形成稳定而持续的政策驱动力，推动园区向低碳与可持续方向稳步发展。

5.2 技术创新与人才支撑体系完善

园区在推进绿色低碳转型过程中，应将技术创新作为核心驱动力，不断增强绿色技术研发能力。通过引进高层次科技人才，优化科研团队结构，能够为技术突破与成果转化提供智力支持。建设多功能创新平台，为企业与科研机构提供实验条件与技术服务，有助于推动绿色技术从研发走向应用。构建产学研协同机制，使高校科研力量与企业实际需求紧密衔接，促进科技成果在园区内落地实施，形成良性循环的发展格局。人才队伍的持续培养与引进为园区注入源源不断的创新活力，使低碳技术不断迭代升级。技术能力的提升增强了园区在节能减排与资源循环利用方面的综合实力，为低碳发展提供稳定支撑，推动园区在长期发展中保持绿色竞争优势。

5.3 社会参与与多方协同机制构建

绿色低碳园区的建设是一项系统工程，需要政府、企业与公众等多方主体形成合力。园区在发展过程中应强化企业的社会责任意识，引导其在生产环节中采用节能技术与清洁工艺，减少能源消耗与污染排放，将绿色理念融入日常运营管理。政府部门在制度建设与监督管理方面发挥重要作用，通过完善政策体系与激励机制，引导企业持续改进环保绩效，并对违规行为进行规范约束，保障园区运行符合低碳发展要求。公众的参与同样不可忽视，居民与从业人员在日常生活与工作中践行绿色出行、节约用能与资源循环利用等行为，有助于营造良好生态氛围。多主体在责任分担与协作互动中构建低碳生态体系，使园区发展与环境保护实现协调统一，推动区域经济走向更加绿色与可持续的发展路径。

6 结语

绿色低碳园区建设是我国落实“双碳目标”的重要实践路径，也是推动区域经济迈向高质量发展的关键载体。园区在转型过程中，需要围绕能源结构优化、产业结构升级、碳管理体系完善与基础设施绿色化等方面形成协同推进格局，使各项措施在整体框架下有序实施。清洁能源应用比例的提升有助于降低碳排放强度，产业结构向高技术与低能耗方向转型增强发展韧性，碳管理体系的健全为排

放控制提供制度保障，绿色基础设施建设提升资源利用效率。园区发展既依赖技术创新与管理优化，也离不开政策制度的持续支持与多方协作机制的完善。信息化与智能化技术在低碳治理中的深入应用，将提高数据分析与决策能力，推动形成可复制、可推广的发展模式，为生态文明建设注入持续动力。

参考文献：

[1] 王静. 双碳战略背景下低碳园区建设路径研究[J]. 生态经济，2022.

[2] 李明. 绿色发展理念下产业园区低碳转型策略探讨[J]. 中国环境管理，2021.

[3] 陈晓宇. 基于碳排放治理的园区能源系统优化研究[J]. 能源工程，2023.

[4] 周立. 绿色产业集群发展与园区可持续路径[J]. 产业经济评论，2020.

[5] 张磊. 园区智慧碳管理体系构建研究[J]. 低碳科技，2022.