

欧盟生态创新绩效评析*

孙 艳

内容提要: 实现以绿色经济为主的可持续增长是“欧洲 2020 战略”三大优先发展目标之一。为实现此目标,欧盟提出了 7 个配套性“旗舰计划”,将“创新联盟”旗舰计划列于首位。该计划旨在使创新性想法转化为产品和服务,最终帮助欧盟实现增长并应对关键的社会挑战和环境目标。欧盟委员会 2011 年公布的“生态创新行动计划”是实现“创新联盟”旗舰计划的重要一步,目标是以此为指导工具,在欧盟内创造并强化对生态创新及相关活动的需求并将它转化为社会经济效益,推动欧盟向绿色经济转型。本文首先梳理了生态创新概念;其次,在对生态创新行动计划的出台背景、主要内容和评估指标进行分析的基础上,对欧盟 2010-2015 年生态创新绩效进行比较分析和评估;最后,总结了欧盟实践生态创新的经验及对我国生态创新发展的启示。

关键词: 欧盟 生态创新 创新联盟 绩效评估 绿色发展

生态创新和绿色技术被视为塑造欧洲未来的关键,是欧盟政策支持的中心。近年来,欧洲的绿色产业发展迅猛,2000-2011 年间,环境产业部门规模增长超过 50%,^①成为 2008 年国际金融危机发生以来仅有的几个发展较好的经济部门之一。2012 年,欧盟生态产业就业人数为 340 万,占总体劳动力的大约 1%;生态产业营业额为 5.5 亿欧元左右。2010 年,全球生态产业市场大约有 1.15 万亿欧元,预计到 2020 年还会增长一倍,接近一年 2 万亿欧元。^② 而欧洲企业为全球生态产业市场所做的贡献就占三分之一。由此可见,欧盟的生态创新在推动就业和经济增长上潜力巨大。

* 本研究是中国外交部中欧关系研究指南针计划项目资助课题的阶段性成果。

① European Environment Agency, <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/0c-executivesummary>, last accessed on 5 September 2016.

② European Commission, <http://ec.europa.eu/environment/enveco/jobs/index.htm>, last accessed on 5 September 2016.

一 生态创新概念

学术界讨论技术创新对改善环境的作用由来已久,最早可追溯至1960年代后期。^①不过直到1990年代中期,^②“生态创新”(eco-innovation)才成为专业术语。其最初的含义包括环境技术和采取的末端解决方案,用于消除生产和消费活动对环境产生的负面影响。2006年,欧盟委员会在题为“构建一个具有竞争力和创新力的框架计划”决议中,将生态创新定义为“采取任何可能的途径减少对环境的影响,提高应对环境压力的恢复能力,或更加有效和负责地使用自然资源等,实现可持续发展目标的进步”。^③

但是最近几年,学术界和决策层逐渐达成共识,认为产品和服务生命周期的创新也同样重要。经济合作与发展组织(OECD)2005年对创新的定义是:“实施生产一种新的或有重大改进的产品(商品或服务),或生产过程,或一种新的营销方法,或在经营实践、工作场所组织架构或外部关系中实行一种新的组织方式”。^④相应地,生态创新概念的外延也在不断扩大。2011年12月,欧盟颁布了“欧盟生态创新行动计划”(EU Eco-innovation Action Plan),将生态创新界定为:“以可持续发展为目标,减少对环境的影响,提高应对环境压力的恢复能力,实现对自然资源更高效、更负责的使用等,任何形式可导致或目的是重大和明显进步的创新”。^⑤

近年来,在爆发大量的全球经济、气候和食品危机的背景下,绿色经济(green economy)概念成为学术和政策争论的中心。然而,由于对绿色经济没有统一的定义,对其含义也没有一个共识,因此产生了各种解读。^⑥就生态创新而言,欧洲经济区

① 最为人熟知的讨论可参见《增长的极限》(The Limits to Growth)一书。此书最初是提交给罗马俱乐部的报告。在书中,作者试图评估技术创新在消除人类活动对环境负面影响的作用。参见 Donella Meadows et al., *The Limits to Growth*, New York: Universe Books, 1972; Donella Meadows et al., *Limits to Growth: The 30-Year Update*, Chelsea Green Publishing, White River Junction, Vermont, 2004。还可参见 Mario Pansera, “The Origins and Purpose of Eco-innovation”, *Global Environment*, Vol. 4, No.7-8, 2011, pp. 128-155。

② “生态创新”一词最先出现在1996年出版的《推动生态创新》一书中。参见 Claude Fussler and Peter James, *Driving Eco-Innovation: A Breakthrough Discipline for Innovation and Sustainability*, Pitman Publishing, 1996。

③ 详见 Decision N° 1639/2006/EC Establishing a Competitiveness and Innovation Framework Programme。

④ OECD, *Oslo Manual Guidelines For Collecting And Interpreting Innovation Data (Third Edition)*, OECD & Eurostat, Paris, 2005, p. 46。

⑤ European Commission, “EU Eco-innovation Action Plan”, 2011, p. 2。

⑥ 相关讨论可参见 N. Netzer and J. Althaus, “Introduction”, in N. Netzer and J. Althaus eds., *Green Economy: Turning Over a New Leaf Towards Sustainable Development?* Friedrich-Ebert-Stiftung (FES), Berlin, 2012; J.A. Ocampo, “Summary of Background Papers”, M. Khor, “Challenges of the Green Economy Concept and Policies in the Context of Sustainable Development, Poverty and Equity”, in UN-DESA, UNDP and UNCTAD eds., *The Transition to a Green Economy: Benefits, Challenges and Risks from a Sustainable Development Perspective*, Report by a Panel of Experts to Second Preparatory Committee Meeting for United Nations Conference on Sustainable Development, 2012。

(European Economic Area, EEA)将它定义为“欧盟向实现资源节约型(resource-efficient)绿色经济转变的关键驱动力之一”,^①而 OECD 则认为“生态创新是激发绿色增长并创造经济机会的要素”。^②

2013 年 1 月,欧盟发布“通过生态创新为实现绿色经济铺平道路”报告,将生态创新划分为六个类型(见表 1)。^③

表 1 生态创新类型

类型名称	定义和内容
产品生态创新	产品生态创新包括商品和服务。生产生态创新商品的目的是将对整体环境的负面影响降到最低。因此,环保的设计是关键。未来的产品设计更要考虑资源的约束,设计方式要以减少环境负面影响、减少资源使用、产品将来易于修复、可再造及易回收等作为重要的经营战略。生态创新型服务包括绿色金融产品如生态租赁、环境服务如废物管理、更少的资源密集型服务(如合用汽车)。
过程生态创新	过程生态创新是指减少物料使用、降低风险,其结果是节约成本。包括在生产过程中替换可能造成损害的投入(如替换掉有毒物质)、生产过程优化(如提高能源效率)以及降低生产出的负面影响(如排放)。另外,降低生产中的物料投入,即所谓的“生态包袱”(ecological rucksacks), ^④ 也是过程生态创新的内容。与过程生态创新相关的包括“清洁生产”、 ^⑤ 零排放、零废物和提高原料的利用效率。
组织方式生态创新	组织方式生态创新是指为解决生产和产品中的环境问题而介入的组织方法和管理系统,如污染预防计划、环境管理与审核系统(EMAS) ^⑥ 以及供应链管理(指整个价值链中企业为使用可再利用、可回收物料进行生产和避免对环境破坏而进行的合作)。组织方式生态创新包括对不同合作组织形式及其潜在的生态创新质量的调查,范围可能涵盖从商业网络和企业集群到产业共生的高级解决方式。

① EEA, “Resource-efficient Green Economy and EU Policies”, EEA Report, No.2, 2014, European Environment Agency.

② OECD, “Towards Green Growth: Monitoring Progress”, OECD Indicators, 2011.

③ European Commission, “Europe in Transition: Paving the Way to a Green Economy through Eco-innovation”, January 2013.

④ “生态包袱”概念是 20 世纪 90 年代初由德国的魏茨泽克(Ernst von Weizsäcker)提出的,从投入的角度揭示物品生产过程对自然资源的消耗和所造成的附加生态压力及对生态环境的冲击;具体是指为获得有用产品而动用的没有直接进入交易和生产过程的物料,它形象地表达出“每一件供人类享用的物品都背着一个消费者看不到的沉重包袱”。转引自翟泓滢:“中国金矿资源开发中的生态包袱”,北京:中国地质大学硕士论文,2007 年。

⑤ “清洁生产”是污染预防的理念,即将废物减化、资源化和无害化,或消融在生产过程中。

⑥ 欧盟的生态管理与审核计划(Eco-Management and Audit Scheme, EMAS)系统是欧盟用于企业和其他组织进行评估、报告和促进环境绩效的管理工具,被公认为世界上最严格、最权威的环境管理工具。欧盟委员会 1993 年 6 月通过实施 EMAS 的法规(Council Regulation(EEC) No 1836/93)于 1995 年 4 月正式开始实施。EMAS 适用于公共或私人机构等所有经济实体,初始仅限定在工业领域,后通用于其他领域。该法案自动在所有欧盟成员国生效,无须各国议会批准。2001 年,欧盟委员会和欧洲议会发布第二版 EMAS。2010 年欧盟委员会和欧洲议会发布第三版 EMAS。经 2010 年最新版修订后,EMAS 可以在欧洲以外的国家推广应用。

市场营销生态创新	市场营销生态创新涉及产品设计与包装、植入式广告、产品推广或定价等方面的变化,包括采取何种营销手段可以促使购买、使用或实现生态创新。在市场营销领域,商标是了解产品或服务商业化过程的关键,因此“绿色商标”对生态创新产品和服务的销售非常重要,为产品做生态标识也是生态创新市场营销的重要内容。
社会(维度)的生态创新	社会(维度)的生态创新是指在讨论资源消费时考虑人文因素,包括行为和生活方式变化及由此产生的对绿色商品和服务的需求。如商品使用者导向的创新,能够避免产品设计中出现不必要的功能特点。另一个重要方面是产品共享,即不会降低供给使用者的服务质量,同时还可绝对降低物料使用。社会(维度)生态创新还包括社会的创意潜力,比如绿色生活方式理念。
系统生态创新	系统生态创新是指一系列相互关联的创新可改进或创造全新的系统,新系统对环境的总体影响降低,并提供特定功能。系统创新的关键特征,是通过设计达成变化的集合。系统创新的一个典例是“绿色城市”,通过创新和规划带来城市功能和城市生活更加绿色化的双重变化,如城市内居民新的流动理念,不仅解决传统的公共交通服务,还有公用自行车系统(以及像自行车站这样的相关基础设施)以及减少到处流动的需要(这要求在新的住房开发中考虑加入超市、日托服务设施等)。

资料来源:European Commission, “Europe in Transition: Paving the Way to a Green Economy through Eco-innovation”。

二 欧盟的生态创新行动计划:“欧洲 2020”战略的基石

(一)生态创新行动计划的出台背景

为应对经济和金融危机以及对自然资源的不断需求、人口老龄化、全球化等巨大挑战,2010年欧盟发布“欧洲 2020”战略,^①旨在强化欧盟实现智能型、可持续性和全面增长的能力,使欧盟经济步入可持续发展的轨道。该战略提议的转型变化涵盖就业、气候变化和能源、研发、教育及贫困 5 个领域和实现包括以发展知识经济为主的智能增长、以发展绿色经济为主的可持续增长和以提高就业和消除贫困为主的包容性增长 3 个优先发展目标。为实现以上目标,“欧洲 2020”战略提出 7 个配套性的“旗舰计划”(Flagship Initiatives),即创新联盟、资源节约型欧洲、欧洲数字化议程、全球化时代的产业政策、新技能和就业议程、为青年创造流动机会以及欧洲消除贫困平台。上述 7 个旗舰计划为欧盟及其成员国实现“欧洲 2020”战略目标的实践提供了框架性条件。其中,“创新联盟”(Innovation Union)旗舰计划被列于 7 个旗舰计划的首位,意在

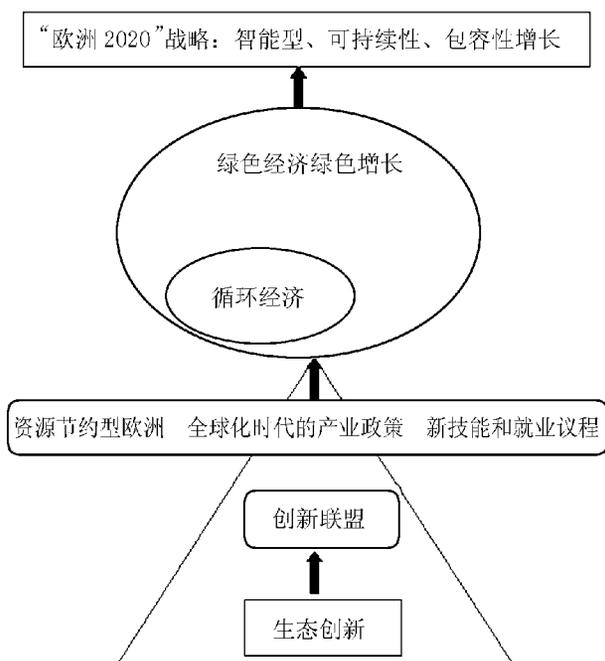
^① European Commission, “Europe 2020: A Strategy for Smart, Sustainable and Inclusive Growth”。

彰显实现创新联盟目标的重要性并提醒欧盟,创新和研究是其应对挑战的主要动力。

“创新联盟”旗舰计划的主要目标是使创新性想法转化为产品和服务,最终帮助欧盟实现经济增长并应对社会和环境的关键性挑战。为达此目标,2011年欧盟委员会公布了“为可持续未来的创新——生态创新行动计划”(Innovation for a Sustainable Future-Eco-innovation Action Plan, EcoAP)。

生态创新行动计划不仅是实现“创新联盟”旗舰计划的重要一步,还是前文提到的“欧洲2020”战略中另外三个旗舰计划的补充:“资源节约型欧洲”旗舰计划,旨在实现向绿色经济转变,在欧盟内创造并强化对生态创新及相关投资的需求;“全球化时代的产业政策”旗舰计划将生态创新行动计划作为指导工具,一方面确认并实施运用关键环境技术的措施,另一方面提高欧盟及其成员国之间的协调和合作,并及时了解和掌握产生新技术的潜力;“新技能和就业议程”旗舰计划需要生态创新行动计划支持其实现可持续发展所必需的竞争力,改进和开发对应的技能,解决技能与相应技术不匹配问题。

图1 生态创新:欧盟实现绿色增长和“欧洲2020”战略目标的基石



注:图由作者自制。

综上所述,生态创新行动计划的出台,旨在推动创新活动减少对环境的压力,提高和畅通创新活动市场化的能力和渠道,最终实现缓解环境负担、培育增长、创造工作机会以及提高欧盟整体竞争力的目标。

(二)生态创新行动计划的主要内容

生态创新与使用自然资源的方式及如何进行生产和消费密不可分,开展生态创新活动预期可获得的环境、社会及商业收益是可观的。目前来看,欧洲的生态产业已发展为一个重要的经济部门。罗兰·贝格战略咨询公司预测,欧洲的生态产业年产值将占欧盟国内生产总值(GDP)的大约2.5%。^① 欧盟生态创新行动计划的公布和实施,助推环境技术引入市场,扩大了市场上环境技术的比重,从而为加快生态创新、实现“欧洲2020”战略旗舰计划及第8个科技创新框架计划(即“地平线2020计划”)铺平道路。

生态创新行动计划是由欧盟环境总司和研究与创新总司于2011年联合发布的,它在欧盟2004年发布的环境技术行动计划(Environmental Technologies Action Plan, ETAP)基础上,将关注重点从绿色技术扩展到更宽泛的生态创新概念,意在通过创新实现环境目标,强调生态创新的战略重要性。生态创新行动计划的主要内容包括七个方面,涵盖了需求面和供给面、研究领域和产业领域,以及政策工具和金融工具。生态创新行动计划确认了环境管理和制定环境法规对推动生态创新的关键作用,强调了研究和创新对增加创新性技术的产出并将其市场化的重要性,同时将欧盟的生态创新放在国际层面,提出应与国际上其他伙伴国家一起协调生态创新相关政策。

(1)运用环境政策和立法促进生态创新。

欧盟的环境立法一直以来都是促进生态创新,推动欧洲的水资源、空气污染治理、废物管理和回收以及缓解气候变化等产业发展最重要的动力之一。环境政策可以引导研发走在技术变革的最前面。如欧盟对化学制品在登记、评估、许可和限制等方面的规定,列出“加强管控物”(substances of very high concern, SVHC)名单,提示当更安全的可替代物或技术无论从技术还是成本上都可行时,需要替换旧产品,以此激励研发活动,获得更具竞争性和更安全的替代产品。这一规定也是欧盟政策推动世界范围内创新的范例:世界范围内的化学品企业需遵循此规定,方能研发出符合欧盟市场需要的产品。

一般而言,一旦规制和管控框架固定后,就会限制创新的动力,还会造成标准和技

^① Roland Berger, “Innovative Environmental Growth Markets from a Company Perspective”, 2007, <https://www.rolandberger.com/de/>, last accessed on 5 September 2016.

术相对滞后,成为生态创新的障碍。因此,欧盟决定就相关法律法规的内容定期重新讨论,并强化法律法规对推动生态创新的作用。在构建创新联盟过程中,欧盟委员会在环境领域承担对法律法规的监督职能,如对既有法规进行修正并增加新的规定条款,为促进生态创新提供一套统一的法规框架。

在环境政策和立法方面,欧盟和经济合作与发展组织进行了极具价值的合作,为更好地支持生态创新,在市场动力、技术发展、不同政策工具的协调和连贯一致等方面共同改进政策。

近年来,欧盟已在以下五方面开展工作:一是在以往工作基础上,欧盟委员会在2012年开发了一套方法,用于评估环境立法可能出现的障碍和影响、与生态创新有关的政策和规定,以及扩大生态创新市场的最优模式;二是欧盟委员会分别对2012年、2013年和2014年“资源效率路线图”框架中关于水资源政策、空气质量和排放标准、建筑标准、再利用、再循环以及垃圾填埋场的分拣过程等目标重新修订,将生态创新目标整合在一起;三是以生态创新潜力为中心修订目前的基础设施标准,包括运输、能源、建筑和信息通信技术,提高应对气候变化的能力;四是欧盟委员会开发了针对铜、纸张、玻璃、塑料、堆肥和其他垃圾的最终处理标准,推动开发废物收集、分拣和处理方面的创新型技术,以在未来获得高质量的二次原料;五是开发欧盟层面废物处理活动的最低规格标准,符合成本节约原则,其前提是可以获得最好的技术和创新性解决方案。

(2)支持建立生态创新的示范项目和伙伴关系,将有发展前景的可用技术推向市场。

通过创新获得新技术,再通过商业行为将新技术转化为市场上的产品,这两项活动之间仍存在不小的鸿沟。创新性的污水处理和净化污水技术就存在这样的问题。2011年6月,关键使能技术(Key Enabling Technologies, KETs)高级专家小组向欧盟委员会提交的报告中,^①就强调了资助产品开发和示范活动的重要性,目的是消除技术和技术市场化之间的障碍,最终提高欧洲的竞争力。

自2012年开始,欧盟委员会开始有目标地支持生态创新示范项目,特别是进行创新技术开发的关系示范项目,无论该技术最终能否转化为推向市场的产品。欧盟优先资助那些着眼于未来、符合更为严苛和环保的环境标准的技术,最终目的是将技术推向市场,转化为市场化产品。这一领域已开展的工作包括:2012年通过“第七框

^① http://ec.europa.eu/enterprise/sectors/ict/key_technologies/kets_high_level_group_en.htm, last accessed on 5 September 2016.

架计划”最后一次征集研究计划(从2014年开始通过“地平线2020计划”),在所有产业部门筛选技术示范项目,涵盖领域包括建筑垃圾、废水和淤泥处理、农用杀虫剂和农药、电子电器设备废物(包括稀有金属)等。

(3)针对一些主要商品和服务的规格标准和绩效开发生态创新新标准,减少对环境的影响。

具有更高要求的新规格标准和绩效目标对支持创新、提高产出和增加欧盟单一市场开放机会来说都是强有力的工具,而用于说明产品绩效标准的标识计划则是推动生态创新的有利工具。例如,自从实施能源节约政策和自2010年开始推行能源标识指导措施以来,家用电器市场就已经开始转向能源节约型产品。^①对制冷设备、洗衣机等产品能源标识的统计显示,1996年至2020年预计将节约700太千瓦时的能源,同时还可提高欧洲产业的竞争力。

根据欧盟委员会制定的标准化战略,欧盟委员会确信,新标准或经修订后的标准将是推动创新的强大动力,不仅不会产生惰性 or 技术锁定,而且是绩效导向的,并且充分考虑了资源节约、环境和气候变化因素。^②

与此同时,欧盟委员会和欧盟成员国与国际标准化机构也在开展合作,计划建立一个互动的程序系统,确定和优先发展在推动生态创新方面进行标准开发以及绩效目标最有潜力的领域。

(4)为生态创新领域的中小企业提供融资工具和支持服务。

私人部门,特别是中小企业,尤其需要公共部门的财政支持加速生态创新。由于市场相对不成熟,生态创新领域的小企业预期商业风险更大,获得资金支持更为困难。因此,欧盟决定出台相关政策措施来创造更有利的融资环境和更灵活的风险共担条件,另外,还计划给予生态创新领域的中小企业更多支持,以增加它们的投资意愿和市场信心。

欧盟目前出台的一些政策已开始分步骤地引导资金流向生态创新领域,这在第七框架计划中已有所体现,“地平线2020计划”的特别项目“解决社会挑战项目”和“创造产业领导力和竞争性框架项目”又进一步增加了对生态创新的资金支持。

在上述两个框架计划下,欧盟取得的进展包括:其一,欧盟委员会继续创造便利条件,帮助中小企业抓住生态创新创造的商业机会,提高中小企业购买促进生态创新技术的意识;其二,从2012年开始,欧盟委员会在欧洲逐渐建立起一个生态创新金融和

^① Council Directive 92/75/EEC 规定对家用电器标准产品信息包括能源和其他资源消费进行标识。

^② Communication from the Commission, “A Strategic Vision for a European Standard: Moving Forward to Enhance and Accelerate the Sustainable Growth of the European Economy by 2020”, COM(2011)311 final.

投资者网络,引导资金,使政策能更好地为快速投资和融资服务;其三,欧盟委员会还帮助生态创新领域的欧洲企业更好地接触全球市场。欧洲企业网络、设在欧洲之外的技术中心和欧盟代表团都会为生态创新领域的企业提供参加贸易展或贸易访问的支持,也会为它们提供市场信息和技术需求评估;其四,欧盟委员会还通过“环境技术认证”(Environmental Technology Verification, ETV)项目,推动新的环境技术和生态创新解决方案进入欧盟和全球市场。

从2014年开始,欧盟委员会与欧盟成员国一起,通过区域性创新战略,将生态创新纳入2014-2020年框架计划的重点工作项目。“地平线2020计划”则突出了生态创新的作用,尤其强调在开创市场最初阶段给予生态创新型中小企业帮助。

(5) 促进生态创新国际合作。

生态创新是通过“绿色化”经济向可持续发展转变的关键要素。在欧盟委员会发布的“里约+20:迈向绿色经济和更好治理”通讯^①中,就特别强调了需要为促进全球的生态创新制定市场和规制措施,并确保实施。

在“欧洲国际科技合作战略框架”通讯^②中,欧盟委员会提出更大力度地整合研究投资和研发活动,通过跨国家、跨地区协调深化欧洲研究区(European Research Area, ERA)建设,提高欧洲在研究和创新方面的吸引力。

为此,欧盟建立了国际科技合作战略平台(Strategic Forum for International Science and Technology Cooperation, SFIC),以此协调欧盟成员国和欧盟委员会与第三国的联合科技创新计划,其中既包括生态创新,也包括生态创新能力建设。

欧洲的生态创新企业与新兴经济体进行了很多合作。欧盟委员会在鼓励其与新兴经济体进行双边和地区对话时,对环境产品和服务标准制定统一化标准,保护知识产权。

在双边和多边政策对话以及贸易磋商和协定中,欧盟加强生态创新政策沟通,包括环境产品和服务的贸易自由化措施,消除中小企业在全球价值链中的成本羁绊、投资保护和知识产权保护。

欧盟还将环境技术和生态创新纳入与邻国的合作内容,如东部伙伴关系以及与南地中海和黑海共享民主和繁荣协同合作伙伴关系。

欧盟与联合国环境计划署和联合国产业发展组织开展合作,加强国家间清洁生产

^① Communication from the Commission, “Rio+20: Towards the Green Economy and Better Governance”, COM(2011) 363 final.

^② Communication from the Commission, “A Strategic European Framework for International Science and Technology Cooperation”, COM(2008) 588 final.

中心网络建设,为发达经济体和新兴经济体生态创新者进行交流创造便利条件。

作为“里约+20”进程的一部分,欧盟准备在2020年与国际合作伙伴一起,将生态创新纳入国际可持续发展对话和“里约+20”峰会成果中,这将是加速向绿色经济转型的促进因素。

(6)支持开发新技能和新工作岗位以及相关培训项目,适应劳动市场的需要。

为实现向更加绿色的经济转变,需要开发新的技能并相应地为企业提供更熟练的劳动力。因此,需要将技能供给与劳动市场需求匹配起来,特别是与绿色经济相关岗位所需的新兴技能。为此,2012年12月,欧盟委员会建立了“欧盟技能总览”(EU Skills Panorama)^①数据库,通过提供有关目前和未来绿色产业部门各行业、各国家所需技能现有数量和不匹配数量等信息,引导劳动市场的流动。

(7)通过欧洲创新伙伴关系促进生态创新。

欧洲创新伙伴关系(European Innovation Partnerships, EIPs)是在“欧洲2020”战略的“创新联盟”旗舰计划中提出的,为解决欧盟企业所面对的特定社会挑战,围绕加快重大突破性创新,整合要素和资源;在原材料、可持续农业和水资源领域率先实行欧洲创新伙伴关系,优先实现资源节约型;以生态创新为主要支持工具,将进一步实现资源节约型经济、环境目标以及获得商业机会这几个目标紧密联系在一起。

为促进生态创新,欧盟委员会已经开始尝试实施绿色采购。另外,在其他一些有发展潜力的领域,如从生物废物中提取沼气、生态系统服务等,欧盟委员会与欧盟成员国密切合作,以期找到以上领域中需求方和供给方进行对接的最好方式。

(三)欧盟对生态创新政策的统筹协调

市场需求的不确定性是影响社会对生态创新接受度的主要障碍,其中包括生态创新型技术、服务和产品等。因此,成员国、地方和地区政府、产业部门和民间社会等均需努力提高生态创新意识,理解生态创新作为关键要素推动更绿色和更可持续经济的重要性,及其在创造增长、增加就业岗位方面的作用,提高社会对生态创新的接受度。为此,欧盟委员会及欧盟成员国专门成立高级别工作组对生态创新政策进行统筹协调。该工作组包括来自各成员国环境、研究和产业部的代表,将各成员国相关部门紧密联系在一起,便利信息交流,提供更有力的政策指导。为提高生态创新意识,欧盟开发了一系列实施工具,其中包括“生态创新论坛”(Eco-innovation Fora)。从2011年开始,欧盟创建“生态创新计分板”(Eco-Innovation Scoreboard, Eco-IS)和其他相关指

^① “Commission Launches EU Skills Panorama to Tackle Skills Mismatches”, http://europa.eu/rapid/press-release_IP-12-1329_en.htm, last accessed on 5 September 2016.

标,发布欧盟及其成员国生态创新绩效数据,帮助监督和评估生态创新措施及其采取的行动等生态创新进展。其中成员国数据有助于对各国层面生态创新相关信息、对生态创新的规制以及政策制定实践进行分析,最终将生态创新最好的实践活动推广至成员国。

三 欧盟生态创新绩效评估:指标体系和评估结果

(一) 欧盟生态创新绩效评估指标体系

生态创新计分板是欧盟对成员国生态创新绩效进行评估的工具。它通过涵盖 5 个领域的 16 个指标(从最初于 2011 年发布的“2010 年生态创新计分板”的 13 个指标增加到目前的 16 个指标),对欧盟生态创新绩效进行全方位的测量,评估每个成员国与欧盟平均水平相比在不同维度的表现、各自优势和不足。

这 5 个领域分别是:生态创新投入、生态创新活动、生态创新产出、资源节约成效及社会经济效益。其包括的 16 个指标分列如下:

(1) 生态创新投入

生态创新投入,主要考察激发创新活动的融资及人力资源投资,共有 3 个评估指标:1)政府环境和能源研发拨款和支出占 GDP 的百分比;2)从事研发活动人员和研究人员总额占全部就业人数的百分比;3)初期绿色投资总值。

(2) 生态创新活动

生态创新活动指标是为了说明在一个特定国家,企业在生态创新领域的活跃程度,包括 3 个评估指标:1)单位产出中通过创新活动减少原材料投入的企业数量占全部企业数量的百分比;2)单位产出中通过创新活动减少能源投入的企业数量占全部企业数量的百分比;3)获得 ISO 14001 环境管理体系注册认证的组织机构数量(每百万人口)。

(3) 生态创新产出

生态创新产出,主要通过考察专利、学术出版和媒体的贡献等衡量生态创新活动的产出质量,共有 3 个评估指标:1)生态创新专利拥有量(每百万人口);2)生态创新学术出版物(论文、著作等)数量(每百万人口);3)生态创新相关内容的媒体报道频率(仅计算电子媒介,如广播、电视等)。

(4) 资源节约成效

资源节约成效指标,是将生态创新绩效放在一国资源节约的维度下进行评估,它

包括4个评估指标:1)物质生产力(国内生产总值与国内原材料消耗量比值);2)水资源生产力(国内生产总值与水资源消耗量比值);3)能源生产力(国内生产总值与国内能源消耗总量比值);4)温室气体排放强度(二氧化碳排放量与国内生产总值比值)。

(5) 社会经济成效

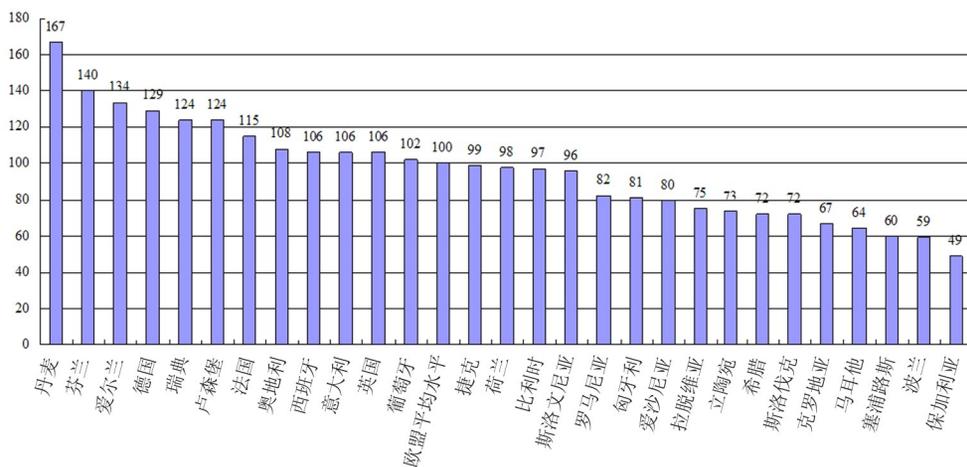
社会经济成效指标,旨在说明生态创新绩效对社会(如就业)和经济(如收益、出口等)带来的正面影响的程度,它包括3个指标:1)生态产业出口占出口总额的百分比;2)生态产业和循环经济就业人数占总就业人数的百分比;3)生态产业和循环经济收益占有所有产业部门总收益的百分比。

以上欧盟生态创新绩效评估指标涵盖了对生态创新从投入到产出以及对社会经济影响的全面评估和考察,其评估结果具有较高的科学性。

(二) 欧盟生态创新绩效评估结果分析

通过以上分析可以看出,欧盟对生态创新绩效的评估指标覆盖了与生态创新相关的关键领域,包括投资、企业绩效、经济效益和环境成效等,以此来考察欧盟成员国与欧盟平均水平相比在生态创新绩效总体及不同维度上的表现。通过对16个评估指标的综合分析,2015年欧盟28个成员国生态创新绩效表现总体稳定且都较前几年有所提高和改善。其中,北欧国家仍在生态创新领域总体表现上处于领先地位,远远高于欧盟平均水平。具体情况如图2所示。

图2 2015年欧盟生态创新绩效状况



资料来源:“Eco-innovation Annual Report 2015”, http://ec.europa.eu/environment/ecoap/score-board_en, last accessed on 5 September 2016.

如图 2 所示,2015 年共有 12 个国家的生态创新绩效高于欧盟平均水平,其中有 6 个国家(包括丹麦、芬兰、瑞典 3 个北欧国家)比欧盟平均水平高出 20%以上,丹麦和芬兰均表现优异,名列第一和第二位,分别比欧盟平均水平高出 67%和 40%。这 12 个生态创新绩效水平较高的国家都具有较高的国内生产总值和经济竞争力,如德国(第四位)、法国(第六位)和英国(第八位)。

2015 年共有 16 个国家的生态创新绩效低于欧盟平均水平。即便如此,捷克、荷兰、比利时和斯洛文尼亚四国的绩效表现均较为稳定,分别比欧盟平均水平低 1%到 4%。而从数据来看,波兰和保加利亚的生态创新绩效水平相对较低。

将 2015 年欧盟生态创新绩效表现与往年相比,会发现生态创新绩效受一国内外经济环境和政策激励影响较大。2010 年至 2012 年,欧洲债务危机的负面影响造成一些国家如爱尔兰、法国、葡萄牙等经济停滞,缺乏投资的动力,相应地生态创新绩效表现也差强人意。而伴随欧洲经济缓慢复苏,其生态创新绩效也随之显著提高。另外,北欧的三个欧盟成员国在历年绩效排名中均在前五名内,与其国内鼓励创新的政策环境密不可分。欧盟 2015 年生态创新绩效排名及与往年比较情况见表 2。

表 2 欧盟成员国 2015 年生态创新绩效排名及与往年比较

2015 年			2013 年		2012 年		2011 年		2010 年	
排名	国家	生态创新绩效	排名	生态创新绩效	排名	生态创新绩效	排名	生态创新绩效	排名	生态创新绩效
1	丹麦	167	4	129	2	136.21	3	138.31	2	154.92
2	芬兰	140	1	138	1	149.77	1	148.6	1	156.45
3	爱尔兰	134	11	95.4	8	112.85	8	118.22	9	101.45
4	德国	129	3	131	4	120	7	122.88	3	138.57
5	瑞典	124	1	138	3	133.59	2	141.73	5	128.17
5	卢森堡	124	7	109	11	108.26	4	129.93	13	93.68
6	法国	115	8	108	13	96.13	13	99.41	12	96.3
7	奥地利	108	9	106	9	111.6	6	125.29	4	130.97
8	西班牙	106	6	110	5	118.15	5	128.39	10	100.74
8	意大利	106	12	95	14	91.71	15	90.18	11	97.98
8	英国	106	5	122	12	100.88	12	104.93	8	102.68
9	葡萄牙	102	14	78.66	16	83.56	18	81.35	16	71.57
10	捷克	99	17	71.3	15	90.46	14	91.46	15	73.2
11	荷兰	98	13	91	10	111.23	11	108.67	7	110.42
12	比利时	97	10	100.5	6	117.59	9	115.22	6	114.2

13	斯洛文尼亚	96	15	77	7	114.56	10	108.97	14	74.51
14	罗马尼亚	82	21	63	18	78.15	22	67	25	51.68
15	匈牙利	81	22	60	21	73.3	16	82.57	17	69.64
16	爱沙尼亚	80	16	72	19	77.58	20	73.86	22	55.99
17	拉脱维亚	75	23	55	23	70.69	19	77.31	20	59.76
18	立陶宛	73	18	66.3	27	52.78	25	52.47	27	45.17
19	希腊	72	19	66	24	67.39	24	59.32	23	54.76
19	斯洛伐克	72	24	54	25	54.43	26	51.93	26	48.15
20	克罗地亚	67	20	65	-		-		-	
21	马耳他	64	17	67	22	72.13	17	81.5	18	65.77
22	塞浦路斯	60	25	44.3	20	73.91	21	71.31	19	63.72
23	波兰	59	26	44	26	54.39	27	50.39	24	53.58
24	保加利亚	49	27	38	17	79.61	23	66.57	21	57.69

数据来源:Eco-innovation Annual Report 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, <http://www.eco-innovation.eu/>; http://ec.europa.eu/environment/ecoap/scoreboard_en, last accessed on 5 September 2016。

注:克罗地亚于2013年7月成为欧盟成员国,因此2010-2012年相关数据缺失。

如表2所示,位于北欧的三个欧盟成员国自2010年以来,一直在欧盟生态创新绩效领域居领先地位,其中芬兰连续四年居欧盟首位(2015年第二位),丹麦由往年第二位跃居第一。德国的绩效表现比较稳定,除2011年以外(第七位)一直位于第三或第四位。国内经济受欧洲债务危机影响较大的国家如法国、爱尔兰、葡萄牙、意大利通过整固财政及实行结构改革,经济也随之开始恢复增长,因此生态创新绩效显著提高。爱尔兰2010年至2015年由第九位(2013年第11位)跃升至欧盟第三位,法国由2010-2012年排在十名以外到2015年跃居第六位,葡萄牙由2010-2012年排在第16名以外跃居第九位,意大利由2011年和2012年的第15和14位提高到2015年的第八位。上述国家中所谓的“欧猪五国”就占了三个,说明生态创新绩效受到经济复苏的正面影响。

通过对表2中欧盟历年生态创新绩效数据比较还发现,欧盟生态创新绩效存在极大不平衡,与欧盟成员国经济发展水平不平衡基本一致。生态创新绩效高于欧盟平均水平的国家主要在北欧和西欧,而生态创新绩效差强人意甚至较差国家主要来自中东欧地区,比如波兰(从2011-2015年以来在欧盟生态创新绩效排名中已连续四年处在倒数第二位)、保加利亚(2013年和2015年均倒数第一)、斯洛伐克(一直在倒数第一和第二位徘徊,2015年稍有改善上升了4位),这些国家本来就处在急需产业升级和实现经济现代化的阶段,缺乏研发和创新投资以及开发绿色技术的早期投资,与生态

创新相关的经济活动也相对落后。不过也应看到,这些国家虽然绿色技术市场尚处在发展初期,但具有非常可观的增长潜力。

分析欧盟 2015 年生态创新绩效状况,还可对生态创新绩效评估指标体系中生态创新投入与产出和生态创新环境效益及社会经济效益这四大类的结果进行比较(见表 3)。

表 3 2015 年欧盟生态创新投入与产出和环境效益及社会经济效益状况

排名	国家	生态创新投入	排名	国家	生态创新产出	排名	国家	生态创新资源节约成效	排名	国家	生态创新社会效益
1	丹麦	368	1	卢森堡	205	1	卢森堡	131	1	捷克	147
2	爱尔兰	310	2	芬兰	190	2	英国	126	2	斯洛文尼亚	142
3	芬兰	182	3	瑞典	160	3	荷兰	124	3	法国	138
4	德国	154	4	丹麦	157	4	意大利	116	4	匈牙利	126
5	英国	126	5	德国	140	5	西班牙	112	5	芬兰	120
6	瑞典	121	6	奥地利	136	6	法国	108	5	罗马尼亚	120
7	法国	111	7	塞浦路斯	132	6	丹麦	108	6	拉脱维亚	109
8	卢森堡	106	8	意大利	117	7	德国	107	7	荷兰	108
9	奥地利	98	9	比利时	111	7	奥地利	107	8	西班牙	105
10	西班牙	94	10	法国	108	8	爱尔兰	104	9	意大利	101
11	比利时	89	11	荷兰	106	8	马耳他	104	10	爱沙尼亚	100
12	葡萄牙	79	12	西班牙	102	9	瑞典	102	11	葡萄牙	99
13	爱沙尼亚	78	13	希腊	101	10	比利时	98	12	瑞典	93
14	意大利	75	14	斯洛文尼亚	98	11	葡萄牙	86	13	斯洛伐克	87
15	斯洛文尼亚	74	15	拉脱维亚	95	12	匈牙利	81	13	德国	87
16	匈牙利	72	16	克罗地亚	89	12	立陶宛	81	13	英国	87
17	荷兰	66	17	葡萄牙	83	13	克罗地亚	80	13	立陶宛	87
18	捷克	63	18	英国	74	14	斯洛伐克	78	14	丹麦	86
19	希腊	57	19	爱尔兰	65	14	希腊	78	15	保加利亚	81
20	拉脱维亚	43	20	立陶宛	59	14	斯洛文尼亚	78	16	波兰	77
20	立陶宛	43	21	波兰	58	15	塞浦路斯	77	17	奥地利	73
21	波兰	40	22	马耳他	55	15	芬兰	77	18	比利时	71
22	罗马尼亚	39	23	罗马尼亚	53	16	拉脱维亚	70	19	爱尔兰	63
23	斯洛伐克	38	23	爱沙尼亚	53	17	捷克	66	20	希腊	61
24	马耳他	25	24	斯洛伐克	52	18	罗马尼亚	64	21	卢森堡	60
25	克罗地亚	21	25	捷克	47	19	波兰	62	22	克罗地亚	49
26	保加利亚	19	26	保加利亚	27	20	爱沙尼亚	48	23	马耳他	46
27	塞浦路斯	14	26	匈牙利	27	21	保加利亚	46	24	塞浦路斯	17

数据来源:“Eco-innovation Annual Report 2015”。

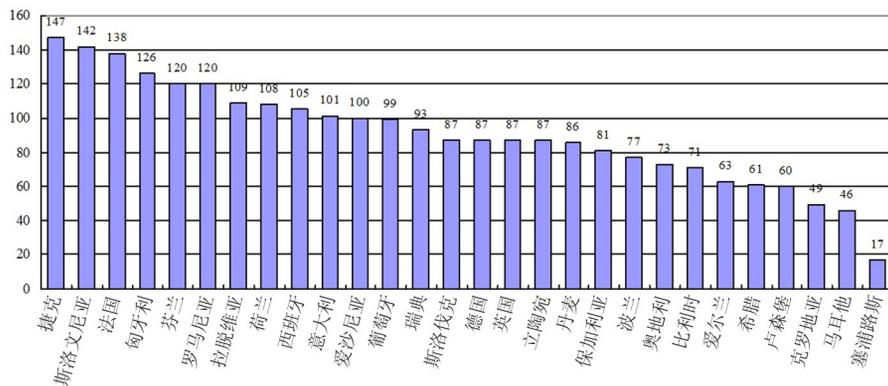
生态创新投入效率高,意味着专利数量、学术出版数量等生态创新产出较高,而生态创新产出和环境效益与效率提高,目的是减少环境成本的同时提高福利水平,即将环境效益与社会经济效益结合起来。如表3所示,2015年高居欧盟生态创新绩效榜首的丹麦也是生态创新投入最多的国家,对生态创新活动水平具有积极影响,其生态创新产出和资源效率也名列前茅,但由于在生态产业就业人数、生态产品出口等方面并不突出,因此不能将高水平的生态创新产出转化为更高水平的社会经济效益,反而位列倒数第11位,远低于欧盟平均水平。类似情况的还有卢森堡、德国、比利时等国。卢森堡在生态创新产出和资源效率领域都居欧盟首位,但未能转化为社会经济效益(居欧盟倒数第四位)。

法国和西班牙两国都能将生态创新活动很好地转化成社会经济效益。法国虽然在生态创新投入领域高于欧盟平均水平,但只排在第七位,生态创新产出也只排名第十,却高效地转化为社会经济效益(此领域排名第三)。瑞典在生态创新各领域的表现也比较均衡,能够将环境利益与社会经济利益很好地结合在一起。

值得注意的是捷克、斯洛文尼亚、匈牙利、罗马尼亚、拉脱维亚和爱沙尼亚6个中东欧国家,虽然生态创新投入远远低于欧盟平均水平,但都非常重视提高生态创新的社会经济效益,如制定专门政策提高生态产业就业人数,促进生态产业出口等,因此生态创新社会经济效益都高于欧盟平均水平,特别是捷克、斯洛文尼亚和匈牙利在此领域分别排在第一、第二和第四位。

某些国家偏重促进生态创新的环境效益,如马耳他,尽管该国无论生态创新投入与产出还是社会经济效益水平均排在最后几名,但在资源节约效率方面表现突出,排名第八,高于欧盟平均水平。

图3 2015年欧盟生态创新社会经济效益状况



数据来源:“Eco-innovation Annual Report 2015”。

生态创新绩效高的欧盟国家通常其国内生产总值和经济竞争力也高。但由于这些国家人均 GDP 高,其原材料和能源消费及温室气体排放水平也高。从以上对 2015 年欧盟生态创新绩效和资源节约成效与社会经济效益等领域的指标分析说明,生态创新绩效高并不绝对意味着环境绩效高,甚至有的生态创新领先国家在环境绩效方面表现极差,典型的例子是芬兰。资源效率和效益是影响芬兰生态创新表现的主要障碍。虽然随着能源消费和汽车使用增长速度的下降,芬兰社会的温室气体排放量出现了明显下降,但仍然比欧盟成员国平均排放量高近 20%(2013 年)。芬兰政府明确表示,将提高可再生资源在能源生产中的比例,不过政策效果的显现还需要一定的时间。

对表 3 的分析说明,生态创新的核心问题是要在减少环境成本的同时获得足够的经济福利,即应兼顾环境效益和经济利益,将生态创新投入与产出和环境效益与社会经济效益结合起来制定发展战略和相关政策。

表 4 欧盟国家生态创新绩效比较

<p>(1)生态创新绩效总体表现</p> <p>北欧的丹麦、芬兰、瑞典三个欧盟成员国绩效水平最佳,爱尔兰伴随经济复苏其国内生态创新发展强劲,位居第三。德国表现平稳。中东欧国家和南欧的希腊、塞浦路斯、马耳他等国仍低于欧盟平均水平。</p>
<p>(2)生态创新投入</p> <p>生态创新投入表现最好的国家是丹麦、芬兰两个北欧国家和爱尔兰,其中丹麦和爱尔兰远远高于欧盟平均水平。丹麦和芬兰此项表现一直最优,主要归因于其初期绿色投资总值极高。大部分中东欧国家生态创新投入水平较低。</p>
<p>(3)生态创新活动</p> <p>捷克、葡萄牙、德国、瑞典和芬兰由于本国生态创新领域企业数量以及获得欧盟“生态管理与审核计划”EMAS 认证,特别是 ISO 14001 环境管理体系认证数量而在此领域得分最高。罗马尼亚、爱尔兰和西班牙也表现不俗。欧盟不同成员国之间在此领域的表现差异极大。</p>
<p>(4)生态创新产出</p> <p>生态创新产出前几位国家如卢森堡、芬兰、瑞典、丹麦和德国的登记生态专利数量高。除斯洛文尼亚和拉脱维亚接近欧盟平均水平以外,中东欧国家普遍低于欧盟平均值,其中几个国家登记的生态专利数量极低。</p>

(5) 资源节约成效

通过比较资源生产力和温室气体排放强度可以发现,资源节约成效表现最好的国家是卢森堡、英国及荷兰。这三个国家连续几年在此领域表现最佳。国内生产总值低的国家资源生产率也比较低。除芬兰以外(已连续数年),所有北欧国家此项都高于欧盟平均水平。

(6) 社会经济成效

捷克、斯洛文尼亚和法国排在前列。一些中东欧国家在生态产业的登记就业数量所占比例很高,与该国的较低收益额形成反差。卢森堡、克罗地亚和马耳他排在最后几名,塞浦路斯此项表现最差。

注:表由作者自制。

四 欧盟生态创新的经验和启示

欧盟极为重视创新在经济增长中的作用,提出应重视发展过程中对环境和资源的影响,为实现循环经济、绿色经济和绿色增长,应着重发挥生态创新的基石作用。欧盟自发布生态创新行动计划和2010年对生态创新绩效进行评估以来,生态创新对创造就业、促进增长和提高经济竞争力方面的贡献是显而易见的。欧盟的生态产业已经成为非常重要的经济部门,其年产值占国内生产总值的比重已超过钢铁、制药业和汽车产业。目前,欧盟内的生态产业以大约每年8%的增长速度快速发展,其中废物处理产业占30%,水供给产业占21%,废水处理产业占13%,可再生材料产业占13%。生态产业对就业的贡献也很大,欧盟发布生态创新行动计划之前的五年(2004-2008年)内就创造了60万个工作岗位。^①

如前所述,欧盟在多年前即已重视生态创新,2006年在正式的官方文件中对生态创新概念内涵及外延做了界定,明确生态创新的重要意义。1993年发布、1995年开始实施生态管理与审核系统认证(EMAS)等环境管理标准并在2010年后开始在全球范围内推广,欧盟还积极谋求开展生态创新国际合作。无论从生态创新绩效还是从相关支持政策和措施来看,欧盟都可以说是生态创新的先驱,走在世界各国的前列,积累了很多经验,值得中国借鉴。

第一,确立生态创新意识,明确生态创新对推动绿色发展的关键作用,制定专门的系统性宏观政策引导和规制,包括建立融资机制、经济激励、绩效评估系统等,推动向

^① IDEA Consult, ECORYS, "Study on the Competitiveness of the EU Eco-industry", 2009, http://ec.europa.eu/environment/enveco/eco_industry/pdf/report%20_2009_competitiveness_part2.pdf, last accessed on 5 September 2016.

绿色经济和绿色增长转型。

当今的全球经济均需适应环境和资源约束,而生态创新便是必选之路。事实上,目前很多国家政府、甚至包括企业都日益意识到生态创新带来的商机。罗兰贝格战略咨询公司 2007 年就预计,到 2020 年全球生态产业销售额将达到 3.1 万亿欧元,将生态技术称为 21 世纪的领先产业。^① 生态创新是向绿色经济转型过程中的关键要素。

绿色经济是低碳、资源节约和社会包容,是在可持续资源开采和使用范围内实现繁荣的经济系统。中国共产党第十八届五中全会提出包括创新和绿色发展在内的五大发展新理念。^② 为落实绿色发展理念,工业和信息化部制定了《工业绿色发展规划(2016-2020 年)》,作为“十三五”时期指导工业绿色发展的专项规划,为工业绿色发展确立了明确的目标原则,推动加快形成全面推进绿色发展的工作格局。^③ 中国国家主席习近平 2015 年 11 月在出席 G20 领导人第十次峰会和亚太经合组织(APEC)工商领导人峰会发表演讲时,曾两次在国际场合公开解读中国绿色发展理念。他表示,中国将更加注重绿色发展,改善环境质量,把生态文明建设融入经济社会发展各方面和全过程,致力于实现可持续发展,全面提高适应气候变化能力,坚持节约资源和保护环境的基本国策。^④

不过应当看到,中国虽然提出了创新、绿色发展和生态文明建设,但并未直接提出生态创新。根据前文所述,生态创新类型包含从生产到服务生态创新、组织、系统生态创新等各个产业部门,可说是个系统工程。因此,在全社会范围内确立生态创新意识,还应扩展到社会的各个层面,政府制定专门促进生态创新发展及对生态创新绩效进行评估的宏观引导政策势在必行。举例来说,生态创新最重要的障碍是缺乏融资以及市场需求的不确定性,特别在绿色技术发展的最初阶段。生态创新领域投资对环境的正面影响在未来才能显现出来,因此时间是一个重要因素,而单靠市场机制无法解决。因此,就要求政府从建立融资机制、政策措施规制、经济激励等方面培育生态创新,最终实现向绿色经济的转变。

第二,明确生态产业在全球市场的定位,重视生态创新投入对生态创新活动水平

^① Roland Berger, “Innovative Environmental Growth Markets from a Company Perspective”, 2007, <https://www.rolandberger.com/de/>, last accessed on 5 September 2016.

^② 参见《中国共产党第十八届中央委员会第五次全体会议公报》,新华网,2015 年 10 月 29 日, http://news.xinhuanet.com/politics/2015-10/29/c_1116983078.htm, 2016 年 9 月 5 日访问。

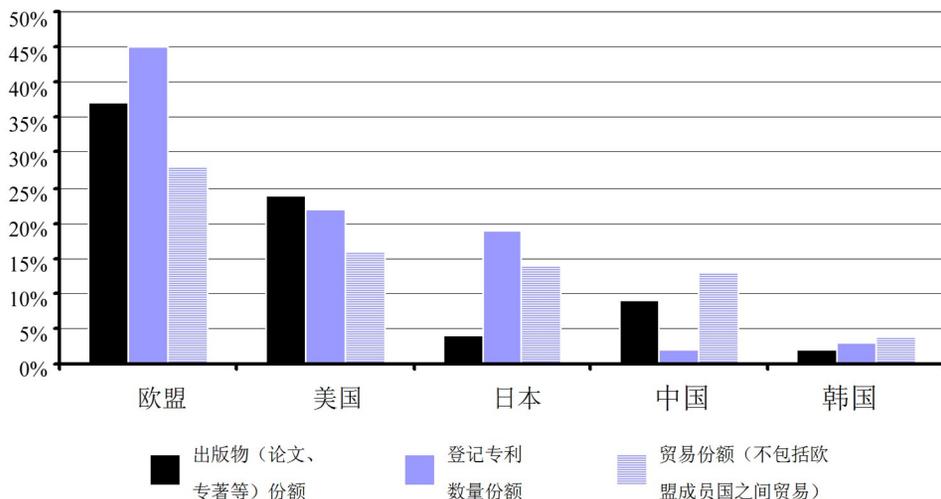
^③ 参见“《工业绿色发展规划(2016-2020 年)》解读之一——绿色发展:中国迈向工业强国的必由之路”,中华人民共和国工业和信息化部, <http://www.miit.gov.cn/n1146295/n1652858/n1653018/c5201469/content.html>, 2016 年 9 月 5 日访问。

^④ 李正穹:“习近平解读绿色发展:美丽中国助力世界可持续发展”,中国青年网,2015 年 11 月 21 日, http://news.youth.cn/wzt/201511/t20151121_7334554.htm, 2016 年 9 月 5 日访问。

的积极影响,增加能源和环境研发拨款力度,鼓励研发人员和研究人员进入生态产业从事相关科研活动,建立生态创新投融资机制。

根据中国国家统计局数据,2015年,中国研发经费支出占GDP的比重为2.07%,^①仅次于美国居世界第二,不过在将研发经费投入转化为专利等方面还存在很大不足。2012年,中国与环境有关的登记专利数量仅有359个,^②而同年德国有2114个。^③根据欧洲对科学类期刊中环境和生态论文和著作出版数量、环境和生态类登记专利数量、生态产业贸易额占全球比重绘制的“主要国家生态产业部门在全球的份额”发现,反映生态产业部门在世界领域竞争力概况的这三个指标显示,中国的生态产业与欧盟、美国相比还有一定的差距(见图4)。

图4 主要国家生态产业部门在全球的份额



资料来源:IDEA Consult, ECORYS, “Study on the Competitiveness of the EU eco-industry”; Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, *GreenTech Made in Germany 2.0: Environmental Technology Atlas for Germany*, Verlag Vahlen, München, June 2009。

尽管图4显示,中国在生态产业存在不足之处,但在发展生态产业和生态创新方面有很大的潜力。前文述及,中国的研发经费投入具有一定的优势,鉴于生态创新投

① 国家统计局、科学技术部、财政部:《2015年全国科技经费投入统计公报》,2016年11月, <http://www.stats.gov.cn/tjsj/>, 2016年12月2日访问。

② 中国国家统计局, <http://data.stats.gov.cn/search.htm?s=专利数量>, 2016年9月5日访问。

③ 欧盟统计局, http://ec.europa.eu/eurostat/data/database?node_code=tsc00010, 2016年9月5日访问。

人对生态创新活动水平产生的积极影响,今后还应增加对生态创新的投入力度。以欧盟成员国芬兰为例,芬兰已经发展成为一个创新驱动的经济体,其生态创新投入水平非常高,在欧盟各国中表现突出。芬兰政府的研发支出、研发人员数量和绿色产业早期投资总额都名列前茅;再加上芬兰的政、产、学、研机构紧密合作,使芬兰的生态创新绩效遥遥领先;该国清洁技术的投资回报也非常高,已成为全球主要清洁技术集群之一。2015年生态创新绩效居欧盟首位的丹麦,其2011年选出的政府甫一执政就增加对绿色技术的财政投入,通过推广可再生能源、更好的公共交通以及扶持绿色增长企业推动丹麦向绿色经济转变。

伴随经济发展,中国在创新人才数量和质量上都有跨越式发展,因此在绿色商品、绿色生产和绿色服务方面具有很强的技术开发能力,可以通过组建专业研究团队、建立生态创新基金等公共政策,激励和引导相关人才进入生态创新领域。

在倡导绿色发展理念的时代,中国政府应引导更多的中国企业认识到生态创新的潜力,以及提供对环境无害的能源和资源节约型产品、生产和服务的竞争性优势。制造业企业应通过改变产品和生产方法,从末端处理(end-of-pipe)方式向“闭环式”可循环生产方式(“closed-loop” approaches)^①转变。生态产业有大量中小企业,它们在创新和使用新技术和解决方案方面起着引领作用,在可再生能源、废物处理等产业中其生态创新潜力甚至超过大企业。由于生态创新投资回报,尤其在绿色技术开发初期存在不确定性,很多企业缺乏获得资本的渠道,因此需要公共政策为中国的生态创新创造更好的条件,尽快建立生态产业部门风险资本投资,提供鼓励生态创新的经济和金融激励机制,大力推动公共部门与私人部门在生态创新市场方面的有效合作。

第三,实现生态创新目标,重视生态创新产出固然重要,但还应重视将技术产品化和市场化,推动生态创新产出转化为社会经济效益,加强生态创新国际合作。

生态创新的目的是推动经济向绿色发展转型,最终提高经济和社会福利。举例来说,生态产业市场中能效技术占很大比重,合成生物燃料、太阳能制冷系统(太阳能吸收式空调)、新能源的储存技术研发,废物处理和再循环、能源生产、提高能效和可持续的水处理,上述这些产品和服务的世界市场以每年5%的速度增长,预计2030年将达现在的3倍,市场潜力巨大。^②作为生态创新先驱的欧盟就占此类产品和服务世界市场的三分之一,而且是净出口方。中国在这一领域起步较晚,其中很多技术还未达到领先水平甚至只处于探索阶段,无法实现市场化。这需要一方面利用研发经费优势

① 即通过将生产废料作为新资源在下次生产中重复使用的生产方式来降低成本。

② IDEA Consult, ECORYS, “Study on the Competitiveness of the EU Eco-industry”.

加大投入,激励研发人员和企业从事生态创新相关活动,另一方面还需要加强生态创新国际合作,如与欧盟及其成员国的研发合作,在技术上实现跨越,在产品和服务上鼓励更多企业获得欧盟生态管理与审核系统认证(近年来中国企业获 ISO 14001 环境管理体系注册认证数量已大幅增加),使中国制造的产品和服务更具标准化和国际竞争力。另外,还应加强与经济与合作组织、国际标准化组织等的协调对接,共同制定环境技术和环境产品的技术标准,这也是抢占未来市场的基础。

综上所述,欧盟为促进生态创新所实施的系列政策(包括之前的环境技术政策),从生态创新绩效评估结果来看说明了其有效性,且证明生态创新对创造新的商业机会、经济增长和就业岗位具有巨大作用。中国提出的创新和绿色发展及生态文明建设还需突出生态创新的重要性,并辅之以更具体的措施和政策扶持,以推动中国向绿色经济和绿色发展转型。

(作者简介:孙艳,中国社会科学院欧洲研究所助理研究员、清华大学中国科技政策研究中心兼职研究员;责任编辑:宋晓敏)