

太湖地区工业绿色化进程研究——以无锡市为例*

陈江龙, 陈雯**, 王宜虎, 左文芳

(中国科学院南京地理与湖泊研究所, 南京 210008)

摘要:太湖区域工业化进程的加速,对区域生态环境造成了极大的干扰,积极推进工业绿色化,对保护太湖,推进区域可持续发展具有重要意义.本文以濒临太湖的无锡市为例,通过企业环境统计和问卷调查资料分析,考察该市工业绿色化进程及其与环境压力、企业性质的相关作用,得出以下结论:①无锡市工业绿色化不断发展,工业结构中高污染行业逐步缩减,企业的环境意识不断增强,企业的环境行为有明显改善的趋势;②无锡市目前企业实施绿色化的生产行为主要压力来自政府管制,只有少部分面向国际市场的企业具有较强的市场压力意识;③企业的环境行为与企业的规模、所有制、区位等密切相关,规模大的企业环境行为较好,国有企业和集体企业的环境行为优于外商投资企业和私营企业;④无锡工业绿色化的水平还处于初级阶段.发达地区要推进工业绿色化的进程,仍然要强化政府管制能力,并引导市场和公众发挥更多的作用.

关键词:工业绿色化;环境压力;环境行为;无锡

Development of the greening of industry firms in Taihu Basin: a case study in Wuxi

CHEN Jianglong, CHEN Wen, WANG Yihu & ZUO Wenfang

(Nanjing Institute of geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, P. R. China)

Abstract: The rapid industrialization in Taihu Basin has aroused the great demolishment to the local ecological environment. So, it is necessary to encourage the greening of industry firms actively for the regional sustainable development. Based on the investigation of industrial firms and the environmental statistical data in Wuxi city within Taihu Basin, this paper analyzed the process of greening of industry. Some conclusions are inferable that under the environmental press, the rate of pollution industry has declined and the environmental behavior of firms became friendly. Now governmental regulations are the main pressure to drive firms to take the environmental protection actions while the market factor plays the part role. The research also found that the firm environmental behavior has an important relationship with size, ownership, and location. The more massive enterprises, the better their environmental behavior. The environmental behavior of state and collective enterprises are better than those of foreign investment and private enterprises. The phase of industry greening of Wuxi is in initial stages. We need to guide and supervise the environmental behaviors of industry firms and promote the development of the greening of Industry firms.

Keywords: Greening of industry firms; environmental pressure; environmental behavior; Wuxi city

随着环境问题的研究嵌入工业地理学的领域中,西方发达国家从20世纪80年代开始对工业绿色化进行研究^[1-3].工业绿色化,是指工业企业适应可持续发展的需要,在不断增长的环境压力下,逐步提高环境意识并改善环境行为,降低消耗,减少污染的过程.我国处于工业化快速增长的时期,随着资源环境问题日益突出,对绿色化呼声正在高涨,对经济发达地区工业绿色化的进程及其驱动力影响研究正日益成为环境工业地理学的研究热点^[4-7].2004年中央经济工作会议提出大力发展循环经济的战略措施,而加快工业绿

* 国家自然科学基金(40371031)和中国科学院领域前沿项目(CXNIGLAS-A02-09)共同资助.2005-06-18收稿;2006-02-26收修改稿.陈江龙,男,1974年生,博士,副研究员;E-mail:jlchen@niglas.ac.cn.

** 通讯作者:陈雯,女,1967年生.博士,研究员;E-mail:wchen@niglas.ac.cn.

色化的进程是发展循环型经济体系建立的重要环节. 本文通过太湖地区无锡市企业环境行为的分析, 探讨工业企业绿色化进程及其与外部环境压力、企业性质的相关作用, 提出加速企业绿色化进程的措施.

1 研究框架与区域

基于外部环境压力与企业内部意识, 共同推动绿色化的认识, 本文从企业核心过程、环境压力、企业性质等方面构建了工业绿色化的研究框架(图1). 工业绿色化的核心过程是在企业主导下进行的, 需要有决策者绿色意识, 绿色文化及组织架构等内生支撑; 环境压力在迫使和督促企业改善环境行为, 促使环境外部成本内生化的过程中往往发挥着十分重要的作用; 企业自身性质(如规模、所有制关系、区位条件等)也影响着企业以及企业家接受外部压力的大小、对压力反馈的状况, 对工业绿色化的发展有着较大的影响. 综合分析企业绿色环境意识和环境行为等要素, 环境压力的影响及其组合, 则可以进行工业绿色化阶段的评价和判断.

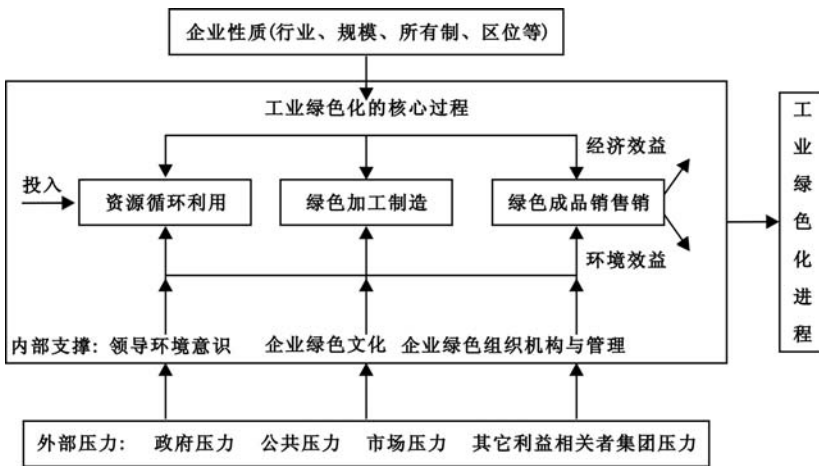


图1 环境压力下的工业绿色化发展框架

Fig. 1 Framework of the greening of industry firm under environmental press

江苏无锡市, 位于太湖流域内, 距离上海 150 km, 无锡既是中国 20 世纪初民族工业的发祥地, 也是 1980 年代乡镇企业发展的“苏南模式”创始地和 1990 年代国内制造业集聚乃至国际制造资本转移的阵地, 更是目前中国经济最为发达的地区之一. 2005 年无锡市的总人口为 452.84 万人, 土地面积为 4788 km², 地区生产总值为 2805 亿元, 按可比价格计算, 比上年增长 15.1%. 其中第二产业增长 15.7%. 然而, 长期以来制造业的高速增长, 严重影响着太湖的水质, 近 20 年来太湖水质类别基本上每 10 年下降一个等级, 局部水域富营养化比较严重^[8]. 在改善环境的强烈呼声下, 该区域正在推动工业绿色化进程, 为相关研究提供了很好的范本.

2 无锡市工业企业绿色化发展分析

为了进行无锡市工业企业绿色化的研究, 2003 - 2004 年我们在无锡市进行了数次的企业访谈和问卷调查, 获得了无锡 400 多家企业生产和环境排放资料, 2001 - 2005 年企业环境信息公开化资料、68 份企业的问卷以及 30 余家典型企业的访谈资料, 基于这些资料, 分析无锡市工业企业环境行为的变化特征.

2.1 产业结构趋向环境友好型

根据无锡企业现状分析, 纺织、食品、造纸、电力能源、石化等行业的排污量及排污强度相对较大, 对环境的危害较严重. 从产业结构的调整来看, 无锡市重污染的行业开始逐步退出, 如纺织、造纸等高污染性行业的比重在下降, 而电子等低污染行业在上升(表 1). 统计数据表明, 无锡市产业的行业结构正从高消耗、

高污染型行业为主向低消耗、低污染企业转变,这是工业绿色化的重要体现。

表1 无锡市工业分行业产值占工业总产值的比重变化(%)^{*}

Tab.1 The change of proportion of sub-industry output

时间	纺织工业	造纸工业	石油工业	化工医药	建材工业	电气机械	电子仪表
1995年	23.67	2.28	1.00	18.94	5.20	24.48	5.04
1998年	21.91	2.96	0.78	19.09	3.58	23.83	9.03
2002年	18.40	1.71	0.61	20.39	2.49	25.83	9.33
1995-2002年变化	-5.27	-0.57	-0.39	1.45	-2.71	1.35	4.29

* 资料来源:根据无锡市1995-2003年的统计年鉴整理

2.2 企业绿色生产意识增强

随着经济的发展,工业企业的绿色环境行为也在不断增强.2004年底进行的企业问卷显示,无锡市企业清洁生产的推广已经取得一定进展.54.8%的企业实行了清洁生产审计,23.88%的企业通过了ISO14000认证.88.5%以上的企业已将环境成本纳入产品成本中.50.8%的调查企业参加了工业企业环境行为信息公开化评级,其中以黄色和蓝色企业居多,各占38.5%,绿色企业占19.2%,红色企业占3.8%,无黑色企业.从环保建设的投入意愿看,82.0%的企业设有除环境法规要求之外的环境管理措施,84.7%的企业愿意在满足国家环保标准的情况下继续增加环保投入;在企业自身发现环境问题时,88.9%的企业选择了尽全力支持.

2.3 企业绿色化绩效明显

从无锡市企业环境信息公开化资料中可以看出(表2),在行业结构和企业行为的双重作用下,无锡企业的绿色化绩效有着良好的表现.2001年到2005年绿色和蓝色企业的比重不断增加,绿色企业从2001年的16.67%增加到2003年的17.92%再到2005年的22.06%,蓝色企业则从2001年的29.17%增加到2003年的34.91%再到2005年的38.24%,企业的总体绿色化绩效不断提高;环境行为较差的红、黑色企业的比重有所降低,两者的比重从2001年的15.28%减少到2005年的10.29%.

表2 无锡市环境行为信息公开化评定结果(%)^{*}

Tab.2 The result of environmental information disclosure in Wuxi city

	绿色企业	蓝色企业	黄色企业	红色企业	黑色企业
2001年上半年	16.67	29.17	38.89	12.50	2.78
2003年上半年	17.92	34.91	31.13	10.38	5.66
2005年上半年	22.06	38.24	29.41	8.82	1.47

* 资料来源:根据无锡市环境行为信息公开化结果整理

3 工业绿色化的外部环境压力

作为一个追逐利润的经济实体,企业的绿色化行为是在外部环境压力的作用下,化解压力获得企业利益最大的过程.通过与政府合作,避免政府的惩罚;与公众合作,塑造良好的企业形象,获得市场的认同,取得最大的市场份额.这种合作的过程也就是外部性内部化的过程.

3.1 企业环境压力现状

政府、公众、市场施加的环境压力是促使企业开展绿色化的外部动力,在工业化的不同阶段,工业企业所承受的环境压力也有所不同.无锡目前的环境压力则主要来自政府的强制政策.对无锡地区工业企业的访谈,85%的被访企业认为当前采取的减污行为主要是受制于政府的环境管制压力.企业开展环境治理和清洁生产活动最主要的目的是改善与政府的关系,规避政府惩罚其次是在社区中的形象,而后才是提高市场竞争力,经济效益置于最后(表3).

表3 企业开展绿色化生产行为的目的

Tab.3 The target of enterprise's greening production

评价内容	平均分值
经济效益	2.633
市场竞争力	3.1
行业地位	3.017
在社区中的形象	3.508
与政府(环保局)的关系	3.55
与非政府组织的关系	2.810

* 分值计算依据企业对外部压力的判断,从没有影响到有很大影响分成五级,每级一个分值由1到5.

企业就不能开工,因此这项政策对许多企业有较强的约束力;排污许可证和超额罚款收费制度对企业有一定压力,但执行弹性较大;申报登记和许可排污收费对企业影响不大,申报数额完全任由企业说了算,许可排污收费额度不大,而且企业依靠社会关系以及交涉能力,通过讨价还价,可以将需缴纳费用降低很多.此外,政府相关部门还对工业企业进行监控,对排污情况进行不定期的检查等,这些制度能够对工业企业的污染排放起到较好的约束作用,并在一定程度上改善企业的环境行为.

表4 不同环境政策对工业企业的影响

Tab.4 The effect of different environmental policies on industrial enterprise

条款	影响
环境影响评价制度	新建、扩建、改建项目必需执行
“三同时”制度	审批立项的依据
排污申报与登记制度	由企业自主申报,有时压力不大
污染排放许可证制度	由于排放的基础和标准不同,有较大的弹性
排污收费与罚款制度	有一定的作用,但企业的交涉能力会影响实施效果

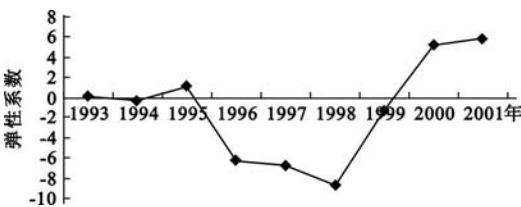


图2 无锡工业发展的废水排放弹性变化

Fig.2 The elasticity of waste water discharge to industrial development

(资料来源:江苏省环境统计资料1991-2000)

3.2 政府的环境压力

1990年代随着太湖富营养化程度加剧,无锡市政府除了投以巨资进行污染负荷削减和水质改善外,还加强了对企业的环境管制:主要包括制度约束、空间约束和一些战略行动计划等.

制度约束包括环境影响评价与“三同时”制度(建设项目中的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用)、排污申报登记制度、排污许可证与排污收费制度以及一些加强环境保护的法规和条例等(表4).企业从开工到投入生产,“三同时”制度要求企业必须遵从,没有环保设施和必要的运转保障,

空间约束,即政府通过城市总体规划或者分区、详细规划等,规定了城市空间的发展方向,在一定区域范围内禁止或限制污染企业的进入.这种规划管制措施比较有效.无锡位于城区和高新开发区的企业环境行为普遍优于郊区的企业,绝大部分绿色企业位于高新开发区高60%以上的红色和黑色企业分布在无锡东西两侧的锡山、惠山郊区.

此外,政府的一些环境行动计划,如太湖流域污染源达标排放行动,要求太湖地区日排废水100t和COD30kg以上的重点排污企业(在整个流域约有1035家)在1998年底以前,必须全部达标排放.这种计划一

般来说短期内的效果很好,但长久性较差.如在污染治理资金和废水处理设施的投资上,无锡市在1998年达到最高额,但在达标排放行动过后就骤减.可以用工业废水排放弹性来反映经济发展对环境的消耗,工业废水排放弹性反映随工业生产总值的增长相应的废水排放增长比例.弹性系数大于1,说明工业废水增长速率大于工业生产总值增长速率,工业生产的环境消耗较大;弹性系数在1-0之间,说明工业废水增长速率小于工业生产总值增长速度,工业生产的环境消耗较小;弹性系数小于0,说明工业废水增长速率与工业生产总值增长呈负相关关系,在促进工业增长的同时有利地保护了环境,是一种可持续的增长方式.1993-

1998年处于弹性递减的阶段,1998-2001年处于弹性递增阶段.其中1996-1999年弹性系数小于0,反映着政府行动计划的短期实施效果(图2).

3.3 市场和公众环境压力

除了政府压力外,市场压力正在逐渐发挥作用.尤其是随着国际市场对产品环境要求的不断提高,消费者也逐渐选择环境友好的产品.面向国际出口产品,接受市场的环境压力越来越大.许多外商投资企业以及出口型的大型企业,已经逐步申请ISO14000等环保资质认证.无锡市新区以及少数国内企业,受到国内市场部分产品的环保制约影响,也开始进行产品技术改进和清洁生产.从企业访谈获取的信息来看,公众压力影响非常有限.由于缺少NGO等相类似的群体组织,个体的作用有限;而且受亲缘、地缘关系影响,许多污染比较严重的乡镇企业工厂业主就是本地人,大家互相熟悉,或周边居民的家人或亲属就在该工厂工作,往往从经济和就业机会的角度考虑,对企业产生的环境污染很少或者没有投诉和抱怨.

4 企业环境行为与若干要素的相关分析

考察工业企业的环境行为与企业的相关要素,可以看出企业的环境行为与企业一些属性有关,如企业所有制、企业规模等.

企业所有制.以无锡市的废水排放主要行业——纺织行业为例(表5),各类所有制企业之间的环境行为有一定差别.其中国有企业、集体企业的万元产值工业废水排放量、工业废水排放达标率、工业重复用水率、单位企业专职环保人员数等指标相对优于私营企业和外商投资企业以及股份制合作企业.一些私营企业规模小,分布分散,政府管制难度大,正日益成为主要的排污污染源.

表5 无锡市不同经济类型和规模纺织企业的环境数据比较

Tab.5 Compare of some environmental data between different type ownership and size in Wuxi city

企业分类	万元产值工业废水 排放量(t/万元)	工业废水排放 达标率(%)	工业重复 用水率(%)	单位企业专职 环保人员数(人)
国有企业	15.61	96.82	84.26	5.48
集体企业	10.37	96.24	51.89	4.64
私营企业	59.04	83.96	2.60	2.62
股份合作企业	29.08	98.82	2.43	5.00
外商投资企业	36.73	95.02	3.11	3.26
大型企业	10.66	97.07	82.93	8.89
中型企业	20.80	99.02	73.41	4.54
小型企业	44.79	90.89	3.98	3.05

资料来源:根据无锡市156家纺织企业调查数据整理

企业规模.从表5的数据可以看出,大中型企业在万元产值的工业废水排放量、废水排放达标率、废水回用率、单位企业专职环保人员数量等指标均明显优于小型企业.这是因为大中型企业经济实力较强,技术改造和新技术引进的能力强;规模效益,进行污染治理的成本相对较低;目标较大,是政府管制的重点,因此,企业环境行为一般要优于小企业.

企业规模和所有制条件对企业环境行为都有一定影响,而根据变异系数的计算^[9],变异系数越大,分异越大,该性质对企业排污量 and 环境行为的决定影响就越小.同等规模企业单位排污量的变异系数为88.07%,同等所有制因素的变异系数为105.01%.可以看出,同等规模内的企业单位排污量变化幅度小,企业规模要素对企业排污量 and 环境行为的影响也相对大于企业所有制要素的影响.

5 结论与讨论

综上所述,研究得到如下结论:1)无锡市目前企业实施绿色化生产行为的主要压力来自政府管制,企业主要是依据政府要求而开展相关的环境治理和保护工作,只有少部分面向国际市场的企业具有较强的市

场压力意识. 2) 无锡市工业绿色化进程主要表现为工业产业结构中污染大的产业, 如纺织、造纸和建材等行业的比重下降; 企业的环境意识增强, 环境信息公开的企业中绿色企业和黄色企业的比重上升. 3) 企业的环境行为与企业的规模、所有制、区位等密切相关, 规模大的企业环境行为较好, 国有企业和集体企业的环境行为优于外商投资企业和私营企业. 变异系数的计算表明, 企业规模比所有制对企业环境行为的影响更大. 4) 企业的绿色化行为对于无锡及整个太湖地区的环境改善具有重要的作用, 无锡市近年来工业废水排放的达标率保持在 95% 以上, 太湖的水质近年来已经有了改善的趋势. 对于太湖这样一个工业化快速发展的地区, 推进企业绿色化, 首先要进一步强化政府的有效管制, 保持政府对企业环境的行为的压力. 同时, 引导市场和公众发挥更多的作用, 进一步强化企业环境意识, 使得更多的企业参与到工业绿色化的进程中来, 共同促进中国发达地区的环境与经济协调、可持续发展.

6 参考文献

- [1] Gladwin, Thomas N. Green Cognition, Behavior and Emotion: A Content Analysis. Stern School of Business, Working Paper, New York, 1991: 1 - 21.
- [2] Johan Schot and Kurt Fischer. The Greening of the Industrial Firm, In Kurt Fischer, Johan Schot ed. Environmental strategies for industry: international perspectives on research needs and policy implications, Washington D. C: Island Press, 1993: 5 - 13.
- [3] Soyez, Dietrich. Environmental Knowledge, the Power of Framing and Industrial Change. In: Hayer R & Heron R Le eds. Knowledge, Industry and Environment Institution and innovation in Territorial Perspective, London: Ashgate, 2002: 187 - 208.
- [5] 陈 雯, Dietrich Soyez, 左文芳. 工业绿色化: 工业环境地理学研究动向. 地理研究, 2003, 22(5): 601 - 608.
- [6] Hua Wang, Jun Bi, David Wheeler, et al. Environmental performance rating and disclosure: China's Green-Watch program. *Journal of Environmental Management*, 2004, 71(2): 123 - 133.
- [7] 谢红彬, 陈 雯. 太湖流域制造业结构变化与水环境相互演变的相互关系. 湖泊科学, 2002, 14(1): 53 - 59.
- [8] 杨桂山, 王德建等编著. 太湖流域经济发展·水环境·水灾害. 北京: 科学出版社, 2003: 89 - 118.
- [9] 栗方忠编. 统计学原理. 大连: 东北财经大学出版社, 2001: 44 - 82.