

# 我国发展节能环保产业的战略思考

裴莹莹, 杨占红, 罗 宏, 薛 婕, 冯慧娟

(中国环境科学研究院环境与经济研究室, 北京 100012)

**摘 要:** 节能环保产业既是节约能源、保护环境、实施可持续发展战略的重要物质基础和技术保障, 也是世界各国未来经济发展中最具潜力的新增长点之一。本研究系统地界定了节能环保产业的概念及范畴, 论述了节能环保产业的发展现状及存在的问题, 分析了节能环保产业“十三五”期间以及未来的发展趋势, 提出了促进中国节能环保产业发展的政策建议。

**关键词:** 节能环保产业; 发展重点; 政策建议

中图分类号: X324 文献标志码: A 文章编号: 1006-5377 (2016) 01-0013-06

## Strategic Thinking on Development of China's Energy-saving and Environmental Protection Industry

PEI Ying-ying, YANG Zhan-hong, LUO Hong, XUE Jie, FENG Hui-juan

### 1 节能环保产业的概念和内涵

节能环保产业是指为节约资源能源、保护生态环境提供物质基础、技术保障和服务的综合性新兴产业<sup>[1]</sup>。根据《国务院关于加快培育和发展战略性新兴产业的决定》等文件, 节能环保产业可以划分为节能产业、环保产业和资源循环利用产业3个产业方向。具体内容见图1。

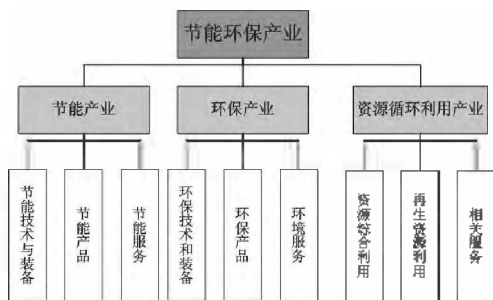


图1 节能环保产业范畴示意图

项目来源: 中国工程院重大咨询项目“十三五”战略性新兴产业培育与发展规划咨询研究。

### 2 节能环保产业发展现状

#### (1) 产业发展进入黄金增长期

“十一五”以来, 特别是“十二五”期间, 节能环保产业得到快速发展, 产值由2008年的1.41万亿元增长到2013年的3.7万亿元, 年均增长率超过20%, 达到《“十二五”节能环保产业规划》设定的年均增长15%的目标, 并远高于全球节能环保产业和中国其他产业的平均增长率。从业人数超3000万人。随着中国社会经济的发展和产业结构的调整, 节能环保产业对国民经济的直接贡献将由小变大, 进一步起到改善经济运行质量、促进经济增长、提高经济技术水平的作用, 逐渐成为国民经济的重要组成部分。2008~2013年中国节能环保产业产值见图2。

#### (2) 政策环境有力推动产业发展

国家高度重视节能减排工作, 出台了一系列推进节能减排的强力政策措施, 拉动了节能环保的市场需求。特别是“十二五”期间, 国家陆续发布了《“十二五”国家战略性新兴产业发展规划》(国发〔2012〕28号)、

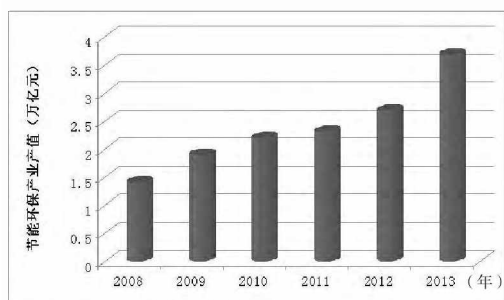


图2 2008~2013年中国节能环保产业产值

《“十二五”节能环保产业发展规划》(国发〔2012〕19号)、《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》(国发〔2013〕30号)等节能环保领域重大规划和政策措施,发布了《大气污染防治行动计划》《水污染防治行动计划》及相关配套政策,并制定了《土壤污染防治行动计划》。同时,实施了简政放权、环保行政审批权下放等措施,目前已下放4项行政审批事项,主要包括节能减排项目行政审批、废弃电子产品回收资质审批改为后置审批、环境污染治理设施运营资质审批取消等;2014年底再次下放4项,主要包括列入自动许可目录的固体废物进口许可、对地方制定严于国家排放标准的机动车船大气污染物排放标准等。另外,实施了节能惠民工程和扩大了补贴范围。这些政策措施的落实,促使中国高效节能环保产品市场占有率不断增加,节能环保产业进入规范发展阶段。

### (3) 重点产业技术领域取得突破

“十二五”期间,我国节能环保产业技术水平不断提升,加大自主创新研发力度。目前,干法熄焦、纯低温余热发电等节能技术装备得到推广普及;环保产业与国际先进水平的差距不断缩小,主导技术与产品基本满足市场的需要,大型城镇污水处理、工业废水处理等已具备依靠自有技术进行工程建设与设备配套的能力,部分资源循环利用技术装备达到国际先进水平,但部分高端设备与关键部件仍依赖进口。

### (4) 产业布局呈“东高西低”特征

目前,我国的节能环保产业呈现“一带一轴”的总体分布特征,即以环渤海、长三角、珠三角三大核心区域聚集发展的沿海发展带和东起上海沿长江至四川等中部省份的沿江发展轴,东部地区产业发展较快,中部和西部地区发展相对滞后<sup>[2]</sup>。余热锅炉、节能建材、高

效电机和节能照明等节能关键技术、装备和产品的龙头企业分布较为集中,主要分布在北京、上海、江苏、深圳、福建、广东等东部地区<sup>[3]</sup>。

节能环保产业发明专利授权量分布也间接印证了节能环保产业的地域分布。2012年授权的节能环保产业发明专利授权量共计10,508件,主要集中在中国东部地区。在东部地区,节能环保产业发明专利授权量主要分布北京、江苏、广东、浙江、山东、上海、辽宁等省市,东部地区的授权量总和占节能环保产业国内发明专利授权总量的82%,在数量上占有绝对优势;在中部地区,节能环保产业发明专利授权量主要分布在湖南、河南和湖北三省,西部地区主要集中在四川、陕西、和重庆三省。总体来看,东部地区节能环保产业发展较快,中部和西部地区节能环保科技发展水平较为薄弱<sup>[4]</sup>。

### (5) 节能环保服务业发展迅猛

节能环保服务业涵盖节能环保技术服务、节能环保咨询服务、节能环保设施运营管理、节能环保贸易与金融服务等众多门类,是生产性服务业的重要组成部分,是节能环保产业中最活跃的行业。目前,节能环保服务业分别以节能服务业和环保服务业的形式隶属于节能产业和环保产业。节能服务业是节能产业中的重点,2013年中国节能服务产业总产值增至2155.62亿元,2015年突破3000亿元,产值规模远高于其他产业甚至高于节能环保的其他领域<sup>[5]</sup>。2005~2013年中国节能服务总产值见图3。

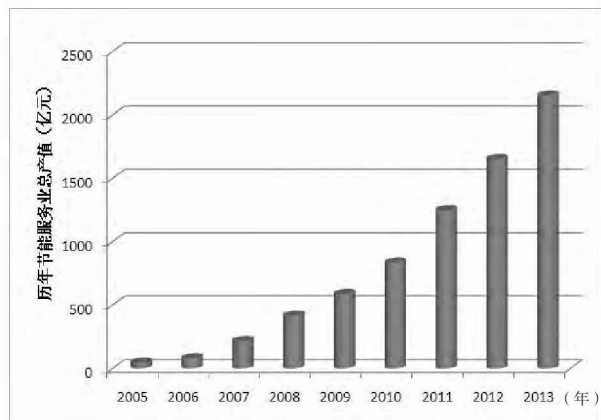


图3 2005~2013年我国节能服务业总产值

综上,“十二五”期间,中国节能环保服务业将迅猛发展,发展速度远高于其他产业,甚至高于节能环保

产业的其他领域,2010年,我国环保服务业年收入总额约1500亿元,2015年的产值将超过8000亿元<sup>[6]</sup>,发展速度也高于环保产业的其他领域。

### 3 节能环保产业发展问题

中国的节能环保产业现已进入了加速发展阶段,但总体上看,发展水平还较低,与需求相比还有较大差距。

#### (1) 产业集中度较低

节能环保产业企业众多,但企业规模普遍偏小,环保企业目前超过2万家,但各主要领域尚未形成大型的龙头企业,近90%都是小型企业,产业集中度低、小、散、弱的特征明显,低水平重复建设现象依然存在,新技术开发、技术集成和设备成套化能力弱,缺乏市场竞争力,专业化水平低,难以形成规模效益<sup>[7]</sup>。小而散和资金不足又制约了环保企业的进一步发展,限制了市场的开拓,产业业绩波动大,现有的骨干企业带动作用有待进一步提高。同时,节能环保产业起步晚,技术研发投入少、强度低,多数企业处于产业链的下游,主要进行产品的集成及应用,而在上游核心技术、仪器、材料,以及成套系统方面,发达地区更具优势,如2012年广东省LED产业链中,处于核心技术环节的上游产业仅占2.9%,外延芯片在企业数量和产能方面均存在明显不足。

#### (2) 产业关键技术缺乏

以企业为主体的节能环保技术创新体系不完善,技术开发投入严重不足,缺乏自主知识产权的技术支撑,欧美节能环保企业的科技投入一般占销售收入的15%~20%,而国内高新技术企业平均为2%,没有形成创新驱动的发展模式,企业的整体科研实力特别是基础研究领域长期滞后,一些核心技术尚未完全掌握,部分关键设备仍需要进口,部分已能自主生产的节能环保设备性能和效率有待提高。如,节能产品中,余热锅炉的部分关键合金钢材以及配套件、半导体照明芯片制成设备和关键原材料目前仍依赖进口;水污染防治中新兴处理技术或深度处理技术,如部分特殊污染物处理技术、膜深度处理技术、消毒技术等,关键部件与国际先进水平有一定差距,高端产品仍依赖进口;成套设备的系列化和成套化尚有较大的提升空间。大气污染防治中,除尘所用的耐高温、耐腐蚀滤料和特种纤维需继续开发突破,脱硫成套设备、脱硝催化剂等基本依赖进口。环境监测领域中,大型精密仪器、在线监测技术设备基本依赖进口,

特别是对超细颗粒物、温室气体、部分重金属、低量程的SO<sub>2</sub>与NO<sub>x</sub>在线监测设备等的在线监测,缺乏核心技术。一些虽已实现国产化的节能环保设备性能和效率也有待提高。

#### (3) 政策和机制不健全

“十二五”以来,我国陆续制定出台了一系列法律法规和政策,极大地推动了节能环保产业的发展,但是仍然存在着政策缺失和机制不完善的问题。节能环保法规和标准体系不健全,相关立法空白,排污许可证管理条例、机动车污染防治条例等法规迟迟未能出台。相关技术、产品标准缺失,重点用能产品能效标准、重点行业能耗限额标准和污染物排放标准等滞后。资源性产品价格改革和环保收费政策尚未到位。政府在信贷、税收、技术创新、市场培育等方面没有一套有力的鼓励扶持政策,现有财政和税收政策零散、不系统,优惠范围和力度还远远不够,而且有些政策反而对环保产业的发展有制约作用,企业融资困难,技术创新乏力。

#### (4) 市场竞争秩序不规范

随着节能环保产业市场化进程的加快,节能环保市场逐步放开,市场进入壁垒降低,但是与之相应配套的管理机制还不完善。由于缺乏有效的管理和规范,市场竞争秩序混乱,低价低质恶性竞争的现象还比较严重,一些国家明令淘汰的高耗能、高污染设备仍在运行;污染治理设施重建设、轻管理,运行效率低。例如,在市场利益的驱动下,一些垃圾焚烧企业低价竞标、恶性竞争现象普遍存在。环境服务市场上,环评中介服务机构及环评师挂靠已成为行业的潜规则,环评服务的地方保护和垄断经营等问题已严重扰乱了环评市场。

#### (5) 服务体系尚不完善

节能环保服务业虽然近年来发展速度较快,但过度依赖政府,所占比重仍偏低,服务体系尚不完善。如,跨国企业在节能环保改造项目中,能提供节电、节水、节材、治污等“一条龙”服务,但是国内的企业提供的技术和产品有限,多数小型企业提供的技术和产品都是国外进口产品,或者是企业只能提供一项单一服务。截止到2013年底,中国采用市场化运营的城镇污水处理厂占47%,政府投资与运营的城镇污水处理厂占48.99%。合同能源管理、环保基础设施和火电厂烟气脱硫特许经营等市场化服务模式有待完善,节能环保产业公共服务平台尚待建立和完善,环境设施运营、环境咨询、环境技术服务等领域相对薄弱,大型综合性环境服务企业较

少,节能环保服务中介机构尚未得到应有的发展,对环境保护支撑不足。环境服务业的社会化、专业化、市场化程度较低,经营模式也有待进一步提高。

#### 4 节能环保产业发展趋势预测

##### (1) 逐渐成为国民经济重要组成部分

随着国家对环境保护的重视程度不断加大及实现环境质量改善和减排目标的需求,中国节能环保产业的发展将迎来新的历史机遇,大力发展节能环保产业将是顺势而为。随着“十二五”期间各项规划的落实,未来5至10年节能环保产业将继续保持猛增态势。初步预测,全国节能环保产业产值“十三五”期间将保持年均15%~20%的增长率,到2020年,节能环保产业的产值将超过8万亿元,将成为国民经济的支柱产业。节能环保产业规模发展趋势见图4、图5。

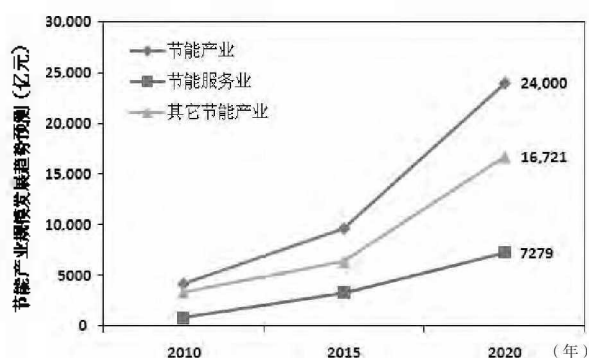


图4 全国2010~2020年节能环保产业规模发展趋势图

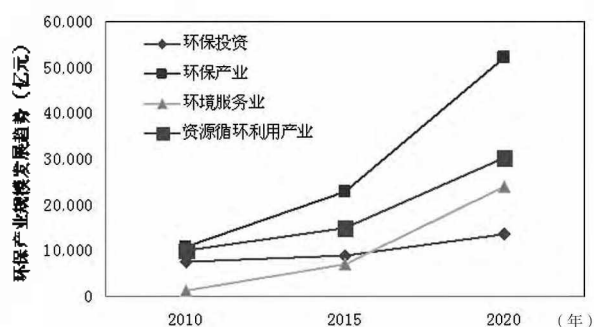


图5 全国2010~2020年环保产业规模发展趋势示意图

经预测,到2020年节能环保产业产值将达到24,000亿元。同时,未来节能环保服务业将稳步发展,产值年均增长速度将达到20%~30%。到2020年节能环保服务业产值将超

过7000亿元。节能技术和装备、节能产品等其他节能行业的产值将超过16,000亿元。

环保产业在未来一段时期也将保持年均15%~20%的增长率,以战略性新兴产业的姿态发展壮大,预计到“十三五”期末,即2020年,环保产业产值将超过5万亿元,其中环境保护产品和环境保护服务的增长速度将略快于其他领域,环境保护服务业占环保产业的比重将达到30%以上。

资源循环利用产业作为新兴产业的重点方向,其增长率也将维持在15%以上。

##### (2) 产业投资规模呈现稳定增长态势

在环保标准逐步提高、排污收费制度逐步健全的同时,环保产业的生存模式开始改变,市场化进程加快,将从主要依靠政府投资的公益事业转变为市场化产业运作的产业。环保投资的逐年增加,将对污染治理设施运行费用、环保产业、GDP增长、就业等方面有较为显著的拉动作用。

“十一五”期间,中国环境治理总投资2.3万亿元,约占GDP1.35%,与发达国家高峰时期占GDP2.5%~3%的比例相比,还有较大的提升空间。1991~2012年环境污染治理投资及占GDP的比重趋势见图6。“十三五”期间,预计环保投资将逐年增加,根据“七五”以来的数据统计,环境污染治理投资占GDP的比例也在逐步增加,预计“十二五”为1.4%，“十三五”将达到1.5%，投资约达到6万亿元,比“十一五”增加1.5倍。

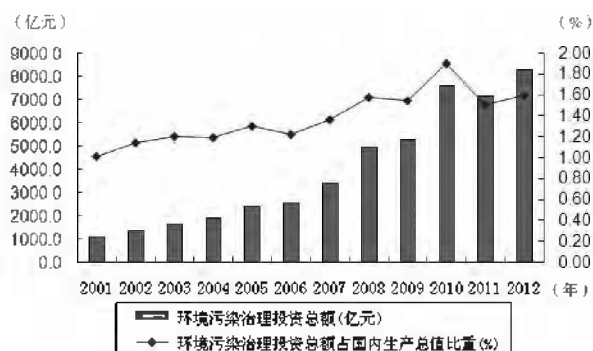


图6 1991~2012年环境污染治理投资及占GDP的比重

##### (3) 产品向标准化、成套化、智能化方向发展

节能环保产业涉及国民经济的多个领域,随着国家

对节能减排的高度重视,重点用能产品能效标准、重点行业能耗限额标准、污染物排放标准等标准体系的建立健全,将直接引导节能环保产品的发展,使之标准化。节能环保技术将与信息技术相融合,将利用无线通信技术、物联网等建立环境监控信息系统,并与3D打印技术结合,发展节能环保装备制造业和建筑业;进一步向节能和污染减排的协同控制技术发展,重点发展环保设施节能技术、高效节能多污染物协同控制技术等。

节能技术与产品更加强调标准化、智能化和协同化。如重点开发锅炉和电机的自动控制系统、100℃~300℃低品位余热发电技术、高能效风冷螺杆热泵技术、高效节能多污染物协同控制技术、适用于不同气候条件的新型墙体材料等。

污染处理技术与设备更加强调高效和成套化、一体化。如重点开发高效除尘技术,控制细颗粒物,包括新式静电除尘和电袋复合除尘技术等,烟气脱硝技术及催化剂,柴油机尾气净化,脱硫技术实现成套国产化,膜技术、生物脱氮、污水处理一体化等。

资源循环利用技术更加强调高附加值、高提取率、高利用率的技术设备。如重点开发有价元素提纯等资源化、高附加值再生橡胶、塑料成套设备、尚未规模化的大宗工业固体废物综合利用、高利用率的再制造技术设备等。

#### (4) 产品大规模生产,基本满足国内供给

中国已形成了门类相对齐全的节能环保技术装备与产品体系,已拥有一批较为成熟的常规节能环保技术装备和产品,基本可满足国内市场对常规环保装备的需求。

在节能产品方面,将不断降低生产成本,实现大规模生产和应用,进一步满足市场需求。中国是高效节能电机的生产大国,产品主要用于出口,高效电机在中国的应用比例仅为生产总量23%~25%,国内现有存量电机中高效电机比重不到5%,成本过高是在中国推广高效节能电机困难的主要原因。“十三五”将降低生产成本,继续扩大出口的同时,满足国内需求。余热锅炉中除了部分关键合金钢材仍依赖进口外,其他设施已基本实现了国产化,甚至部分产品的技术已经达到了国际领先水平。但由于企业数量较少,生产能力不足,导致供需缺口仍然较大。“十三五”期间将逐渐实现节能产品的成套设计制造能力,推进节能产品的大规模生产和应

用,逐步扩大自给能力。

在环保产品方面,一部分继续稳定实现全部自给,一部分在依赖进口的同时逐步扩大自给能力。除尘技术已达到国际先进水平,电除尘及袋式除尘技术水平位居世界前列,不仅可满足国内需求,还出口至30多个国家和地区;脱硫等技术装备逐步占据国内脱硫市场主体地位,整体设备国产化率超过90%;脱硝技术与设备目前主要需从国外引进,脱硝催化剂几乎被外资垄断,“十三五”在积极发展除尘装备的同时,实现脱硫技术的成套装备、脱硝技术与脱硝催化剂的自给能力。工业废水治理常规技术已达到国际先进水平,污水处理成套设备和膜-生物反应器(MBR)材料等仍主要由外企提供,“十三五”将扩大膜制品供给能力,尤其是日处理污水万吨以上项目的膜技术用品,自给率由不足四成要达到超过六成。

#### (5) 以服务业为突破口带动产业发展

节能环保产业中节能环保服务业将是未来发展重点。“十三五”期间节能环保服务业将保持20%~30%的增长率,到2020年产值将超过2.7万亿元。此外,国家正在推进合同能源管理、合同环境服务、环境污染第三方治理等运营服务模式,节能环保服务业将从以往单一要素、单一环节的服务逐步发展为综合节能环保服务业,其作为整合节能环保产业全产业链发展的龙头,将在跨越式发展的同时不断提高行业集中度。

中国节能环保服务业以合同能源管理为主要模式,合同能源管理项目近年来发展势头迅猛。在过去的10年,中国的合同能源管理项目投资规模年增速近60%,预计未来5年将保持16%~25%的年均增速。据预测,到2020年中国的合同能源管理行业投资规模将达到1857亿元,年平均增长率为14%。同时,根据国家“十二五”规划,2015年节能服务产业产值超过3000亿元,其中合同能源管理项目的产值超过1500亿元,据预测,2020年中国合同能源管理行业的产值为2821亿元,行业前景十分广阔<sup>[8]</sup>。

#### (6) 节能环保技术成果转化速度加快

为突出重点领域的关键技术,国家设立了多个科技创新项目,而且国家科技创新体系中更加突出环保科技,如“863”计划、“973”计划、国家科技支撑计划等均设立了能源、环境领域,“十一五”期间国家启动了“水体污染控制与治理”科技重大专项(简称“水专

项”),经过多年的发展,环保领域技术成果已开始密集型转化。如,水专项已由突破水体“控源减排”和“减负修复”关键技术进入第三阶段的“综合调控”成套关键技术;“863”计划实施二十多年来,能源和环境技术领域的关键技术研究涉及高效半导体节能材料、煤制清洁能源、污水、废气、固废治理、土壤修复、环境应急等多方面;“973”计划更加注重原始性创新,在节能和环境保护领域也已启动了数十个项目。“十三五”期间,这些课题在继续攻克各项技术难关的同时,以往的研究成果也到了加速转化阶段。

## 5 “十三五”促进节能环保产业发展的政策建议

### (1) 健全法规标准体系,培育良好的市场环境

健全节能环保产业法律法规,完善《节约能源法》《环境保护法》(2014)的相关配套政策。构建节能环保技术产品标准体系,建立节能环保产业统计核算体系、逐步提高重点用能产品能效标准、重点行业能耗限额标准和污染物排放标准等。健全节能环保产业市场准入制度,完善各类节能环保企业资质认定和特许经营权制度;加强固定资产投资项目节能评估和审查制度;改革环境审批制度,重构环境影响评价制度等相关制度。完善市场监管体系,整顿和规范市场秩序,制定违规处罚机制、形成反向约束。

### (2) 完善经济激励政策,促进资源合理配置

建立碳排放权、节能量和排污权交易制度;推行政府购买环境服务的模式;加快有关工业污染第三方治理政策的制定及相关环保产业政策的修改;对节能投资利用市场化机制实行股权激励。进一步完善和落实资源价格形成机制、推进建立上、下游价格联动机制;设立节能环保产业专项扶持引导资金,完善财税、用地等优惠政策,对技术研发、设备购置和装备制造以及鼓励类项目给予优惠;对不符合节能环保要求的企业和项目在财税、贷款等方面予以限制。

### (3) 推进节能环保服务业发展,健全服务体系

大力发展节能环保服务业,重点发展节能减排投融资、能源审计、清洁生产审核、工程咨询、节能环保产品认证、节能评估等节能环保服务模式。鼓励结合改善环境质量和治理污染的需要,开展环保服务活动;发展系统设计、成套设备、工程施工、调试运行和维护管理等环保服务总承包。加强节能中介服务机构建设,支持

节能技术服务机构创新服务模式、拓宽服务领域;行业协会要协助政府做好行业节能管理、技术推广、宣传培训、信息咨询等工作。

### (4) 强化产业技术支撑,完善环境技术转化政策

鼓励企业与相关管理部门、科研单位和高校等机构合作,建立产业联盟以及政产学研联盟,实现产学研一体化。设立节能环保国家工程研究中心和重点实验室,充分发挥国家专项资金的作用,增加科研经费,增大对关键技术、成套装备攻关力度。开展节能环保技术评价-筛选-验证制度,建立环境新技术、新产品示范转化推广应用机制,加快环保技术的产业化进程。加强技术国际合作,培养科技创新、工程技术高端人才。

### (5) 注重节能与环保的协同效应,推动与信息产业的融合

注重节能与环保的协同效应。配合《大气污染防治行动计划》开展雾霾综合治理,实施切实可行的节能措施;结合污染物总量控制目标等相关政策,出台区域煤炭消费总量控制方案;重视降低污水处理和烟气治理等污染防治设施的运行能耗,发挥节能减排综合效应。注重节能环保与信息产业的相融合。与遥感、地理信息、卫星定位系统等融合,突破节能环保管理实践和地域限制;利用无线通信技术等建立环境监控信息系统,实时收集准确监控数据;建设专业信息平台,完善信息采集、反馈、发布系统,及时更新节能环保产业相关信息。

## 参考文献:

- [1] 张娜.东北三省培育发展节能环保产业的评价研究[J].建筑与文化杂志,2013(4):80-82.
- [2] 孟伟,罗宏,吕连宏,等.中国战略性新兴产业发展报告(2013)之环保产业篇[M].北京:科学出版社,2013.
- [3] 孟伟,裴莹莹,罗宏,等.中国战略性新兴产业发展报告(2015)之节能产业篇[M].北京:科学出版社,2015.
- [4] 国家知识产权局规划发展司.战略性新兴产业发明专利授权统计分析报告[R].2013.
- [5] 李博洋,顾成奎.我国节能服务业发展现状与展望[J].中国科技投资,2011(10):31-34.
- [6] 环境保护部,发改委,国家统计局.2011年全国环境保护相关产业状况公报[Z].2014,4.
- [7] 孟伟,杨占红,罗宏,等.中国战略性新兴产业发展报告(2015)之环保产业篇[M].北京:科学出版社,2015.
- [8] 据前瞻产业研究院.2014-2018年中国合同能源管理(EMC)行业发展前景与投资战略规划分析报告[R].2014.