

# 中国 21 世纪的绿色科技\*

王绍堂 宋秀杰 庭华

(北京市环境保护科学研究院, 北京 100037)

**摘要** 阐述绿色科技及其在中国可持续发展中意义的同时, 详细分析了国内外绿色科技发展现状, 并针对我国 21 世纪面临的环境问题, 着重分析了 21 世纪我国环境保护事业对绿色科技的需求及我国 21 世纪绿色科技的发展趋势。

**关键词** 绿色科技, 可持续发展, 环境科技。

## Green Science and Technology of China in 21th Century

Wang Shaotang Song Xiujie Ding Tinghua

(Beijing Municipal Research Academy of Environmental Protection, Beijing 100037, China)

**Abstract** Current situation of internal and external green science and technology is analyzed in greater detail, and that green science and technology has significance on sustainable development of China is expounded in this paper. That green science and technology of environmental protecting undertaking of our country and developing tendency of green science and technology are directed against 21th century environmental problem of our country are analyzed.

**Keywords** green science and technology, sustainable development, environment science and technology.

### 1 绿色科技的含义及其发展

#### 1.1 绿色科技的含义

绿色科技是以保护人体健康和人类赖以生存的环境, 促进经济可持续发展为核心内容的所有科技活动的总称, 其内涵和外延均涵盖和超越了环境科技。绿色科技是国家为实现经济可持续发展实施的一项技术战略, 它将保护自然资源和生态环境作为主要价值目标之一, 为协调生态与发展之间的关系开辟了新的途径, 为 21 世纪我国环境保护事业的发展提供全方位的系统技术支持, 对全国科技发展具有重要的指导意义。

#### 1.2 国外绿色科技发展现状

绿色科技是在国外环境保护陷入困境的情况下, 进行技术方向调整而出现的。目前, 绿色科技为开发绿色产品, 引导绿色消费, 开拓未来市场和发展绿色产业创造机遇, 已成为实施可持续发展战略的重要内容。

早在 90 年代初, 一些工业发达国家通过制订严格的法规控制生产过程中污染物的产生。美国的污染预防法, 宣布美国的环境保护政策是采取预防技术。在生产过程中减少污染物产生量; 预防措施仍不能避免的污染物, 要以对环境安全的方式回收利用; 污染物的处置或向环境排放只能作为最后手段, 并且要确保环境安全, 即由污染治理转向污染的预防。

未来技术”报告, 指出了环境技术要利于实现国家目标, 环境技术发展的重心是预防而不是治理已经发生的污染。德国也一直致力于以绿色科技推动社会经济发展, 使其成为现代化发展的重要组成部分。这些项目中一个成功的例子是“绿色电视”, 它具有耗电省、电磁辐射低、使用材料种类少并便于回收利用, 避免过早落后淘汰等绿色技术特点。加拿大联邦政府早在 1993 年就制定绿色计划, 并被列入联邦重大科技计划。日本政府非常重视以先进技术节约资源和能源, 倡导以绿色技术推动绿色革命, 日本的环境技术已同电子技术、汽车技术并列世界三大领先技术。绿色科技的发展, 带来了世界范围内的绿色革命浪潮的兴起, 这个绿色革命浪潮的中心内容就是要利用绿色高科技开发绿色产品, 引导绿色消费。由于发达国家制订苛刻的环境标准, 世界贸易形成绿色壁垒<sup>[3]</sup>。近年来, 许多国家为避免在环境贸易中形成绿色壁垒都开始实行环境标志制度, 对促进绿色产品开发、引导绿色消费起到了重要作用。环境标志是对产品环境保护作用的一种认定, 用以标明该产品从原材料使用、生产、回收处置的整个过程符合一定的环境保护要求, 对生态环境无害或损害很小, 且有利于资源的可持续利

\* 国家环境保护局《绿色科技计划研究与制定》项目(编号: 97217)

王绍堂: 男, 57 岁, 研究员

收稿日期: 1998-12-07

用。德国是率先实行环境标志计划的国家,美国的污染预防法,日本的环境协调型产品计划,加拿大的“环境优选”等对促进绿色科技的发展起重要的推动作用<sup>[3]</sup>。21 世纪绿色产品设计,环境标志产品、绿色营销和绿色消费将成为全球现代化发展的主流。

## 2 21 世纪中国环境保护事业对绿色科技的需求

### 2.1 21 世纪我国面临的重大环境问题

2000 年之后,我国将迈向中等发达国家,经济发展所产生的一系列环境问题,将是 21 世纪环境保护面临的严峻形势,面临的重大环境问题具体体现在:

(1) 水环境方面 湖泊富营养化严重;近海海域水质日趋恶化;地下水超采严重,水位下降,地下水沉降漏斗由点到面,由城市向乡村发展,面积越来越大;全国除部分内陆河流和大型水库外,各水域均普遍受到不同程度的污染,城市附近水域污染尤为严重。

(2) 大气环境方面 我国大气污染属煤烟型污染,其中以尘和酸雨污染危害最大,并呈发展趋势。城市大气中总悬浮微粒年均值浓度远远超过世界卫生组织规定的标准;酸雨区面积已超过国土面积的 29%,长期的酸雨影响加重了土壤酸化过程,致使耕地减少;随着城市机动车数量的迅速增加,汽车尾气污染呈发展趋势,城市大气中的  $\text{NO}_x$  浓度逐年增加。

(3) 环境生态方面 水土流失量大面广,全国每年流失土壤 50 多亿吨,占世界陆地剥离泥沙量的 8.3%;土地荒漠化速度加快,目前全国土地荒漠化面积为 262.2 万  $\text{km}^2$ , 占国土总面积的 27.3%,并且仍以每年 2460  $\text{km}^2$  的速度在发展;河流断流是一个十分引人注目的水生态问题,在全国南北地区广泛存在,黄河断流最为突出,1995 年断流 122 天,1996 年断流 133 天,1997 年断流已超过 200 天,出现了罕见的汛期断流;与此同时,湖泊退化愈演愈烈,湿地破坏加剧,海洋生态恶化,森林生态功能衰退,草地资源退化,生物多样性减少,农村环境污染严重等等对我国经济持续、稳定发展形成严重障碍。因此,要转变发展模式和消费模式,即由资源型发展模式逐渐转变为技术型发展模式,依靠科技进步,节约资源与能源,减少废物排放,实施清洁生产 and 文明消费。

### 2.2 21 世纪中国环境保护对绿色科技的需求

“九五”和下一世纪初,国民经济的稳步增长和环境保护事业的飞速发展,要求环境科技不仅要为污染治理提供技术支持,为管理提供决策依据,同时,还要为预防可能出现的污染问题提供可行的方案和措施。环保科技要改变过去单纯污染治理的模式,将技术取

向调整到开发绿色产品<sup>[4]</sup>,引导绿色消费,发展绿色产业方向上来。

#### 2.2.1 环境科学基础研究领域的科技需求

(1) 水环境基础研究领域 以传统的以水质保护为核心目标的污染治理政策和技术开发为龙头,综合考虑水资源的合理利用及开发,开展一系列包括宏观政策研究到具体实施技术的综合性科技研究、开发,开展地下水资源污染现状、迁移转化机制、污染发展趋势、供需平衡等基础理论研究;开展地下水合理开发利用的宏观战略政策研究。近期,应着力研究污染物在地面水体和地下水体以及大气中的输送和转化规律;研究湖泊富营养化治理技术及对周边流域生态环境的影响;针对黄河等断流对沿岸区域环境的生态影响,研究沿岸经济发展对长江、黄河流域水环境的影响,同时研究地下水水质由于江、河断流及湖泊水质衰退的影响所发生的变化及演变规律。

(2) 大气环境基础研究领域 要解决我国以往存在的大气污染问题,治理新出现的污染。除进行适合我国国情的大型电厂除尘脱硫、减氮及机动车尾气治理技术开发研究外,还应重点开展适应中国经济发展要求的大气污染预防及治理战略和政策研究(包括能源结构调整和建设等);深入开展全球气候变化和臭氧层破坏的机理和国家对策研究等。

(3) 自然生态保护领域的基础研究 要切实改善我国的生态环境,防止污染蔓延,除在生产过程中开发污染预防和污染治理技术<sup>[8]</sup>,搞好污染治理外,还应对一些对环境有重大影响的项目进行生态影响论证;同时,加强对自然生态环境承载能力的理论及环境亏损和恢复机理研究等。同时,针对我国生物多样性不断减少的严峻现实,除开展生物多样性保护研究,履行国际公约,与国际合作外,还应对生物多样性迁地保护给予足够的重视,加强生物多样性产业化管理研究,改变环境保护的公益性行为,使环境保护和生物多样性保护纳入产业化经营的轨道。

#### 2.2.2 清洁生产的技术需求

清洁生产将综合预防的环境策略持续应用于生产过程和产品中,注重在生产过程中最大限度地有效利用和节约资源,追求安全无害的环境,减少废物总量、降低对人体健康和环境的风险<sup>[5]</sup>。清洁生产技术实质上是预防技术,它包含清洁的投入、清洁的生产过程、清洁的产出。清洁生产是一个不断发展、永不间断的持续过程。我国的环境政策正在从以往的末端污染治理转向生产过程中污染预防-清洁生产管理,大力开发不同行业的、适应清洁生产 3 个过程中不同阶段的清洁

技术, 将是企业科技的主体, 也是绿色环保科技应该侧重的一个方面, 这是 21 世纪清洁生产能否实现的关键。21 世纪环保所需的清洁生产技术主要有绿色能源技术、环境协调材料新技术、废物减量化技术等。

绿色能源技术是指更清洁、效率更高的发电技术<sup>[9]</sup>; 更新能源技术是指通过提高太阳能、风能的利用率, 使之更多地转化为生物能、电能等。这方面的技术比较成熟, 21 世纪这些领域的技术需求主要体现在如何通过具体的单元技术提高其能量的转化率和利用率。环境协调材料是资源和能源消耗最少, 对环境的影响最小, 再生循环利用最高的各种新型材料。与传统材料相比, 环境协调型材料不仅追求优异的使用性, 而且在材料的制造、使用、废弃直至再生的全过程都严格遵循与生态环境协调共存性和材料的舒适性。目前环境协调型材料的研究还处于起步阶段。环境协调型材料的开发、研制将是本世纪末、下一世纪初环保绿色科技攻关的主要方向。因此, 大力开发不同行业的清洁生产工艺技术, 将是企业科技的主体, 也是绿色环保科技应该侧重的一个方面。

### 2.2.3 污染治理方面的技术需求

水环境保护及水污染治理方面, 急需研究、开发和完善一批实用的污染控制技术。如草浆造纸黑液全套治理技术, 高浓度难降解工业废水治理技术、湖泊富营养化防治技术等。水污染治理设备应重点提高产品的标准化、成套性及自控性能, 提高整机的综合性能与处理能力, 重点发展高技术的分离设备和高新生物技术设备, 以解决难降解、高浓度有机废水的处理难题。

空气污染治理方面, 要围绕烟尘和硫氧化物的防治技术与设备开发, 重点开发大型燃煤电站脱硫技术和中小型工业锅炉简易实用的脱硫技术和设备<sup>[10]</sup>, 同时, 除尘技术领域还应继续研制开发袋式除尘和静电除尘的高新技术, 提高整机的技术含量和系统控制水平。另外, 随着汽车保有量的增长和机动车数量的激增, 大城市汽车尾气的污染已成为严重影响大气环境质量的重要因素。因此, 开发汽车机内净化及尾气净化的有效处理技术是当务之急。

固体废弃物处理处置方面, 重点进行城市垃圾的无害化处理, 即进行卫生填埋、堆肥、焚烧、热解等处理设施的开发和生产, 同时, 进行工业固体废弃物资源综合利用和有害废物的无害化处理技术、设施的开发及生产; 在三废综合利用领域要开展固体废物减量化、资源化、无害化新技术研究, 减少排放量, 扩大固体废物利用途径, 提高其综合利用水平。

在自然生态保护与恢复方面, 要从根本上改善我

国生态环境, 除加大投资力度, 搞好生态建设外, 还要进一步探索资源开发后的生态恢复技术, 开发生态建设中的单元技术, 如生物农药、生物肥料、可降解地膜、塑料等。同时, 要重点推进生态保护与恢复技术的产业化进程, 将自然生态保护切实纳入产业化经营管理中。

### 2.2.4 环境管理科学化的科技需求

环境科学要面向于环境监督管理。在市场经济体制下, 政府管理环境的行为, 主要通过法律手段、经济手段和行政手段来实现。只有把环境政策、法律、法规和标准都建立在先进科学技术基础上, 才能避免决策失误、管理失效, 得到应有的结果。绿色科技战略对管理科学化要求, 具体体现在环境管理研究领域, 需要重点研究国家重大经济、社会发展计划、规划对环境的影响, 研究环境保护重大决策, 环境法律、法规、环境标准, 研究环境保护重大规划、大区域生态环境评价方法和管理方法, 环境信息系统的完善、生物多样性保护等, 注意研究区域和全球重要的环境问题, 为开展环境外交和履行国际公约提供技术支持。在这些政策、法律、法规制订过程中, 要借鉴发达国家的管理经验, 在环境质量标准制订中既要符合中国经济尚欠发达的国情, 又要尽可能符合国际化要求。同时, 为给环境保护提供强有力的技术和物质保证, 21 世纪必须大力发展民族环保产业, 环境管理要按照国家环保计划要求和市场需求状况分析, 制订切实可行的环保产业发展规划及有关政策, 引导环保产业健康发展。加强对环保产业的监督管理, 规范环保产业市场, 改变目前环保产业市场混乱的状况, 保证国家、企业环保投资的有效性。

### 参 考 文 献

- 1 王卫华. 高新技术产业与股份制. 高科技与产业化, 1996, (4): 30~32
- 2 朱稼兴. 高科技产业化及其制约因素分析. 高科技与产业化, 1996, (5): 97~111
- 3 张坤民. 可持续发展论. 北京: 中国环境科学出版社, 1997. 74~92, 231~233
- 4 U. S. EPA. Reducing Risks: Setting Priorities and Strategies for Environmental Protection. Washington D C: U. S. Environmental Protection Agency (U. S. EPA), 1990
- 5 管忠良. 清洁生产的概念及实施途径. 环境保护科学, 1996, (4): 24~26
- 6 欧寿铭. 开发绿色产品是时势所趋. 中国环保产业, 1996, (4): 26~27
- 7 国家环境保护总局. 1997 年中国环境状况公报. 环境保护, 1998, (7): 3~6
- 8 曲格平. 实施可持续发展的政策选择和法律框架. 中国环保产业, 1997, (8): 9~11
- 9 张雷. 可持续发展与我国能源战略. 中国人口·资源与环境, 1998, (2): 30~34
- 10 胡成南. 我国燃煤工业锅炉脱硫除尘技术现状与发展. 中国环保产业, 1997, (8): 15~16