

浅析中国及上海生态工业园区的发展历程

杨嘉欣 姚泽生 严立宇 陈奕 诸毅

上海环境绿色生态修复科技有限公司

DOI:10.32629/eep.v3i5.812

[摘要] 生态工业园区的建立发展,对循环经济的实践,可以提高工业园区环境管理水平,提高资源利用效率,降低污染排放水平。在中国社会、经济快速发展的同时,工业园区生态化有助于形成绿色环保、可持续发展的工业体系。但目前我国生态工业园区的探索和实践仍处于起步阶段,还面临着诸多困难和挑战。本文从生态工业园区概念的整体发展入手,结合在中国、上海的发展历程以及现状,分析了其在国内发展面临的问题并提出相关建议。

[关键词] 生态工业园区; 可持续发展; 循环经济

引言

随着经济及工业的发展,以及清洁生产、绿色制造等理念的推广,工业园区生态化成为了人们在工业领域实现可持续发展的重要途径。生态工业园区的建设运营可以降低园区整体的管理成本,提高生产效益和资源利用效率,同时减少了对环境的负面影响,比如降低生产型企业的能耗及污染排放水平。国外发达国家对生态工业园区的探索和时间较早,中国自原国家环保总局提出“推进循环经济”以及党的十六大提出“新型工业化道路”开始,标志着我国对传统工业生态化的探索和实践正式开始。

1 生态工业园区概念的形成

产业集聚作为极具其特色及竞争优势的经济组织形式,是工业园区(industrial parks)发展的重要理论基础。产业集聚概念的提出可追溯到阿尔弗雷德·马歇尔(Alfred Marshall)的《经济学原理》(1980),马歇尔将不仅仅包括本地化行业(localised industry)企业的企业集聚地称为产业区(industrial district)^[1]。1990年,迈克尔·波特(Michael E. Porter)从竞争力提升的角度分析了高度本地化的集群现象,即为产业集群(industrial cluster)。20世纪90年代,世界各地已经出现了一些地方专业化的产业集聚区,波特的研究针对产业集群提出了具有适用性的“竞争钻石模型”并阐释了政府在其中的作用^[2]。自此,其研究引起了各级政府及决策部门的兴趣,为相关决策制定提供了理论依据并被采纳推广。

工业园区作为产业集聚的重要表现形式之一,土地集约利用率较高,因竞争优势促进了生产效益的提高,降低了管理成本,积极推动了区域的经济增长。但与此同时,工业园区也有可能对当地的社会及环境造成更大的负面影响,包括环境污染、劳动力分配不均、资源耗竭等方面。因此,为了平衡对环境、经济、社会方面的正负面影响,合理有效的规划及管理在工业园区的建设和维护中显得尤为重要。

在工业园区快速发展的同时,诸多国家均致力于推动工业园区的可持续发展,努力减小其对环境和社会方面的负面影响。1992年,在里约热内卢(Rio de Janeiro)的联合国环境与发展大会(United Nations Conference on Environment and Development (UNCED)),生态工业园区(Eco-industrial parks)的概念被首次提出。至今为止,对于生态工业园区没有统一的定义,国际上被引用较多的定义为“生态工业园区是在同一产权地上由制造业和服务业组成的社区,成员企业通过合作管理环境及资源问题,寻求环境、经济和社会绩效的提升。通过合作,每个成员企业会通过优化其个人表现来达到集体利益大于个人利益的目的”。2017年,世界银行(World Bank Group)、联合国发展组织(United Nations Development Organization (UNIDO))及德国国际合作公司(Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH)总结定义了国际上第一个生态工业园区框架,主要的绩效考核要求为园区

管理绩效、环境绩效、社会绩效和经济绩效^[3],具体考核指标见表1。简单来说,生态工业园区通过研究模拟自然生态系统中生产者、消费者、分解者之间的关系网来规划建立工业产业体系,实现物质的闭路循环和多次利用。

表1 生态工业园区的绩效考核指标

序号	绩效类型	具体考核指标
1	园区管理绩效	(1) 园区管理服务 (2) 园区监察 (3) 园区规划及区划
2	环境绩效	(1) 环境管理及监察 (2) 能源管理 (3) 水资源管理 (4) 废弃物及物料使用 (5) 自然环境及气候适应力
3	社会绩效	(1) 社会管理及监察 (2) 社会基础设施配备 (3) 社区外展服务
4	经济绩效	(1) 劳动力就业情况 (2) 本地行业及中小企业的推广 (3) 经济价值的创造

2 中国生态工业园区的发展历程

中国改革开放以后,中共中央政府及国务院在国内开始兴办经济技术开发区,最初集中于最早开放的沿海港口城市。1988年,国家批准成立了国内最早的两个高新技术产业开发区——北京新技术产业开发试验区及上海漕河泾新兴技术开发区。自此之后,国内出现了“开发区热”现象,至2004年,各类开发区达到了6866个。随着开发区的泛滥,随意圈占耕地、越权管理、政策不完善等一系列问题开始逐步暴露,中国政府开始对开发区进行清理整顿^[4]。根据自然资源部、住房和城乡建设部联合发布的《国家开发区四至范围公告目录(2018年版)》,截至2018年,确定了五类共552家国家级开发区的名称、面积和四至范围,包括219家国家级经济技术开发区、156家国家级高新技术产业开发区、135家海关特殊监管区域、19家边境/跨境经济合作区以及23家其他类型开发区。除了国家级开发区以外,中国工业园区还包括出口加工区、保税区、其他工业园区等多种类别,工业园区的发展为社会及经济的发展贡献了极大力量。

但随着国内工业园区的快速发展,由于环境管理及污染防治能力仍未满足相应需求,经济发展与环境污染、资源利用之间的矛盾日益突出。生态工业园区的探索和实践成为了解决工业园区环境问题,实现可持续发展的重要手段。2000年,原国家环保总局开始整体推动国内生态工业园区的建设,逐步形成了“有标准可依、依标准建设、据标准考核、示范试点带动、建立长效机制”的发展方向。生态工业园区内通过清洁生产、资源整合再利用等方式实现资源的闭路循环和梯级利用,最终形成类似于自然生态系统中食物网的工业生态系统,包含“生产者”、“消费者”及“分解者”等角色。在园区内,具有产业集聚性的企业可以进行副产物及废弃物的交换利用,共享基础设施,对能源及废水进行梯级利用,企业可以获得经济、社会及环境效益,企业与园区可以从中实现双赢。工业产业生态化的模式可以大大提高资源利用率,并降低污染排放量以及对环境造成的负面影响。

2001年8月14日,位于广西壮族自治区的国家生态工业(制糖)建设示范园区——贵港(简称“贵港生态工业园”)正式批准建立,为全国第一家示范生态工业园区。贵港生态工业园由六大板块组成,分别为制糖、蔗田、造纸、酿酒、热电联产和环境综合处理等,各板块之间由中间产品及废弃物的交换而交织联动,形成了较为完整的生态工业网。主要生态工业链(图1)为种植甘蔗用于制糖,制糖产生废弃物废糖及蔗渣,其中废糖用于制作酒精,酒精废液制作复合肥,然后返田种植甘蔗,另外蔗渣用于造纸,产生的白泥用于生产水泥,废水通过处理后送至锅炉,锅炉房产生的废水再经处理达标后统一排放。通过该闭合完整的生态工业网,废弃物得到了有效利用,资源利用效率提高,产排污减少,环境污染水平降低,为全国制糖工业铺垫摸索出了环保、高效、可持续的发展模式^[5]。

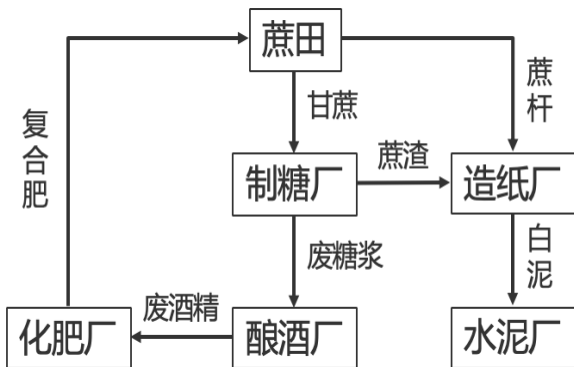


图1 贵港生态工业园生态工业链

在逐步摸索落实之后,《行业类生态工业园区标准(试行)》以及《静脉产业类生态工业园区标准》于2006年发布实施,为我国最早的生态工业园区相关标准,2009年发布实施了《综合类生态工业园区标准》。2015年,环境保护部、商务部、科技部联合发布了《国家生态工业园区管理办法》,进一步规范促进了我国生态工业园区的规划、建设以及管理。同年,《行业类生态工业园区标准(试行)》、《静脉产业类生态工业园区标准》以及《综合类生态工业园区标准》合并为《国家生态工业园区标准》,由环境保护部发布并于2016年1月1日正式实施。该标准的评价指标分类接近于国际上生态工业园区的绩效考核标准,我国评价指标分类包括经济发展、产业共生、资源节约、环境保护以及信息公开五大板块,共32项具体指标(表2),并规定了评价要求以及设计因子的计算方法。该标准为国家生态工业园区的批准、评估提供了技术依据,为打造并推广具有代表性的园区提供了参考依据。

表2 中国国家生态工业园区评价指标

序号	分类	指标
1	经济发展	(1) 高新技术企业工业总产值占园区工业总产值比例 (2) 人均工业增加值 (3) 园区工业增加值三年年均增长率 (4) 资源再生利用产业增加值占园区工业增加值比例
2	产业共生	(1) 建设规划实施后新增构建生态工业链项目数量 (2) 工业固体废物综合利用率 (3) 再生资源循环利用率
3	资源节约	(1) 单位工业用地面积工业增加值 (2) 单位工业用地面积工业增加值三年年均增长率 (3) 综合能耗弹性系数 (4) 单位工业增加值综合能耗 (5) 可再生能源使用比例 (6) 新鲜水耗弹性系数 (7) 单位工业增加值新鲜水耗 (8) 工业用水重复利用率 (9) 再生水(中水)回用率
4	环境保护	(1) 工业园区重点污染源稳定排放达标情况 (2) 工业园区国家重点污染物排放总量控制指标及地方特征污染物排放总量控制指标完成情况 (3) 工业园区内企事业单位发生特别重大、重大突发环境事件数量 (4) 环境管理能力完善度 (5) 工业园区重点企业清洁生产审核实施率 (6) 污水集中处理设施 (7) 园区环境风险防控体系建设完善度 (8) 工业固体废物(含危险废物)处置利用率 (9) 主要污染物排放弹性系数 (10) 单位工业增加值二氧化碳排放量年均削减率 (11) 单位工业增加值废水排放量 (12) 单位工业增加值固废产生量 (13) 绿化覆盖率
5	信息公开	(1) 重点企业环境信息公开率 (2) 生态工业信息平台完善程度 (3) 生态工业主题宣传活动

根据2017年环境保护部、科技部、商务部发布的《国家生态工业园区示范名单》,国内已有48个批准的国家生态工业园区以及45个批准开展建设的国家生态工业园区。2001~2016年历年批准数量如图2所示,其中2014年批准数量最多,为22个,2010、2013、2015及2016年批准数量为10~20个,2002、2004、2005、2006、2007及2009年无批准的国家生态工业园区项目。

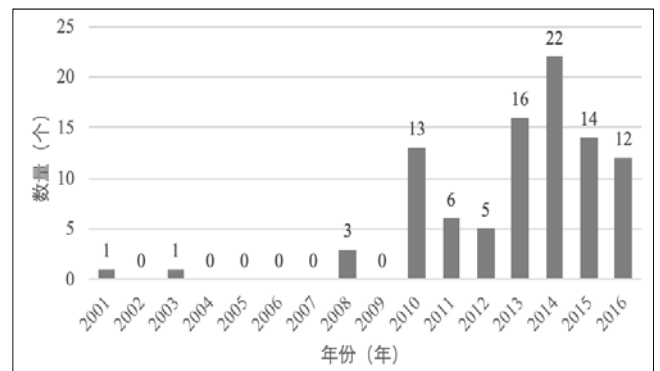


图2 国家生态工业园区历年批准数量统计图

3 上海生态工业园区现状及案例

上海作为国内发展领先的一线城市,在经济发展面临“高投入、高消耗”的困扰下,探索实现循环经济是缓解资源、人口、经济以及环境问题的重要举措。建立生态工业园区,可以在工业体系中实现可持续发展并提高经济竞争力,是上海在社会、经济发展路上的必然选择^[6]。根据《国家生态工业园区示范名单》(2017),上海市共有7个批准的国家生态工业示

园区以及2个批准开展建设的国家生态工业示范园区(表2)，总数量在全国各省市及自治区中位居第三(图3)。

表2 上海国家生态工业示范园区

序号	名称	批准年份	批准时间
一、批准为国家生态工业示范园区的园区			
1	上海市莘庄工业区	2010	8月26日
2	上海金桥出口加工区	2011	4月2日
3	上海漕河泾新兴技术开发区	2012	12月26日
4	上海化学工业经济技术开发区	2013	2月6日
5	上海张江高科技园区	2014	3月20日
6	上海闵行经济技术开发区	2014	3月20日
7	上海市市北高新技术服务业园区	2016	8月3日
二、批准开展国家生态工业示范园区建设的园区			
1	上海市青浦工业园区	2013	12月20日
2	上海市工业综合开发区	2015	7月3日

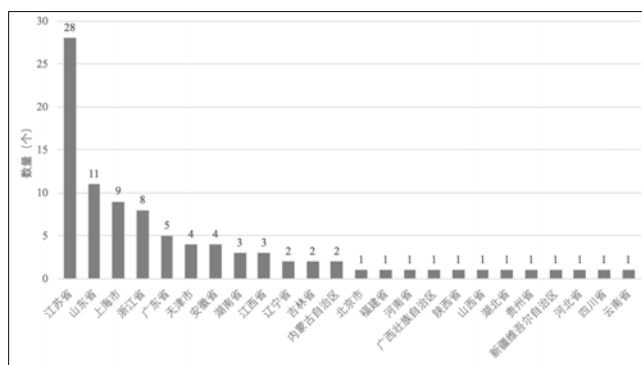


图3 各省、市及自治区内国家生态工业示范园区数量统计图

以上海最早批准的上海市莘庄工业为例，该工业区成立于1995年，总开发范围22.91平方公里，实际开发产业用地11.10平方公里。自成立以来，莘庄工业区陆续通过ISO14001环境管理体系、ISO9001质量管理体系以及OHSAS18001职业健康安全体系认证，是全国率先通过三认证的工业园区。但在发展过程中，该园区仍不可避免地出现了能耗物耗高、生态效率低、土地资源利用率低等制约因素。随着循环经济理念的实践及推进，工业园区生态化的发展方向缓解了莘庄工业园的环保压力。目前，园区产业集聚度达到80%，主要产业包括重大装备制造、机械及汽车零部件制造、电子信息产业链、航空航天产业链、新材料及精细化工产业链、生物医药产业链以及生产性服务业^[7]。经过产业整合，部分项目发挥了辐射作用，如华电&GE项目——航改型燃气轮机总装项目，该技术的能源综合效率可达80%。该项目利用分布式能源方式，可以就地利用小规模能源发电，且可实现电热冷三联供。该项目的实施对提高能源利用效率、促进清洁能源使用带来积极影响和有力推动，同时莘庄工业园围绕轻型燃气轮机产业链进行招商，成功延伸了相关产业链。

上海化学工业经济技术开发区中国首个以石油化工和精细化工为主要产业的专业开发区，也是亚洲最大的石油化工园区。

4 展望

总体来说，我国生态工业园区的建设发展与国外相比还处于起步阶段，面临着许多问题及挑战。首先，生态工业园区相关政策及管理制度的存在缺陷。比如我国资源税较低，因此资源价格偏低，且循环利用资源的企业由于成本较低造成增值税较高。在多数企业以盈利为目的的情况下，上述因素不利于激励企业推进资源的循环利用。目前除国家级生态工业示范园区外，省市级生态工业园区也在形成之中，但其批准门槛及管理水平大多不符合要求，未来应按照国家生态工业示范园区的要求，规范工业园区的建设及后期运营。其次，由于全国各地为了推动经济发展从而大力推进工业园区规划建设，造成招商引资的恶性竞争，对企业的准入标准降低，这对工业园区生态化及产业集群非常不利。

未来为了积极推进我国高效益、生态化的生态工业园区的建设，政府应加强或维持国家级生态工业示范园区的管理，深入探索循环经济理念的实际应用，在主要行业领域及污染风险较高的区域打造具有代表性的园区，为全国范围的推广做好铺垫。需尽快建立并完善相关政策体系、生态工业园区的规划建设条件，建立健全生态工业园区建设的激励机制。比如政府可以在生态化高新技术企业的建设过程中，给予征地、审批、投资等方面的政策倾斜。根据企业在清洁生产、绿色工业方面做出的贡献给予适当税收优惠，降低绿色产品成本，提高相应企业及产品的市场竞争力，形成良性循环。

每个生态工业园区可根据自身产业特点，搭建数字化信息平台，使得园区内企业及时获取供求、政策信息等，包括企业生产经营类型、产排污情况、废弃物组成及处理方式、公用设施信息、人才信息、相关政策导则及管理要求信息等等。及时且准确的数据分享，有助于促进生态工业产业链的形成与发展，可以保持能量及物质的流通性。园区应扶持并引进专业的技术咨询机构，为生态产业链的管理，生态成果的应用转化提供服务。总而言之，我国各地区在工业产业生态化的路上还在起步阶段，还会面临诸多挑战和困难，但对生态工业园区的探索与实践将极大程度上有利于实现循环经济及可持续发展。

[参考文献]

[1] Belussi, F., Caldari, K. At the origin of the industrial district: Alfred Marshall and the Cambridge school[J], Cambridge Journal of Economics, 2008, 33(2):335-355.
 [2] 宋周莺, 刘卫东, 刘毅. 产业集群研究进展探讨[J]. 经济地理, 2007, 27(2):56.
 [3] UNIDO, the World Bank Group, GIZ GmbH. An international framework for eco-industrial parks[M]. USA: Washington, DC, 2017.
 [4] 田金平, 刘巍, 臧娜, 等. 中国生态工业园区发展现状与展望[J]. 生态学报, 2016, 36(22):7323-7334.
 [5] 吴志军. 我国生态工业园区发展研究[J]. 当代财经, 2007, 276(11):66-72.
 [6] 田成凯, 宋殿清. 上海发展生态工业园研究[J]. 产业经济, 2007, 49(5):217.
 [7] 孙蕾, 林建华. 浅析工业园区的生态化改造——以上海市莘庄工业区为例[J]. 国土与自然资源研究, 2007, 2(64):64-66.