

\* 学部活动 \*

# 推进化工生产可持续发展的途径

## ——绿色化学与技术

闵恩泽等\*

(中国科学院化学部 北京 100864)

**关键词** 绿色化学,绿色技术,化工生产,可持续发展,咨询报告

### 1 概述

为了经济与社会的持续发展,必须对现有与化学有关的工业生产做重大的变革,否则在增加产量的同时,会增加废物的排放量。另一方面,人们已逐渐认识到某些化学品对生态环境、社区安全和人体健康的危害性,有的化工产品已不能再使用。因此,国际上对与化学有关的工业环境污染的治理已在治标(末端治理)的同时重视治本,加速研究和发绿色化学与技术,从根本上减少或消除污染。

绿色化学(Green Chemistry)又称无害化学(Environmentally Benign Chemistry),在其基础上发展的技术称绿色技术(Green Technology)、环境友好技术(Environmentally Friendly Technology)等。理想的绿色技术应采用具有一定转化率的高选择性化学反应来生产目的产品,不生成或很少生成副产品或废物,实现或接近废物的“零排放”;工艺过程使用无毒无害原料、溶剂和催化剂;生产环境友好产品。

近年来,绿色化学与技术的研究已是国际科研的前沿,其中以美国最为重视,发展最迅速。1996年,绿色化学与技术在美国政府、企业和学术界进一步推动下,进入了一个新的加速发展时期。1996年7月,第一届总统绿色化学挑战奖在华盛顿国家科学院举行,共有67个项目被提名,4家化学公司和1位化学工程教授被授予总统绿色化学挑战奖,以奖励他们利用化学原理从根本上减少环境污染的成就,赞扬“获奖者在化学制造中开展了一个令人惊奇的革命,它将改变人类的生活。”1996年,国际学术水平最高的戈登会议(Gordon Conference)也第一次以“环境无害的有机合成”为题,讨论了原子经济反应、环境无害溶剂等。同年,美国化学会主席Ronald Brealow发表了“化学的绿色化”的评论文章,指出了绿色化学的重要性和今后的发展方向。美国1996年还出版了第一部绿色化学文集《绿色化学——为环境而设计化学》。美国化学会等还召开了一系列和绿色化学有关的专题报告会。

1997年,美国颁发了第二届总统绿色化学挑战奖;第二次讨论绿色化学的戈登会议在英

\* 该文为闵恩泽等中国科学院院士提交的咨询报告。闵恩泽为该咨询课题组组长。课题组成员还有:陈家镛(副组长) 蔡启瑞 沈家聪 戴立信 胡英  
收稿日期:1998年9月16日

国牛津举行。此外,还举行了一系列有关绿色化学与技术的会议,如美国化学会的“绿色化学/具有竞争的环境友好制造”,美国化学会、美国化学工程师学会、美国环保局等联合举办的绿色化学与工程会议“2020年环境的设想”等。美国在国家实验室、大学与企业之间联合成立了绿色化学学院(The Green Chemistry Institute)。在英国出版了《绿色化学:理论与应用》专著。

我国在绿色化学与技术方面也进行了不少研究工作。中国科学院从1995年起组织开展了“工业生产中绿色化学与技术”的院士咨询活动;国家自然科学基金委员会与中国石化集团公司联合资助的“九五”重大研究项目“环境友好石油化工催化化学与化学反应工程”已于1997年启动,并已取得可喜的进展;中国科学技术大学于1997年初成立了“绿色科技研究与开发中心”,并举行了专题讨论会;1997年还举行了以“可持续发展问题对科学的挑战——绿色化学”为主题的香山科学会议。

## 2 建议

### 2.1 加强宣传 扩大影响

鉴于我国目前对绿色化学与技术的意义和内容普遍认识不足,必须加强对绿色化学与技术的宣传,使广大企业家、科技人员、工人和各级领导都认识到绿色化学的重要性和意义,共同推动绿色化学与技术的发展。最近以来,《科技日报》、《中国科学报》等对绿色化学的意义和内容均有报道,一些刊物上也开始发表有关文章,还有一两本专著也在酝酿出版。这些活动均应得到积极推动和鼓励。此外,还可组织科普报告会、专题展览等活动来扩大影响。

### 2.2 制订法规和政策

环境保护,立法是关键。我国近年制订的防止空气污染、水污染等法规,大大推动了防止空气污染、水污染等末端治理技术的发展和推广。绿色技术的发展和推广应用,立法也是关键。

建议我国根据化学品对生态、健康、安全等的危害性,参考国外有关法规,结合我国有关生产及使用等实际情况,制订涉及化学品生产、使用的环境保护法规,全面推动绿色化学与技术的发展。国家还应制订对绿色化学与技术的奖励、支持政策,如对科研开发,可设绿色化学与技术专项奖;对于工厂采用绿色技术进行技术改造、建立新装置等,从资金安排、税收等方面给予政策上的支持。

### 2.3 加强开展学术活动

除在香山科学会议上继续组织有关活动外,建议由中国化学会组织一系列有关绿色化学的专题学术活动,如“原子经济的有机合成”,“代替氢氟酸、硫酸的固体酸”等系列专题研讨会;由中国化工学会组织“提高化学反应选择性的反应工程”等专题研讨会。

### 2.4 加快技术改造

建议加快对现有装置采用绿色技术的技术改造进程,以事实显示采用绿色技术比末端治理的优越性。如吉林化工集团的“H酸生产装置和香兰素生产装置”的绿色技术改造。燕山石化公司的分子筛催化剂代替三氯化铝催化剂的合成异丙苯装置技术改造已经完成,应予宣传。

### 2.5 列入“九五”研究规划

绿色化学涉及化学的有机合成、催化、生物化学、分析化学等各学科,要开发新反应、新催化材料、新反应环境、新高分子、新酶催化剂和相应测试方法等。美国化学界已把“绿色的绿色化”作为迈向21世纪化学进展的主要方向之一。

建议我国由科技部组织调研,列入“九五”基础研究规划。建议石化、制药、造纸、酿造、印染

等行业在滚动修订“九五”发展规划时,逐步将绿色化学与技术的内容补充入规划中,同时安排科研工作。从国外发展看,一些已工业化的绿色技术的内容应列入有关行业的规划,如超临界二氧化碳代替有机挥发性溶剂用于涂料、塑料发泡剂,用无毒无害二氧化碳代替光气合成异氰酸酯等。我国国家自然科学基金委员会与中国石化集团公司联合支持开展了“环境友好石油化工催化化学与化学反应工程”重大基础研究项目,这是一种把导向性基础研究与技术创新相结合的较好组织形式,建议其它行业也与国家自然科学基金委员会联合,共同资助有关行业开展绿色化学与技术的研究。

对于我国引起严重环境污染的酿造、印染等行业,其有关的绿色化学与技术问题,这次未及调研,还需有关单位进行。

---

\* 简讯 \*

### “中国科学院中日科技交流中心”与“在日中国科技者联盟” 在京举行联谊交流会

**本刊讯** 8月18日,“中国科学院中日科技交流中心”与“在日中国科技者联盟”两团体近百位海内外学者在中国科学院院部举行了联谊交流会。

“中国科学院中日科技交流中心”成立于1997年,是由留日归国人员发起创办的、致力于促进中日两国科技工作者交流与合作的民间团体,路甬祥院长任会长。其宗旨是联合、组织热心于中日科技交流事业的个人和团体,利用各种民间渠道,加强我国与日本科技界、教育界及企业界的相互了解与合作,促进两国21世纪科技和经济的发展。现有会员近1500人。“在日中国科技者联盟”成立于1993年,是由已取得博士学位并在日本就职的中国人组成的民间团体。其宗旨与上述宗旨类似。现有会员500余人。

联谊交流会气氛热烈而融洽。双方就人员往来、信息共享、学术交流等问题进行了讨论和协商,并本着“合作、交流、架桥、贡献”的精神,签署了《“中国科学院中日科技交流中心”和“在日中国科技者联盟”关于开展合作与交流的协议》,为双方进一步开展多种形式的交流与合作提供更有利的条件。根据协议,双方将建立人才信息库;为在日科技人员回国讲学、工作及留日归国人员赴日进行学术交流提供信息和咨询;“中心”将收集、发布国内各学科领域的人才需求信息,为人才的引进、招聘牵线搭桥,并为在日科技人员归国提供尽可能的支持与帮助;“联盟”将广泛联络在日的中国科技人才,帮助他们了解国内需求,向国内提供他们的信息,推荐他们以各种形式回国工作,同时对“中心”成员赴日学术考察、合作提供尽可能的支持与帮助;双方还将在共同感兴趣的领域组织学术研讨会、交流科技成果、出版科技书籍;利用国际互连网络共享人才需求、科技资料、产业技术合作项目等信息。

路甬祥院长和许智宏副院长先后在会上讲话。他们勉励大家要把握历史机遇,起好桥梁作用,为报效祖国,积极推动中日科技交流做出更大的贡献。

(李 想 邱华盛)