

文章编号: 0427-7104(2008)04-0467-06

上海临港新城产业生态建设对策

王寿兵¹, 柏红霞¹, 王祥荣¹, 樊正球¹, 朱俊²

(1. 复旦大学 环境科学与工程系, 上海 200433; 2. 上海船舶运输科学研究所, 上海 200134)

摘 要: 临港新城是上海市为配合上海国际航运中心的建设, 实现港、区、城的联动发展而规划建设中的一个现代化生态型城区. 以临港新城产业发展规划为基础, 分析了其能源和主要物质代谢, 提出了建立产业生态园区的生态建设目标和指标, 并从产业生态学的角度提出了其建设的技术指导原则和对策措施, 对实现临港新城总体规划目标具有重要指导意义.

关键词: 临港新城; 产业生态园区; 生态建设; 管理对策; 产业生态学

中图分类号: X 32

文献标识码: A

1996 年 1 月, 国务院明确提出要建设上海国际航运中心. 临港新城的建设是上海市委市政府为配合上海国际航运中心的建设, 实现港、区、城的联动发展而提出来的. 临港新城规划区北至大治河, 西至 A30 高速公路—南汇区界, 东、南至规划海岸线维合的区域, 主要包括南汇区书院镇、芦潮港镇、万祥镇、泥城镇以及芦潮港农场. 此外, 规划区内还涉及老港、惠南、大团等镇的少量用地^[1], 城市总体规划面积约 296.6 km².

临港新城总体规划要求将其建设成为“一个碧水蓝天绿树环抱的生态都市”^[1]. 要建设生态都市, 就必须有良好的生态环境. 而其生态环境的好坏, 无疑与该地区的产业系统生态化水平息息相关. 因此, 临港新城产业系统的生态化建设, 对总体规划目标的实现至关重要.

目前产业生态园区建设已经成为我国传统工业园区生态化建设的主要形式和重要载体. 但相关研究和规划多在已有工业园区的基础上展开, 且多关注废弃物的循环利用, 缺乏生命周期全过程思想. 有关新城建设中的产业生态园区研究较少, 本文可为此类研究提供重要借鉴和参考.

1 临港新城产业发展规划概述

1.1 工业

以国家级现代装备制造业园区为核心, 集中发展现代装备制造业、高附加值先进制造业、高科技产业和都市工业. 现代装备制造业主要依托两港, 以承接国际产业技术转移为契机, 以提升国家装备业核心竞争能力为目的, 重点发展精密加工设备制造业、数字化、智能化测量与自动控制设备制造业、现代交通运输和现代物流装备、新型环保设备制造业以及医疗器械与设备制造业. 先进制造业主要发展电子通信和网络产品制造业、新型元器件制造业和新材料制造业^[1].

1.2 一、三产业

第一产业以生态型、现代化果林业种植为主, 主要分布在生态绿地中. 第三产业大力发展具有滨海新城与海港特色的现代服务业和生产性服务业. 现代服务业主要发展旅游、航运信息、航运市场代理、金融、保险、信贷咨询、商贸流通、房地产、社区服务等行业, 重点发展航运信息产业和会展旅游产业, 形成与现代化滨海新城相匹配的综合服务功能. 生产性服务业主要发展现代物流业以及研发、职业教育和培训业^[1].

收稿日期: 2007-11-02

基金项目: 国家社会科学基金重大资助项目(06 & ZD024)

作者简介: 王寿兵(1970—), 男, 博士, 副教授.

2 临港新城能源、物质代谢及生态建设重点

根据临港新城总体规划^[1],分析得到该系统能源和主要物质代谢总体概况如图1所示,具体情况和生态建设重点如下.

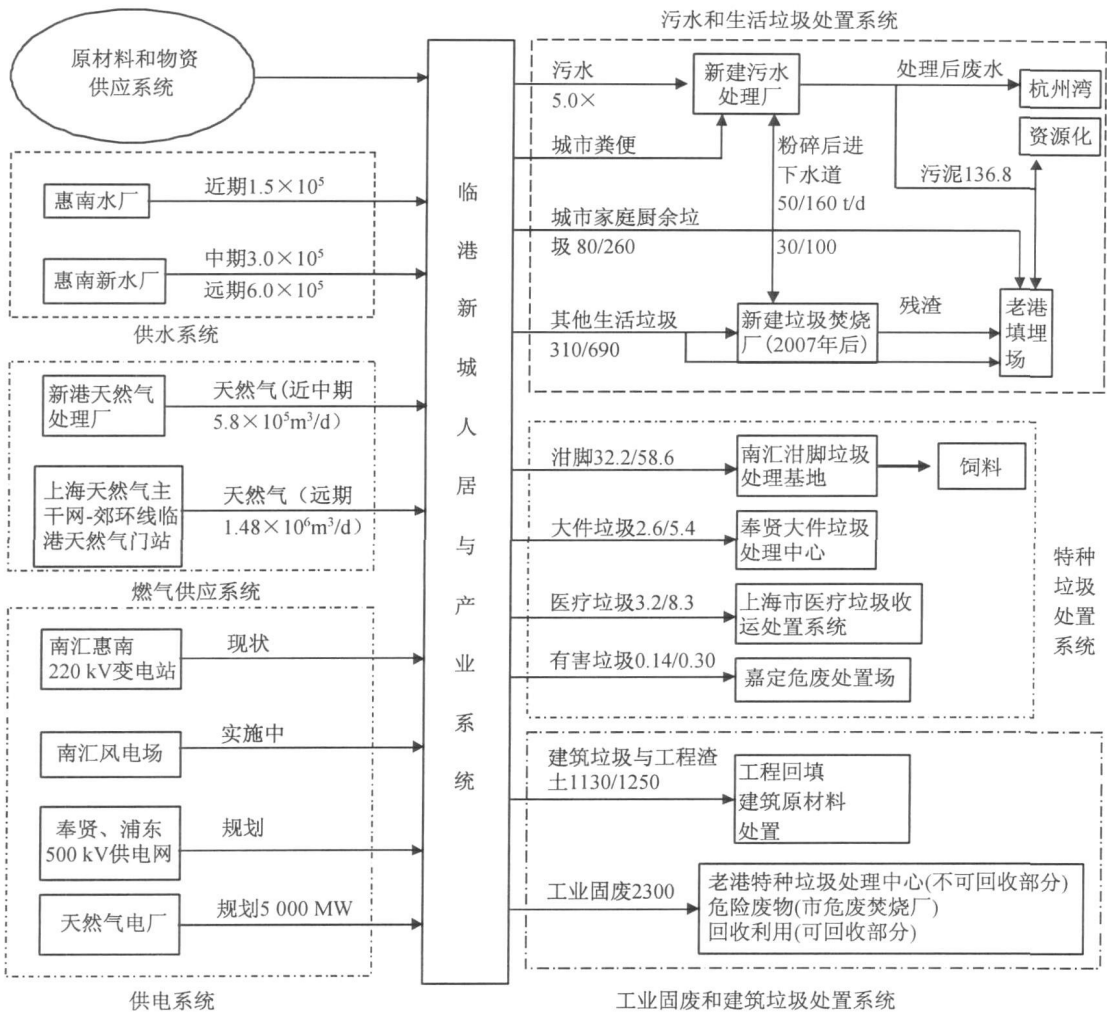


图 1 临港新城总体发展规划能源、物质代谢概况(单位:无特殊说明,均为 t/d 由“/”分开的数据是指近中期(到 2010)和远期(到 2020)数据)

Fig. 1 Energy flow and main material metabolism framework in LGNC macro plan(unit: t/d, except special remarks; / represents till to year 2010 and 2020 respectively)

2.1 能源

(1) 用电 目前规划区内用电全部来自南汇惠南镇 220 kV 变电站.规划建设 5 000 MW 天然气发电厂一座、奉贤与浦东 500 kV 供电网和南汇风电厂.天然气发电厂燃烧产生的废气较少,因此生态建设的重点是如何做到热能和冷却水的高效利用.风电厂基本无污染,重点是要尽可能减少电厂建设用地,节约土地资源.

(2) 燃气 规划近中期利用新港天然气处理厂每天提供 $5.8 \times 10^5 \text{ m}^3$ 天然气.远期由上海天然气主干网-郊环线临港天然气门站每天供应 $1.48 \times 10^6 \text{ m}^3$ 天然气.天然气属于清洁型燃料,因此,燃气方面生态建设的重点在于各公司如何节能,如何加强能源的梯级利用.

2.2 水

(1) 用水 目前供水由惠南水厂(区级)和各乡镇水厂承担,总用水量为 $6.8 \times 10^4 \text{ t/d}$.其中地下水占

50%左右.地面水源全部来自大治河.规划近期由扩建的惠南水厂供水,规模 1.5×10^5 t/d,水源来自大治河.中远期由新建的惠南新水厂供水,规模中期 3.0×10^5 t/d,远期 6.0×10^5 t/d,水源来自黄浦江.如何节约用水是未来产业生态建设的重点之一.

(2) 排水 现状生活和产业污水基本直接排入河道和依靠土壤自然渗透,造成该地区环境恶化,水体污染已相当严重.规划将临港新城的污水送到新建的污水处理厂处理,处理后排杭州湾.如何减少污水产生量、如何进行中水回用以及污泥的资源化利用是未来生态建设的重点.

(3) 雨水 规划区内年平均降雨量 1072.2 mm,总雨量可达 3.18×10^8 m³.总规中尚未考虑雨水的资源化利用.如何加强雨水的资源化利用是未来水资源生态建设的重点之一.

2.3 固态残余物

(1) 生活垃圾 目前,除芦潮港农场生活垃圾就地简易堆放外,其余镇生活垃圾均由居民自投或保洁员上门收集后投入水泥垃圾箱房,再用 2t 小型收集车或拖拉机运至简易中转站,最后通过 5t 加盖车转运至老港填埋场做填埋处理.

规划将部分城市家庭厨余垃圾(近中期 50 t/d,远期 160 t/d)粉碎后进入下水道,由污水处理厂进行处理.而其他生活垃圾在 2007 年前(310 t/d)仍由老港垃圾填埋场填埋处理,2007 年后(690 t/d)送新建的垃圾焚烧厂焚烧,焚烧残渣再送老港填埋场填埋.从生态效率分析,主要存在以下问题:1) 将厨余垃圾粉碎后进入下水道,不但增加了污水处理厂的处理成本,而且也没有使废弃资源得到循环利用,不符合建设循环经济的精神;2) 垃圾在送焚烧厂之前没有进行分类,没有将可回收利用或可制作堆肥的成分分离出来加以利用.因此,未来生态建设的重点是加强垃圾的分类收集,加强厨余垃圾的资源化利用.

(2) 大件垃圾 目前,临港新城规划范围内大件垃圾由奉贤大件垃圾处理中心统一收运处置.规划期内(近中期 2.6 t/d,远期 5.4 t/d)仍由奉贤区大件垃圾处理中心统一收运处置,基本上能保证其循环利用.

(3) 医疗垃圾 目前,临港新城规划范围内医疗垃圾由老港医疗垃圾处理中心统一收运处置.规划期内(近中期 3.2 t/d,远期 8.3 t/d)将由上海市医疗垃圾收运处置系统统一处理,如果管理得当,基本上不会产生生态危害.

(4) 有害垃圾 目前,临港新城规划范围内有害垃圾统一运往嘉定危废处置场处置.规划期内(近中期 0.14 t/d,远期 0.30 t/d)仍将由嘉定危废处置场处置.有害垃圾的管理关键是要防止混入普通生活垃圾中或被人随意丢弃,造成环境危害.

(5) 工业固废 临港新城目前工业固废产量很少.规划期内工业固废(2 300 t/d)中不可回收部分将送老港特种垃圾处理中心处理,危险废物送市危险废物焚烧厂处理,可回收部分要求考虑回收利用.未来生态建设的关键是要保证工业固体废物的分类收集和回收利用.

(6) 粪便 目前,临港新城规划范围内粪便由环卫所(或保洁站)用粪车抽取,大部分运往农村作为蔬菜、果园等农用肥,剩余部分运往三级(或四级)化粪池经沉淀处理后就近排放.

规划将其送新建污水处理厂处理,处理后污泥送老港填埋场填埋处置.从生态效率看,将粪便送污水处理厂处理不但增加了处理厂的负担和处理成本,而且也浪费了可供利用的肥料资源.应考虑将其送堆肥厂,增加堆肥肥效,然后用于蔬菜、果园等.

3 产业园区生态建设目标与指标

总体上力争用 15 年左右的时间,通过强化园区企业自身的生态建设和对上、下游配套企业的生态调控以及产品使用与处置过程的生态化服务,把临港新城产业系统发展成为产业链较长,结构合理,上、下游生态调控机制有效,经济和生态效率达到世界先进水平的产业生态系统.

具体内容包括:建成园区环境管理体系并投入运转;工业废弃物分类收集、交换和资源化利用体系基本建成;入园企业清洁生产体系基本建立;功能经济得到初步发展;废旧产品再制造和回收利用体系和对上、下游配套企业的生态调控机制基本建立.基本形成资源利用和经济效益较高的产业生态系统雏形.具体建设和考核指标见表 1.

表 1 临港新城产业园区生态建设规划指标

Tab. 1 The planning ecological construction indicators of industrial park in LGNC

年份	η (比例)/%							
	单位工业增加值能耗 ¹⁾ *	单位工业增加值水耗 ¹⁾ *	再制造产品占新产品比例 ¹⁾	功能经济占总产值比例 ¹⁾	三废排放总量控制达标率 ²⁾	企业废水重复利用率 ²⁾	工业固体废物资源优化率 ²⁾	工业危险废物安全处置率 ²⁾
2010	< 30	< 30	> 5	> 10	100	> 60	> 95	100
2020	< 50	< 60	> 50	> 50	100	> 80	> 99	100

年份	η (比例)/%						
	水环境功能达标率 ²⁾	园区绿化覆盖率 ²⁾	可再生能源所占比例 ²⁾	实施清洁生产企业所占比例 ³⁾	产品获得环境标志认证比例 ³⁾	园区 ISO 14001 环境管理体系认证 ³⁾	规模以上企业 ISO 14001 认证率 ³⁾
2010	> 50	> 30	> 10	> 70	> 15	通过并建成示范区	> 40
2020	100	> 30	> 50	> 90	> 50	保持认证	> 90

1) 经济指标; 2) 生态环境指标; 3) 环境管理指标; *: 低于上海市平均水平。

4 临港新城产业生态建设技术指导原则

4.1 清洁生产原则

这既是各园区招商引资和环境管理过程中应遵守的首要原则,也是实现园区集约化发展的重要原则。要求企业不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染物排放量,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对城市人群健康和环境的危害。

4.2 减物质化原则

物流减量化意味着在相同甚至更少的物质基础上获取最多的产品和服务,或者在获取相同的产品和服务功能时,实现物质和能量的投入最小化^[2-3]。实际上,这就是资源的产出投入率或生产率最大化。园区产品主要为重装备产品,产品重量大,生产和使用过程中消耗能源和资源多,减物质化的实现可以使园区经济对环境的压力变得更轻。

4.3 产业园区集成优化原则

按照循环经济的理念,对各园区内和相邻企业通过多种产业的综合协调发展,使某一产业的副产物或废料能成为另一企业的原料资源加以利用,由模拟自然生态系统建立产业生态系统,通过对“生产者—消费者—分解者”的循环“食物链网”的模拟,形成物流的“产业生态链”或“产业生态网”,同时能流形成多次梯级利用,使园区内外的各种行业和产品得到协同发展。

4.4 生命周期环境管理原则

本原则要求产品制造商不但要对自身产品生产过程的环境影响负责,还要求其原材料和配件的生产和供应,以及产品使用过程和报废后的环境问题进行管理和调控。

重型装备产品多是最终产品,产品成套性强,一个产品需要几万个、十万个零部件组成,需要的配套产品多,配套企业多。其产业链呈现金字塔状,产业链长。因此,重型装备制造企业如果能够通过绿色采购,即可对上游企业的生态效率进行调控。同时重型装备产品又是使用过程中能耗较高、使用后回收利用价值较高的产品,因此,对产品出厂后的生态管理,对整个产业链生态效率的提高将具有重要意义。

5 临港新城产业园区生态建设对策

5.1 加强能流、物流和信息流的集成,让临港产业链“长”起来

(1) 物质材料的集成 物质材料集成包括企业内部转化和交换、企业间的废物交换、再生循环等。要按照园区总体产业规划,确定成员间的上下游关系,同时根据物质供需方的需求,运用各种策略和工具,对物质流动的路线、流量和组成进行调整,完成生态工业链网的构建。另外,对一些通用资源,如水、油和溶剂等应尽可能考虑回收利用或梯级利用;最大限度地降低对物质资源的消耗。

(2) 能量集成 有效的能源利用是削减费用和环境负担的主要战略,要求在对整个系统的能量供求关

系统分析的基础上,从全局观点出发,进行能量的有效匹配,达到高效利用能量的目标,并对环境造成的影响最小。

不仅要求单个公司要寻求各自的电能(照明和机电设备)、蒸汽或热水等使用方面的更大效率,而且要在相互间实现“能量层叠”,如利用燃气电厂余热或蒸汽为区域内工厂和家庭用户供热,另外一些基础设施建议使用如风能和太阳能等可再生能源。

(3) 水集成 综合采用节水工艺、中水回用和废水循环以及水分配网络等方式,着力于减少新鲜水用水量和废水产生量,开发新的可利用水源、已用水的回收再利用和有效的废水处理。

同能量一样,水资源的使用要求实现“水层叠”,但要经过必须的预处理,整个园区所需用水的大部分应当在基础设施中流动和层叠,这样有利于提高水循环使用的效率,而且要考虑建立具有收集和使用雨水的设施。

(4) 信息集成 利用先进的信息技术对产业园区的各种信息进行系统管理,建立完善的信息数据库、计算机网络和电子商务系统,并进行有效的集成,充分发挥信息在园区运行、与外界信息交流、管理和长远发展规划中的多种重要作用,以促进园区内物质循环、能量有效利用、环境与生态协调,向成熟的产业生态系统迈进。在信息集成中,应注意信息的多样性和动态性、信息系统建立的复杂性和信息对产业生态的重要作用。

5.2 大力推行功能经济和再制造,让临港重装备产业“轻”起来

所谓功能经济就是鼓励消费者购买产品的服务功能而不是产品本身,鼓励企业以对社会的服务功能而不是以产品或利润作为经营的唯一目标^[2-3]。在功能经济条件下,产品仍由生产者所有,生产者可以在适当的时间将产品加工,因此实现了由产品的再利用代替物质的循环。

同小型机械相比,重型装备产品往往产量不大,但单个产品的重量大,价值高,生产时消耗资源也多,一旦因为某个零部件发生故障或过时而完全将其报废,浪费的资源也较多。因此,生态建设的重点是如何延长产品和零部件的寿命,使其提供更多的服务。采用的方案可以是将产品出租给用户,而产品的维修、保养和零部件的更换或升级由生产厂家来负责,生产厂家可根据报废零部件的质量性能,有选择的实施整体或部分的再制造,从而可减少资源的消耗。

5.3 推行从“摇篮”到“摇篮”的生态循环管理模式,让临港产业链“绿”起来

从“摇篮”到“摇篮”的生态循环管理模式不仅要求终端产品对产品从原材料生产、零部件加工、产品制造与组装、销售、使用、直至报废处置的生命周期全过程进行生态管理,还要对产品报废后的循环利用全过程进行管理,真正实现资源-产品-资源的闭合循环。

为达到上述目标,就必须建立延伸生产者责任的制度。一方面促使制造商在产品设计中不但要考虑在本厂内可能会发生的资源和环境问题,还要考虑顾客使用产品时和使用后将会发生的资源和环境问题。另一方面,促使制造商在选择原材料和零部件供应商时能充分考虑其生态目标,真正建立起“绿色”供应链。

5.4 加强物流运输工具和产品包装环境管理,让临港物流业“净”起来

临港新城物流园区和洋山深水港的建设,都将极大的增加进出临港新城的集装箱车辆,据预测,到2010年,芦洋跨海大桥集装箱的交通量就将达到约6000辆/日。因此,加强这些车辆的尾气和噪声污染管理极为重要。

要求临港产业区内所有物流公司车辆必须满足欧II排放标准,有条件的实行燃料替代,用压缩天然气代替汽油或柴油。同时,实施机动车禁鸣措施,要求进入园区的所有车辆禁止鸣喇叭。划定集装箱车辆行走路线,尽量减少对周围社区的干扰。建设低噪声路面,在集装箱车辆通过的道路两侧构建噪声防护林,同时在道路两侧一定区域范围内限制建设对噪声敏感的目标。

临港新城包装废物主要来自三个方面:一是来自供应商原材料或零部件上的包装,二是本厂所售产品上的包装,三是产品运输过程中的运输包装。临港新城包装废物的管理,总的原则是要求谁带来的包装,就由谁负责回收和处理。具体操作方法是:终端产品生产商在选择原材料或零部件供应商时,要求对方负责回收其产品包装;而本厂所销售的产品包装,由本厂自己负责回收。物流公司运输过程中的包装由物流公司自行负责处理,产品包装的回收可采用“押金-返还制度”,要求销售商在销售产品时,向顾客收取一定的

包装押金, 顾客在还回产品容器时, 销售商再将押金返还给消费者。

5.5 加强第三产业的环境管理, 让临港新城社区环境“好”起来

临港新城完全建成后, 不但常住人口可达 80 多万人, 而且城市化水平高达 90% 以上, 因此, 加强餐饮娱乐等服务性行业的环境管理十分重要。另外, 菜场垃圾和污水排放也往往是影响社区居民生活环境的一个重要因素。具体管理上要求切实优化和控制餐饮、娱乐业和菜场的空间布局, 强调适当集中和规模化、规范化经营的原则; 加强其环境监督和管理; 大力推行菜场的超市化经营和净菜进城等。

5.6 建立完整的相关配套措施和激励机制

(1) 从园区和企业两个层次上引入 ISO 14001 环境管理体系, 促进整个园区和各企业环境管理的规范化、系统化和长效化。

(2) 实施 APELL 计划, 提高公众对恶性环境污染事故的了解和认识, 做好准备, 以对付工业事故所造成的环境紧急事件, 组织制定应急计划, 确保本区内人民的生命健康, 减少财产损失, 保护生态环境^[2, 4]。

(3) 实行园区环境信息公开计划, 对园区整体大气、水、土壤环境质量、污染状况以及园区企业的生态行为或环境行为进行公告。

(4) 建立园区副产品或废物交换系统, 发布相关信息, 促进副产品和废弃物的循环利用。

(5) 建立一系列的生态激励制度, 在信贷、税收以及融资等方面给发展产业生态的企业一定的优惠政策, 拉动产业向生态化方向发展。

(6) 制定产业园区生态文化建设管理的有关办法, 创建生态文明社区, 提倡绿色消费, 培养和造就一代具有较强生态环保意识的新居民和新职工。

参考文献:

- [1] 上海市城市规划设计研究院. 上海市临港新城总体规划(2003~2020年)说明[M]. 上海: 上海城市规划设计研究院, 2004. 8.
- [2] 王寿兵, 吴峰, 刘晶茹. 产业生态学[M]. 北京: 化学工业出版社, 2006.
- [3] 王寿兵, 王祥荣, 吴千红. 产业生态学与生态产业建设战略研究[J]. 上海环境科学, 2001, 20(7): 338-340.
- [4] 罗宏, 孟伟, 冉圣宏. 生态工业园区—理论与实证[M]. 北京: 化学工业出版社, 2004.

Ecological Construction Strategies of Industrial System in Shanghai Lin-gang New City(LGNC)

WANG Shou-bing¹, BAI Hong-xia¹, WANG Xiang-rong¹, FAN Zheng-qiu¹, ZHU Jun²

(1. Department of Environmental Science and Engineering, Fudan University, Shanghai 200433, China;

2. Shanghai Ship and Shipping Research Institute, Shanghai 200134, China)

Abstract: Lin-Gang New City (LGNC) is a new modern and ecological city, which is in planning and constructing to cooperate with Shanghai international ship center construction and achieve integrated development between harbor, town and city. Based on the industrial development plan of LGNC, its energy flows and main material metabolism are analyzed. The construction targets and indicators of industrial ecological park (IEP) are established. Its technical instruction principals, means and management countermeasures based on industrial ecology are also proposed, which is important to realize the macro targets of LGNC.

Keywords: Lin-Gang New City; industrial ecological park; ecological construction; management countermeasures; industrial ecology