

生态工业园网络式空间体系规划方法

杨巧玲¹, 项学敏¹, 周集体¹, 王 刃², 吴 伟³

(1. 大连理工大学环境与生命学院工业生态与环境工程教育部重点实验室, 辽宁 大连 116023;
2. 大连理工大学化工学院, 辽宁 大连 116023; 3. 大连理工大学管理学院, 辽宁 大连 116023)

摘要:结合生态工业园空间环境特点,从垂直生态过程角度对园区土地利用类型进行划分,建立了园区土地生态功能区划的理论框架;提出构建园区空间体系的方法——三网络策略(S3N),并分析园区三网络的构成要素,建立了2种布局模式——分散组团模式和圈层拓展模式;归纳出网络式空间体系的设计参数、影响因素及设计依据,最后用图解法说明网络式空间体系构建的步骤。

关键词:三网络策略;网络式空间体系;生态工业园;规划

中图分类号:X324

文献标识码:A

文章编号:0253-4320(2009)08-0082-04

Planning method of network spatial system in eco-industrial parks

YANG Qiao-ling¹, XIANG Xue-min¹, ZHOU Ji-ti¹, WANG Ren², WU Wei³

(1. Key Laboratory of Industrial Ecology and Environmental Engineering, Ministry of Education, School of Environmental and Biological Science and Technology, Dalian University of Technology (DUT), Dalian 116023, China;
2. School of Chemical Engineering, DUT, Dalian 116023, China; 3. School of Management, DUT, Dalian 116023, China)

Abstract: Concerning the spatial features of eco-industrial park, the types of land using are classified by the vertical ecological process, so as to establish a framework for the regionalization. A new method, the strategy of three networks (S3N), is presented. The components of the three networks are discussed in details, and the two patterns of layout, decentralized association groups and circle layer extension. The parameters, influential factors and design principles for application of S3N in EIP spatial planning are summarized. Finally the procedure of network spatial system is constructed by illustration.

Key words: S3N; network-type spatial system; eco-industrial park; planning

生态工业园规划包括工业共生系统规划和空间体系规划两部分,前者常以“流(flow)”和“链(chain)”作为出发点和构成单位,即工业代谢阶段的物能、信息和劳动力的流动及生态产业链的构建;而空间规划更偏重于自然动力系统的建设,该系统规划效果评价的关键性因素就是连通性。2001年1月颁布的《荷兰地区空间规划第五号文件(The Fifth Document of Spatial Planning in The Netherlands)》^[1]认为城市网络的骨架(backbone)由承载着城市人流、物流的底层基础设施(高速公路、铁路等)构成,网络概念的提出为实现高效连通提供了良好的载体。此后,网络概念在空间规划领域的应用日益广泛,涉及交通运输、水流、动物迁徙以及植物分布等,这些不同类型的基础设施网络分别承载着不同的空间功

能,在空间上形成一个复杂、有序、良性发展的立体网络。

在生态工业园空间体系规划中,将整个园区视为多个网络在立体空间和功能上的组合,从网络布局和参数设计出发,逐步丰富整个立体网络,能增强系统的连通性和稳定性,降低对外界生态服务功能的依赖,协调人与生物、生物与生物、生物与环境、社会经济发展与资源环境等多种生态关系。

1 园区土地利用类型划分

按照土地利用地域单元的功能和用途,生态工业园土地利用类型可分为水域、交通用地、绿化用地、居住用地、工商业及服务用地;按照在立体空间上的层次分布和相互影响作用,自下而上可分为

收稿日期:2009-04-23

基金项目:国家自然科学基金“海岸带综合管理与可持续发展模式研究”(70573018)资助

作者简介:杨巧玲(1985-),女,硕士,研究方向为产业生态和城市规划;项学敏(1968-),女,博士,副教授,研究方向为产业生态和人工湿地,通讯联系人, hyyjs@dlut.edu.cn.

实体支撑、技术支撑和活动空间领域3个层次^[2]:

最底层——实体层,包括土壤、水系、地形等,是空间领域活动的最基本环境因素,不同的土地利用布局、性质、强度对应不同的交通需求,能促进或制约区域内活动的展开,决定整个空间的基本构型、环境质量、功能定位等。

中间层——技术支撑层,包括公路、铁路、水路、机场等交通设施,是园区内人流、物流的物理载体,也是影响区域经济和社会活动效率的关键因素;此外与交通网相关的出行效率、污染程度和干扰强度,对人类活动影响极大。

最上层——活动空间领域层,包括建筑、绿地、工厂、公共设施等,是园区内居住、休闲、生产等功能实现的空间和场所,直接反映园区经济和生活水平、环境质量和文明程度等。

该分层方法以空间内垂直生态过程的连续性为依据,考虑每一层的结构和特征对邻近的上一层的影响,为土地利用区划和空间领域建设提供了新的思路,即按自下而上的顺序分别进行三网络的详细规划,水网提供资源分布的脉络,从交通网出发构建动力系统,再增设和补充绿地和建筑等景观,形成社会经济活动的完整空间体系。

2 空间体系规划的三网络策略方法

2.1 三网络策略

从规划领域的网络概念出发,Tjallingii S P(1996年)提出双网络策略(Strategy of the two networks, S2N),交通网(grey network)和水网(blue network)分别承载嘈杂且污染严重的工业、商业、大型娱乐活动和相对安静、污染较轻的生活及小型休闲活动,构成城市空间规划的主体框架;Wisten(1998年)则提出,还应增加绿色网络(green network),承载动物栖息、植物散布、饮用水供应和水源地保护等功能^[3]。结合立体空间三层次理论和空间体系构建的基本步骤,本文提出空间规划领域的三网络策略(Strategy of the Three Networks, S3N),即以水网、交通网、景观网作为区域空间体系的基本框架和土地利用的主要载体,分别承载不同类型和规模的活动,并按照立体空间自下而上的次序进行规划布局,构建完整的生态网络。

2.2 工业园网络式空间构成因素

从形态和功能的角度出发,网络由节点(生长点或枢纽)、轴线(走廊或通道)和片区(网眼)3种结构

因素构成,其中节点是整个布局中的动力核心和视觉集中点,起控制和引导区域动态的作用;轴线是要素设计的主要线路和脉络,在形态上连接节点和界定片区的同时,承载整个区域的物种和资源的流通、屏障、过渡等过程;片区则是轴线纵横交错形成的闭合背景地域,显示区域的活动质量和发展趋势。由此分析,工业园物理空间三网络的构成因素分别如表1所示。

表1 工业园网络式空间体系构成解析

构成	水网	交通网	景观网
节点	河流交汇处、水上建筑小品	交叉处、运输集散点	小公园、广场花池、花台
轴线	河岸、护堤、渠	公路、人行道、轨道等	道路绿带、滨水绿带
片区	江河、湖库、港	大型中转站	产业发展和配套服务片区大片绿地

2.3 工业园网络式空间布局模式

分析滨水地区的基本自然过程(水陆空气环流等)可知,在滨水地带构建广阔、连续流畅的带状开放空间,有利于引入外部的自然空气和凉风,调节局部微气候,缓解热岛效应和逆温层效应,故应严格控制水域开发,保证水域周边低密度(low density)、低强度(low intensity)发展;而便捷、高效的交通网对工商业具有群聚作用,工业区的“辐合”和交通网的“辐散”作用相互促进和协调,能保障园区产业链稳定、通畅地运行,工业和商业持续稳定发展的潜力较大,故应在交通网周边实现高密度(high density)和高强度(high intensity)发展。因此,用S3N的方法指导生态工业园空间规划,应遵循水网周边“分散化(decentralization)”和交通网周边“群聚化(agggregation)”的原则^[4]。

对选址于人工痕迹较少的区域的生态工业园,一般缺乏占地面积大、连通程度高的交通网络,硬质路面少,可改造程度较高,规划时可暂不考虑原有交通网的导向效应,仅选取水域密度和水体流向作为开发强度的影响因子,分别遵循开发强度与水域密度成反比、沿水流方向强度逐渐增大的原则,形成“保护区—生活区—工业区”的过渡趋势,并结合水网主体在园区的不同位置,提出生态工业园空间构架的2种模式,即分散组团模式和圈层拓展模式,如图1。

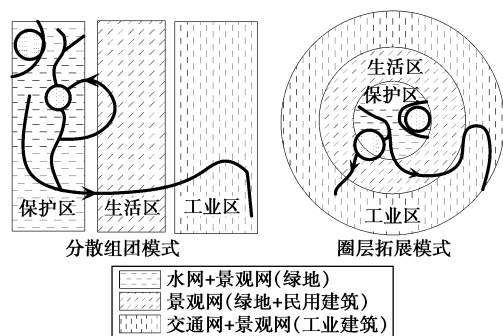


图 1 生态工业园三网络布局和功能模式

2.4 各网络参数设计

通过分析研究,归纳出生态工业园空间构架的定量参数、定性要素及对应的影响因子和设计依据,见表 2 和表 3。

表 2 定量设计参数和影响因子

网络	定量设计参数	影响因子
水网	河道水量	生态需水量 ^[5]
	人工水体面积和深度	降低温度、扩散污染物 ^[6] 需要
交通网	道路宽度	交通需求量 尾气扩散、降噪需要 生物迁移、栖息的边缘宽度 ^[7]
	交通网等级结构 (各级道路总长之比)	人口结构、出行方式 各级道路承担的交通流量
	绿地网	斑块面积
景观网	斑块形状(内缘比 = 周长/面积)	生态学效应-边缘效应 ^[8] 生物活动过程特征
	廊道宽度 ^[9]	相邻斑块的利用类型 物种类型及生态习性、空间运动特征

表 3 其他非定量设计要素及依据

网络	其他设计要素	设计依据
水网	水体形态	地形、微气候条件
	雨水收集方式 ^[10]	自然条件和人文背景
交通网	节点大小和控制方式 ^[11]	功能区分布、节点重要度、交通负载量
景观网	基质物种构成	自然资源特征、待选物种特性
	建筑形态和构造	人文环境; 供能、采光和通风方式

对定量参数设置,理论上应从微气候调节、生物多样性保护、功能实现、心理适宜、技术和经济可行等多维角度考虑,预测不同参数下产生的社会、经济和生态效应,通过准确计算、严密分析和综合对比,选取各参数的定量数值,进而确定最优方案;而实际

操作中,设计人员通常缺乏足够的信息和时间,进行详细的实验研究和精确的模拟计算难度较大。比较可行的方法是选取计算方法理论研究较成熟、相关数据资料可得且可靠、影响效果显著的因子,进行理论计算,并参考相应的案例研究及经验值,确定出合适的参数值。

非定量设计要素,应遵循以下原则,确定各要素的性质和状态:

(1)“水域利用“占补平衡”。因园区发展建设而占用的水域,根据所在地水域保护规划要求和被占用水域的面积、水量、功能,补建相应的替代水域工程,或采取功能补救措施。

(2)“流向一致”。人工水体走向与空气流通方向一致,促进水陆空气环流的频率和强度。

(3)“雨水直接分散收集和集中处理利用。应用分散式滞留、就地利用、地面下渗、开放式延缓排导等方式,实现对雨水的滞留、储存、净化和利用。

(4)“交通自由”。道路平面、断面及竖向设计充分结合地形地貌,形成自由式道路体系,同时与现有主干道衔接构成网络自由。

(5)“服务生态链”。保证区内各生态链节点之间的连接畅通,且与区外城市干道联系便捷。

(6)景观多样性和连续性。合理分配自然植被、绿色廊道、人为斑块的粒度大小,并适当增加景观异质性;根据边缘效应原理,增长绿地斑块的边界,在栖息地之间建立廊道和物种运动“跳板”,同时建立优良的植物配置模式,连接破碎的生境斑块。

(7)改善微环境。从建筑选址、分区、建筑和道路布局走向、建筑方位朝向、建筑体型、建筑间距、主导风方向、太阳辐射等方面入手,改善建筑周围空间的微观气候。

3 生态工业园网络式空间体系构建步骤

图 2(a)中线条为园区原有水系和交通脉络,包括穿过园区的河流、主干道、园内较大规模的湖泊、自然湿地和运输中转站等;图 2(b)是将水系脉络和交通路线作为区域内部各地块和各组团之间的天然分隔及有机联系的纽带,对规划区域进行网络功能片区划分后的基本模式;图 2(c)、(d)、(e)是按照立体空间自下而上的顺序依次进行水网、交通网和景观网的布局设计,规划各网络的节点、轴线和片区,并进行参数设置;图 2(f)是遵循麦克哈格提出的“千层饼模式”,将已按先后顺序布设了水网、交通网和景观网的地图进行叠加,组成工业园的基本空间环境。

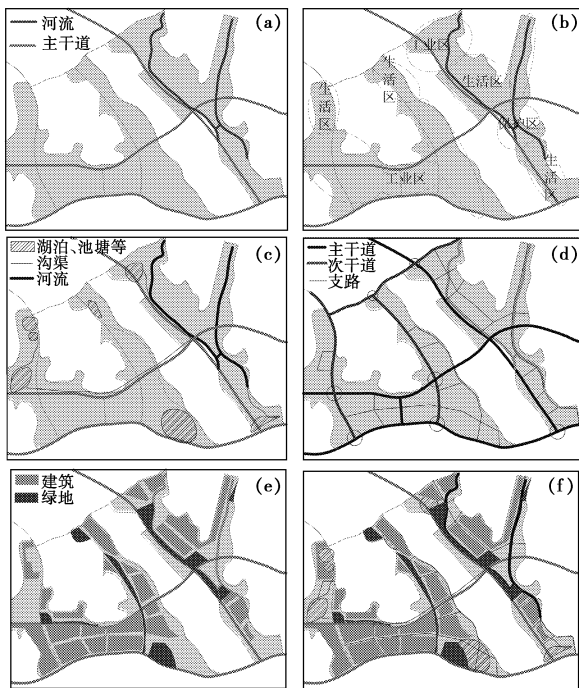


图2 生态工业园网络式空间体系构建步骤

4 结论与展望

传统的规划方法以特定的土地利用功能或最终目标为规划起点,而S3N从现有水、交通和自然景观的主体结构入手,能充分发挥现有结构(未污染的水、地、原始景观等)的自然潜力,整合成为新的环境,与经济、社会协调发展;而且考虑到与土地利用相关的所有功能,如工业、居住、商业等空间需求,注重吸引相关群体的兴趣、满足不同需求,有助于达成共识和简化决策过程。

S3N作为环境规划领域一种新的理论方法,已经应用于国外生态城市建设,并被证实能有效指导城市环境规划,但要在我国实践应用,还需要从两方

面入手。

(1)理论研究。现有理论研究解决了空间体系组成、影响因素、规划布局、设计参数及影响因素等问题,还需要建立相关的理论体系,如定量计算各参数的理论方法、各网络布局合理性评价指标及计算方法等。

(2)实践试点。选择适当区域进行实践试点,验证S3N理论在我国环境规划领域的可行性,可优先考虑地域范围较小、物理环境相对简化的生态工业园。

参考文献

- [1] Needham, Barrie. The New Dutch spatial planning act: Continuity and change in the way in which the Dutch regulate the practice of spatial planning[J]. Planning Practice and Research, 2005, 20(3): 327 - 340.
- [2] Tjallingii S P. Ecopolis: Strategies for Ecologically Sound Urban Development[M]. Leiden: Backhuys Publishers, 1993.
- [3] Hidding M C. Beyond fragmentation: New concepts for urban-rural development[J]. Landscape and Urban Planning, 2002, 58: 297 - 308.
- [4] Tjallingii S P. Ecology on the edge: Landscape and ecology between town and country[J]. Landscape and Urban Planning, 2000, 48: 103 - 119.
- [5] 苗鸿, 魏彦昌, 姜立军, 等. 生态用水及其核算方法[J]. 生态学报, 2003, 23(6): 1156 - 1164.
- [6] 杨凯, 唐敏, 刘源, 等. 上海中心城区河流及水体周边小气候效应分析[J]. 华东师范大学学报: 自然科学版, 2004(3): 105 - 113.
- [7] 张周强, 郑远, 杜豫川, 等. 绿化带对道路交通噪声的影响实测与分析[J]. 城市环境与城市生态, 2007, 20(6): 17 - 19.
- [8] Yu K J, Li D H. Landscape ecological model in rural and urban regional planning[J]. Overseas Urban Planning, 1997(3): 27 - 31.
- [9] Che S Q. Study on the green corridor in urbanized areas[J]. Urban Ecological Study, 2001, 25(11): 44 - 48.
- [10] 张书函, 陈建刚, 丁跃元. 城市雨水利用的基本形式与效益分析方法[J]. 水利学报, 2007, 10(S1): 399 - 403.
- [11] 史永红. 城市道路网的布局规划及方法研究[D]. 长春: 吉林大学, 2007. ■

霍尼韦尔最新版本的 ONEWIRELESS 使得无线应用于过程控制成为可能

霍尼韦尔日前宣布该公司为制造企业推出最新版本的 OneWireless™ 工业无线解决方案。OneWireless R120 在业内第 1 个设计冗余无线网关 (WSG), 使得工业无线技术可以应用于控制领域。

最新版本的无线冗余网关 (WSG) 把现场无线设备的实时信息, 无缝集成到工厂过程控制系统中 (DCS 控制网络 PCN)。如果主网关工作异常或故障时, 备用的冗余网关会自动无扰切换, 确保数据通信安全可靠。这同现有的 OneWireless 网络的冗余、多路径设计一起, 成为业内第 1 个具备完整的硬件冗余和无线通讯冗余的工业无线解决方案, 实现了现场无线设备和工厂过程控制网络的实时、可靠通讯。此外, 独特的故障恢复功能能够避免过程数据丢失, 并且该无线网络在现场硬件故障后, 能够在 2 s 内快速自恢复。

OneWireless 支持多种通讯协议的现场仪表, 一个网络平台可以支持数以千计的现场无线设备, 可以帮助提高整个工厂的安全性、可靠性和高效性。每个网关能够支持多达 100 个变送器, 一个无线平台最多可支持 40 个网关。

OneWireless R120 版本包括其他一些增强功能, 提高网络的可扩展性和可靠性, 如 XYR™ 6000 自适应调节发射功率。这可以节省电池电量并减少无线电干扰, 使现场无线设备可以使用最小的发射功率把过程信号传输到 OneWireless 多功能节点和网关中。

现在 OneWireless 产品都配置 OneWireless R120 版本软件。用户已经安装在现场的 OneWireless 设备可以很容易的通过在线软件升级, 以符合最新的标准和功能, 这能够确保和保护用户的现有投资。(王法)