

动态

04/2010 第07期总第07期

本期导航

◆ 交流平台

人才是支撑低碳技术体系的基石
从“低碳经济”看未来人才走向

◆ 他山之玉

世界各国的低碳经济发展策略
英国政府如何让民众掌握低碳技能、抓住机会
英国促进企业减排的激励措施及其协同关系

目 录

□ 卷首语

卷首语.....	3
----------	---

□ 交流平台

人才是支撑低碳技术体系的基石	4
从“低碳经济”看未来人才走向	7

□ 他山之玉

迎接低碳技能的挑战——英国政府如何让民众掌握低碳技能、抓住机会.....	9
英国促进企业减排的激励措施及其协同关系	14
世界各国的低碳经济发展策略	22

□ 信息速递

海归人才在环保产业中的作用	28
贺德馨：要重视培养低碳经济方面的人才	29
低碳经济：科技、人才、金融是关键	30
张志千：人才瓶颈制约低碳经济发展	30
邹骥：我国已掌握的低碳技术	31

编首语 *Preface*

2003年自英国政府提出“低碳经济”，这一名词注定载入历史，低碳经济已成为人类社会和经济发展的必然趋势。低碳经济包括低碳的生产方式、低碳的能源供应和消费体系和低碳的生活方式。低碳的生产方式是通过低能耗、集约式的能源和资源利用，降低生产过程中的温室气体排放。低碳的能源供应和消费体系是通过发展新能源和可再生能源，增加低碳和无碳的能源供应。低碳的生活方式是通过社会节能减排，抑制高能耗产品消费实现低碳生存。

浙江是一个经济大省，但同时也是个资源匮乏的省份——“无油、缺煤、少电”，能源消费的95%以上资源要靠省外调入。发展低碳经济是浙江省突破能源束缚、实行产业结构转型升级的可行之路和必经之路。推行低碳经济，振兴低碳产业，发展高技术企业，落实循环经济，开发新能源，倡导低碳理念都离不开低碳人才队伍建设。

浙江省低碳人才队伍面临的问题是急需领军型人才和创意型人才，低碳人才培养机制不完善，低碳经济的管理人才素质参差不齐。为此，浙江省必须加快海外高层次人才创新基地的建设；完善低碳人才培养机制，实行技校和民办学校的目标和课程改革；开展专项的低碳管理人才的选拔和培训工作。

本期聚焦于：“海归人才在环保产业中的作用”，再一次揭示了海外高层次人才的重要性。“从低碳经济看未来人才走向”，分析了国内低碳产业的宏观形势，总结了低碳经济对个人就业和企业择才的影响。此外，还介绍了英国政府如何推动低碳技能的推广，为储备和开发低碳人才提供了很好的借鉴。

人才是支撑低碳技术体系的基石

华北煤炭医学院社会科学部 金起文 于海珍

原文导读：

低碳经济基础是低碳技术，低碳技术涵盖了国民经济的所有支柱产业。所以低碳技术体系必须获得支撑。首先，要建立低碳技术标准，把国际低碳技术的新理念、新创造引入中国，并结合中国低碳技术的研发实际，制定具有中国特色的低碳技术标准。其次，增强自主研发和创新能力，低碳技术的研发创新能力在很大程度上决定了一个国家的低碳发展程度。再次，加快低碳技术的转化和运用，加强优势技术的推广和利用。第四，建立低碳技术的引导和激励机制，推行碳交易绿色证书，引导企业研发低碳技术，给予低碳产品更多的政策和金融支持。第五，加快低碳技术人才的培养。低碳技术和低碳产品的研发，关键靠的就是掌握技术的人才。未来市场和产品的竞争最激烈的就是低碳人才。基础教育、职业教育和高等教育要与低碳技术的培训相依托。最后，加强国际低碳技术的交流与合作。不仅技术上交流，更要积极吸引国际人才。^①

全文浏览：

发展以低能耗、低污染为基础的“低碳经济”，一个重要的支撑是“低碳技术”。低碳技术涉及冶金、化工、石化等传统部门，也涉及可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、二氧化碳捕捉与埋存等众多新领域。低碳技术几乎涵盖了国民经济发展的所有支柱产业。作为发展中大国，中国必须尽快建立具有中国特色的发展低碳经济的技术支撑体系。

一、制定低碳技术标准

低碳技术标准对于低碳技术的研发至关重要。目前，国际上对低碳技术的界定并无明确定义和标准，但随着气候变化谈判的不断深入以及各国履行减排义务，有关低碳技术、低碳产品认定等诸如此类的国际规则、标准等将逐步成熟。我国应尽早开展相关方面的研究和分析，参与国际标准的制定，标准的研究、提

^① 本文发表于中国国土资源报 2010 年 5 月 7 号，略作修改。

出、讨论、确定、实施、完善，每个程序和环节都要积极参与，获得话语权。同时，我们还应建立国内低碳技术标准。要依据国际标准，把国际低碳技术的新理念、新创造引入中国，并结合中国低碳技术的研发实际，制定具有中国特色的低碳技术标准，对低碳技术的产品及生命周期进行分析、评价，使低碳技术的研发制度化、规范化，避免盲目、无序。

二、加快低碳技术的研发，增强自主创新能力

低碳技术是低碳经济发展的动力和核心，低碳技术的创新能力，在很大程度上决定了我国能否顺利实现低碳经济发展。应制定低碳技术和低碳产品研发的短、中、长期规划，重点着眼于中长期战略技术的储备，使低碳技术和低碳产品研发系列化，做到研发一代，应用一代，储备一代；加大科技投入，积极开展碳捕捉和碳封存技术、替代技术、减量化技术、再利用技术、资源化技术、能源利用技术、生物技术、新材料技术、绿色消费技术、生态恢复技术等研发；结合我国实际，有针对性地选择一些有望引领低碳经济发展方向的低碳技术，如可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存、垃圾无害化填埋的沼气利用等有效控制温室气体排放的新技术，集中投入研发力量，重点攻关，促进低碳技术和产业的发展。

三、整合现有的低碳技术，加速科技成果的转化和应用

虽然我国在低碳技术领域，整体还比较落后，低碳技术仍以中低端为主，但我们在某些技术上已经走在了世界的前列，处于领先地位，要加快现有低碳技术尤其是优势技术的推广和应用。一是加快氢能技术产业化。我国氢气年产量已近900万吨，成为仅次于美国的世界第二大氢气生产国。我国在氢能开发技术方面已走在世界前列。二是积极推进风能发电的产业化。我国已经掌握了兆瓦级风电机组的制造技术，初步形成规模化的生产能力，为提高风电机组的国产化率提供了技术支持。三是加快太阳能光伏技术示范和推广。四是加快清洁煤技术的推广和应用。

四、建立低碳技术的引导和激励机制

借鉴国外经验，建立绿色证书交易制度。绿色证书交易制度是建立在配额制度基础上的可再生能源交易制度。在绿色证书交易制度中，一个绿色证书被指定代表一定数量的可再生能源发电量，当国家实行法定的可再生能源配额制度时，没

有完成配额任务的企业需要向拥有绿色证书的企业购买绿色证书，以完成法定任务。通过绿色证书，限制高碳能源的使用，引导企业研发和采用低碳技术，发展低碳的可再生能源；制定和实行低碳产品优先采购政策，优先采购经过生态设计并经过清洁生产审计符合环境标志认证的产品，通过低碳产品优先采购引导企业对低碳技术进行战略投资，大力开发低碳产品，提高产品竞争力；通过制定和实施低碳财政、税收、融资等优惠政策，引导企业淘汰落后产能，加快技术升级，有效降低单位 GDP 碳排放的强度，实现低碳发展。

五、加快低碳技术人才的培养

开发低碳技术和低碳产品，其关键就是要有掌握先进技术的科技人才。目前我国低碳技术人才短缺，加快低碳技术人才的培养势在必行。高等教育应把低碳能源技术、低碳能源和可再生能源方面的专业放在突出的位置，直接为企业培养大批急需的低碳技术人才，使他们掌握最优化的设计方法，提高研究、设计和创新能力，加快低碳产品研发速度，缩短低碳产品的研发周期。

六、加强国际低碳技术的交流与合作

积极参与国际上关于低碳能源和低碳能源技术的交流，尤其是要加强与欧盟、美国和日本的低碳技术交流与合作。通过各种交流合作，引进消化吸收发达国家先进的节能技术、提高能效的技术和可再生能源技术。同时应充分利用广阔的市场条件，制定一些特殊的优惠政策，吸引国外的先进技术和资金到中国来，共同示范，共享成果，争取双赢，为我国低碳技术发展创造条件。

从“低碳经济”看未来人才走向

上海市人力资源和社会保障局^①

去年年末，温家宝总理在哥本哈根气候变化会议领导人会议中承诺，到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%，此举意味着中国低碳经济的全面到来。低碳经济不仅仅是调节结构保增长的重要举措，更是我国对于开发新能源和绿色产业发展的一次难得机遇。面对如此机遇，劳动力市场将发生怎样的变化，求职者如何应对产业结构的调整，将是我们即将面临的问题。

低碳经济是以低能耗、低污染、低排放为基础的经济模式，是人类社会继农业文明、工业文明之后的又一次重大进步。低碳经济实质是能源高效利用、清洁能源开发、追求绿色 GDP 的问题，核心是能源技术和减排技术创新、产业结构和制度创新以及人类生存发展观念的根本性转变。

一、低碳经济与就业岗位

中国社会科学院近日发布的《应对气候变化绿皮书》中声称：低碳经济不会减少长期就业。社科院专家们对 8 个主要行业进行了测算，即工业、采矿业、制造业、电力等生产供应业、建筑业、交通运输业、零售批发业、餐饮业。其中，节能减排对于工业行业造成的直接就业影响最为显著，2005~2010 年，工业行业总计损失的就业数约为 1534 万人，平均每年减少 306.8 万人。但是，他们也预测，2005~2010 年，交通运输行业受到节能减排政策的综合影响，大约可增加就业 741.4 万人；建筑业总计可增加 1256.2 万人。将这两个行业与工业行业的就业效应相加，得到净增加就业 463.3 万人。

面对经济危机的意外挑战，发达国家将发展低碳经济作为扩大就业的关键路径。在德国，由于发展低碳经济而产生的就业机会已有 100 多万个，到 2020 年还可以翻番。欧盟也将解决就业问题的出路定位为，如何顺应发展低碳经济的需要对劳动力结构进行调整。

二、低碳经济与职场

到 2020 年单位国内生产总值二氧化碳排放比 2005 年下降 40%-45%，在如此长时间内这样大规模降低二氧化碳排放，对国内的职场来说绝对是一个黄金机

^① 本文章来自于上海市人力资源和社会保障局。略作修改
http://www.12333sh.gov.cn/200912333/2009hdpy/12333zx/sl/201001/t20100104_1109155.shtml

遇，这意味着国家将在未来的 11 年内对环保和节能等高科技产业大量投入，有眼光的人应该看到，与“低碳”相关人才将成为劳动力市场的稀缺资源。

“低碳”不是高端职位所独有的，也不是人们找不到工作的借口，低碳环境下的求职和普通职场一样，考验的都是技能和心态，但是，先一步适应低碳经济的人必将获得比别人更多的机会。“绿领”阶层将应运而生，他们将因为在环保材料、“碳足迹”测定和环境影响评估等绿色技术领域拥有一技之长而成为劳动力市场上的“香饽饽”。

职场从来都是为有准备的人服务的，你为它付出多少它就会为你回报多少。不断掌握新能源方面的知识，有意识地了解国家关于节能减排的方针政策，使自己对低碳经济保持适度的敏感性。不仅如此，还要不断的更新自己的知识，扩大自己的知识面，使自己成为多面手。

三、低碳经济与企业

大量投资基金正在等待着中国环保企业的出现，凯鹏华盈中国基金副总裁强调：太阳能行业在未来 5 至 10 年之内一定会有颠覆性的技术出现，全球最好的一批从事半导体行业的人才正积极转向太阳能行业，在“绿色”产业中创造新的突破机会。而许多企业纷纷加大了在低碳经济上投入的力度，使更多的资源集中于新能源和节能环保领域。

中国发展低碳经济才刚刚起步，这场变革的成功与否，很大程度上依赖于掌握创新能源科技的人才。新材料、环保、新能源、节能技术专业的高技术人才普遍受到欢迎，而许多带来了新能源和新材料的项目的留学生已经尝到了低碳经济在中国市场带来的良好收益。

迎接低碳技能的挑战

英国政府如何在低碳经济中使人们获得技能、抓住机会

陈丽君 于洋编译

【译文导读】：英国政府作为第一个提出低碳经济的国家，为了让民众获得在未来将占住主导地位的低碳技能（科学、技术、工程与数学技能，简称 STEM），提出**首先要推广普遍的 STEM 技能**，增加物理、化学和数学老师的数量，增立新文凭，灵活的课程设置和增设 STEM 大使。**其次要解决低碳部门的专门技能**，关注低碳技能的预算，与企业共同投资低碳技能，并支持企业的低碳行动，支持新职业标准和资格的快速发展，传播更好实践经验。**再次，激起大多数人的兴趣**，特别是对年轻人的教育和培训，英国政府采取了很大的财政支持和实习岗位支持。**第四，激发企业对投资低碳经济的需求**，政府决定利用公共采购推动低碳产业与高效资源产品、服务的需求。最后，复制上述四点指导下的最佳实践经验。

前言

英国政府承诺使英国的商业和人民做好准备，借助低碳经济的契机，在竞争加剧的全球化时代走向繁荣。在我们的低碳产业战略里，我们带来了大量的全球供应链上的现成机会，并采取政府行动，来帮助英国企业捕捉机会。更重要的是，我们需要有正确知识和技能的人来研发、生产和使用这些科技与解决方案，使英国的全球低碳目标成为现实。这就包括了在我们的经济里促进科学、技术、工程与数学技能（STEM）；使我们的技能系统有效地应对全球竞争、低碳世界和资源约束世界的要求；传授雇主需要的技能；提升雇主和个人在技能上的投资。

一、低碳技能的供给与需求

向低碳经济的转变快速而且没有先例，所需的确切技能类型和技能要求仍不明晰，但很多技能并不是新的，只是需要以新的方式结合。在一些领域，尝试进行跨学科研究对于创新与供给低碳技能非常必要。这种技能系统既要重点关注如何满足潜在的需求，也要特别关注高水平技能的供给如何发挥作用。

通过许多部门技能委员会的努力，英国职业与技能委员会发布了《全国技能

审计》(National Skills Audit) 报告, 这个报告证明了广泛涉及各个部门的职业与技术技能的需求。更高水平的科学、技术、工程与数学技能的需求将会尤其重要。各部门间对于专家技能的需求也会产生竞争。许多低碳产业面临着劳动力老化问题, 接下来的 10 至 15 年里许多部门的大量劳动力会退休。当前的关键问题是, 要通过吸引年轻人进入低碳产业和对已从业劳动力实施技能再培训来满足各个部门不断增长的对技能型员工的需求。

交叉应用需要新技术套路, 包括了电力与机械技能的整合; 新工业流程所需的实践与职业资格; 专业技术人员在电子与化学系统应用于新技术过程中所需的多学科知识。为了把降碳的积极影响最大化, 所有部门都需要加强技能, 比如说利用智能控制来分析生产流程的整个生命周期, 从而确保节省下来的碳排放没有被替换排放到其他地方。经理和产业领袖们还需要发展对于新产业的商业分析技能, 对于创新的和有效利用资源的产品进行部署, 从而为英国的企业创造市场机会。我们还需要逐步提高一般管理技能的供应与质量, 包括可持续的获取, 生命周期分析, 监控和测量技能, 碳会计, 绩效报告, 环境管理系统和风险管理。对于高水平技能供给的需求和拥有一般的 STEM 技能的人才的需求, 是要反复强调的主题。

低碳技能面临着五大挑战:

- (1) 如何在各个水平上大批量传授一般 STEM 技能;
- (2) 如何快速发展和传授新兴部门和科技所需的专家技能;
- (3) 如何使更多年轻人和成年人对低碳职业、技能和资格感兴趣;
- (4) 如何激发雇主投资低碳产业的愿望和对低碳技能的需求;
- (5) 在新兴部门的以上四个方面如何复制好的实践经验。

二、英国政府低碳技能推广策略

(一) 一般 STEM 技能的推动

2006 年 3 月, 《2004——2014 科学与创新投资框架: 下一阶段》发布, 提出了一系列目标来增加学习 A 水平科学和数学的年轻人数量, 以及增加物理、化学和数学教师的数量。

一个十年的 STEM 项目被发展起来, 由儿童、学校和家庭部门 (DCSF) 与商业创新和技能部门 (BIS) 合作领导, 目的是培养教育下一代的科学家和数学家。

具体行动包括：

1、通过更灵活的中等数学和科学课程设置来提升参与度，使物理、化学和生物等学科的知识更容易被小学生获取和学习；

2、通过科学学习中心的网络和国家数学教学能手中心的建立来提供高质量可获取的持续职业发展，以此提升教学质量；

3、从 2011 年开始引入一种新的科学文凭，以此来满足雇主和高等教育对于同时拥有理论知识和实践科学技能的年轻人的需求；

4、增加 STEM 大使的数量，以此来支持小学学生、老师和学校；

5、通过《科学与社会战略》和《科学：如何？皆是如此》鼓励年轻人思考 STEM 与他们生活和职业前景之间的关系。

（二）解决新兴低碳部门的专门技能

在《增长的技能》中，英国政府提出了一系列获取更加灵活和有针对性的，同时对于可持续的经济增长有益的技能系统的方法。对于向低碳经济转型来说，最有关联的是如下几个方面：

1、更多关注经济领域的包括低碳在内的技能预算，因为技能预算对驱动经济增长贡献最大。从 2010 年 4 月 1 日起，一个新的技能基金部门（SFA）将会负责资助英格兰 19 岁以上学生的学习。这将会将公共基金快速有效地分配到大学和培训机构，从而满足个人和雇主的需求。由联合王国委员会认证的国家技能优先项目，还有在区域战略里启动的那些项目，将会被商业创新和技能部门许可，并在每年的内阁的《技能投资战略》里得到确认，与此对应，技能基金部门将会资助大学和培训机构。

2、将三级和四级的熟练技工与副教授技能作为新的重点。

从 2010 年九月起我们将优先把可得到的预算资金用来推动更先进更高级的学徒机会上。这种学徒机会针对的是 19 至 30 岁的人，在接下来的两年内有新增的 35000 个岗位。国家学徒部门（NAS）已经强调了可再生能源部门是学徒发展的优先方向之一。部门技能理事会（SSCs）已经在同他们的雇主合作发展新框架来支持低碳议程，例如在风能和废物管理方面。

3、与雇主共同投资建设低碳技能能力。我们已经推出了针对新的联合投资项目（JIP）的竞争性的计划书。技能基金部门（SFA）将会寻找感兴趣者，并从

产业培训委员会和再授权的部门技能理事会（SSCs）的提案中筛选匹配资金，以此种方式满足对于经济复苏具有关键作用的特殊技能的需求。低碳提案在竞标中会有优势。

4、通过国家技能研究会（NSAs）继续支持在技能方面的集体雇主行动。已经创办的 15 个包括了核能国家技能研究会和电能国家技能研究会。它们使雇主能够在自己的部门里推动形成培训与资格的传授。第五轮的国家技能研究会项目的提案进入到了商业计划阶段，这将会使国家技能研究会的总数增加到 18 个，包括了一个与绿色建筑有关的机构、还有一个与新兴生物科技与合成材料有关的机构。

5、支持新职业标准和资格的快速发展。

6、传播最好的实践经验，指导如何在更广的教育部门传授低碳技能。通过学习与技能改进局来推动新兴科技的传播。

7、资金支持。在 2010 年的预算里，我们公布了新增的两万个全职和兼职以及基础高级教育的岗位，优先给予在“新产业，新工作”和国家技能审核中确认的领域。这些岗位将会得到高级教育现代化基金的 27 亿英镑的资助。

8、鼓励大学生创新，并支持将其创意转化为商业用途。商业创新与技能部门将会使一系列大学之间的讨论变得更容易，从而探索出将来自科研的智力财富转化为商业财富的合作之道。大约 3750 万英镑的大学企业资本基金将为最有希望的大学创新项目提供商业化早期的起步资金。其中大约 2500 万将由政府提供，其他由私人部门提供。

（三）使更多人感兴趣

我们有明确的方案来推动针对年轻人的职业教育和信息、建议与指导。这是基于已有的 STEM 职业机会的展示所带来的进步，其中包括了低碳产业。作为英国政府支持年轻人运动的一部分，许多公司可以得到政府的实践上和资金上的帮助来向年轻人提供学徒机会。可得的工作机会包括如下：

1、3500 个优先部门的资助实习生，包括了低碳部门；

2、10000 个新增的得到未来工作基金赞助的“绿色工作”岗位；

3、5000 个环境学习访问机会和“绿色工作安排”，面向 4-19 岁的年轻人，由 Eden 项目领导的国际财团监管。

（四）激发雇主对于投资低碳技能的需求

商业组织需要具备正确技能的领袖和经理，以此发展高绩效的商业模式，推动经济增长。我们将继续支持通过培训获取财富的领导与管理项目，在 2010 到 11 年至少向 20000 个商业组织提供支持。

公共部门每年花费约 2200 亿英镑用于政府采购。政府承诺使用这项购买权，带来对于低碳和高效资源产品与服务的需求。目标是在今后的三年里通过政府采购来支持 20000 个学徒岗位，其中低碳技能领域占很大一部分。

（五）复制上述四点指导下的好的实践经验。

低碳经济不仅是英国政府的事情，应该在全世界介绍这些经验，不仅用于国内，而且扩大我国在世界的影响。

英国促进企业减排的激励措施及其协同关系

中国社会科学院 陈 迎

摘编导读：

英国是第一个提出“低碳经济”的国家，为保证低碳经济的推行，英国采取了一系列的措施。在促进企业减排方面，英国政府实施了气候变化税，与能源密集型企业签订气候变化协议，推行排放贸易机制，设立碳基金，落实投资项目的补贴。

上述政策并不是孤立的，而是相互之间关系密切。一方面，政府强制推行某些政策，但也考虑到企业的困难，给予豁免或者补贴。另一方面，企业在受到政策的带来暂时的消极情况下，也同时面临着很多机遇。

英国政府的作为给我国政府的启示：首先，政策工具的多样化和相互协调。其次，协调好政府和企业的关系。第三，重在促进企业决策者观念的转变。^①

全文速递：

英国是欧盟的重要成员国，根据内部分担协议承担了《京都议定书》下12.5%的减排目标。在2003年发表的《能源白皮书：创造低碳经济的未来》中，英国还提出到2010年减排20%的国家目标，以及到2050年减排60%的长期目标。为了实现这些减排目标，英国自2000年11月颁布国家《气候变化规划》(CCP) 以来，陆续制定并实施了各种促进减排的政策措施，范围遍及各个经济部门以及社会公众。其中工商企业从终端消费的角度看，约占英国温室气体排放总量的40%，是减排的重点部门之一。为了促进企业减排，英国引入一揽子经济激励措施，如气候变化税(CCL)、气候变化协议(CCA)、英国排放贸易机制(UK-ETS)、强化投资补贴项目(ECA)和碳基金(Carbon Trust)等。实践证明，这些政策工具不仅各具特色，而且注重相之间的协同和配合，紧密围绕减排这个政策目标形成合力，为企业的减排行动提供了切实有效的政策激励，值得借鉴。

1.英国促进企业减排的主要激励措施

^① 本文发表于2006年《气候变化研究进展》第四期,转载于《低碳经济论》[M].北京:中国环境科学出版社,2008.

1.1 气候变化税

气候变化税于2001年4月1日生效，是英国气候变化总体战略的核心部分。它针对非民用的工业、商业和公共部门，向为这些部门提供能源产品的供应商征收。应缴税额根据能源产品的供应量及相应税率计算，不设起征点。不同的能源品种其税率也不同，如电力为0.43 P/(kW·h)，煤炭1.17 P/kg(相当于0.15 P/(kW·h))，天然气0.15 P/(kW·h)，液化天然气0.96 P/kg(相当于0.07 P/(kW·h))。气候今化种.将使个}I}的燃料费用普偏增加10%—15%。同时，为了鼓励企业提高能源效率和减少排放，保护特定部门企业的竞争力，也规定了一些税收豁免或减免措施。如:符合规定的热电联产和可再生能源发电项目可享受豁免，农艺部门在最长5a的过渡期内暂时减免50%。与政府签订自愿的气候变化协议的能源密集型工业企业，如果完成规定的能效或减排目标，则可以最多减免80%的气候变化税。

遵循通行的环境税收人“中性原则”，英国政府除针对特定技术或部门制定优惠政策之外，将气候变化税的收入主要通过3个途径返还给企业:一是将所有企业为雇员缴纳的国民保险金(NIC)调低0.3个百分点;二是通过“强化投资补贴”项目鼓励企业投资节能和环保的技术或设备;三是设立服务于共同利益的碳基金和其他资助项目。

1.2 气候变化协议

气候变化协议是英国政府与能源密集型企业之间签订的自愿减排协议，主要内容是为每个部门确定2002-2010年的能效目标或减排目标，每两年为一个目标期。完成协议规定的能效或减排目标的企业可享受减免80%的气候变化税。英国政府聘请一家咨询公司对主要部门的能源使用现状、基准排放情景及采用不同节能措施的节能潜力等进行了详细评估和定量分析后认为，采取所有成本有效的节能措施的减排潜力是400万tC，以实现60%的减排替力计算，确定2010年在正常排放(BAU)基础上减排250万tC作为总的减排目标。然后将这一目标分解到各个工业部门。2001年3月，通过谈判政府与钢铁、铝、水泥等40多个工业部门的贸易协会达成所谓“伞型协议”，总共涵盖了近5000个减排目标单元，1万多个工业生产装置。所有签订协议的企业，通过注册还可以参与英国排放贸易机制，进行排放配额的买卖，以降低企业的减排成本。经过实施，第一目标期有88%的减排

目标单元通过认证，相比基准情景减排430万tC，第二目标期有95%的减排目标单元通过认证，相当于减排390万t C。此外，每年通过减少能源消费为企业节约生产成本约4.5亿英镑

1.3 英国排放贸易机制

排放贸易是《京都议定书》引入的3个灵活机制之一，是利用市场促进减排的重要手段。2002年4月英国率先启动国内排放贸易机制，以33个直接参与的企业作为主体，政府以拍卖方式提供2.15亿英镑的资金，换取这些企业2002-2006年自愿减排1188万t CO₂当量的承诺。以1998-2000年的平均排放量为基准线，政府确定企业每年允许排放配额并免费分配给企业。此外，与政府签订气候变化协议的企业，项目减排量的拥有者，以及其他中介机构和非政府组织(NGO)等都可以自愿参与。

为了保证减排的真实性，所有承诺减排目标的参与者必须按相关条例严格监测和报告企业每年的排放状况，并经过有执业资格的第三方独立认证机构的核实。为了方便交易，英国还开发了一套排放贸易的电子注册系统和实时交易平台。所有参与者至少注册1个账户，用来记录其基本情况及其配额、配额转移和配额供需等信息。管理机构根据系统记录的履约状况，向完成减排目标的企业发放相应的奖励金和新一年的全部排放配额。未完成减排目标的企业不仅得不到奖励金，还要扣减一定数量的排放配额或被处以罚款。作为一个开放系统，该机制还允许参与者将《京都议定书》目标下取得的国际排放额度用于履约。2005年1月1日欧盟排放贸易机制(EU-ETS)正式启动，为了保障两种排放贸易机制的协调和顺利过渡，英国政府提出申请并经欧盟委员会批准，允许部分已经参与CTK-ETS的企业暂时退出，到第二阶段再加入。

通过英国排放贸易机制，仅直接参与企业2002-2004年相对基准线已累计减排590万t 二氧化碳当量。此外，英国通过国内排放贸易的实践，不仅培养了人才，还积累了经验，为更好地参与国际排放贸易体系创造了良好的条件。

1.4 碳基金

2001年，英国政府利用气候变化税的部分收入创立了以帮助和促进企业及公

共部门减排为目的的碳公共基金。2005/2006年度的资金使用规模约为7500万英镑。主要在3个重点领域开展活动:1)能马上产生减排效果的活动,通过实地调查、专业咨询、金融产品等形式多样的服务,帮助和促进企业和公共部门利用现有技术制定并实施成本有效的减排措施,提高能源效率,如针对用能大户的“碳管理项目”等;2)低碳技术开发,通过赠款、贷款、建立创新基地或“孵化器”等不同方式和渠道,鼓励新的节能技术和低碳技术(也包括产品、过程和服务)的研发和创新,开拓和培育低碳技术市场,促进长期减排;3)通过信息传播和咨询活动,帮助企业和公共部门提高应对气候变化的能力。向社会公众、企业、投资人和政府提供与促进低碳经济发展相关的大量有价值的资讯。

碳基金的管理运作模式非常独特,一方面由政府出资创立,每年从政府获得资金,代替政府进行公共资金的管理和运作;但另一方面,作为具有独立法人地位的公司,碳基金采用商业模式进行管理和运作,力图通过严格的管理和制度保障使公共资金得

到最有效的使用。碳基金这种介于政府与企业之间的独特地位,有利于调动和协调政府、企业、行业协会、咨询公司、投资公司、科研机构和媒体等各方面的力量,同时碳基金提供的各种服务受到企业用户的普遍欢迎,促使企业高层管理者的经营观念发生明显转变。此外,碳基金还通过自身商业运作的经验和成功实践,树立起良好的品牌和示范效应,带动了对低碳技术的投资,并刺激了咨询业的蓬勃发展。

1.5 强化投资补贴项目

强化投资补贴项目,包括节能技术,节水技术和低碳排放技术,通过在企业应税利润中扣除全部首期投资费用(包括购买、运输和安装费用)的补贴方式,鼓励企业投资于节能和环保技术设备。其中节能技术部分由碳基金负责管理和实施。碳基金组织制定了《能源技术清单》(ETL)和《能源技术标准清单》,目前包括15大类53细目的9000多种产品,且每月更新一次,产品的范围和数量不断增加。企业投资购买的节能设备如果符合清单的要求,就有资格申请补贴。不仅如此,碳基金还提供一个有ETL字样的特殊标志,符合清单要求的节能产品经过申请和认证,生产商可以在其产品上使用该标志,吸引消费者购买本企业生产的节能产

品。

2 政策工具之间的协同关系

上述针对企业的各种政策工具，采取排放贸易市场、税收、补贴、贷款、宣传教育和培训等不同的政策手段，不仅各具特色而且他们不是孤立存在的，不同政策工具之间关系非常密切，如图1所示。

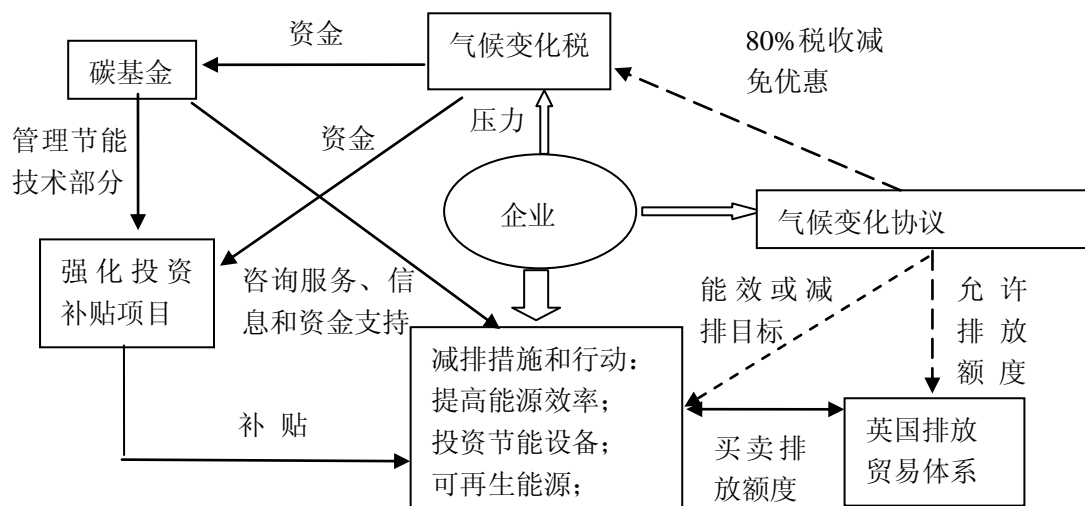


图1 英国促进企业减排的政策工具之间的协同关系

从政府角度看，政府引人的所有政策工具都直接作用于企业，但作用方式有所不同。一方面政府引人气候变化税向企业施加压力，但另一方面也体谅企业的不同特点和能源密集型企业的实际困难，制定了特定技术或特定部门的税收豁免或减免政策，为企业留有出路。在政策引导和利益驱动下，企业，尤其是能源密集型企业，出于外部压力和自身需求的综合考虑，产生提高能源效率和减排的内在动力。但是企业的减排动力可能受到经营状况的影响很不稳定，引入气候变化协议的目的在于通过政府与企业之间的谈判，将双方权利和义务契约化，使企业减排动力得到进一步强化。承担减排义务的企业对节能和减排技术、产品、服务及排放贸易市场等形成强烈需求，此时，政府通过多种渠道为企业提供机会和各种帮助必然受到企业的欢迎。因为形式多样的咨询服务，适用技术和产品信息，补贴和贷款等资金支持，以及排放贸易市场机制等，为企业履约创造了良好的环境，使企业可以根据自身情况灵活选择履约的方式，有助于企业降低履约成本。然而，政府之所以有稳定的资金

为企业提供各方面的支持和帮助，正是来源于企业交纳的气候变化税。

从企业角度看，各种政策工具给企业一个强烈的信号，气候变化不仅是国际社会和主权国家面临的政治问题、经济问题和环境问题，也是企业面临的一个重要的经营战略问题，必须把气候变化作为生意的一部分来做。如图2所示，气候变化问题对企业的影响是多方面的，既有压力和风险，也蕴含着巨大的商机。首先，面对不断上涨的能源价格，企业要控制和降低生产成本；其次，面对政府实施的日益严格的环境法规和减排政策，企业必须遵守，否则会面临严厉的处罚；第三，随着企业的利益相关者(如投资人、雇员和消费者)和社会公众环境意识的提高，企业还必须承担相应的社会责任，树立和维护企业形象。当然，气候变化政策也为企业带来了许多新的商机，例如，通过排放贸易市场，完成减排目标的企业可以通过出售剩余的排放配额获得收入；通过认证，生产节能设备和产品的企业可以使用特殊标志，有助于占有更大的市场份额。总之，企业要维护和增强其综合的竞争力，就必须认识和积极应对气候变化的挑战，开发和利用新的市场机遇，赢得企业发展与实现减排目标的双赢。碳基金在开展公众宣传教育活动中常常使用的广告词“气候变化是你的生意吗?”、“减少碳排放，意味好生意”，就试图向企业传达一种追求双赢的经营理念。

2006年3月，英国对现行气候变化政策进行了全面评估，到2010年工商企业相对于不采取措施的基准情景大约减排9%，占总减排量的近30%，是对减排贡献最大的两个部门之一，足以说明上述政策工具对促进减排是行之有效的。在此基础上，英国颁布了新的国家《气候变化规划》，制定了到2010年的气候变化政策目标和具体措施，部分现行政策工具的应用将进一步扩展或强化。

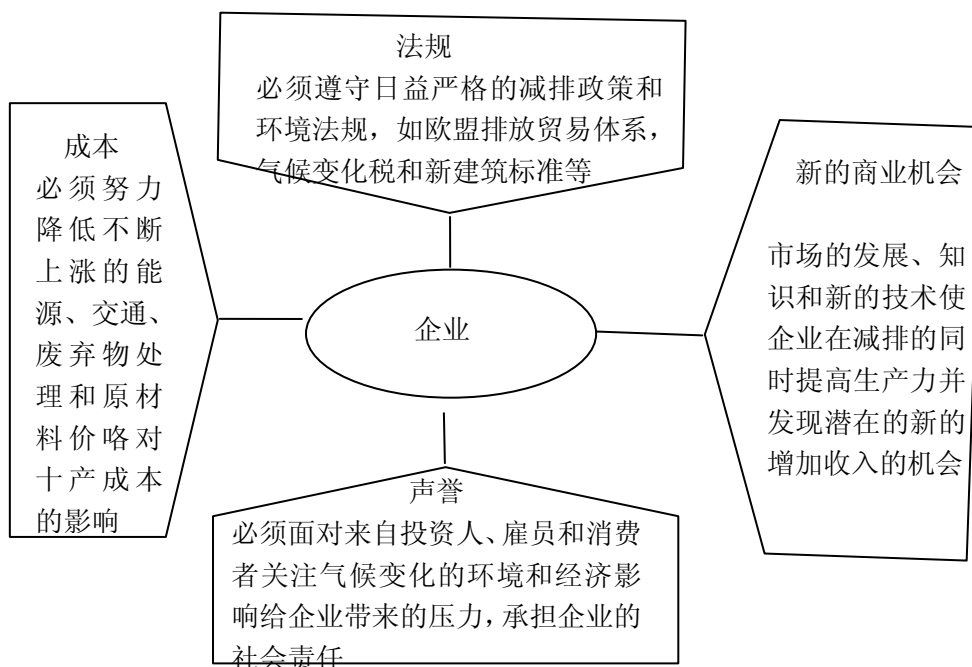


图2气候变化给企业带来的挑战和机遇

3对中国的借鉴

中国作为能源消费大国，随着经济快速增长，能源需求不断增加。尽管目前还没有承担减排义务，但从保障能源安全和促进可持续发展的战略高度看，中国节能工作不仅在当前是而且今后也是一项长期而艰巨的任务。在“十一五”规划中，中国政府大力强调建立节约型社会，提出在5年内将能源强度降低20%的节能目标。要落实节能目标，占全国能源总消费量约70%的工业企业，尤其是重点耗能行业的高耗能企业的作用至关重要。为此，国家发改委等部门已联合推出“中国千家企业节能行动方案”。英国促进企业减排的政策措施可以为我国的节能政策设计提供以下几点有益的借鉴。

首先，政策工具的多样化和相互协调。我国长期坚持节能优先的政策，目前已经制定并实施了不少促进节能的法律法规和政策措施，如1997年通过的《节能法》、2004年制定的《中长期节能规划》，强制能源效率标准，节能产品认证制度等，但多数以行政命令方式推行，经济激励措施的作用还有待加强。在政策设计中不仅需要采取更为形式多样的不同政策工具，而且还要特别注重发挥不同政策措施之间的协同作用。

其次，协调好政府和企业的关系。在我国，政府与企业之间的关系往往是“上有政策，下有对策”，使一些政策措施难以得到有效的实施。英国在政策制定和实施过程中，政府创造或借助了一些“中间力量”，例如，创立具有独立法人地位的碳基金来管理和使用部分气候变化税的收入；在气候变化协议中政府与相关行业协谈判签订的“伞型协议”；在政策制定、实施和效果评估的全过程都吸收咨询公司的广泛参与，等等。这些“中间力量”更接近和了解企业，企业对他们也更有亲近感。这不仅有助于改善政府与企业的紧张关系，而且促进政府、企业、行业协会、咨询公司、投资公司、科研机构及媒体等多方面力量的参与和合作，也使政府以少量公共资金的投入获得更多更好的效果。

第三，重在促进企业决策者观念的转变。在我国，企业对节能的态度常常陷入“产品效益好时看不上节能，效益不好时又无钱投资节能”的困惑中，企业决策者对节能的认识和观念还有待转变。英国通过多种政策工具的协同作用，向企业发出明确的信号，并通过多种方式帮助企业决策者从更全面、更广阔的视角

来认识气候变化带来的挑战和机遇。例如，碳基金虽然有政府提供的比较充足的财政资金作保障，但资金的使用并不是直接给企业大量补贴或无偿资助，而是“抓大放小”，为重点用能企业提供近乎免费的个性化服务，找出企业的减排潜力，提出采取具体行动的建议。企业在接受服务的过程中，加深了对气候变化问题的认识，从被动接受服务到主动采取行动，高层管理者的思想观念往往发生了很大的转变。

世界各国的低碳经济发展策略

张薛、唐丁丁、雷彩艳、郭印、王敏洁

摘编概要：

低碳经济倡导以较少的温室气体排放实现经济发展目标，强调经济发展与环境保护的相互协调，与我国强调经济、社会、环境全面协调发展的可持续发展战略是高度一致的。从技术特性上看，低碳经济在实质上是要提高能源效率和发展清洁能源，核心是能源技术创新和制度创新。这一技术特性与我国目前正在开展的节约资源，调整能源利用结构，走新型工业化道路等做法是一致的。国际上围绕低碳经济开展的能源利用技术革新以及有关激励低碳技术研发的一系列制度创新，将对我国实现低碳经济发展具有重大的参考和借鉴意义。

目前来讲，各项低碳能源和技术的开发应用，均面临巨大的技术障碍，有关研发工作取得的成果离真正的技术成熟和大规模工业应用仍有距离，需要政府的相关政策扶持，才能顺利发展。目前，提供财政“补贴”是各国政府扶助可再生能源企业的主要手段。这种支持包括向新能源产品的生产者提供资助和税收减免，以及给产品的购买者提供消费补贴和退税等方面的刺激，鼓励更多民众和企业尝试新能源产品。本文是根据张薛^①、唐丁丁^②、雷彩艳^③、郭印和王敏洁^④的文章整理完成。

（一）英国

第一，率先推出并开始征收气候变化税，所有工业、商业和公共部门都要缴纳气候税，依据其煤炭、油气及电能等高碳能源的使用量来计征，如果使用生物能源、清洁能源或可再生能源则可获得税收减免。类似的税种还有燃料税、车辆行驶税和航空乘客税等。

第二，2008年，英国又颁布实施的《气候变化法案》，成为世界上第一个为温室气体减排目标立法的国家。按照该法律，英国政府必须致力于发展低碳经济，到2050年达到减排80%的目标。英国能源与气候变化部大臣埃德·米利班德宣布一项规定，禁止在英国新建燃煤电厂，除非这些电厂能立即捕获和储存发电过程

^① 张薛. 低碳经济：机遇与挑战[J]. 节能与环保, 2009(07).

^② 唐丁丁. 日本发展低碳经济的启示[J]. 世界环境, 2009(05).

^③ 雷彩艳. 美国奥巴马政府的低碳经济对中国的启示[J]. 新西部, 2009(22).

^④ 郭印, 王敏洁. 国际低碳经济发展经验及对中国的启示[J]. 改革与战略, 2009(10).

中产生的至少25%的温室气体，并于2025年前将其温室气体100%处理掉。

第三，2009年7月，英国政府公布了《英国低碳转型发展规划白皮书》。这是全球首次将二氧化碳量化减排指标进行预算式控制和管理，确定“碳预算”指标并分解落实到各领域。它的出台标志着英国政府正主导经济向低碳转型。根据白皮书在2020年前，该领域温室气体排放量须在2008年的水平上减少22%。届时，英国将有40%的电力通过低碳方式供应。

总体来看，英国已初步形成了以市场为基础，以政府为主导，以全体企业、公共部门和居民为主体的发展模式。

（二）日本

第一，日本出台了大量的优惠政策，促进太阳能技术的开发和应用。早在1974年，日本就推出了“阳光计划”，推行太阳能政策，对太阳能系统实施政府补贴，初始补贴达到了太阳能系统造价的70%。2009年4月，日本出台新的经济刺激计划，其中包括太阳能在内的环境保护项目总支出计划为1.6万亿日元（合160亿美元），首次将发展太阳能正式列入日本的经济刺激计划。日本首相麻生太郎发表了旨在摆脱经济危机和提高日本竞争力的战略构想，计划通过推广太阳能发电、电动机车及节能电器来实现“低碳革命”，在今后3到5年的时间里将太阳能发电设备价格降到目前价格的一半，要加速建造节能型建筑，争取到2019年有50%的房屋达到节能要求。重启太阳能鼓励政策，将是日本经济转型中的核心战略之一，麻生提出要“引领世界二氧化碳低排放革命”，将发展低碳经济作为促进日本经济发展的增长点。

第二，税制改革。日本在购置低公害车时可享受车辆购置税的减免措施；延长减税车辆的汽车税减免年限；延长低公害燃料供给设备固定资产税的优惠措施；根据公害防治设备特别折旧制度，对其设备进行重新评估并延长特别折旧年限。

第三，干预企业活动。首先是建立环境管理系统，为更广泛的企业提供环境管理系统信息并进行普及；其次是实施环境审计，对其他国家公开的环境信息动向进行调查；三是召开环境研讨会，支持各类企业制作并公布其环境报告；四是建立公害防止管理员制度，举行公害防止管理员资格认定资格考试，进行资格认定；五是建立促进公害防止体制，并进行普及开发的跟踪调查；六是为准确测量

温室气体排放量，进行温室气体排放量的标准化测量。

第四，鼓励居民低碳生活。鼓励人们从一直以来以发达国家为中心形成的通过大量消费来寻求生活富足感的社会中挣扎出来。人们追求简朴生活方式和丰富的价值观变化必将带来社会体系的变革，使低碳型富裕社会得以实现。

（三）欧盟

第一、制定目标，落实投资。欧盟应对气候变化目标是：到2020年2050年，将温室气体排放量分别减少20%和60%~80%。欧盟2007年底就提出了战略能源技术计划，将在2013年之前投资1050亿欧元支持欧盟地区的“绿色经济”，这是欧洲建立新能源研究体系的综合性计划。欧盟相信，欧洲可望降低清洁能源生产成本，并使欧盟工业立足于快速增长的低碳技术之上。

第二、制定科研计划。2007年底，欧盟提出了战略能源技术计划，这是欧洲建立新能源研究体系的综合性计划。2008年2月，欧盟运输、通信和能源部长理事会在布鲁塞尔通过了欧盟委员会提出的《欧盟能源技术战略计划》，同意在以下方面采取措施：在能源工业领域增加财力和人力投入，加强能源科研和创新能力；建立欧盟能源科研联盟，以加强大学、科研院所和专业机构在科研领域的合作；改造和完善欧盟老的能源基地设施以及建立欧盟新的能源技术信息系统；建立由欧盟委员会和各成员国参加的欧盟战略能源技术小组，以协调欧盟和成员国的政策和计划。该计划将鼓励推广包括风能、太阳能和生物能源技术在内的“低碳能源”技术，以促进欧盟未来建立能源可持续利用机制。

第三、完善低碳经济机制。2005年，欧盟启动了排放交易机制，涉及的工业部门覆盖发电和供热企业、炼油企业、金属冶炼加工企业、造纸企业和其他高耗能企业2006年3月，欧盟委员会发表《欧盟能源政策绿皮书》，提出强化对欧盟能源市场的监管，开放各成员国目前基本封闭的能源市场。

（四）美国奥巴马政府

2008年全球爆发第三次经济危机后，开发绿色能源已成为美国奥巴马政府经济刺激计划的重要内容之一。

第一，2015年前将新能源汽车的使用量提高到100万辆；今后10年内，美国将每年投资150亿美元，创造500万个新能源、节能和清洁生产就业岗位，将美国传统的制造中心转变为绿色技术发展和应用中心等。

第二，制定相关法律体系。最近，美国国会又提交了更加激进的《美国清洁能源与安全法案》，要对高碳经济征收6000亿美元的排放权以补贴新能源，通过配额交易发展低碳经济，创造新经济需求。如果这个法案得到通过，美国政府会加大美国国内对发展低碳经济的补贴和投资，并将每年出资数百亿美元，帮助发展中国家获得清洁能源和适应气候变化。

（五） 德国

1. 实施气候保护高技术战略。2006年8月，德国推出了第一个涵盖所有政策范围的《德国高技术战略》，以期持续加强创新力量，在未来的全球技术市场上占居前列。“高技术战略”启动以来，德国科学界和经济界共筹集了30多亿欧元的私人资本用于企业技术研发。2007年，德国联邦教育与研究部又在“高技术战略”框架下制定了气候保护高技术战略。依据此战略，联邦教研部将在未来10年内投入10亿欧元用于研发气候保护技术。

2. 提高能源使用效率，节约资源。生态税是德国改善生态环境和实施可持续发展计划的重要政策之一。生态税自1999年起分阶段实行，税收收入用于降低社会保险费。为开发工业领域蕴藏的巨大节能潜力，德国政府计划在2013年之前规定企业享受的税收优惠与企业的节能管理挂钩。德国联邦经济部与复兴信贷银行建立节能专项基金，用于促进中小企业提高能源效率。2002年德国《热电联产法》生效，规定了以热电联产技术生产出来的电能获得的补贴额度。此外，德国政府计划每年拨款7亿欧元用于现有民用建筑的节能改造。目前在德国销售的大部分家用电器及照明设备已被分为A-G7个耗能等级，以便于居民在购买电器时有意识地选择节能电器，为环境保护做出贡献。

3. 大力发展可再生能源。为解决可再生能源发电（除水电外）起步晚、规模小、成本高，没有独立的电力传输网络的问题，德国1991年出台了《可再生能源发电并网法》，规定了可再生能源发电的并网办法和足以为发电企业带来利润的收购价格。德国还制定了沼气优先原则，促使天然气管道运营商优先输送沼气，并参考天然气制定沼气的市场价格，从而确定补贴额。

4. 减少二氧化碳排放。为减少碳排放，德国大力推进低碳发电技术研发，制定了关于二氧化碳分离、运输和埋藏的法律框架。为减少交通工具的二氧化碳排放，政府规定新车要标注能源效率信息，将二氧化碳排量纳入标注范围。德国

自2005 年开始在联邦高速公路和几条重要的联邦公路上对12 吨以上的卡车征收载重汽车费。法兰克福和慕尼黑机场还从2008 年开始进行为期3年的航段实验，根据碳排放量给在上述机场着陆的航空公司进行奖罚。

（六）意大利

1. 实施CIP6 机制。意大利政府从1992 年开始实施CIP6 机制，以保证购买价格的方式支持可再生能源发电厂的建设，并且依据使用可再生能源所产生的各种费用以及可再生能源设备种类等标准制定详细价格，为从政策导向上推动可再生能源的发展提供了必要的手段。

2. 制定“绿色证书”制度。“绿色证书”制度开始于1999 年。年产量或进口量在1 亿千瓦时以上的非可再生能源生产企业，必须按前一年度实际产量的一定比例向国家电网输送可再生能源。该比例开始为2%，后逐年递增，2006 年达到2.7%。

3. 推行“白色证书”制度。“白色证书”，也称能源效率证（TEE），是一个为减少能源消耗而出台的鼓励措施，从2005 年1 月1 日起正式开始实施。企业申请“白色证书”，有最低的节能目标。最终用户达到10 万以上的企业，必须实施“白色证书”制度。节能效果超过规定目标，可出售其富余的“白色证书”。意大利政府要求各个企业的节能总额中，至少有一半是通过采取节能措施而非购买TEE而实现。

4. 制定能源效率行动计划。根据欧盟的节能目标，意大利向欧盟提出了能源效率行动计划以及已经实施和即将实施的措施，并且还对各部门设立了具体的节能减排目标

除上述几个国家外，加拿大、瑞典、法国等发达国家也都制定了各自详细而具有鲜明针对性的低碳经济发展战略。例如，加拿大在建筑材料的节能环保方面制定了严格的管理制度，建筑商在开发建设过程中是否符合各项环保和节能要求，都必须通过具有独立认证资格的第三方的监督、检验和认证。瑞典成为全球首个实行“考驾照先学环保驾车”的国家，并为鼓励国民使用环保型汽车出台了一系列政策措施。法国是一个人均温室气体排放量比欧洲平均水平要低 21%的国家，即便如此，法国还是计划在 2020 年把有机农业所占土地面积比例从现在的 1%提高到 20%。日本是《京都议定书》的发起和倡

导国，一直十分重视能源的多样化。目前，日本已投入巨资开发利用太阳能、风能、光能、氢能、燃料电池等替代能源和可再生能源，并积极开展潮汐能、水能、地热能等方面的研究。

● 海归人才在环保产业中的作用

发展低碳经济，重点发展环保产业，开发新能源逐步取代石化能源，是应对气候变化的必经之路，也是实现未来可持续发展的必然选择。目前，我国经济增长多以高能耗的传统方式为主，发展环保产业，在开源节流两方面大有可为。这为海归提供了全新的发展空间。

机遇：环保产业大有可为。

早在 2009 年 11 月 3 日，国务院总理温家宝就向首都科技界呼吁，要高度重视环保产业，尤其是新能源产业的发展。节能环保产业作为发展低碳经济的生力军，将迎来新的发遇。

近年来，各地方政府积极发展新能源产业，有些省份取得了长足的发展。统计显示，仅在安徽，现有新能源和节能环保企业 784 家，实现主营业务收入 429.7 亿元。种种迹象表明，我国新能源开发利用潜力巨大，拥有广泛的发展空间，将迎来新一轮发展高潮。

开源：海归人才突破技术瓶颈

发展环保产业的一个重要方面就是“开源”，即发展新能源发电产业。风力发电虽然成绩斐然，但整体来说，新能源发电在我国还处于起步阶段。以光伏产业为例，成本是影响光伏应用的瓶颈，而降低光伏发电成本，就必须依靠技术进步，而技术的进步则需要高思维层面和光知识领域的高级人才。海归人才发挥了无可替代的作用。

据从事光伏产业多年的海归周民博士介绍，像美日欧等发达国家的清洁能源产业起步早，每年在技术研发可产业化方面投入的人力、物力、财力等资源也多，而我国目前处于起步阶段，在核心技术上远远落后于发达国家。而海归人才在国外相关行业从业多年，对国外先进的加工技术、产业技术都比较了解，他们的归来可大大缩减我国在这个行业摸索过程中的开发时间和资源投入。此外，他们在技术方面的优势也很明显。比如，我国不能生产薄膜电池的原材料 TC0 玻璃和硅烷，导致成本居高不下，他们协助一些企业研发并掌握了 TC0 玻璃的生产技术，使之实现国产化，在降低成本的同时，也填补了我国在设备制造业的一块空白。

另外，周民博士认为，在全球化的背景下，新能源产业的国际交流与合作是不可避免的，

而海归人才在国外多年的生活和工作经历使得他们对国内、国外的文化都有所了解，这让他们在国际交流合作中起到了很重要的桥梁作用。

据了解，截止至 2008 年，我国太阳能光伏电池年产量达到 200 万千瓦，占全球产量的近 1/3，居世界第一位。海归人才功不可没。

节流：海归人才引领产业革命

发展节能环保产业应“节流”和“开源”并举，除开发新能源外，还要发展低能耗、低污染行业。

LED 照明技术在北京奥运会期间广泛应用，美妙的视觉效果给人们留下了深刻的印象，从那时起，LED 照明走进人们的视线。其实 LED 在很多方面都有应用，大多是用做装饰，比如酒店的霓虹灯；还有就是电脑指示灯、手机屏幕等小功率应用，在大功率照明方面技术要求较高。海归人才在突破技术限制方面再一次起到了“尖刀”的作用。留学归来的孙博士和李博士不无感慨地表示，国外的留学及在同行业的工作生活经历给了他们巨大的帮助，经过艰难的科技攻关，他们终于突破了 LED 大功率照明的技术限制。与传统的照明灯相比，LED 灯不但光效高、寿命长，还不包含传统灯具光源如普通节能灯、日光灯包含的水银，对环境不会造成任何破坏和污染。LED 大功率照明堪称照明技术的革命。目前，LED 产品技术已经日益成熟，光效更高、更大，并逐渐向着智能化方向发展，这些技术难题的攻克离不开海归人才的辛勤汗水。

2009 年 8 月，科技部“十城万盏”仪式在山东省潍坊市举行，我国计划到 2010 年将在 10-20 个城市推广 30 万盏以上 LED 市政照明灯具。从 2005 年到 2015 年，预计中国半导体照明可累计节能 4000 亿千瓦时；到 2015 年后，中国半导体照明每年节约的电能将超过三峡电站全年的发电量。大力发展大功率 LED 照明应用技术将是保护环境和节省能源的一个有效途径。

信息来源：中国新闻网

● 贺德馨：要重视培养低碳经济方面的人才

贺德馨在参与中国地坛经济论坛强调要重视培养低碳经济方面的人才。他说踏踏实实地做好我们自己的工作，因为风能从国家的政策、法律、经济方面，牵扯到了保险、投资，制造业、技术方面，我们现在的教育也是跟不上了，风能发展这么快，每一个风电厂建设最起码需要 25 个人管理。我们现在缺的是 2 种人

才，一种是高级综合的人才，就是能够做系统的，就是帅才。第二种人才包括了各方面的专业人才，包括了我们的高级管理人才和我们的高级工人，我们怎么样保证这个质量，这样 1300 瓦风机一年生产出来，光靠我们的管理人员是不行的，要靠我们具体做产品的工人，去做产品检验的技术人员的水平，去做认证、检测的。所以，教育方面我要赋予我们发展低碳经济，从现在开始要培养低碳经济方方面面的人才，要把它重视起来。否则，我们会缺少可持续发展。

信息来源：金融界，中国低碳经济论坛

● 低碳经济：科技、人才、金融是关键

低碳科技、低碳金融、低碳人才是最重要的因素。我们知道任何的技术、任何的科技、任何的人才都有一个积累的过程，这种千年级的能源没有一个科技的积累是不可能完成的任务。所以，我们现在一定要有一个积累千年级能源的人才、科技技术的底蕴摆在这里。我们公司目前在金融方面是有所积累的，新能源人才和科技方面的储备，这些我们公司是缺乏的，但是我们很希望跟有新能源或者是比较宏愿目标的科技人才一起联手把这个事情做起来。

碳市场可创造碳价值，是促进低碳产业和生活发展与电力迈向低碳经济的核心机制，企业要及早设立碳资产管理部门，培养碳资产管理人才，提高企业碳市场管理能力，不但是企业最重要的策略同时也是掌握低碳商机的基础。

碳技术会成为下一个高科技的制高点。低碳科技的人才也将是下一个人才队伍培养的重点。谁培养更多优秀的低碳人才，谁就能掌握低碳科技的制高点，也就能更好地发展低碳经济。现在中国在低碳这方面，需要更多地从技术和人才的角度去考虑。

信息来源：金融界，中国低碳经济论坛

● 张志千：人才瓶颈制约低碳经济发展

“虽然低碳经济在我国东部发达地区还处于萌芽阶段，但是我国西部地区发展低碳经济有着先天的优势，发展低碳经济可谓天时、地利、人和。”北京中清研信息技术研究院张志千院长在接受记者采访时表示，西部地区在人才等“软件”

方面存在着先天不足，发展低碳经济已成为中国经济可持续发展的方向，作为未来经济的发展方式，低碳经济人才缺乏已经显而易见，如何培养优秀的相关人才必须及时跟进。而实现节能减排的目标还需依靠科技进步，科技进步需要人才，所以低碳的研发人才需求在未来几年必然只增不减

信息来源：中国企业新闻网

● 邹骥：我国已掌握的低碳技术

低碳技术几乎遍及所有涉及温室气体排放的行业部门，包括电力、交通、建筑、冶金、化工、石化等等，在这些领域，低碳技术的应用可以节能和提高能效。而在可再生能源及新能源、煤的清洁高效利用、油气资源和煤层气的勘探开发、二氧化碳捕获与埋存等领域，开发的一些新技术，可以有效地控制温室气体排放，当然也是低碳技术。

邹骥教授对于目前世界先进的低碳技术以及我国的发展现状有一个总体的了解。据他介绍，以高能效技术来看，发达国家的综合能效，也就是一次能源投入经济体的转换效率达到 45%，而我国只能达到 35%。这两年，虽然有了很大的提高，但整体来看还是很落后，而且发展十分不平衡。

如果分领域来看，电力行业中煤电的整体煤气化联合循环技术（IGCC）、高参数超超临界机组技术、热电多联产技术等，我国已经初步掌握，而且这两年进步很快，但仍不太成熟，产业化还有一定问题。可再生能源和新能源技术方面，大型风力发电设备、高性价比太阳能光伏电池技术、燃料电池技术、生物质能技术及氢能技术等，与欧洲、美国、日本等发达国家相比，也还有不小差距。

在交通领域，我们虽然掌握一些，但短时间无法达到产业化的水平。对于冶金、化工、建筑等领域的节能和提高能效技术，我们在系统控制方面，还无法达到发达国家的水平。

信息来源：百度百科

● 上海世博催热“低碳人才”

1、节能减排 建筑节能人才需求攀升明显

世博园内几乎每一个建筑都遵循了环保节能的原则，世博中心、世博演艺中

心、城市未来馆、沪上生态家已获得三星绿色建筑标志。而上海世博会执委会专职副主任钟燕群介绍，整个园区 80% 以上夜景照明采用 LED，大大降低了能耗。节能建筑设计师、节能日照专业设计师、绿色建筑咨询顾问、自动控制节能技术工程师等职位今年需求攀升。

2、垃圾处理 4 月空缺职位 192 个

在世博园区，一个个外表与普通设施无异的垃圾桶，顶部和底部分别装有容量传感器和压力传感器，当桶内垃圾快要装满时，即以无线网络传输方式将信息反馈到园区垃圾处理控制中心。垃圾处理人才近期也颇受关注。包括垃圾渗滤液处理工程师、垃圾填埋处理工程师、垃圾处理设备机械设计人员、环境工程师、垃圾处理工程电气设计工程师等。对需求量较大的多为垃圾处理公司、环保科技公司、工程公司等。

3、废水处理，入门要求提高

世博科技展会有关人士透露，世博会组委会将采用国际最新的 PVC 合金超滤膜生物反应器，处理世博园未来因生活污水或者大量雨水而带来的污水，从而达到水资源的二次应用，供应园区的绿化用水。主要职位包括废水处理调试员、废水处理工程师、项目组成员、废水处理设备操作工等。提供水处理服务的企业对此类人才需求较多。这类企业多为工业、制造业和民用建筑物提供水处理药剂，为大，中，小型企业提供工业用水处理系统方案设计，设备器材的选配，工程安装及调试，设备维护，水处理等相关技术支持服务。

4、空气处理，职位多但要求高

上海世博局工程师介绍，最佳实践区苏州案例馆采用了最先进的光触媒的技术，甲醛或苯即使有“叠加污染”，很快就会被“光催化”掉。目前世博园中，已经有包括中国航空馆、移动通信馆、多个展馆采用此技术对空气进行净化。主要职位包括技术支持、电气工程师、设计工程师、销售工程师、售后支持、暖通技术工程师等。

信息来源：低碳时政

第 7 期/总第 7 期
2010 年 4 月

2010



浙江省人才政策研究动态

主 办：浙江省人才发展战略研究中心

主 编：姚志文 姚先国

助理编辑：陈丽君 鲁良明

联系电话：(0571) 87951082

公共邮箱：zjrc2009@163.com

地 址：杭州市浙大路 38 号浙江大学玉泉校区公共管理学院 213-1 室

邮政编码：310027