

我国绿色技术创新的现状分析

Present State on Innovation of China's Green Technology

钟书华

(华中科技大学哲学系,教授 武汉 430074)

绿色技术是所有环境知识、能力和物质手段构成系统的总和,包括清洁生产技术、治理污染技术和改善生态技术。20世纪90年代以来,面对日益严重的环境和生态问题,我国政府从可持续发展的战略高度,注重绿色技术创新。经过多年的探索与实践,我国绿色技术创新有了长足进步,形成了自己的特色。

1. 绿色技术开发门类多

据对国家环保总局信息中心提供的资料,以及1995年以来的《科技日报》、《科学时报》、《中国环境报》、《光明日报》、《经济日报》和网上报道案例的不完全统计,我国绿色技术创新涉及的门类有:环境监测仪器仪表、清洁汽车、污水处理装置、放射性与噪声污染防治技术、环保纳米新材料、净水剂、氟里昂替代品、“干水”技术、机动车尾气净化技术、可降解餐具、烟气脱硫除尘设备、太阳能技术、镍氢电池、免冲厕具技术、醇类燃料、活菌生物净水技术、废旧橡胶利用技术、中性无酸清洗技术、地下煤层气化技术、等离子体整体空气净化技术、新型纤维素纤维、“绿化荒漠”技术、太阳能建筑系统住房、光催化空气净化技术、洁净煤技术、高效可降解农药等。

由于搜集资料工作量大,加之有的资料无法搜集,上述只是实际技术门类的一部分。另外,有的技术门类包括许多单项技术。如污水处理技术就包括ZYP系列油水分离器、DYP系列油水分离装置、CSWA型生活污水处理装置、COD废水治理技术、FBZ系列废水综合处理装置等;烟气脱硫除尘设备包括静电除尘器、旋风除尘器、袋式除尘器、多管除尘器、沉降除尘器、湿式脱硫除尘设备等。

2. 政府主导绿色技术开发

我国的绿色技术开发是一种政府主导型。政府的作用表现在两个方面。

一是通过制定政策和发展计划宏观引导绿色技术开发。政府为若干环境保护和污染防治法制定实施细则,编制环境科技发展计划,推动建立国家环保产业技术创新和生产基地、环保高科技产业园

和环保产业化城市,推动环保设施运营服务专业化、社会化和市场化进程。

二是通过“攻关项目”和“863项目”直接启动重大绿色技术开发。在我国,“攻关项目”分为国家项目和地方项目两类,一般资助强度大,经费来自政府,研究执行组织通过公开招标或申报竞争择优确定。我国政府在“攻关项目”中均专设绿色技术类,如科技部筹措5000万元,设立了“清洁汽车行动关键技术攻关及产业化”项目。在“攻关项目”中,绿色技术开发的目标是技术群,而不是单项技术。如“九五计划洁净煤攻关项目”包含了4类技术,即先进煤炭洗选技术,燃煤锅炉燃烧、脱硫及三联产技术开发,洁净煤发电技术,煤矿安全状况综合配套和关键技术。我国“863项目”资助范围是高新技术,有的绿色技术开发项目属于高新技术,因此也列入“863项目”。这方面,典型的例子是“镍氢电池产业化开发”项目。该项目非常成功,共申请了35项专利,开发了9个系列、32个规格的镍氢电池产品和部分方型动力电池组,设计、研制了相关自动生产线、装配线和设备,显著提高了我国绿色电池的总体水平。

3. 形成了多层次绿色技术创新体系

我国绿色技术创新体系可分为4个层次。

第一层次,由政府、高校(科研院所)和企业共同参与,针对我国经济社会发展面临的重大环境、生态问题,在国家“攻关项目”的名义下从事绿色技术创新,其目标是开发—中试—产业化。

第二层次,由高校和企业合作,通过课题形式争取政府资助(或由企业出资),从事绿色技术创新,其目标是开发单一绿色技术,或解决企业具体的清洁生产问题。

第三层次,企业根据市场前景预测,自筹资金,开发新的环保设备或绿色产品,其目标是进入市场。或者是高校(科研院所)接受社会其他组织委托,开发新的绿色技术或绿色产品。

第四层次,企业出于市场竞争的需要,对传统产品进行“染绿”。如抗菌冰箱、无氟冰箱、全能冰

箱、健康分洗洗衣机、保健电扇、绿色空调等。

4. 一些绿色技术开发已产业化

我国已经产业化的绿色技术及产品包括：水污染防治技术及产品，饮用水净化、天然净水开发和应用，固体废物处理技术和产品，机电环保设备，清洁能源，降噪、减震技术及产品，绿色机动车，绿色房产，绿色建材，绿色家电，绿色包装，绿色服饰，纺织面料，绿色化妆、洗涤用品，绿色健康类食品，生态农业技术及产品，测试技术，仪器仪表等。

我国绿色技术产业化水平可分为3类。

第一类，已通过中试或检验，具备了产业化条件，即将进入市场。如上海交通大学研制的太阳能电池关键设备及其生产线，已经过半年多的运行，批量生产出10瓦至125瓦的系列产品。又如汕头绿恒实业有限公司开发的一次性环保餐具在由国家卫生、环保等近10个部门的严格检验和科技成果鉴定后，通过了国家标准，正计划在全国主要产稻区建立30条生产线。

第二类，已初步产业化，市场正在扩展。如清洁燃料汽车已在全国首批重点示范城市北京市试运行。截止到2000年底，北京共有各类清洁燃料出租车16000多辆，清洁燃料公交车5900多辆。又如华特公司研制的SMLXY型系列湿法高效脱硫除尘设备已投入市场，在数十家企业成功运行。

第三类，完全产业化，市场占有率高。如海尔超薄防辐射双频手机深受消费者喜爱，在市场掀起了一股“海尔风暴”。又如一些大气监测仪器已是各省市和大型企业的必备仪器，有稳定的市场需求。

5. 正形成若干绿色技术开发和绿色产品生产基地

为了获得科研中的协同效益和经济地理的集聚效益，在政府的支持和引导下，我国开始建设绿色技术开发和产业化基地。目前，已见雏形的有以下基地。

(1) 全国最大的臭氧产品基地。位于广东省东莞市，主要生产臭氧饮用水处理产品，系列产品种类已达20余种。基地建设正在全面铺开，首期投资1.5亿元，二期工程全面竣工后，总投资额将达3亿元。

(2) 全国首家脱硫环保产业基地。位于湖北省武汉市，拥有国内烟气脱硫技术最强的力量，多项研究处于国内领先水平。武汉市以技术为龙头，整合烟气脱硫的科研开发和产业力量，于2000年7月19日建立了该基地。

(3) 全国规模最大的多晶硅太阳能电池生产基地。位于河北省保定市，是国家的示范工程。截止到2000年8月，基地的主体厂房已具备生产条件。一期工程完成后，可达到年生产3兆瓦多晶硅太阳能电池生产能力，填补我国在太阳能开发应用方面的

多项空白。

(4) 中国太阳能科技工业园。位于广东省深圳市，总体规划面积为112.24万 m^2 ，总投资将达到2.5亿元。园区建成后将成为一个集太阳能光电、光热和太阳能工程于一体，具有国际先进水平的太阳能产品科研、生产基地，太阳能产业群及太阳能科技企业孵化基地。

6. 农业绿色技术呈现“二元结构”

在我国，农业绿色技术呈现传统技术与现代技术并存、互补的“二元结构”。

我国传统农业技术有着悠久的历史 and 独特的生态功能，直到今天仍有强大的生命力。如桑基鱼塘、稻田养鸭技术、间作套作与林粮复合结构、放蚁保柑技术、水田养鱼技术、桑羊互惠结构、旱作地区的区田技术、石田技术、多层养育技术等。负载传统农业技术的“天人合一”、“道法自然”、“循环”、“因地制宜”、“埗情”等思想符合当代的生态学理论。从这个意义上讲，许多传统农业技术应当属于绿色技术。

另一方面，我国又按西方的“技术范式”开发、引进了现代农业绿色技术。例如中国农科院原子能所采用C60、质子辐射等高新技术研制的激抗菌剂，具有改良土壤、提高肥效的功能，且不污染环境、对人畜无害。又如中国蓝星中林生物资源股份有限公司将建立一批小型温室工程，培育有望在沙漠中开花的转基因花卉品种，将适应沙漠生存的沙棘、红柳等植物中的抗旱、抗寒基因转移到常规树种上，以此治沙。

7. 工业生态学思想受到关注并开始实践应用

工业生态学是研究工业行为与环境之间关系的新学科。自20世纪90年代建立后在西方发展很快，有不少论著。工业生态学的理论背景是生物生态学。在自然生态系统中，植物吸收养分，合成根、茎、叶和果实，作为食草动物的食物；食草动物又是食肉动物的食物，未被吃完的植物残余部分和动物尸体（包括排泄物）则成为微生物的食物；微生物的生命活动提高了土壤肥力，为植物输送养分。这样就完成了一个近似封闭的物质循环和能量转化过程。工业生态学认为，工业系统应当像自然生态系统那样运行：使一种工业活动的输出（废物）变成另一种工业活动的输入（原材料），在封闭循环的条件下实现零排放，从而避免污染、降低原材料需求。

工业生态学思想在我国已有成功实践，如焦化煤气的利用，发电厂的集中供热工程，海水养殖、盐、碱联产的“一水多用”等。

其中，最典型的案例是山东鲁北化工股份有限公司联产磷铵、硫酸和水泥。具体生产过程是：用生产磷铵排放的废渣（磷石膏）制造硫酸；再用硫酸返回生产磷铵，在此过程中产生的硫酸尾气回收处理

后制成化学液体 SO_2 , 同时将锅炉排出的炉渣制成水泥。由于开辟了硫酸、水泥生产的新的原料路线, 硫酸生产无 SO_2 排放, 水泥生产无 CO_2 排放。解决了磷石膏堆占地污染环境, 避免了硫铁矿和石灰石的额外输入, 实现了资源的综合利用和零排放, 经济效益、社会效益和环境效益相当显著。

8. 绿色营销正在兴起

绿色营销在我国兴起, 主要表现在 4 个方面。

一是形成了关注绿色消费的社会群体。据上海市商业经济研究中心主持的一项调查统计, 有 50.2% 的消费者认为“值得提倡”绿色营销; 34.3% 的消费者在购买食品时, 主要考虑无污染。2000 年在上海举办的第二届中国国际绿色技术与产品博览会上, 吸引国内观众 158 000 余人; 83% 的展商在展览会上联系到了潜在的客户或发展了新合作伙伴; 77% 的展商在展览会上达成了合作意向, 其中的 1/4 取得了直接定单, 总价值约为 250 万美元。

二是生产绿色产品正成为企业经营宗旨和竞争手段。以家电产品为例, 在商场, “染绿”的产品比比皆是——海信环保电视、创维健康空调、海尔健康拉幕彩电、科龙数字全生态冰箱、华菱全绿环保冰箱、长虹健康微波炉等。

三是一些企业已按环境标准实行清洁生产。例如海尔集团, 于 1996 年建立起环境管理体系, 1997 年获得 ISO14001 标准认证。目前, 海尔已获得 UL、CSA、VDE、SAA、T-MAEK 等 20 多项国际产品认证。

四是绿色标志进入了实施阶段。1993 年食品行业建立了“中国食品发展中心”和“中国绿色食品总公司”, 专门负责推行和管理绿色食品标志, 制定了《绿色食品标志管理办法》和申请使用绿色标志的审核程序, 规定了 30 多个产品的绿色食品标准。另外, 还有冰箱、涂料、电池、真丝等 18 个产品获得首批“中国环境标志”。

9. 绿色技术创新开始走向国际合作

我国政府重视在绿色技术创新领域的国际合作与交流, 制定了《全国环境保护国际合作工作纲要》, 并在《国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标》中明确要求“积极开展国际合作, 引进环保技术和资金”。

我国绿色技术创新的国际合作主要集中在 4 个方面。

一是举办博览会。目前, 已成功举办了两届中国国际绿色技术与产品博览会。特别是第二届博览会, 吸引了来自韩国、日本、美国、以色列、荷兰等国的 20 多家国际参展商, 国外观众 1 100 多人。另外还有中国国际环保博览会, 首届于 2000 年 9 月在大连举行, 国家环保总局已决定, 今后每两年在大连举办一次环保博览会。

二是参加和举办国际学术会议。我国每年都有不少学者出国参加环保或绿色技术方面的学术会议, 带回了许多信息; 同时也举办国际学术会议, 如科技部、国家环保总局、建设部等主办的“2000(第二届)中国水处理与装备国际研讨会”; 国家经贸委、科技部、联合国开发计划署等主办的“2000 环境、可再生能源和节能国际展览会暨研讨会”等。

三是引进技术。由于和国外的巨大差距, 现阶段, 我国主要通过引进(模仿)、吸收、消化、创新来发展绿色技术。如美国的“干水”专利技术, 已在我国通过中试, 拟应用于干旱、半干旱地区的植树造林; 韩国的 AMT 废水处理技术, 已通过评估, 将在我国推广应用。

四是合作开发。这方面, 国内只有少数技术力量较强的企业和科研机构参与, 其中最成功的案例是海尔集团。1993 年, 海尔与美国马里兰大学、美国环保局合作开发了中国第一台超无氟节能冰箱; 1994 年, 海尔与德国 GIZ 公司、UNDP、中国环保局合作进行生产线改造, 率先在国内生产出零 ODP(臭氧层破坏系数)产品。海尔案例对国内企业具有重要的借鉴意义。

10. 绿色技术创新前景广阔

现阶段, 我国绿色技术创新面临巨大的机遇。

一是国家开始实施《绿色工程规划》, 进行“污染物排放总量控制”。在 2001~2005 年期间, 将投资 2 600 多亿元用于环境保护。二是国家将环保基础设施建设列为投资重点, 以此扩大内需。2000 年, 国家有 300 多亿的国债资金用于环保基础设施建设。三是随着市场竞争的“绿色化”, 企业将会通过绿色技术创新, 实行清洁生产, 以减少排放、节约资源和能源。四是政府确定的污染治理费用由“污染者负担”的原则, 将会大幅度增加整个国家绿色技术创新费用投入总量。

在未来一段时期, 我国若干领域的绿色技术创新可能会成为投资热点。这些领域包括: 污水废水处理和装备制造、除尘技术与设备制造、电厂脱硫技术与设备制造、机动车尾气治理、垃圾处理与设备制造、噪音污染控制材料与产品制造、环境监测仪器仪表装置制造、自然资源保护与开发经营、知识型和环保科技服务产业、绿色食品、绿色农业、绿色家电、传统工业产品的“绿色化”等。

主要参考文献

- [1] 文中实例引自 1995 年以来的《科技日报》、《科学时报》、《中国环境报》、《光明日报》、《经济日报》报道, 以及从互联网查询所得的材料
- [2] 冯久田. 绿色科技: 振兴中国传统产业的必由之路. 中国人口. 资源与环境. 2000(4)
- [3] 国家环境保护总局. 国家环境保护“九五”计划和 2010 年远景目标

(责任编辑 王宏章)