

无锡都市区制造业的区位决策影响与适宜性分区

陈 雯, 孙 伟, 褚振坤

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008)

摘 要:通过对制造业区位决策的影响要素分析, 讨论各区位因子对制造业适宜性分区的控制作用。以经济发达的无锡市为例, 综合考虑生态约束、开发引导和相关空间因素, 分别选择生态服务功能、灾害易损性、水环境风险进行生态约束要素分区评价; 选择交通、集聚规模和土地潜力指标进行开发引导要素分区评价; 同时考虑城镇和基本农田的分布状况。在此基础上, 运用 GIS 空间分析方法, 综合评价全市域制造业的适宜性分区, 作为制造业空间区位决策的依据, 其中生态环境约束较弱、开发引导较强的地区可以适当布局制造业项目, 而生态环境约束较强、或开发引导较弱、或人口相对稠密、或优质农田分布的地区需要严格控制乃至禁止制造业项目的建设。

关 键 词:制造业; 区位决策; 适宜性分区; 无锡

1 引言

工业在城市中集聚, 既具有技术、就业、财富等溢出的正外部性, 同时也带来资源耗竭、环境破坏等负外部性。从经济、资源、环境的空间协调出发, 讨论经济发达城市的资源环境约束对工业区位选择影响, 是丰富工业区位决策影响机理的一个重要内容。

通常, 因自然条件、资源禀赋、人口分布以及技术水平等影响, 在一些区位上不能布局特定的经济活动。经典的杜能—韦伯区位论以古典政治经济学的地租学说、比较成本学说为理论基础, 讨论了在完全竞争市场条件下运输成本、劳动力成本以及集聚因素对空间区位的影响^[1-3]; Ohlin 结合贸易和价格理论, 引入利息率和工资水平的区域差异要素, 讨论企业区位抉择问题, 影响因素不仅包括运输成本, 而且还包括劳动力成本和集聚因素^[4]。Losch 和 Isard 等运用一般均衡理论, 研究了最大收益为目标的空间均衡, 并把区域的划分看作空间资源经济的基础^[5-6]。新经济地理学把垄断竞争范式引入空间分析之中, 在生产要素的收益递增的条件下讨论规模效益与运输成本的权衡关系以及与价格的相互依赖关系^[7]。全球化发展, 更强化了全球范围的规模集聚及垄断模式^[8]。已有的经济区位论研究包含从运输成本、工资、利润等到规模集聚、信息和知识溢出等区位要素, 但这些分析是建立在均质空间的假设

基础上, 而忽略地理学强调自然地理因素的差异和资源环境的支撑影响。随着可持续发展理念的确立, 利润最大化的收入增长目标就会受到资源合理利用和生态环境保护等要求的约束^[9-10]。

应该看到, 经济全球化的今天, 资本、劳动力和能源、矿产资源要素可以在国际间流动, 部分资源禀赋的优势会在流动中丧失, 但是有些资源具有较强的不可再生和移动性, 仍影响区域分工和发展, 包括水土等资源的丰裕程度、生态服务功能, 生态破坏与环境影响的修复能力等, 这些要素也在很大程度上影响着制造业布局。艾利森和哥拉斯尔研究美国工业地理集聚出现的原因, 认为除了存在提高收益的技术和其他规模经济外, 还有实际地理状况差异造成的自然成本优势^[11,12]。劳方滕利用 1980 年和 1990 年数据实证研究了美国不同工业类别区位指向性问题时也指出自然地理优势的影响^[13]。国内地理学界很早就注意到经济与自然结合问题, 并提出注重建设用地条件评价、风向以及上下游关系等布局原则, 从而成为企业选址的重要依据^[14]。

无锡是长三角的经济发达城市, 北临长江、南滨太湖。1980 年代它是集体乡镇企业为主导的“苏南模式”典范, 乡镇工业“村村点火, 处处冒烟”, 布局分散, 集聚效益低下。随着 1990 年代城市工业区发展和乡镇工业改制, 企业逐步向园区集中。2000 年以来随着城市开发区的产业高新技术化和沿江的重工业化进程加快, 产业空间分异日益明显, 但

收稿日期: 2009-05; 修订日期: 2009-10.

基金项目: 中国科学院知识创新工程项目 (Kzcx2-yw-321、Kzcx2-yw-339); 国家自然科学基金项目 (40771053)。

作者简介: 陈雯(1967-), 女, 研究员, 博导, 中国地理学会会员, 主要研究方向为区域发展和规划。E-mail: wchen@niglas.ac.cn

布局分散、不合理等状况仍然存在,因此,综合经济、社会、资源、环境等要素,分析制造业布局的约束和引导因子,研究制造业区位决策机制和适宜性分区,引导制造业布局调整与优化,也是需要研究的一个理论与现实问题。

2 制造业区位决策的影响要素

制造业,作为城市重要生产体,需要土地、原材料、劳动、资本的投入,要考虑企业通勤便利、用地充裕、配套集聚良好等自身发展的布局要求^[15],也受到资源耗竭、生态占用的约束影响以及农业和服务业空间的挤占影响。因此,制造业区位选择,主要受生态约束、开发引导和其他空间功能协调等因素作用影响。

2.1 生态约束要素

生态约束要素,代表着进行工业化开发可能带来的生态易损和难以修复程度,从生态服务功能、灾害易损性和排污风险等方面内容来反映。生态服务功能较强,或生态较为敏感脆弱,或环境纳污和修复能力较弱,生态保护要求也就越高,越需要限制乃至禁止大的工业化活动,是约束制造业的主要内容。

其中,生态服务功能(ecosystem service)指人类直接或间接从生态系统获得的效益,主要指水源涵养与保护、生物多样性和特殊生境维护以及自然与文化遗产保护等^[16-19],一般包括饮用水水源地、湖滨带湿地及其缓冲区、山地和自然保护区等。

灾害易损性,主要是根据自然生态特征,用对自然生态系统结构和功能影响较大的自然灾害、地质灾害发生可能性来表示。

排污风险,是基于各个地区水气环境的纳污净化能力差别,各地在接收污染物排放可能导致的环境质量恶化乃至环境事件发生可能性风险。在都市区较小范围内,可以不考虑大气排放风险区域差异问题,主要考虑水污染排放风险分区。

生态约束要素的分区一般采用自然分界,通过这些自然界限的叠加,可以形成若干多边形的生态评价单元。

2.2 开发引导要素及其分区

开发引导要素是指特定地区按照市场发展规律,鼓励工业化和城市化的自组织发展和引导能力,包括交通导向、集聚导向、资源导向和预期导向等,是选择制造业区位的重要因子。其中,交通导

向,指交通联系便利程度对开发的引导,往往表现为工业沿交通轴线的分布,主要依据交通路网和重要交通基础设施的分布状况,选择与周边大城市的可达距离、综合交通配给状况等进行综合分析;集聚导向,指现有的发展基础所产生规模集聚效益和累计惯性的增长态势,体现了配套、集群等所产生的不完全竞争要素对工业集聚的引导作用,主要选择人均 GDP、劳动生产率分区进行分析计算;资源导向,体现了水土资源等人类生存与发展的基本资源数量支撑条件以及重大矿产资源对工业化的支撑作用,在江南等水资源丰富地区,资源导向主要考虑土地潜力的导向。

开发引导要素大部分为反映区域经济社会发展的属性数据,主要选取行政区单元来进行计算。

2.3 其他相关空间要素

考虑工业布局与都市区其他要素布局的关系。其中制造业集中区与城市居住区分布是一对矛盾统一体,制造业集中区虽然需要劳动力支持,但不可避免地干扰周边水、气、噪声等环境,这使得制造业和居住区需要空间分离,城市居住区对制造业布局也有一定挤出效应,但是考虑到工业区就业人群的通勤要求,工业区又不能过于远离居住区,因此二者平衡往往是工业区位的择优。优质耕地变成工业用地是不可逆的,从保护耕地出发,工业区也要尽可能避让优质农业区。

3 无锡制造业影响要素的分区评价

对制造业的影响因素,根据无锡都市区的具体指标,进行量化分区。

3.1 生态约束要素分区

生态服务功能:选择饮用水水源地、湖滨带湿地及其缓冲区、水源涵养区、风景名胜区分、清水通道维护区、重要湿地、生态公益林、入湖河道等指标。其中水源地一、二级保护区、100 m 以上的丘陵山地水源涵养区、太湖风景名胜区核心区、清水通道维护区和入湖河道水体、沿长江湿地和太湖沿岸 1000 m 湖滨交错带,是极强的生态服务功能区;水源地准保护区、50~100 m 丘陵山地水源涵养区、太湖沿岸 5000 m 缓冲区、其他风景名胜区以及历史文化名城名镇核心保护区、清水通道维护区和入湖河道两侧各 100 m 的缓冲区、生态公益林区,是较强的生态服务功能区(图 1)。

灾害易损性:在无锡,选择地面沉降、低洼地、

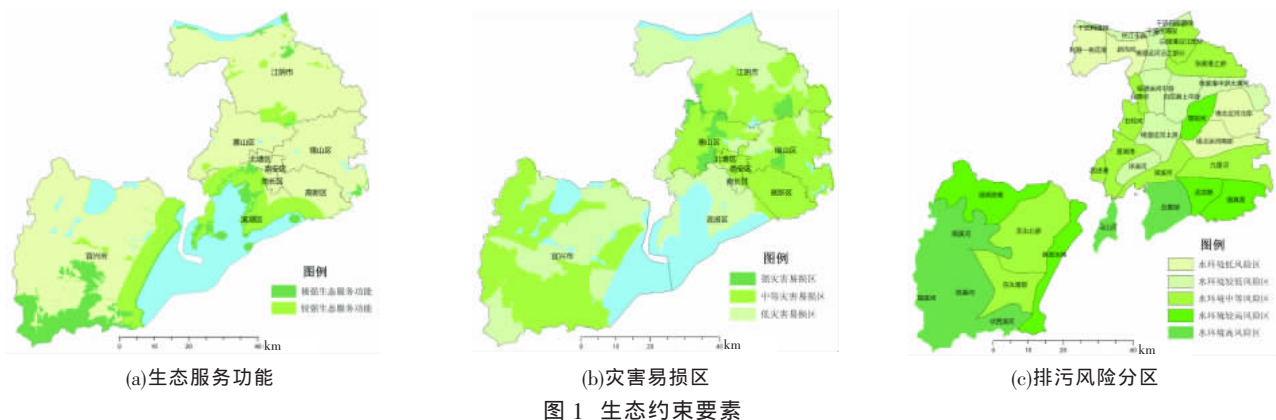


Fig.1 Ecological restriction indicators

洪涝灾害、地裂缝和岩溶塌陷等灾害影响区,为灾害易损区。

排污风险:主要依据河湖使用功能、水质目标、是否清水通道,并结合地表地貌特征、是否与长江直接通达等要素,对综合考虑河湖水文及流域地貌等要素确定的子环境区域的相对纳污容量进行比较评价。其中,水环境高风险区,主要分布在长江干流水源地和太湖沿岸及南部丘陵入湖水系区域,禁止水污染企业布局;水环境较高和中等风险区,河湖荡水网密集和低洼地区,不适宜布局污染较严重的企业。水环境较低风险区,包括沿江部分地区以及通江的锡北运河南部等地区,水体使用功能限制弱,通达性较好,水环境风险相对较低^[20]。

生态约束程度分区:对生态服务功能、灾害易损性和排污风险的综合分析,可以得到生态约束程度分区(图 2)。其中,高生态约束区为极强的生态服务功能区;较高生态约束区包括较强生态服务功能区、水环境高风险区和多灾害叠加区域,主要分布在太湖湖滨带生态缓冲区、水环境高风险区、山地周边以及少部分的多地质灾害共同作用区域;中等区域,主要包括水环境较高和中等风险区,主要分布在中心城大部分地区、江阴南部以及宜兴西部等地区;低生态约束地区主要指沿江地区,即江阴北部地区,环境容量大,受各种灾害影响较小,生态重要性指数较低,生态保护的要求也很低。

3.2 开发引导要素分区评价

开发引导要素主要选取地级市市辖区、县级市市区和镇为基本空间评价单元,共计 64 个评价单元。交通导向,主要依据交通路网和重要交通基础设施的分布状况,选择与上海及无锡市中心的可达距离、综合交通配给状况等进行综合分析得出,中心城区以及沪宁高速、锡宜高速和锡澄高速沿线的大部分乡镇交通通达性最好,区位优势较为明显,

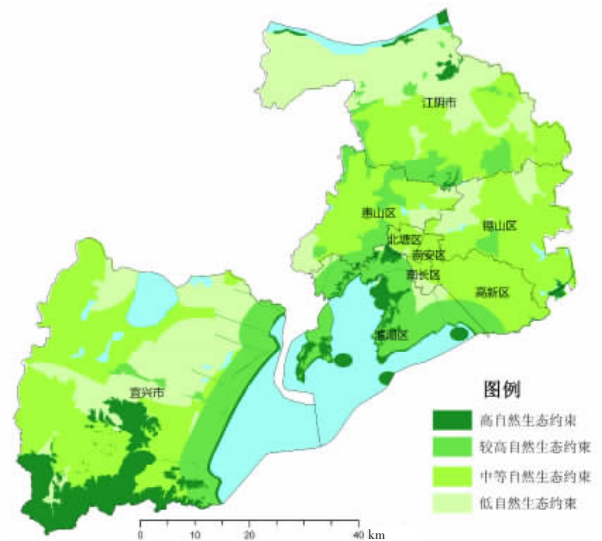


Fig.2 Regionalization of ecological restricting degree

开发潜力最大;宜兴西部和南部地区通达性较差。

集聚规模导向,主要选择人均 GDP、劳动生产率分区分析得出,城市区域及其近郊以及新区大部分地区 and 临江地区开发效益最高,经济优势较为明显;市区靠近太湖的部分乡镇开发效益也相对较高;宜兴西部和南部多数乡镇开发效益相对较低。

土地潜力导向,根据遥感卫片解译资料,无锡目前建设用地剩余用地不多,已开发建设用地已经占陆地面积 1/3 左右,土地对开发瓶颈约束逐步显现,反之具有土地开发潜力的地区自然也成为未来开发的重要引导区。通过土地总面积,扣除现状建设用地以及生态敏感地,得到剩余可开发土地量,其占总面积比例代表土地潜力的供给状况。总体上,主城区及外围地区、江阴市区等现状建设用地开发强度较高,太湖沿岸地区以及宜兴南部丘陵山地地区的生态敏感性强,剩余用地供给能力均较差;宜兴西北部地区、市区东北、东南角以及鸿山和

江阴沿江西部地区的土地供给潜力最好(图 3、4)。

采用权重计算和加权方法*,依据交通导向、规模导向和资源导向综合评价各单元的经济重要性指数。其中中心城区及其周边部分地区、高新区、江阴临江地区等经济重要性指数最高,经济开发需求也就最高;市区和江阴的其它大部分乡镇、宜兴市区及其周边乡镇经济重要性指数较高;宜兴西部和南部及东部靠近太湖的大部分乡镇经济重要性指数都较低,经济开发需求并不十分明显。

3.3 基本农业引导分区评价

无锡市包括主城和江阴、宜兴两个辅城,城市中心区基本避让大型制造业企业,以发展服务业以及都市型工业为主。根据优质水稻土分布状况,可以划定基本农田的主要引导区,这些优质农业区也尽可能不要布局大规模制造业园区(图 5)。

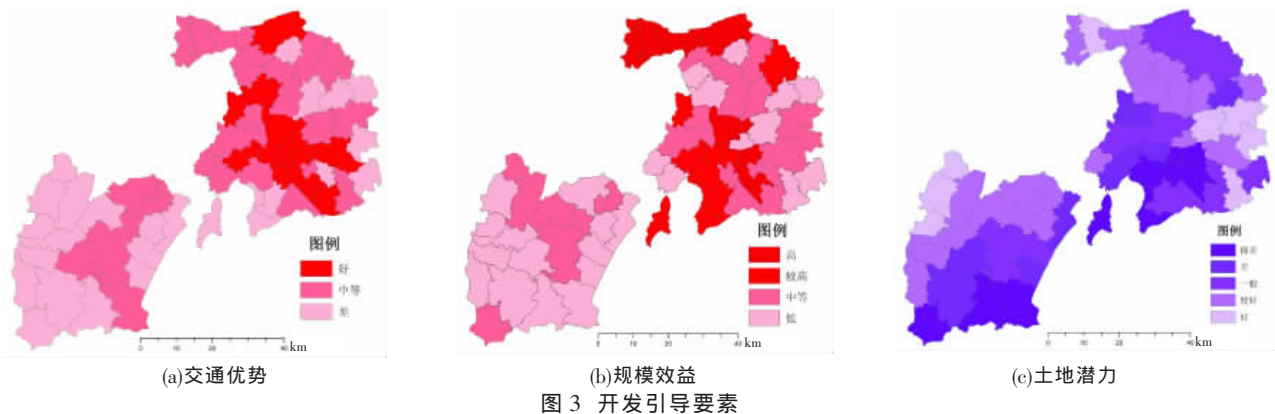


图 3 开发引导要素

Fig.3 Development orientation indicators

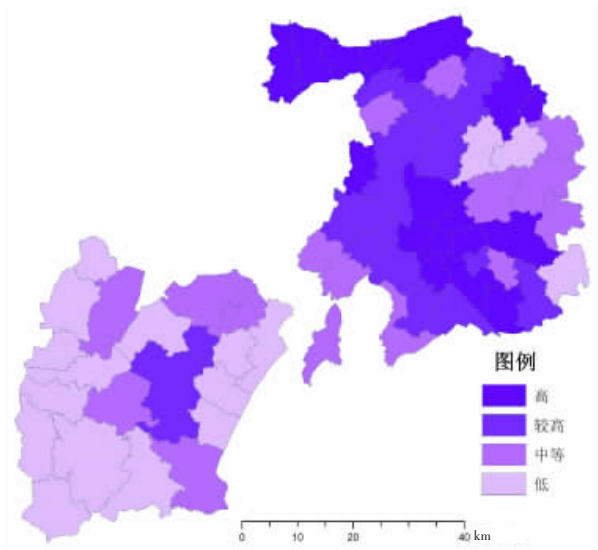


图 4 开发引导需求分区

Fig.4 Regionalization of development orientation

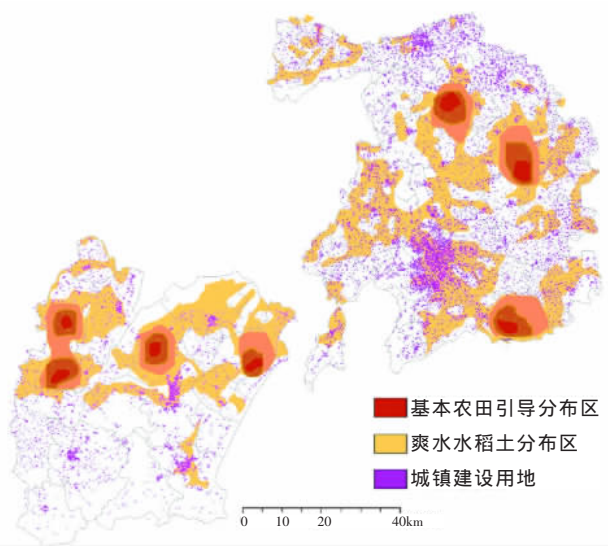


图 5 基本农田与城镇分布

Fig.5 The distribution of basic farmland and town area

* 根据专家打分,对无锡开发引导要素进行权重分配如下,剩余可建设用地,0.2074;人均 GDP,0.3219;劳动生产率,0.1616;到上海交通可达性,0.0453;到市中心交通可达性,0.1430;综合交通条件,0.1208。

展较为成熟的开发区以及城区的工业集中区等。这类区域要以集约发展、提高行业层次和技术水平为主,提高建设用地的集约水平和环境准入标准,有效减少污染物排放。

制造业适度发展区域。指生态环境有一定约束、不宜大规模发展制造业区域。主要包括市区东北部、西北部,江阴澄南地区、宜兴市东西两侧地区等。这类区域要适度控制制造业发展的用地规模和用途,因地制宜地发展生态可承载的特色加工业。

制造业限制发展区域。具有较强生态约束性,或者人口集中分布的地区,包括无锡和江阴城区部分、滨湖大部分地区、宜兴南部丘陵地区,特色农业集中区等。这类地区要限制工业的发展,分别重点发展服务业和农业。

5 结语

依据空间开发适宜性,合理布局制造业园区和

企业,可以促进经济、资源和环境的协调发展。总体来看,综合考虑生态约束、开发引导,并兼顾制造业分布与人口、资源的合理分布与协调因素,无锡市的制造业区位择优程度总体上呈现由北向南递减。太湖沿线和宜兴最南部区域对制造业的区位选择约束最强,无锡市城市中心区、宜兴中部部分区域和江阴的东北部区域对制造业的区位选择约束也较强。处理满足制造业联系等要求外,人口密集区、生态敏感区、特色农业集中区等应尽可能避免让资源耗竭和环境破坏型的制造业的集聚。

表 1 部分工业集聚区的开发适宜性评价

Tab.1 The development suitability of some industrial agglomeration area			
工业集聚区	生态敏感	水环境风险	土地保障
蠡园、滨湖、马山	强		差
祝塘、阳山			
官林、鹅湖、鲸塘、南泉、胡埭		较高	较好
周铁	较强		
玉祁、前洲		中等	差
钱桥、丁蜀	中等		

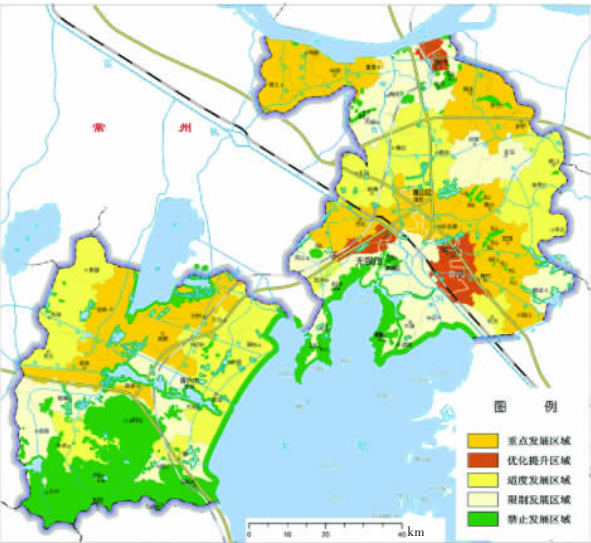


图 6 无锡市制造业适宜性分区

Fig.6 Suitability regionalization of manufacturing industry in Wuxi

对照制造业的适宜性分区(图 6),可以进一步评判现有工业集中区分布的合理性(图 7)。无锡目前工业园区中有不少园区不同程度地存在着生态敏感、水环境风险大、土地保障差等问题(表 1),据此可以进行产业园区选址和方向的重新考虑。

分析影响制造业区位选择的影响机理,通过影响重要性指标的分析与选取,从总体上划分制造业的区位适宜性具有一定的理论意义。同时,为制造业的区位选择及空间布局的进一步调整提供决策的依据。作为经济、生态、人文紧密结合的区域分析

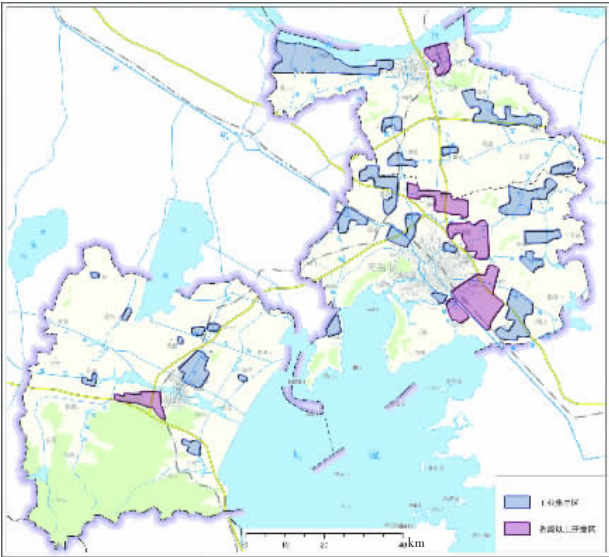


图 7 无锡市工业开发区和集中区分布现状

Fig.7 The distribution of the industrial development areas in Wuxi

方法,是区域经济学和经济地理学的新发展方向,具有很强的探索性。但是,仍存在需要进一步完善和提高的地方,如影响制造业区位选择的因素很多,在现实中由于数据资料收集的难度和指标的选取一定程度上影响适应性分区的准确程度,而且,表征适宜性分区的因子内涵、涵盖范围、约束指标的界定与量化等都有待进一步拓展与深入研究。

参考文献

[1] 杜能. 孤立国同农业和国民经济的关系. 北京: 商务印

- 书馆, 1986.
- [2] Launhardt W. Die Bestimmung des zweckmässigsten Standorts einer gewerblichen Anlage. Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure, 1886, 26, 106–115.
- [3] 韦伯 A. 工业区位论. 李刚剑译. 北京: 商务印书馆, 1997.
- [4] Ohlin B. Interregional and International Trade. Cambridge: MA: Harvard University Press, 1933.
- [5] Losch A. the Economics of Location. Jena, Germany: Fischer, 1939 (English translation, New Haven and London, CT: Yale University Press, 1954.
- [6] Isard W. Location and Space Economy: A General Theory Relating to Industrial Location, Market Areas, Land Use, Trade and Urban Structure. New York: The MIT Press, 1956, 53.
- [7] Fujita M, Krugman P, Venables A. The Spatial Economy: Cities, Regions and International Trade. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1999.
- [8] Walz U. Long-run effects of regional policy in an economic union. The Annals of Regional Science, 1996, 30: 165–183.
- [9] 洪银兴. 可持续发展经济学. 北京: 商务印书馆, 2000.
- [10] 李国平, 张云. 附加环境因素: 传统比较优势理论的扩展. 中国人口、资源与环境, 2004, 14(4): 6–10.
- [11] Ellison G, Glaeser E L. Geographic concentration in U.S. manufacturing industries: A Dartboard Approach. Journal of Political Economy, 1997, 105(5): 889–927.
- [12] Ellison G, Glaeser E L. The geographic concentration of industry: Does natural advantage explain agglomeration? American Economic Review, 1999, 89(2): 311–316.
- [13] LaFountain C. Where do firms locate? Testing competing models of agglomeration. Journal of Urban Economics, 2005, 58, 338–366.
- [14] 陆大道. 中国工业布局的理论和实践. 北京: 科学出版社, 1990.
- [15] 泰勒尔. 产业组织理论. 北京: 中国人民大学出版社, 1997.
- [16] Constanza R, D Arge, deGroot R et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature, 1997, 387(15): 253–260.
- [17] Heal G M. Valuing ecosystem services. Ecosystems, 2000, 3: 24–30.
- [18] Kreuter U P, Harris H G, Matlock M D et al. Change in ecosystem service values in the San Antonio area, Texas. Ecological Economics, 2001, 39(3): 333–346.
- [19] Lofvenhaft K, Bjorn C, Thse M. Biotope patterns in urban areas: A conceptual model integrating biodiversity issues in spatial planning. Landscape and urban planning, 2002, 58: 223–240.
- [20] 陈雯, 褚振坤, 赵海霞, 等. 水环境约束分区与空间开发引导研究: 以无锡市为例. 湖泊科学, 2008, 20 (1): 129–134.

The Location Decision Effect and Suitability Regionalization of Manufacturing Industry in the Metropolitan Area: A Case Study of Wuxi City

CHEN Wen, SUN Wei, ZHUO Zhenkun

(Nanjing Institute of Geography and Limnology, CAS, Nanjing 210008, China)

Abstract: Based on the analysis of the indicators of manufacturing location decision, the paper discussed the control function of the indicators on the regionalization. Then, as a case study, Wuxi city, which is an economic developed city in the Yangtze–River Delta, is divided into several types of area by the indicators of ecological restriction, development orientation and other related spatial factors. Concretely, the paper estimated the regionalization of ecological restriction with ecosystem service, disaster sensitivity and the risk of water environment; estimated the regionalization of development orientation with the traffic accessibility, agglomeration level and the potential of land use; and the distribution of the town and basic farmland area also was considered. Furthermore, the paper applied the GIS spatial analytic technique to divide the suitability regionalization, taking which as the decision foundation of the manufacturing spatial location. The regionalization emphasizes the regions with low ecological and environmental restriction and high demand of development orientation should undertake manufacturing distribution; whereas those regions having high ecological and environmental restriction, low development orientation, high population density as well as the regions of the basic farmland should limit and even forbid the construction of manufacturing projects.

Key words: manufacturing industry; location decision; suitability regionalization