

我国环保产业的发展 and 前景

高志永, 邢妍, 刘晓吉, 王凯军* (清华大学环境学院, 北京 100084)

摘要 分析了环保产业发展的一般规律, 总结了我国环保产业的特点; 探讨了美国、日本、中国环保产业发展的历程和人均 GDP 水平, 并结合发达国家环保企业进驻以及我国环保企业走出去的新形势, 分析确定我国环保产业在未来的一段时间内将保持较快的发展速度, 同时提出了我国环保产业发展的主战场和重点方向。

关键词 环保产业; 支柱产业; 产值; 环保产业政策; 环境综合服务

中图分类号 S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)32-0049-04

The Progress and Prospect of Chinese Environmental Protection Industry

GAO Zhi-yong, XING Yan, LIU Xiao-ji, WANG Kai-jun* (School of Environment, Tsinghua University, Beijing 100084)

Abstract This paper analyzes the development history of environmental protection industry in China and summarizes its characteristics. By comparing the Chinese environmental protection industry development course and GDP per capita with those of USA and Japan, it can be concluded that the Chinese environmental protection industry will keep on developing in a rapid rate in recent future. Under the circumstances of the increasingly extensive communication and cooperation between environmental enterprises from China and abroad, main fields and directions of future development were proposed to maximize the benefits of Chinese environmental industry.

Key words Environmental protection industry; Pillar industry; Output value; Environmental protection industrial policy; Comprehensive environmental service

近年来, 随着环境保护工作日益受到重视, 环保产业进入了快速发展时期。在环境保护成为基本国策已经 30 余年的时间里, 我国环保工作取得了一定的进展, 环保产业也从早期的小、散的设备型企业向技术型企业、综合型企业转化, 资本投入也从依靠国家投入为主向国家资本、社会资本、国际资本的多元投入转变, 国家政策也强化引导和扶持。我国经济的高速稳定增长也相应催生了更大的环保产业市场, 未来我国环保产业发展空间巨大。作为新兴产业、支柱产业, 环保产业将迎来更为快速的发展。

1 环保产业的一般发展规律及特点

1.1 环保产业的一般发展规律 从涉及的领域来看, 环保产业必须围绕水、固、气、声等环境质量要素; 从涵盖的链条来看, 环保产业必须包括清洁生产、末端治理、资源回收和循环利用等全产业链条。环保产业的发展追根溯源须从基础研究开始, 研究的成果用于支撑环境服务(咨询、设计、施工、运营等)、环境技术、环境设备等方面的发展。环境技术与设备通过中试应用试点和改善技术与设备的适用性, 进而实施工程应用。在此过程中, 总结和解决工程应用放大的问题, 通过结合环境服务实现可复制、可推广的工程应用, 最终推动环保产业的不断发展。环保产业发展的一般规律见图 1。

环保产业发展的外部动力来源于国家和企业的投入和推动。我国《宪法》第二十六条: “国家保护和改善生活环境和生态环境, 防治污染和其他公害。” 明确提出环境保护是国家的职责, 《环境保护法》第六条: “地方各级人民政府应当对本行政区域的环境质量负责。” 明确政府应对环境质量负责。由此可见, 国家和各级政府都有改善环境质量的法律要求,

基金项目 国家水体污染控制与治理科技重大专项(2014ZX07510-001)。
作者简介 高志永(1982-), 男, 河南淮阳人, 高级工程师, 博士研究生, 从事环境技术管理与环保产业研究。* 通讯作者, 教授, 博士, 博士生导师, 从事国家环境技术管理体系、讨厌氧反映系统分析与控制研究、污泥处理处置及减量化技术研究。
收稿日期 2016-09-09

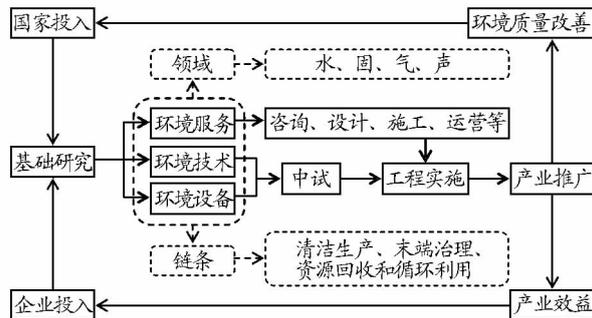


图 1 环保产业发展的一般规律

Fig. 1 General trends of the development of Chinese environmental protection industry

因此, 要求国家履行职责; 企业作为环保产业发展的践行者, 在追求环保产业利润的过程中, 势必会增加环保投入, 以实现其在环保产业发展过程中追求利润的目标。

1.2 环保产业的特点

1.2.1 发展被动性特征。 在经济发展过程中, 环境污染问题在影响生产生活时才逐渐被意识到, 在改善环境质量而必须进行污染防治的情况下, 环保产业逐步得到发展。在国家“十一五”初提出的到 2010 年 SO_2 排放量比 2005 年减少 10% 的要求下, “十一五”期间烟气脱硫相关产业得到了迅速发展。时隔 5 年, 国家针对氮氧化物也提出了 2015 年比 2010 年氮氧化物排放总量降低 10% 的要求, 之后脱硝相关产业同样得到快速发展。由此可见, 环保产业与其他产业行业相比, 发展的被动性特征明显。

1.2.2 涉及多领域特征。 有污染的领域就有环保产业发展的空间。2004 年国家环保总局指出环保产业不仅包括在污染控制与减排、污染清理及废物处理等方面提供产品与技术服务的狭义内涵, 还包括在涉及产品生命周期过程中对环境友好的技术与产品、节能技术、生态设计及与环境相关的服务等, 从本质上说明除了狭义上的污染治理, 各行业清洁生

产技术、节能技术等相关产业也属于环保产业范畴。由此可见,环保产业几乎涉及生产生活的各个方面。

1.2.3 技术依赖性特征。从行业生产环节到污染物排放环节、从污水厂到河湖治理都离不开技术因素。环保产业发展过程中还要不断面临技术上的问题和挑战,如城镇污水处理厂的提标、工业行业污染物排放标准的加严、新型污染物的出现、资源回收和循环利用的压力等都要求环保技术不断进步以适应不断出现的新情况。一旦现有技术难以满足要求,将对环保产业的发展带来巨大的阻力。离开技术因素,环保产业将无从谈起,因此环保产业具备技术依赖性特征。

2 美国、日本环保产业的发展

美国的环保产业起始于19世纪的城市给排水系统管理、卫生工程和废物收集^[1],而真正快速发展则在20世纪70年代以后。1963年美国颁布了第一部《清洁空气法》,1965年制定《固体废物处置法》(1970年修订成为《资源回收法》),1976年又修订成为《资源保护再生法》,1977年颁布《清洁水法》(对1972年《联邦水污染控制法案》的修订案)。美国从法律层面对大气、水、固体等环境要素实施保护,而这一系列法规的颁布直接促进了相应领域环保产业的发展。美国环保产业产值^[2-5]及就业人数见图2、图3(其中2015、2020年数据为预测值)。从图2可以看出,美国环保产业产值自1970年的390亿美元到2003年3010亿美元,年均增长率近7%,远高于GDP年均增长率,而自2003年3010亿美元到2010年3570亿美元的产值,年均增长率仅2.47%,标志着近年来美国环保产业发展明显放缓。从图3可以看出,美国环保产业就业人数较多,但自2003年497万人到2010年539万人,年均增长1.17%,增长幅度较小。美国经济规模作为世界的领头羊,1970年人均GDP突破5000美元,1978年突破10000美元,1988年突破20000美元,1997年突破30000美元,2004年突破40000美元,2013年突破50000美元,以10年左右时间跨越一个重大台阶。由此可以看出,经过多年发展,美国在经济、工业等方面已经进入比较成熟和稳定的阶段。相应的,美国环保产业也逐渐显示出成熟工业的特征:增长速度减缓、同行竞争激烈、客户需求多样、价格竞争激烈、利润减少和企业兼并频繁等^[6]。

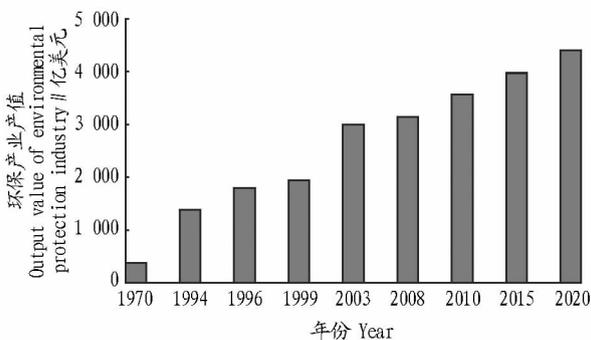


图2 美国环保产业产值增长情况

Fig. 2 The growth of output value of environmental protection industry in America

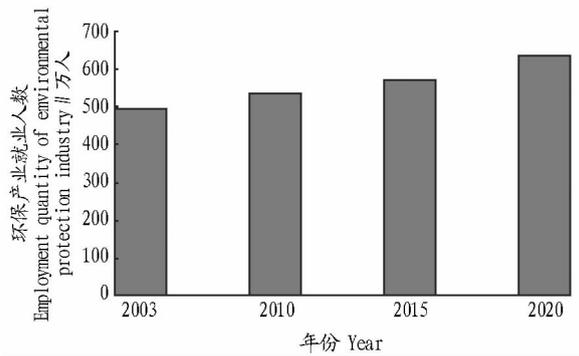


图3 美国近年来环保产业就业人数

Fig. 3 Employment quantity of environmental protection industry in America in recent years

发展,以化工、钢铁、电力、造纸、水泥等重污染产业为主的发展特点导致环境受到严重污染。在这一时期,日本颁布了包括《工业用水法》(1956年)、《下水道法》(1958年)、《大气污染防治法》(1968年)、《噪声控制法》(1968年)、《废弃物处理法》(1970年)等多项法规进行环境保护,改善环境质量。环境技术和环保产业快速发展,2000—2012年日本环境产业市场规模见图4,从业人数见图5。从图4可以看出,2000—2012年日本环境产业市场规模除了2008—2010年有所波动以外,整体呈现逐年上升的情况,年均增长率为3.38%,2012年市场规模达86兆亿日元,其中废弃物处理与资源有效利用在总规模中比重较大,但呈下降趋势,从2000年的近70%降到2012年的50%;地球温室效应对策在总规模的比重呈明显上升趋势,从2000年的近7%到2012年的25%。从图5可以看出,日本环境产业从业人员数量上升明显,从2000年的175万人上升到2012年的243万人,其中增幅最为显著的是地球温室效应对策领域。

日本目前经济规模处于世界第3位,在人均GDP方面,1966年突破1000美元,1976年近5000美元,1981年突破10000美元,1987年突破20000美元,1992年突破30000美元,2009年近40000美元,其人均GDP的增长也快速达到了世界一流发达国家水平。伴随着经济发展和环保工作的需求,日本环保产业的范围也不断拓展。现在,日本的绿色汽车和运输服务设备的生产已经走在世界前列,节能产品和生物技术也是日本环保产业发展的对象^[7]。同时,日本环保企业依靠先进的科技也逐步向外拓展业务。

3 我国环保产业发展的历程

我国环境保护工作始于20世纪70年代,国家层面关注环境保护的第一次环境保护工作会议在1973年召开,标志着我国将开始推动环境保护工作。1983年的第二次全国环境保护会议将环境保护确定为我国一项基本国策。我国对环境保护工作的重视直接催生了环保产业的市场,这一时期,我国环保产业也逐步兴起,但国家尚未出台指导环保产业发展的政策。1990年国务院办公厅颁发的《关于积极发展环境保护产业的若干意见》是我国第一个针对环保产业发展的文件,之后于1992年召开了我国第一次环境保护产业工作会议,系统推动了我国环保产业的发展。2001年原国家经

日本经济在20世纪50年代中后期至70年代初期快速

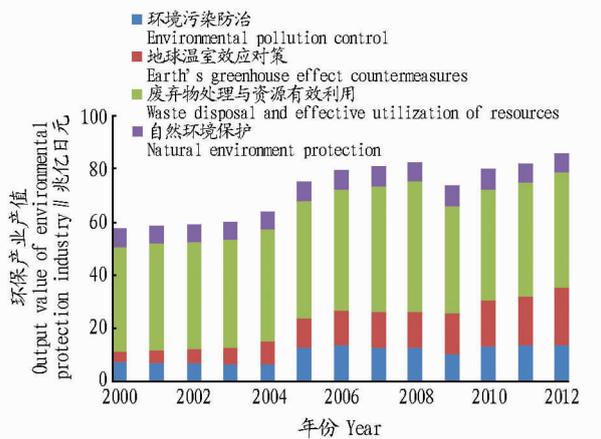


图4 日本近年来环境产业市场规模

Fig. 4 Japanese environmental industry market size in recent years

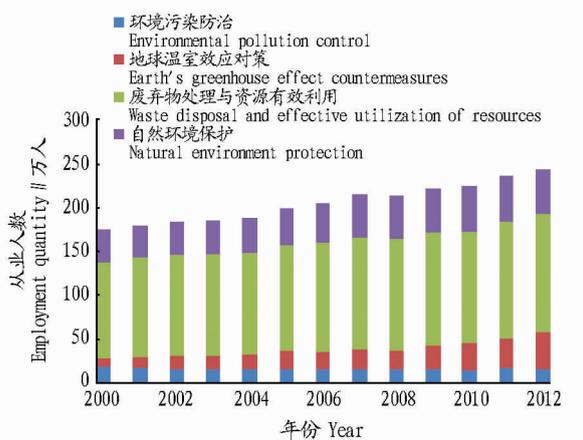


图5 日本近年来环境产业从业人数

Fig. 5 Employment of Japanese environmental industry in recent years

济贸易委员会联合多部委发布了《关于加快发展环保产业的意见》，提出要把环保产业作为重点发展领域。2004年原国家环保总局、国家发展和改革委员会、国家统计局联合发布的《全国环境保护相关产业状况公报》将涉及产品生命周期过程中对环境友好的技术与产品、节能技术、生态设计及与环境相关的服务等都纳入了环境保护相关产业。2010年国务院发布《关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》，将节能环保产业列为七大战略性新兴产业之首，要求尽快将其培育为先导与支柱产业，之后又于2012与2013年密集发布了《“十二五”节能环保产业发展规划》（国发〔2012〕19号）、《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》（国发〔2012〕28号）《关于发展环保服务业的指导意见》（环发〔2013〕8号）等若干项文件。这一系列文件发布说明我国环保产业迎来了较好的政策机遇期。

在20世纪70年代到90年代初期，我国环保产业的发展并没有随着国家对环境工作的重视而快速发展，而是以小且散的环保设备和环保工程为主。当时环保产业的基本特征为环保企业普遍规模小、技术水平低，缺乏人才和战略规划^[8]。从20世纪90年代以后，我国环保产业开始进入快速

发展时期，围绕废水、废气、固废等污染治理环保工程投入了大量建设。进入21世纪后，我国环保产业发展速度尤为快速，并且已经从单一要素的污染防治工程项目建设逐步向环境综合治理、合同环境服务等新模式过渡，社会资本也开始大量进入环保产业市场。我国在环保科技方面的投入大幅增加，使我国环保技术、装备等水平快速发展，进一步加快了环保产业的发展。根据2004和2011年发布的《全国环境保护相关产业从业单位公报》可以看出，2004年全国环境保护相关产业从业单位为11 623个，2011年增长到23 820个，年均增长率为10.8%；2004年全国环境保护相关产业从业人员159.9万，2011年增长到319.5万，年均增长率10.4%；2004年全国环境保护相关产业收入总额4 572.1亿元，2011年增长到30 752.5亿元，年均增长率31.3%。这3个方面的增幅均较为明显，尤其是收入总额增长速度远大于我国GDP增速。7年时间，从业单位和人员数量均翻了1倍，产业产值增长了近6倍。由此可见，我国环保产业近年来发展快速，但与美国、日本等发达国家相比，我国环保产业仍然有较大的发展空间。另外，发达国家和地区的环境技术、资本的引入也给我国快速发展的环保产业带来新的活力。

4 我国环保产业的发展前景

4.1 环保产业未来发展市场空间巨大 我国作为世界第二大经济体，人均GDP 7 485美元，仍然需要快速发展较长时间才能迈入发达国家行列。我国GDP依然保持世界领先的增长速度，但发展过程中不可避免地将给环境质量带来较大的影响，并且我国拥有世界第一的人口规模，所以即使国家实施了总量控制等环境管理措施，也难以在短时间内产生良好的效果，加上污染积累，我国必将持续相当长的时间进行环境治理，工业废水、农村环境、大气污染，以及提标改造、区域治理等仍然具有巨大的环保产业空间。相应地，我国环保产业在相当长的时间内都具有较好的前景和市场。

4.2 国家政策加大对发展环保产业的扶持 近年来，国家针对环保产业发布和正在制定一系列政策，包括备受关注的“气十条”、“水十条”、“土十条”，并提升到了战略新兴产业和国民经济新的支柱产业的地位，引导过去注重单一设备、技术、工程的产业发展模式向行业、区域、流域等环境综合治理模式转变；环境纳入行政考核相关管理措施为环保产业发展带来了良机；环保科技领域支持力度的明显增加大幅提升了我国环境技术与设备水平；BT（建设-转让）、BTO（建设-转让-经营）、TOT（转让-经营-转让）、DBO（设计-建设-经营）等模式也实现了多元资本进入环境治理领域。在政策推动下，我国环保产业在未来一段时期仍将保持年均15%~20%的复合增长率，环保投资力度将进一步加大，我国环保产业将迎来更为广阔的发展空间^[9]。

4.3 全球化将给我国环保产业带来更多活力 发达国家的环保企业将随着本土环保产业趋于稳定而将目光瞄准发展中国家，已经有不少国外环保企业的业务拓展到我国市场。国外企业的先进技术、设备以及资本均给我国环保产业市场带来较大的活力。一方面，国外环保企业对我国环保市场认

知有限,必将与我国环保企业合作作为一项选择,可以促进我国环保企业技术、设备的提升以及融资渠道的拓展,推动我国环保企业发展,为我国环保企业走出去提供经验;另一方面,国外环保企业的进驻也将对我国环保企业技术、设备、资本等带来多方面冲击。因此,环保产业的全球化对我国环保企业不仅是一个机遇,也是一个挑战,整体上会给我国环保产业发展注入活力,推动我国环保产业更专业、规范、大规模发展。

5 结论与展望

在我国快速发展过程中,环保产业市场空间巨大,未来将吸引更多人员从事环保产业。国家在推动环保产业发展上也将给予更有利的政策,国家环保建设投入、环保科技投入、社会资本、国际资本将更大程度地推动我国环保产业发展。工业废水、农村环境、大气污染,以及提标改造、区域治理等将成为未来我国环保产业发展的主战场,吸引更多国家关注、社会关注以及资本投入。行业、区域、流域等环境综合

(上接第46页)

其主要原因是旧屋基乡坡度($\geq 25^\circ$)面积比例较高,人均资源占有量少,自然资源条件不佳;加之旧屋基乡生物多样性保护面积比例也较高,因其面积不能被占用和利用,所能承载的人口少;旧屋基乡离县城(罗雄镇)较远,社会经济发展较慢,科学技术水平低下也导致旧屋基乡的资源未能合理开发利用。罗雄镇资源环境承载力远高于其他乡(镇),罗雄镇资源相对充裕,加之罗雄镇是罗平县的县城所在地,其社会经济发展水平也领先于其他乡(镇),环境保护实施较好。社会经济发展水平较高的乡(镇)资源环境承载力较大,表明地区社会经济发展不平衡以及资源配给条件的差异显著影响地区的资源环境承载力。

4 结论

(1)主成分分析结果表明,所选取的自然资源条件、环境条件、社会经济条件为影响资源环境承载力的驱动因子,表明自然资源条件及环境条件对罗平县的资源环境承载力影响最为关键。

(2)罗平县区域内12个乡镇资源环境承载力时空差异显著。时间上,随着社会经济的发展,罗平县各乡(镇)资源环境承载力呈增强趋势。2005—2014年,罗雄镇、马街镇、阿岗镇、大水井乡、旧屋基乡、钟山乡、长底乡及老厂乡的资源环境承载力得分呈平稳上升趋势,板桥镇、富乐镇、九龙镇及鲁布革乡的资源环境承载力得分呈波动上升趋势。其中,鲁布革乡资源环境承载力得分波动较大。空间上,罗平县历年资源环境承载力空间差异较大,随着社会经济的发展、环境

保护实施逐渐完善等,罗平县资源环境承载力空间差距呈逐渐减小趋势。10年来,旧屋基乡和罗雄镇之间的资源环境承载力差距最大。

参考文献

- [1] 国冬梅. 美国环保产业发展战略分析与启示[J]. 环境保护, 2004(6): 64-58.
- [2] 高明, 洪晨. 美国环保产业发展政策对我国的启示[J]. 中国环保产业, 2014(3): 51-56.
- [3] 任赞. 我国环保产业发展研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2009.
- [4] Environmental Business International Inc.. Environmental business journal [DB/OL]. [2010-10-30]. <http://www.ebiusa.com>.
- [5] 赵行姝. 以环境保护创造社会财富: 美国发展环保产业的经验[J]. 中国金融, 2006(19): 23-24.
- [6] 陆文华. 美国环保产业现状与未来[J]. 全球科技经济瞭望, 2000(2): 6-7.
- [7] 王崇梅. 国外环保产业循环经济发展对我国节能减排建设的启示[C]//工程和商业管理国际学术会议. 上海: [出版者不详], 2012.
- [8] 马云泽, 卢光辉. 目前中国环保产业面临的问题与对策[J]. 商丘职业技术学院学报, 2011(3): 33-35.
- [9] 杨秦. 节能环保产业或迎来黄金十年[N]. 中国经济导报, 2010-03-09(B07).

保护实施逐渐完善等,罗平县资源环境承载力空间差距呈逐渐减小趋势。10年来,旧屋基乡和罗雄镇之间的资源环境承载力差距最大。

(3)该研究采用的全局主成分分析法不仅能够实现对原始数据降维,而且将时间序列加入到评价体系中,从而实现资源环境承载力的动态评价,保证了资源环境承载力动态分析的统一性和整体性,并保证了系统分析的可比性。

参考文献

- [1] 王丽. 中国国土空间资源环境承载力评价[J]. 今日园土, 2013(9): 39.
- [2] 刘明, 廖和平, 李涛, 等. 基于模糊物元的重庆市资源环境承载力动态评价研究[J]. 中国农学通报, 2015, 31(20): 113-118.
- [3] 邓伟. 山区资源环境承载力研究现状与关键问题[J]. 地理研究, 2010, 29(6): 959-969.
- [4] 黄涛. 湖北省资源环境承载力评价分析[J]. 经营管理者, 2015: 187.
- [5] 史同广, 王慧. 区域开发规划原理[M]. 济南: 山东省地图出版社, 1994.
- [6] 邓维强. 基于DPSIR模型的罗平县耕地资源安全评价研究[D]. 昆明: 云南大学, 2015.
- [7] 洪惠坤, 廖和平, 魏朝富, 等. 基于改进TOPSIS方法的三峡库区生态敏感区土地利用系统健康评价[J]. 生态学报, 2015, 35(24): 8016-8027.
- [8] 徐蕾, 张中旺. 基于全局主成分分析的汉江生态经济带水资源承载力研究[J]. 湖北农业科学, 2015, 54(18): 4459-4463.
- [9] 罗瑞雪, 蔡雪雄. 福建省城市化水平综合评价动态研究: 基于全局主成分分析[J]. 福建论坛(人文社会科学版), 2013(12): 135-139.
- [10] CHENG C, TONG S Y. Population, relation between economic development, land resource and environment carrying capacity of central area of yunnan province based on decoupling analysis[J]. Agricultural science & technology, 2015, 12: 2829-2832.
- [11] 王维维, 孟江涛, 张毅. 基于主成分分析的湖北省水资源承载力研究[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(11): 2764-2767.
- [12] 程鸿群, 邹敏, 张洛熙, 等. 湖北省房地产投资环境的时序全局主成分分析[J]. 武汉理工大学学报(信息与管理工程版), 2015(4): 447-451.