

Planning and architectural design of high tech Industrial Park

Yang Yang Bin Song Zhiyuan Hao

China Wuzhou Engineering Design Group Co., Ltd., Beijing, 100053, China

Abstract

Actively fulfilling the requirements of sustainable development and addressing climate change, developing modern ecological industrial parks is an effective way to achieve harmonious economic and environmental development. This article mainly elaborates on the theoretical basis and planning and design principles of modern ecological industrial park planning and design. Firstly, the theoretical basis of circular economy and industrial ecology in ecological industrial parks is introduced. Then, the principles of overall, circular, diverse, and sustainable planning and design for industrial park planning are elaborated, providing theoretical basis and basis for its planning and construction, enabling it to play a greater role in resource utilization, environmental protection, and competitiveness enhancement, and promoting sustainable regional economic development.

Keywords

Modern Ecological Industrial Park; Theoretical foundation; Principles of Planning and Design

现代生态产业园理论与规划设计原则探讨

杨洋 宋玢 郝志远

中国五洲工程设计集团有限公司，中国·北京 100053

摘要

积极履行可持续发展与应对气候变化要求，发展现代生态产业园是实现经济与环境和谐发展的有效途径。本文主要从论述现代生态产业园规划设计的理论依据与规划设计原则两个方面进行阐述。首先介绍生态产业园的循环经济、产业生态学理论基础，之后对产业园规划的整体性、循环性、多样性、持续性的规划设计原则进行阐述，为其规划建设提供理论基础与依据，使其在资源利用、环境保护、竞争力提升方面发挥更大作用，促进地区经济可持续发展。

关键词

现代生态产业园；理论基础；规划设计原则

1 引言

随着工业化程度的不断加深，传统工业发展也带来了一定的负面影响，如消耗大量资源、造成环境质量下降等。随着全球可持续发展理念的兴起和“双碳”目标不断推进，现代生态产业园开始成为解决传统工业企业发展问题的重要路径。与传统工业园区不同，现代生态产业园以绿色、环保为导向，通过循环经济模式、数字技术和先进管理手段构建产业协同、循环发展、环境友好的产业生态系统，是一种有利于区域经济高质量发展的产业升级和模式创新。

2 现代生态产业园理论基础

2.1 循环经济理论

循环经济理念是以“减量化、再利用、资源化”3R为指导思想的，是现代生态工业园区的理论基础。所谓循环经济，就是企业应通过高科技手段减少原材料用量和废物产生，如优化制造工艺流程，可减少原材料的用量；再利用就是产品或部件再利用，如办公室用品经维修翻新后对外出租；资源化就是废物回收再利用，如废旧报纸、生活垃圾等。它可降低企业成本，减少环境污染，构建循环网络，提升生态工业园区的可持续性^[1]。

2.2 产业生态学理论

产业生态学将工业系统比拟为自然生态系统，基于物质流、能量流、信息流配置产业布局并实现产业耦合，布局空间相近、资源需求相似、废弃物类型相似的企业，例如化学工业企业共享一个污水处理厂；产业耦合通过资源关联企业构建产业生态链，例如钢铁炉渣供给建材企业、热电厂余

【作者简介】杨洋（1987-），女，中国陕西铜川人，本科，工程师，从事产业园区规划，军工安全布局，技术质量研究。

热用于供暖；通过共生共存，提升资源利用效率与环境生态效益。



图1 循循环经济理念

2.3 可持续发展理论

可持续发展贯穿于园区发展整个生命周期，寻求经济、社会、环境协调发展。在经济发展上，发展绿色产业、高新产业，推动结构优化；在社会发展上，关爱职工、联动社区、促进就业、维系和谐；在环境发展上，严控污染排放、发展新能源、推广绿色建筑。只有坚持这一导向，园区才能实现可持续发展，人才能获得全面发展^[2]。

3 现代生态产业园规划设计原则

3.1 整体性原则

整体性原则就是从园区整体出发，综合考虑各方面因素，建立相互支撑、稳定的生态系统。具体落实到功能布局上，就是形成生产区、生活区和生态区，并将三者有效衔接，形成和谐的生态肌理。生产区即以产业为功能划分，按流程差异布局生产区域，形成较高的生产效率；生活区建设基础设施和公共服务系统，方便居民生活；生态区建设足量绿地、湿地，发挥生态平衡功能，各区通过交通和生态廊道相连接，形成互补。如生产区以交通线为轴线布局，方便物流运输；生活区靠近生产区，并配套学校、商超等；生态廊道连接绿带、河道等，一方面发挥生态平衡作用，另一方面形成休憩游憩空间。另外，园区要与周边环境融为一体，从建筑风格、产业布局等方面与周边生态环境、城市建设有机结合，避免对周边环境造成噪音干扰，形成产业合力，带动区域经济整体发展。

3.2 循环性原则

循环性原则就是高效利用资源，降低资源消耗与环境污染，建立物质、能量、信息、价值等循环利用系统，形成产业耦合与资源循环利用模式，减少垃圾污染。从物质循环利用来看，在企业之间建立废弃物交换平台与生态产业链条，如：造纸企业提供废弃纸张作为包装企业的原料，包装边角废料则回收用于造纸。从能量循环利用来看，加强能源综合利用，推广清洁能源，如热电厂提供热能，其余热供应周边企业；发展太阳能和风能，降低对化石能源的消耗，减少碳排放。从信息流循环利用来看，在企业之间建立信息流

平台，加强技术、市场、环境等信息沟通，通过协作协同提升资源利用效率与经济运行效能，降低污染排放，提升园区持续发展能力和水平^[3]。

3.3 多样性原则

多样性原则即生物多样性、产业结构多样性、功能多样性等，是保证园区稳定发展的重要措施。生物多样性方面，注重本地物种保护，通过绿地、湿地、生态廊道构建适生环境，提升生物数量和质量，既改善环境、增强生态稳定性，也对调节气候、净化空气等具有重要价值。产业结构多样性方面，避免产业单一化，发展多元产业，形成相互补充的产业结构。例如，以工业为主体，发展服务业、研发、物流等配套产业，提升经济韧性、增强应对风险能力。功能多样性方面，兼顾生产、生活、休闲和科教等功能，建设生活空间、休闲空间及科研院所等，增强吸引力和竞争力，形成稳定且富有生机活力的发展局面。

3.4 持续性原则

持续性是指以未来发展为导向，立足当下、放眼长远，实现经济与环境良性循环发展。在节约高效方面，通过先进技术提高资源利用率，倡导使用节水型设备，优化土地利用，提高土地利用率、优化用地结构等，保证资源永续利用；在环保方面，建立长期监测制度、严格环保标准、加大环保设施投入，建设污水处理厂、垃圾处理厂等，确保污染物达标排放与生态环境稳定；在发展方面，选择具有发展前景的产业、项目，扶持企业技术进步与产品创新，支持节能环保及新能源技术的开发与应用，推动绿色化发展；同时建立长效运营管理模式，保障长期持续发展，为未来发展预留空间，实现代际公平与持续发展^[4]。

4 现代生态产业园规划设计中的关键要素

4.1 产业选择与布局

产业选择与布局是现代生态产业园规划设计工作的基础和前提，在产业选择上，要优先选择国家产业政策扶持、能源利用效率高、污染物少、产业附加值高的产业。依据当地资源禀赋、产业基础和发展需要，确定园区主导产业与配套产业，如太阳能资源丰富地区，应优先选择太阳能光伏产业，并配套研发、生产、销售和服务产业。同时，要注重产业的关联性、协同性和产业生态链打造，如一个以新能源汽车产业为主导的生态产业园，可配套引进电池生产企业、电机生产厂家、零配件生产企业等，形成从原料供应、配件生产到新能源汽车组装一条龙生产的生态产业链，实现产业共生共赢；布局上要根据各类产业的自身特点与要求，合理划分功能区。将污染大、对环境要求低的产业布局于远离生活区、生态保护区的区域，并配套区域内环保设施；将研发、办公、商业等布局于交通便利、环境优良的区域，便于人才交流和业务活动；注重功能区交通联系和物流运输，节约运输成本与时间。如通过内部道路网和物流通道的建设，便于

在园区内运输原料和产品。

4.2 基础设施建设

完善的基础设施是现代生态产业园运行发展的保证，其中，基础设施的建设要注意以下几点。首先是交通建设。园区应具备对外交通便利和内部交通通畅的条件，对外交通靠近高速公路、铁路、机场等交通枢纽，方便运输原材料和产品。内部交通道路网规划合理，人车分流，交通更安全、更通畅。建设交通设施，如停车场、充电桩等，满足园区内车辆停放、充电需求。其次是能源供应设施建设。园区应拥有稳定的能源供应，能源以清洁能源、可再生能源为主。如：建设太阳能电站、风电电站、生物质能电站等，为园区提供电能；建设集中供冷供热设施，提高能源利用率，减少能源浪费。再次是建设水利用和污水处理设施。园区提高水资源利用率，加强节水降耗技术设备的投入。提高水的重复利用率，建立污水处理厂，对园区内的污水进行集中处理，经处理达标后排放或回用；加强通讯、网络、消防、安防等设施建设，为园区的发展提供全面服务，提高园区的运行效率^[5]。

4.3 生态环境保护与修复

生态环境保护与修复，是现代生态产业园规划设计的重要内容，园区规划时，应尽量保护园区原有自然生态环境，减少破坏；对于已遭到破坏的生态环境，尽快进行修复补救。一是保护与培育园区植被。通过植树造林、种植花草绿化园区，提升园区内绿地面积与植被覆盖率。绿地不仅美化园区，还具有调节气候、净化空气、减少噪音等生态功效。二是保护与修复园区的水体生态。对于园区河流、湖泊等水体，加强水质监控与治理，防止水体污染。通过人工湿地、生态湖岸等措施，进行水体生态环境治理，提升水体的自净能力。三是保护与修复园区的土壤。防止土壤污染和水土流失，通过生态农业和有机农业，对园区土壤进行保护与修复，恢复土壤肥力与生态功能。此外，还需要保护园区的生物多样性，设立生物多样性保护区，为野生动植物提供适宜的栖息地。通过保护和治理生态环境，现代生态产业园可以实现产业经济发展和生态环境保护的平衡。

4.4 智慧化管理系统

在信息技术快速发展下，智慧化管理系统在当前生态产业园中应用越来越广泛，能够提高园区管理运行水平，实现园区资源优化配置，促进园区的可持续发展。智慧化管理

系统主要有以下几种。一是智能监测系统，通过在园区内设置传感器、摄像头等对园内的环境质量、能源消耗、交通流量、企业生产等进行实时监测，为园区的管理决策提供数据支持。例如：在园区内设置环境监测传感器对园内的污染情况、水质条件等进行监测，当园区内出现异常时，发出预警信息。二是智能能源管理系统，通过对园区内能源生产、传输、消耗等进行实时监测，实现园区能源优化配置及高效利用。例如：根据不同时段园内不同区域对能源的需求，调节能源供应量，降低能源消耗成本。三是智能交通管理系统。通过对园区交通流量的实时监测、分析，优化调整交通信号、引导车辆行驶、优化交通流量，减轻交通拥堵。还有智能物流管理系统、智能安防管理系统等。通过智慧化管理系统的建设，可以实现现代生态产业园的智能化、精细化管理与发展，提升园区竞争力和可持续发展能力。

5 结语

现代生态产业园是绿色发展的载体，研究园区理论和规划设计原则对绿色发展具有深远的意义。循环经济理论、产业生态学理论、可持续发展理论是园区的理论支撑，是绿色发展的重要科学方向，整体性原则、循环性原则、多样性原则、持续性原则是园区的具体设计原则，是构建经济与环境协同发展的核心原则。目前园区建设存在产业协调度不高、技术水平不足等问题，应加强理论与实践相结合，注重政策引导与技术指导，加快实现园区资源循环化、产业化、生态化进程，使园区成为区域发展的绿引擎和可持续发展示范区，为全球绿色可持续发展提供新思路。

参考文献

- [1] 武明月.基于自组织理论的金盆山梅花生态产业园规划研究[D].安徽农业大学,2020.
- [2] 潘冬,李丹妮,周婷.产城融合视角下生态产业园发展困境及规划对策研究——以眉县经济技术开发区为例[J].建筑与文化,2023,(06):111-114.
- [3] 邓玉婷,左婵,肖国增,等.智慧农业理念下荆州观音垱生态产业园规划设计[J].山西建筑,2022,48(03):1-5.
- [4] 杨富钧,付林江,杨长焕,等.天柱县瓮洞镇油茶生态产业园规划研究[J].乡村科技,2021,12(12):24-26.
- [5] 陈飞飞.循环共生理念下的生态产业园规划设计与评价研究[D].兰州理工大学,2020.