

产业创新的新范式:生态创新研究

邵云飞,黎丽,尹守军

(电子科技大学经济与管理学院,成都 610054)

摘要:本文在相关文献研究基础上,对产业创新的内涵进行了拓展,提出产业创新是包括生态创新在内的系统集成。在此基础上,探究企业未来的产业创新范式,即生态创新,并以我国电力设备制造企业——东方汽轮机有限公司作为案例进行研究。结果表明,我国电力设备制造企业将生态创新作为其未来产业创新的主要路径,这为探索我国产业创新的发展趋势提供了借鉴。

关键词:产业创新;生态创新;环境保护;电力设备制造业

中图分类号:F062.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1002-980X(2009)06-0029-06

自Freeman系统提出产业创新理论以来,国内外学者相继对产业创新进行了一系列研究。国外产业创新理论研究范围较广,Freeman和Soete奠定了产业创新理论研究的基础。Rothwell对产业创新政策进行了研究,形成了后来使用比较普遍的政策系统分类。Nelson探索了基础研究和应用研究对不同产业的作用,Mansfield^[1-2]分析了学术研究与产业创新之间的关系。国内有关产业创新的研究始于20世纪90年代。严潮斌^[3]对产业创新的背景、概念、主体、目的等做了系统阐述。陆国庆^[4]研究了衰退产业创新的动力机制及其生物学基础。张治河^[5]等构建了产业创新系统概念模型。徐力行^[6]分析了基于部门间产品嵌入式创新流的产业创新与产业协同。吴杨建^[7]等以长株潭城市群机电产业发展为例探索产业创新模式。

从已有文献来看,国内外对产业创新的研究范围虽较广泛,但对产业创新与环境之间关系的研究较少。随着生态环境的不断恶化,保护环境已成为政府、社会和企业日益关注的问题。因此,生态创新将会是产业创新中又一新的关注点。本文在拓宽产业创新内涵的基础上,对生态创新进行解析,结合实例研究企业产业创新与生态环境的关系,并将生态创新作为我国装备制造企业未来产业创新的主要路径来进行分析,以探索我国产业创新的发展趋势和方向。

1 产业创新的内涵:包括生态创新在内的系统集成

产业创新是企业克服产业衰退的根本途径,也是企业战略的出发点。产业创新就是企业突破已结构化的产业约束,运用技术创新、产品创新、市场创新或组合创新等方式来改变现有产业结构或创造全新产业的过程。产业创新是技术创新、产品创新、市场创新等的系统集成^[8]。随着世界各国对经济发展过程中环境因素的日益重视,这些国家必然要求企业也重视环境问题。因此,我们认为对产业创新的研究不应局限于单纯的技术或制度创新,应该考虑生态创新。

国外近年来已开始热衷于生态创新(ecoinnovation)领域的研究。Ramus和Steger^[9]认为生态创新是企业全体员工通过改善企业的环境质量来提高其绩效。Ramus和Steger主要针对企业内部来研究生态创新,然而对于大型装备制造业,如发电设备行业而言,仅考虑企业内部明显是不够的。首先,该大型装备制造业对外部环境质量的影响,如污染物的排放量,并不小于其内部,这将增加社会成本和环境成本;其次,社会环境质量的改善也是企业生态责任之一^[10],我国国营大型企业尤其应将社会环境质量的改善作为自己的生态责任。因此,生态创新不仅要通过改善企业内部环境质量来提高其绩效,而且需要改善企业外部环境质量,企业要承担社会生态责任。国内关于生态创新的研究主要是集中于绿色农业方面^[11],产业创新方面的研究涉及生态创

收稿日期:2009-04-17

基金项目:教育部“新世纪优秀人才支持计划”(NCET-08-0094)、科技部科技工作专项项目“技术创新方法集成研究与推广应用”(2007FY140400)资助

作者简介:邵云飞(1963→),女,浙江金华人,电子科技大学经济与管理学院博士,教授,博士生导师,主要研究方向:创新管理、人力资源管理;黎丽(1984→),女,湖北咸宁人,电子科技大学经济与管理学院研究生,主要研究方向:技术经济管理;尹守军(1968→),男,四川广安人,电子科技大学经济与管理学院博士研究生。

新的文献很少。陆国庆^[8]在研究衰退产业企业创新的方向和路径时,对绿色创新和生态创新进行了一些研究。

我们认为产业创新是技术创新、制度创新、产品创新、流程创新、管理创新和生态创新等的系统集成,是企业创新的最高层次和归属。其中生态创新是适应所有产业且具有良性循环的复合创新,它不以单纯追求经济效益为目标,而是一种追求经济、生态、社会效益相协调的技术、制度、观念等的有机统一。其本质特征是通过生态技术创新、绿色制度创新、生态观念的改变,以可再生资源替代不可再生资源、以低级能源替代高级能源来提高资源的利用效率,增加除污设备的研制与开发,进而减少环境污染,提高生态系统的运转资本,提高自然资源和经济物质之间转化的效率。其根本目的是通过生态创新的提出,使生态与技术和制度共同成为现代经济运行与发展过程中的内生变量,使生态创新与技术创新和制度创新并列成为现代经济运行与发展的重要促进力量,从而实现生态、经济、社会共同的可持续发展。

2 产业创新的基本方向:生态创新

日益激烈的市场竞争中企业为了取得主导性地位而不断进行各种形式的产业创新。受环境保护、社会责任等因素的影响,单纯进行组织创新或技术创新已经无法使企业取得市场领先地位。因此,新的产业创新范式必然成为企业关注的焦点。企业内外部环境的压力使企业不得不考虑创新的方向,同时,不可再生资源的枯竭也逐步成为制约企业发展的瓶颈,而可再生资源的广阔应用前景存在着巨大的吸引力,再加之企业自身的实力培养,这些都使得生态创新成为企业增强其竞争力的必然选择。

2.1 内外环境压力迫使企业进行生态创新

外部环境(如对环境污染的限制、市场产品结构的变化)和内部环境的压力(如企业产品生命周期所处的阶段)使企业的进一步发展面临挑战,企业开始考虑采用生态创新的范式。

1) 对环境污染的限制。

环境保护是国民经济发展的必然要求。在WTO多回合谈判中,关税和非关税壁垒的削减一直是谈判的核心,但现在环境问题越来越被各方所重视,并成为谈判中的重要议题之一。同时,诸如《京都议定书》等一系列取得世界共识的环保协议的签订,也使得各国必须正视环境污染问题。再者,由于环保标准的提高,发达国家现在往往通过绿色壁垒来阻止发展中国家的产品进入其国内市场,而自

身则依靠现代科学技术研究开发生态产品或进行清洁生产,在生态技术创新上取得了巨大优势,这让发达国家获得了不断蚕食发展中国家市场的能力。世界发展趋势表明,无视环境污染的企业必然走向衰亡。

2) 能源市场结构的变化。

全球范围内的能源紧张导致市场产品结构的转变,可再生能源的利用越来越受到限制,其市场份额越来越小,而可再生能源则成为今后重要的发展方向。国际能源机构预测:全球煤炭只能使用220年,油气开采峰值位于2012年,并将在30~60年内耗尽,^[21]世纪全球能源结构将发生根本性的变化。全球太阳能等可再生能源与常规能源的比例,在2010年约为1:9,2020年约为2:8,2030年约为3:7,2040年约为4:6,2050年约为5:5,而到2100年将达到8:2^[12]。因此,我国企业应及早研究未来能源的供应形势,准确把握能源供应的方向,调整能源供应结构,这将会决定企业在未来市场上的成败和竞争地位。

3) 企业产品生命周期所处的阶段。

企业的主营业务处于不同的生命周期阶段,产业创新的侧重点不同,其对企业成长的重要程度也不同^[13]。传统产业的衰退在很大程度上是由于生产过程中能耗高、排污多等原因所致,因而,对处于衰退期或成熟晚期的产品进行绿色化是其产业创新的重点。传统产业绿色化并不是要替代公司现有的产业,而是改造现有产业。随着绿色观念逐渐深入人心,越来越多的传统产业将向绿色化的方向发展,或成为绿色产业。可以说,是否适应日益增强的绿色化要求,将是决定一个企业能否生存和发展的关键因素之一。

2.2 可再生能源开发前景诱使企业进行生态创新

不可再生石化能源的枯竭,使可再生生态能源成为世界关注的焦点,各国都在重视可再生能源技术的研究与发展,尤其是西方国家花费巨资进行风能、太阳能、海水淡化等技术的开发应用。在风电领域,丹麦BTM咨询公司估计到2012年世界风电增长累计装机容量将达176860MW,国际能源署(IEA)在《世界能源展望2002》(World Energy Outlook 2002)中预测,2020年世界风电增长累计装机容量将达到112GW,2030年将达到195GW^[14]。在太阳能发电方面,按照目前的发展趋势来看,2007年全球装机容量已达11GW,太阳能光伏系统装机容量占0.06%,预计到2020年将达到1.1%,2050年以后将达到50%,从发展前景和增长速度来说,太阳能光伏发电是迄今为止最为理想的发电方

式^[12]。在海水淡化方面,海水淡化是解决沿海电厂淡水短缺的最佳方案。据估计,到2010年末,我国海水淡化能力将达到80万 m^3/d ~100万 m^3/d ,海水将真正成为沿海地区的重要水源之一。随着海水淡化技术的不断进步,海水淡化投资与运行成本大幅下降,如,反渗透海水淡化的单位投资下降为5000~6000元/ $\text{m}^3 \cdot \text{d}$,综合成本为4.5~5.5元/ m^3 ;蒸馏法海水淡化的单位投资一般为7000~12000元/ $\text{m}^3 \cdot \text{d}$,综合成本为5~7元/ m^3 ^[16]。这些可再生能源的巨大开发前景吸引着世界各国企业和行业尝试进行生态创新。

2.3 生态创新要求企业增强实力

当今世界各国经济持续增长的实践证实:生态技术创新、绿色制度创新、生态观念创新等非资源性要素逐渐代替资源性要素,成为决定生态产品生产者或企业竞争实力的重要因素,成为决定国家经济持续增长的内生要素,成为经济持续增长最坚实的微观基础。并不是每一企业都有能力做到生态创新,生态创新要求企业具有较强的科研实力来开发生态产品或进行清洁生产。而且生态创新要求企业具有生态持续性、资源持续性、经济持续性、社会持续性、技术融合性、预测可控性、创造需求性、收益递增性等一系列特点,对于企业自身而言这些是需要相当强的能力才可以做到的,因而企业需要在认清自身实力的情况下,量力而行,尽力而为。企业内外部环境的压力和可再生能源的开发前景促使生态创新成为企业未来产业创新的基本方向。但生态创新作为具有高技术含量的系统创新,要求企业必须具备较强的实力,而不是盲目跟风,做力所不能及的转变。

3 实例研究

竞争是企业进行生态创新的动因之一^[10]。面对国外实力雄厚的竞争对手,如GE、西门子、阿尔斯通、日立、三菱等,东方汽轮机有限公司,即原东方汽轮机厂(以下简称“东汽”)作为国民经济支柱企业之一,必然为其未来发展方向寻找新的产业创新路径,以保持其持续发展。本文通过分析东汽所面临的内外部压力、行业前景的吸引力以及其自身的实力,来说明生态创新是企业未来产业创新的必然趋势和走向。

3.1 东汽生态创新的内外部环境

现代企业在竞争中越来越重视绿色化。因此,工业企业的经营管理活动不仅要遵循市场经济规

律,还要遵循生态规律^[15]。内外部环境的变化迫使东汽不得不转变产业创新范式。外部环境压力(如发电设备对环境的污染、电力市场产品结构的变化等)和内部环境压力(如东汽主导产品目前所处的发展阶段)促使东汽将生态创新作为其未来产业创新的基本方向。

1) 发电设备制造业对环境污染的影响。

据电力行业关注节能型和资产注入型公司的有关研究表明,我国烟尘排放量的70%、二氧化硫的90%、氮氧化物的67%都来自于燃煤。图1所示为1997—2005年中国煤炭消费量和大气污染排放量。从图1可以看出:随着煤炭消费量的快速增加,烟尘、二氧化硫排放总量增长也较快,尤其是二氧化硫排放量与煤炭消费量呈高度正相关关系,其中二氧化硫排放总量增长迅速,已经严重超过环境承载能力,我国削减二氧化硫排放的压力日趋上升。

随着各国对环境保护和保持生态平衡认识的日益加深,其环境政策对特定行业的影响也成为企业在制定发展战略时必须考虑的因素。发电设备制造业是与环境密切相关的产业,燃煤对大气的污染与日俱增,占我国能源结构75%左右的燃煤有近65%是用于火力发电和其他工业锅炉上的。东汽作为我国三大发电设备制造企业之一,目前的主导产品就是火力发电,因此其对环境所造成的污染是不可低估的。

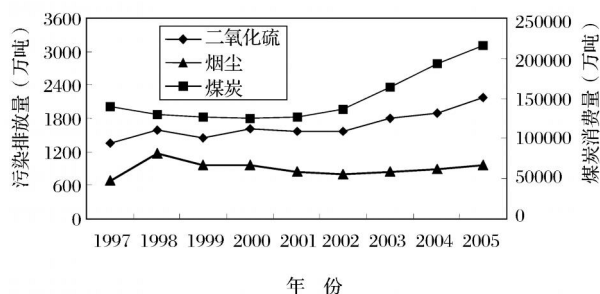


图1 1997—2005年中国煤炭消费量和大气污染排放量

2) 电力产品市场结构的变化。

目前,中国电力市场使用的发电装备还主要是初级的火力设备,火力发电造成的环境污染问题严重。煤属于不可再生资源,不能无限期的使用;并且,煤的存储量越来越少,一定程度上增加了开采成本,这些因素使得企业逐渐倾向于减少煤在能源使用中的比例。因而,以煤为主要使用能源的工业企业必须进行产业转型、创新产业发展范式或改变现有产业结构。

① 该公司为东汽做过市场调查,是长江实业集团的一个下属公司。

据法国巴黎百富勤^①调查预测,中国发电容量预计到 2010 年为 6 亿万千瓦,2020 年为 10 亿万千瓦。我国 2003 年电力产品能源结构如图 2 所示,2010 年电力产品能源结构的预测如图 3 所示。从图 2、图 3 中可以看出,电力产品能源结构中可再生能源在增长,而煤资源在不断缩减。因此,东汽能源供应不能仍局限在煤上,必须向可再生能源转变。

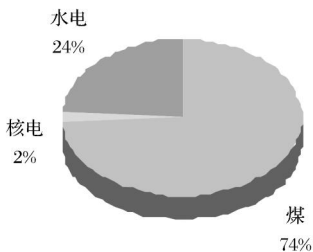


图 2 2003 年中国电力产品能源结构图

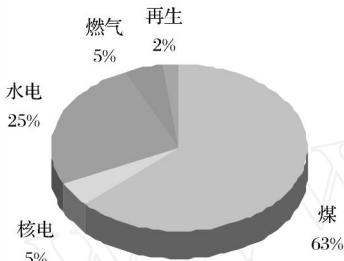


图 3 2010 年中国电力产品能源结构图

3) 东汽主导产品生命周期所处的阶段。

企业未来实现可持续发展,必须保持新旧产业或业务的不断更替。一旦主营业务出现减退势头,企业就要不失时机的以新业务来代替旧业务。这就要求企业必须同时建立三个层面的产业或业务:①拓展和守卫目前在第一层面上的主营业务(产业);②建立目前第二层面上将要成为中期经济增长点的主营业务(产业);③在第三层面中物色能确保公司长远发展的新兴产业^[8]。

根据火电在中国电力能源中的地位和未来中国发电设备产能的需求,预测出东汽现有的火力发电产品在生命周期中已经处在成熟期的后半阶段,如图 4 所示。企业如果不及时进行产品创新,那么火力发电产品很快就会进入衰退期。在一个衰退的产业中,即使企业具有竞争优势,获利也甚微。故东汽必须未雨绸缪,在其长远的战略规划中,根据发电设备行业的发展方向,主动转变产业创新形态。

3.2 生态能源发电前景分析

我国利用可再生能源发电的潜力巨大,开发这

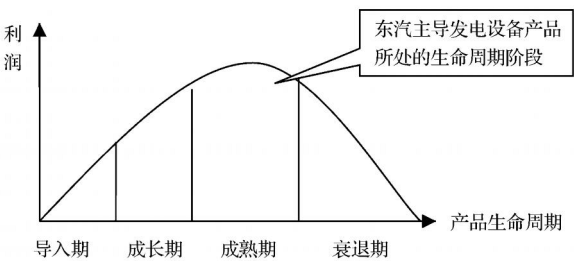


图 4 东汽主导产品火力发电设备的产品生命周期

类清洁能源的技术探索也一直在进行中。环保的要求使得我国发电设备行业要获得长久可持续发展必须朝生态能源的方向努力。

1) 风力发电前景。

我国风能资源十分丰富。据中国证券报报道^①,经初步估算,包括海上,我国可用于风力发电的风场总装机容量超 10 亿千瓦,约相当于 50 座三峡电站的装机容量。预计“十一五”期间我国新增风电装机容量约 300 万千瓦,平均每年新增 60 万千瓦,2010 年底累计装机约 400 万千瓦。据估计,2011—2020 年,全国新增风电装机容量将达到 16 GW,2020 年底累计装机约 20 GW。2020 年后,随着化石燃料成本的增加,风电会发展得更快。2030 年后,大部分水能资源也将开发完,海上风电将会进入大规模开发时期^[14]。同时,国家通过《可再生能源法》、风电特许权招标等法规和政策,积极扶持风电发展,支持风电产业化和自主化。“十一五”规划明确地提出了所有中国风力电站中的设备国产率必须达到 70 %以上。

2) 太阳能发电前景。

目前全球太阳能电池产业的销售收入超过 20 亿美元,预计到 2050 年左右,太阳能光伏发电将达到世界总发电量的 10 %~20 %,成为人类的基本能源之一。届时,太阳能光伏发电产业销售收入将超过 1000 亿美元。据估计,近 6 年来国际光伏发电产业销售收入一直保持 40 %~60 %的年增幅^[12],这不仅表明政府主导的光伏市场有效,也表明民众对光伏发电的青睐。中国有着丰富的太阳能资源,市场对太阳能利用还处于初级阶段,其未来的需求发展非常迅速。

3) 海水淡化发电前景。

我国海水淡化技术的研究起步较早,早在 1967—1969 年,全国就组织海水淡化会战。经过近 40 年的研发和示范,我国海水淡化技术已日趋成熟,成为世界上少数几个掌握海水淡化先进技术的国家之一。截至 2006 年 6 月底,我国已建成投产的

① 见中国证券报的报道(2009 - 02 - 28)。

海水淡化装置 41 套,合计产水能力 12 万立方米。2006 年 10 月 30 日我国国家发展和改革委员会、国家海洋局联合发布的《海水利用专项规划》显示,到 2010 年,我国海水直接利用能力超过 500 亿立方米,到 2020 年,全国海水淡化能力将达到每天 250 万立方米~300 万立方米。专家预计,未来 20 年海水淡化的国际市场将有 700 亿美元的商机^[16]。

4) 电力设备产品前景分析。

预计“十一五”期间,火力发电的产值将会走下坡路,核电产值将会达到 10 亿~15 亿,风电产值将会达到 30 亿~50 亿,太阳能产值估计可达 30 亿~50 亿,海水淡化预计可实现产值 10 亿左右^①。图 5 所示为电力设备产品的前景分析。据国家统计局预测,2020 年我国发电量可能达到 5 亿千瓦/小时以上,发电装机容量将达到 11.6 亿千瓦左右,从 2008—2020 年的 12 年间,全国将新增发电装机容量 4.2 亿千瓦,年均增加 3500 万千瓦,相当于 2005—2008 年平均年增加量的一半。

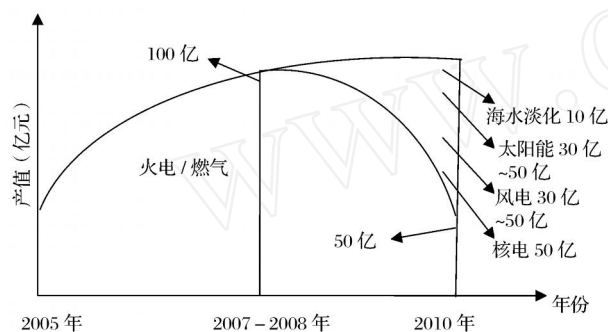


图5 电力设备产品前景图

3.3 东汽生态创新的实力分析

东汽在生态能源发电方面积蓄了实力,这为东汽向生态创新的转变提供了坚实的基础。

在风电实际项目操作中,东汽首批 7 台 1500 KW 风电机组在山东荣城电厂安装并完成调试,投入商业运行;国华能源投资公司向东汽订购的 33 台低温型风电机组正在生产之中。

在太阳能方面,东汽兼并了我国唯一从事多晶硅和高纯金属研究的科研单位—峨眉半导体材料厂和峨嵋半导体材料研究所(739 厂),因此,东汽在中国的光伏产业、太阳能利用领域已经获得了一定的核心竞争优势。目前,东汽已经完成 500 T/a 多晶硅生产线建设。

在海水淡化方面,东汽本身在海水淡化方面虽然不具备技术上的竞争优势,但海水淡化是一种“以能换水”的技术,能源消耗在海水淡化成本中的比重

约占 1/3。日产几十万吨淡化水的大型工厂要耗费大量电力,东汽正好能提供其电力所需要的设备。目前,我国拥有自己的海水淡化核心技术。因此,东汽可以项目为依托,选择与海水淡化领域内具有很强技术背景的单位或机构联合,以取得技术上的突破创新。

3.4 东汽生态创新的综合分析

上述三方面的分析可以看出,压力、引力和实力决定了东汽进行生态创新,如图 6 所示。

在压力方面,东汽面临的压力包括外部压力和内部压力。外部压力:一方面,传统能源发电设备对环境造成的重大污染,迫使我国发电设备制造业不得不将能源开发转向生态能源;另一方面,电力结构预测显示,未来火力发电将受到严重制约,而风能、太阳能、海水淡化等前景看好。内部压力:东汽目前产品生命周期处于成熟阶段晚期,即将面临着衰退的危险,因此其主营业务需要进行以新替旧。

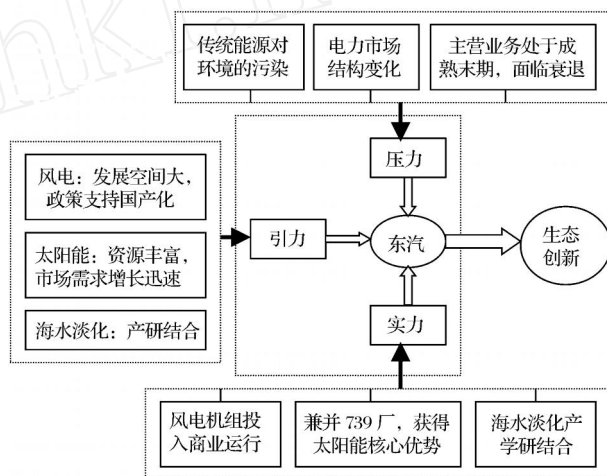


图6 东汽产业创新主要路径:生态创新

引力方面。我国风能资源丰富,开发潜力巨大;同时,国家政策支持国产化,要求国产化设备在“十一五”达到 75 %。太阳能光伏产业市场需求迅猛,近 6 年来保持着 40 %~60 %的增长。我国海水淡化已掌握核心技术,未来 20 年,海水淡化的国际市场将有 700 亿美元的商机。

实力方面。在风电实力方面:东汽在实际项目操作中,首批 7 台 1500 KW 风电机组在山东荣城电厂安装并完成调试,投入商业运行。在太阳能实力方面:东汽兼并 739 厂,获得太阳能光伏产业的核心技术,并已完成 500 T/a 多晶硅生产线建设^[17]。在海水淡化实力方面:我国科研院所、高校等拥有海水淡化技术优势,东汽利用产学研结合,以项目合作的形式获得技术。同时,海水淡化要耗费大量电力,东

① 见《可再生能源发展“十一五”规划》。

汽正好能提供其电力所需要的设备,形成互补优势。

综上所述,内外部的压力、生态能源的开发前景和东汽本身具备的实力三方面共同促使东汽选择生态创新作为其未来产业创新的基本方向。

4 结束语

生态创新与产业竞争力有着直接而密切的关系,生态创新不只影响产业的市场需求,而且将愈来愈成为技术创新和产业组织创新的重要因素,甚至会成为企业产业竞争力的制约因素。本文对产业创新的内涵做了新的拓展,认为产业创新是包括生态创新在内的一系列创新的系统集成,并对生态创新进行了解析,认为生态创新是适应于所有产业的,通过改善公司内外部环境而达到的经济、生态、社会效益相协调的生态技术、绿色制度、生态观念等复合创新统一体。在以上分析的基础上,从内外部环境压力、生态能源的开发前景和企业进行生态创新的要求三方面对产业创新的基本方向即生态创新的必然性进行了分析,并结合实际案例,探讨了东汽产业创新范式的转变,对东汽选择生态创新作为增强产业创新竞争优势的主要路径进行了分析,为我国发电设备行业发展的趋势和方向提供借鉴。

参考文献

- [1] MANSFIELD E. Academic research and industrial innovation[J]. Research Policy,1988,20(1):1-13.
- [2] MANSFIELD E,LEE J Y. The modern university:contribution to industrial innovation and recipient of industrial R &D support[J]. Research Policy,1996,25:1047-1058.
- [3] 严潮斌. 产业创新:提升产业竞争力的战略选择[J]. 北京邮电大学学报:社会科学版,1999(3):6-10.
- [4] 陆国庆. 产业创新的生物学基础[J]. 经济评论,2004(3):115-118.
- [5] 张治河,金鑫. 我国“光谷”建设的问题及对策[J]. 中国软科学,2003(1):47-52.
- [6] 徐力行,高伟凯. 产业创新与产业协同——基于部门间产品嵌入式创新流的系统分析[J]. 中国软科学,2007(6):131-136.
- [7] 吴杨建,吴巧生. 产业创新模式浅探:以长株潭城市群机电产业发展为例[J]. 特区经济,2008(10):196-199.
- [8] 陆国庆. 衰退产业中企业创新的方向与路径[J]. 中国工业经济,2002(9):57-64.
- [9] RAMUS C A,STEGE R U. The roles of supervisory support behaviors and environmental policy in employee “ecoinitiatives” at leading-edge European companies[J]. Academy of Management Journal,2000,43(4):605-626.
- [10] BANSAL P,ROTH K. Why companies go green:a model of ecological responsiveness[J]. Academy of Management Journal,2000,43(4):717-736.
- [11] 严立冬,张亦工,邓远建,等. 绿色农业理论体系与组织管理方法初探[J]. 中南财经政法大学学报,2007(6):57.
- [12] 崔容强,王建强,孟凡英,等. 太阳能光伏发电之未来[J]. 可再生能源,2008,26(3):96-102.
- [13] 陆国庆. 论衰退产业创新[J]. 中国经济问题,2002(5):45-52.
- [14] 施鹏飞. 从世界发展趋势展望我国风力发电前景[J]. 中国电力,2003,36(9):54-63.
- [15] 张文红,陈森发,向文武. 我国工业园区发展生态工业的模式及途径[J]. 管理世界,2003(3):137-138.
- [16] 谭永文,谭斌,王琪. 中国海水淡化工程进展[J]. 水处理技术,2007,33(1):1-3.
- [17] 欧阳青燕,邵云飞,陈新有. 技术能力对产业创新的影响——以东方汽轮机厂为例[J]. 技术经济,2009,28(1):23-26.

The New Paradigm of Industrial Innovation:Research on Eco-Innovation

Shao Yunfei,Li Li,Yin Shoujun

(School of Management and Economics,University of Electronic Science and Technology of China,Chengdu 610054,China)

Abstract: Through studying related research literatures,this paper expands the connotation of industrial innovation,and proposes that industrial innovation is a kind of system integration including eco-innovation. Then,it analyses the future paradigm of enterprise's industrial innovation,i.e. eco-innovation. Finally,it uses a case to prove that electronic equipment manufacturing enterprises in China should adopt eco-innovation as a major path of future industrial innovation to keep their competitive advantages.

Key words: industrial innovation;eco-innovation;environment protection;electronic equipment manufacturing industry