

环境科学与技术应用系列丛书

清洁生产、绿色化学原理与实践

臧树良 关 伟 李 川 等编



化学工业出版社

环境科学与工程出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

清洁生产、绿色化学原理与实践/臧树良, 关伟, 李川等编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 8

(环境科学与技术应用系列丛书)

ISBN 7-5025-7581-2

I. 清… II. ①臧…②关…③李… III. 化学工业-无污染技术 IV. X78

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 100334 号

环境科学与技术应用系列丛书
清洁生产、绿色化学原理与实践

臧树良 关伟 李川 等编

责任编辑: 董琳 徐娟

责任校对: 吴静

封面设计: 关飞

*

化学工业出版社 出版发行
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 17 $\frac{3}{4}$ 字数 388 千字

2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-7581-2

定价: 48.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前言

环境污染、生态破坏是人类在从事生产活动过程中创造了财富和文明的同时产生的危害与灾难。在频频发生的灾难面前人们已清楚地认识到：不发展要受穷，而发展中不注意解决污染问题则要受罪，发展中国家再也不能重走发达国家已走过的“先污染后治理”的道路。多年来的研究与实践证明：如果在生产过程中从设计规划到管理都能够将物质和能量的消耗降到最低，将生产过程中产生的废物减至最低，或者通过改进工艺设计，使废物转化为无害物（无害化）或有用物（资源化），则可能在少或不造成污染的情况下制造出产品，创造出财富。人们把这类既能满足人们日益增长的对物质文明的需要，同时又可合理使用自然资源和能源并保护环境的生产和措施称为清洁生产。这是一种全新的理念，是对传统生产方式的一次最有革命性的变革，是治理威胁人类生存安全与质量的环境污染问题的一种有效途径。清洁生产的产生与应用是时代的要求，是世界工业发展和社会发展的一种大趋势，是 21 世纪工业生产的基本模式，也是我国在未来建设和发展中重点推行与实施的一项重要国策。

近年来，随着我国经济建设规模与速度的扩大与加快，环境保护与生态安全被放在重要位置加以重视。作为实现经济与环境和谐发展的重要措施的清洁生产，理所当然地受到国家与各级政府的重视与各行各业的推崇。近十几年来，清洁生产在我国已经从书本上的概念走进了规划、设计生产的实施，并取得了一系列成果，产生了巨大的效益和良好的社会影响。自 1992 年联合国环境与发展大会正式提出清洁生产以来，我国政府便给予高度重视并积极响应。当年国务院批准的《环境与发展十大对策》中就提出了在新建项目中要尽量使用能耗小、污染物排放量少的清洁工艺。1993 年则进一步明确提出工业污染防治应从末端治理向控制生产全过程转变，实现清洁生产。在其后的几年内，清洁生产这一全新的理念逐渐被更多的人所理解、认识，并进一步被推行。1997 年国家环保局在《关于推行清洁生产的若干意见》中提出我国力争到 2004 年建成比较完善的清洁生产管理体制和运行机制。为了完成这一宏伟目标，国家最高层显示出巨大的决心与魄力。2002 年 6 月 29 日在第九届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议上通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》，以立法这一最强有力的形式促进清洁生产在全国各行业的实施。这不仅是我国现代化建设史上的一次意义重大而深远的变革，而且在我国的法制建设史上也应该写下浓重的一笔。

作为一项国策、一种新型的生产模式，清洁生产以及随其伴生的绿色技术应

该在最少的时间内，在更大的范围内使更多的人熟悉了解它，推广使用它，进而不断地完善发展它。作为从事环境科学教学研究及管理工作者，我们对清洁生产及绿色技术的应用将对我国的经济建设和社会发展的重大意义有较深刻的了解，我们自觉有责任将清洁生产这一荫及子孙万代的事业让更多的人有更系统的了解。特别是应该将我国近年来的清洁生产案例加以收集、整理，并在清洁生产理论的框架之下加以分析、推介，这将具有重要的学术意义和实际应用价值。在这样一个思想指导下，我们完成了本书的编写工作，由于缺乏足够的文献资料可借鉴，有些清洁生产的案例也不是十分成熟、有代表性，只可作为参考。但是如果通过我们的劳动与努力，能为清洁生产与绿色化学的理论与应用的发展添一砖一石，那将是我们莫大的欣慰与自豪。

本书的上篇清洁生产原理与实践由李川（辽宁省环境科学研究院）、关伟（辽宁大学）、刘翠玲（辽宁省环境科学研究院）和李垒（辽宁大学）执笔，下篇绿色化学原理与实践由关伟、葛春华和景奎（辽宁大学）执笔。全书由臧树良（辽宁大学）统稿。本书参考和借鉴了许多同行发表的论文与专著，在此向他们深表谢意。同时对王恒、汪林同学在文字加工方面的工作表示感谢。由于编者学识及水平有限，书中难免有疏漏之处，敬请读者批评指正。

编 者

2005 年 4 月

目 录

上篇 清洁生产原理与实践

1 清洁生产基础知识	2
1.1 清洁生产的由来	2
1.2 清洁生产的基本概念	3
1.2.1 清洁生产的定义	3
1.2.2 清洁生产的内容	3
1.2.3 清洁生产的特点	4
1.2.4 国内国外清洁生产概况	5
1.2.5 清洁生产意义	6
1.3 资源、能源与清洁生产	7
1.3.1 资源	7
1.3.2 能源	8
1.3.3 清洁能源	8
1.4 清洁生产与循环经济	9
1.5 清洁生产与 ISO 14000 管理体系	11
1.5.1 不同点	11
1.5.2 清洁生产与 ISO 14000 管理体系的相依关系	11
1.5.3 清洁生产与 ISO 14000 管理体系结合的实例	12
2 清洁生产审核基本理论	13
2.1 清洁生产审核基本原理	13
2.1.1 清洁生产审核概念	13
2.1.2 清洁生产审核原则	13
2.1.3 清洁生产审核对象	15
2.1.4 清洁生产审核主要程序	16
2.1.5 清洁生产审核的特点	17
2.1.6 清洁生产审核操作要点	17
2.1.7 清洁生产审核实用技巧	18
2.2 清洁生产审核程序	18
2.2.1 筹划与组织	18
2.2.2 预评估阶段	21

2.2.3	评估阶段	27
2.2.4	方案产生和筛选阶段	33
2.2.5	可行性分析阶段	37
2.2.6	方案实施阶段	40
2.2.7	持续清洁生产阶段	42
3	清洁生产审核案例	47
3.1	某水泥有限公司清洁生产审核案例	47
3.1.1	筹划和组织	47
3.1.2	预评估	48
3.1.3	评估	57
3.1.4	方案产生和筛选	64
3.1.5	可行性分析	65
3.1.6	方案实施	66
3.1.7	持续清洁生产	67
3.2	某啤酒公司清洁生产审核案例	69
3.2.1	筹划和组织	69
3.2.2	预评估	70
3.2.3	评估	73
3.2.4	方案产生和筛选	78
3.2.5	可行性分析	84
3.2.6	方案实施	88
3.2.7	持续清洁生产	89
3.3	某柴油机有限责任公司清洁生产审核案例	90
3.3.1	筹划和组织	90
3.3.2	预评估	92
3.3.3	评估	95
3.3.4	方案产生和筛选	101
3.3.5	可行性分析	104
3.3.6	方案实施	108
3.3.7	持续清洁生产	109
3.4	某造纸有限责任公司清洁生产审核案例	110
3.4.1	筹划和组织	110
3.4.2	预评估	112
3.4.3	评估	115
3.4.4	方案产生和筛选	125

3.4.5	可行性分析	130
3.4.6	方案的实施	134
3.4.7	持续清洁生产	135
3.5	某印染股份有限公司清洁生产审核实例	136
3.5.1	筹划与组织	136
3.5.2	预评估	138
3.5.3	评估	143
3.5.4	方案产生和筛选	145
3.5.5	可行性分析	150
3.5.6	方案实施	153
3.5.7	持续清洁生产	155
3.6	某油田有限公司清洁生产审核实例	157
3.6.1	筹划与组织	157
3.6.2	预评估	157
3.6.3	评估	165
3.6.4	方案产生与筛选	175
3.6.5	可行性分析	180
3.6.6	方案实施	185
3.6.7	持续清洁生产	187
4	相关行业清洁生产技术	189
4.1	石油与天然气开采业清洁生产技术	189
4.1.1	油井套管气回收利用	189
4.1.2	超稠油蒸汽吞吐注采一体管柱套技术	190
4.1.3	含油污泥高温调剖工艺	190
4.1.4	抽油机变频调冲次技术	191
4.1.5	油泥处理回收	192
4.1.6	转注污水改造	193
4.1.7	应用大罐抽气装置回收天然气	193
4.1.8	压裂填防砂技术应用	193
4.1.9	利用地质措施恢复长停井	194
4.1.10	联合站加装轻烃回收装置	194
4.1.11	高架罐天然气回收	195
4.1.12	天然气进行氨冷工艺处理	195
4.1.13	水套炉安装节能火嘴	195
4.1.14	污水处理后达标回注	196

4.2	啤酒酿造业清洁生产技术	196
4.2.1	洗瓶机废碱液回收利用	196
4.2.2	中水回用	197
4.2.3	冷冻机油回用	197
4.2.4	采用高效设备	198
4.2.5	提高包装效率	198
4.2.6	高浓度稀释酿造工艺	198
4.2.7	酵母扩培系统更新改造	198
4.2.8	原位清洗系统	199
4.3	纺织印染业清洁生产技术	199
4.3.1	印染中水回用	199
4.3.2	冷却、冷凝水回收循环使用	200
4.3.3	染整生产二次洗水回收再利用	200
4.3.4	生物酶染色工艺	200
4.3.5	卷染改轧染工艺	201
4.3.6	漂白设备改造	202
4.3.7	丝光淡碱回收	202
4.3.8	剩余色浆的回收利用	203
4.4	制浆造纸业清洁生产技术	204
4.4.1	纸机白水集中处理	204
4.4.2	电厂粉煤灰烧结黏土粉煤灰空心砖	205
4.4.3	中段水综合利用	205
4.4.4	苇花焚烧热回收	206
4.4.5	粉煤灰制砖及冲灰水回用	206
4.4.6	汽机车间采用高压加热器	207
4.4.7	无氯漂白工艺	207
4.4.8	造纸车间三段通汽	208
4.5	矿山开采业清洁生产技术	208
4.5.1	选磨工艺改造	208
4.5.2	中水回用	209
4.5.3	铁精矿过滤系统改造	209
4.5.4	尾矿输送工艺改造	210
4.5.5	选矿下游汇水回收再利用	210
4.5.6	爆破车间污水循环利用	211
4.5.7	尾矿砂砌块生产线项目	211

4.5.8	二选工艺改造	211
4.6	燃煤电厂清洁生产技术	212
4.6.1	化学废水回收工程改造	212
4.6.2	储灰场冲灰水闭式循环改造工程	212
4.6.3	循环水联合加药处理	213
4.6.4	锅炉炉墙改造	213
4.6.5	降低输煤系统的粉尘浓度	213
4.6.6	粉煤灰生产线	214
4.7	水泥行业清洁生产技术	214
4.7.1	余热发电系统改造	214
4.7.2	窑尾电收尘器改造	214
4.8	化纤行业清洁生产技术	214
4.8.1	应用纳滤回收废碱液	214
4.8.2	二浴水回收	215
4.9	焦化行业清洁生产技术	216
4.9.1	硫回收尾气系统增设硫磺捕集器	216
4.9.2	增设氨水分离器自动监测	217
4.9.3	富液过滤器改造	217
4.9.4	蒸汽分配盘改造	218
4.9.5	增设地下放空槽	218
4.9.6	脱酸蒸氨地下槽废水循环再用	218
4.9.7	洗氨塔增开碱洗段	219
4.9.8	高压氨水泵加变频调节	219
4.9.9	氨水过滤器改造	219
4.10	食品行业清洁生产技术	220
4.10.1	制糖发酵工艺联合改造	220
4.10.2	提取精制工艺联合改造	220
4.10.3	射流真空泵水循环	220
4.10.4	循环水综合利用	221
4.11	机械加工行业清洁生产技术	221
4.11.1	冲天炉-电炉双联熔炼	221
4.11.2	冷芯盒改造	222
4.11.3	铁型覆砂技术	222
4.11.4	增大中水回用率	222
4.11.5	逆洗、压滤工艺改造	223

4.12	钢铁行业清洁生产技术	223
4.12.1	瓦斯灰混入煤粉喷吹入高炉	223
4.12.2	低位料仓粉尘综合利用	224
4.13	化工行业清洁生产技术	224
4.13.1	低浓度含碱废水循环使用	224
4.13.2	磷石膏循环利用	224
4.13.3	锅炉应用远红外节能剂	225
4.13.4	造粒尾气综合整治	226

下篇 绿色化学原理与实践

5	绿色化学原理	228
5.1	绿色化学的基本概念	228
5.2	绿色化学的定义、内容及意义	229
5.3	绿色化工中的原子经济性	232
5.4	绿色化工设计中的一般性原则	235
6	绿色化学技术	236
6.1	采用清洁的原材料	236
6.2	绿色溶剂的选择与使用	237
6.2.1	抛弃传统溶剂	237
6.2.2	环境友好溶剂	241
6.3	绿色催化剂	246
6.3.1	固体酸、碱催化剂	247
6.3.2	相转移催化剂	248
6.3.3	酶催化剂	249
6.4	不对称催化合成	250
6.5	环境友好溶剂——室温离子液体	251
6.5.1	室温离子液体的简介	251
6.5.2	室温离子液体的特性	253
6.5.3	室温离子液体的分类	254
6.5.4	室温离子液体的合成	254
6.5.5	室温离子液体的应用	254
6.6	新技术与工艺路线的优化	256
6.6.1	新技术的应用	257
6.6.2	工艺路线的优化	262
6.7	环境友好产品的生产	263

6.8	污染物处理的绿色化	264
6.8.1	吸附或吸收	264
6.8.2	沉淀法	264
6.8.3	离子交换法	265
6.8.4	膜分离法	265
6.8.5	光解作用	265
6.8.6	生物降解	265
6.9	生物技术在绿色化学中的应用	265
6.9.1	生物合成	266
6.9.2	基因工程	266
6.9.3	绿色农药	266
6.9.4	绿色肥料	266
6.9.5	绿色食品	266
参考文献		267

上 篇

清洁生产原理与实践

清洁生产基础知识

1.1 清洁生产的由来

清洁生产是在环境和资源危机的背景下出现的一个新概念，是在总结了国内外多年的工业污染控制经验后提出来的，它倡导充分利用资源，从源头削减和预防污染物，从而在保证经济效益的前提下，达到保护环境的目的。清洁生产自诞生以来，经过不断创新、丰富、发展现已成为国际环境保护的主流思想，有力地推动了世界各国的环境保护事业。那么清洁生产由何而来？

在人类历史的长河中，工业革命标志着人类的进步，但在烟囱林立、烟尘滚滚、钢花四溅、生产规模不断扩大给人类带来巨大财富的同时，也在高速消耗着地球上的资源，向大自然无止境地排放着危害人类健康和破坏生态环境的各类污染物。大自然承受能力是有限的，20世纪50年代左右发生了八大公害污染事件（比利时马斯河谷烟雾、美国多诺拉烟雾、英国伦敦烟雾、美国洛杉矶光化学烟雾、日本水俣病、日本富山骨痛病、日本四日市哮喘和日本米糠油）。面对这些严峻的危害，人们震惊了，认识到只靠消耗资源、牺牲环境而发展经济是不行的。70年代人们开始广泛关注由于工业飞速发展而带来的一系列环境问题，许多国家针对工业排除的污染物开展了声势浩大的治理污染工作，即对各工业排放的污染物进行末端治理。对排放的各种污染废水、工业废气进行治理，人们付出了巨大代价，然而由于工业迅速发展，排放污染物急剧增加，这种末端治理并没有从根本上解决环境恶化的问题，近20年来发生的十大公害事件又一次震撼了人们（意大利维索化学污染、法国阿摩柯卡的斯油轮泄油、美国三哩岛核电站泄漏、英国威尔士饮用水污染、墨西哥气体爆炸、印度博帕尔农药泄漏、前苏联切尔诺贝利核电站泄漏、瑞士莱茵河污染、美国莫农格希拉河污染和美国埃克森·瓦尔迪兹油轮漏油）。美国国会1990年10月通过了《污染预防法》，把污染预防作为美国的国家政策，取代了长期采用的末端处理的污染控制政策。欧洲许多国家，如法国、荷兰和德国把清洁生产作为一项基本国策。近年来，加拿大开展了“3R”运动，“3R”为Reduce、Reuse、Recycle三词的词头，即减少、再利用、循环利用的意思。其目的是促进开展减少废物和循环利用及回收利用废物的工作，以促进清洁生产工作的开展。

在我国，由于人口众多，经济增长速度过快，加之落后的经济增长方式和技术管理，资源、能源浪费严重，已成为我国经济可持续发展的瓶颈。人们意识到单纯依靠末端治理已不能有效地遏制环境的恶化，不能从根本上解决污染问题，面对现实，人们不得不对过去的经济发展模式进行反思，重新审视经济、环境、资源间的关系，从

而寻求一种节约资源、能源，排污少和经济效益最佳的生产方式，探索一条既能落实环境保护基本国策、实施可持续发展战略，又能使经济、社会、环境、资源协调发展的新途径——清洁生产。

1.2 清洁生产的基本概念

1.2.1 清洁生产的定义

为了保证在获得最大经济效益的同时使工业的工艺生产过程、产品的消费、使用以及处理对社会、生态环境产生最小的影响，1989年，联合国环境规划署率先提出“清洁生产”，亦被称为“无废工艺”、“废物减量化”和“污染预防”，得到国际社会普遍响应，使环境保护战略由被动转向主动的新潮流。

清洁生产有如下一些定义。

(1) 清洁生产是在产品生产过程和产品预期消费中，既合理利用自然资源，把对人类和环境的危害减至最小，又充分满足人们的需求，使社会经济效益最大的一种生产方式。

(2) 清洁生产将污染整体预防战略持续地应用于生产全过程，通过不断改善管理和技术进步，提高资源综合利用率，减少污染物排放以降低对环境和人类的危害。

(3) 清洁生产是一种新的创造性思想，该思想将整体预防的环境战略持续地应用于生产过程、产品服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。

(4) 联合国环境规划署与环境规划中心综合各种说法，采用了“清洁生产”这一术语来表征从原料、生产工艺到产品使用全过程的广义的污染防治途径，给出了以下定义。

清洁生产是一种新的创造性思想，该思想将整体预防的环境战略持续应用于生产过程、产品和服务中，以增加生态效率和减少人类及环境的风险。

① 对生产过程，要求节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减少并降低所有废物的数量和毒性。

② 对产品，要求减少从原材料提炼到产品最终处置的全生命周期的不利影响。

③ 对服务，要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

(5) 《中国21世纪议程》的定义如下。清洁生产是指既能满足人们的需要又可合理使用自然资源和能源并保护环境的生产和措施，其实质是一种物料和能耗最少的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或消灭于生产过程之中。同时对人体和环境无害的绿色产品的生产亦将随着可持续发展进程的深入而日益成为今后生产的主导方向。

总之清洁生产是时代的要求，是世界工业发展的一种大趋势，是相对于粗放的传统工业生产模式的一种生产方式，概括地说：节能、降耗、减污、高产出，是实现经济效益、社会效益与环境效益相统一的21世纪工业生产的基本模式。

1.2.2 清洁生产的内容

清洁生产是使自然资源和能源利用合理化、经济效益最大化、对人类和环境的危害最小化的新型生产模式。通过不断提高生产效益、以最小的原材料和能源消耗，生

产尽可能多的产品，提供尽可能多的服务，降低成本，增加产品和服务的附加值，以获取尽可能大的经济效益，把生产活动和预期的产品消费活动对环境的负面影响减至最小。对工业企业来说，应在生产、产品和服务中即在产品的整个生命周期中最大限度地做到：节约能源，利用可再生能源，利用清洁能源，开发新能源，实施各种节能技术和措施，节约原材料，利用无毒和无害原材料，减少使用稀有原材料，现场循环利用物料，综合利用废物；采用高效、少废或无废生产技术和工艺，减少副产品，降低物料和能源损耗，提高产品质量，合理安排生产进度。

清洁生产主要包括以下四方面内容。

(1) 清洁能源 包括新能源开发、可再生能源利用、现有能源的清洁利用以及对常规能源（如煤）采用清洁利用的方法，如城市煤气化、乡村沼气利用、各种节能技术等。

(2) 清洁原料 少用或不用有毒、有害及稀有短缺原料。

(3) 清洁的生产过程 生产中产出无毒、无害的中间产品，减少副产品，选用少废、无废工艺和高效设备，减少生产过程中的危险因素（如高温、高压、易燃、易爆、强噪声、强振动等），合理安排生产进度，培养高素质人才，物料实行再循环，使用简便可靠的操作和控制方法，完善管理等，树立良好的企业形象。

(4) 清洁的产品 节能、节约原料；产品在使用中、使用后不危害人体健康和生态环境；产品的包装合理，即易于回收、复用、再生、处置和降解；产品的使用寿命和使用功能合理。

1.2.3 清洁生产的特点

清洁生产包含从原料选取、加工、提炼、产出、使用到报废处置，以及产品开发、规划、设计、建设生产到运营管理的全过程所产生污染的预防与控制。实施清洁生产是可持续发展的要求，是现代科技和生产力发展的必然结果，是从资源和环境保护角度上要求工业企业采用一种新的现代化管理的手段，其特点如下。

(1) 是一项系统工程 推行清洁生产，企业需建立一个预防污染、保护资源所必需的组织机构，并明确职责，制定发展战略、政策、法规，进行科学的规划与设计，包括产品设计、能源与原材料的更新与替代、开发少废或无废工艺、排放污染物的处置及物料循环等。

(2) 重在预防和有效性 清洁生产是对产品生产过程及产品生命周期产生的污染进行综合预防，以预防为主，通过污染物产生源的削减和回收利用，使废物减至最少，从而有效地防止污染的产生。

(3) 强调经济效益、社会效益与环境效益相统一 在技术可靠的前提下执行清洁生产，实施预防污染的方案，进行社会、经济、环境效益分析，使生产体系运行最优化，即产品具备最优的价格，从而使经济效益、社会效益与环境效益相统一。

(4) 与企业发展相匹配 开展清洁生产要结合企业产品特点和工艺生产的要求，使其目标符合企业生产经营发展的需要。环境保护工作要考虑不同经济发展阶段的要求和企业经济的承受能力，这样开展清洁生产不仅能推进企业生产的发展而且也能保护生态环境和自然资源，企业开展清洁生产的积极性才会高。

1.2.4 国内国外清洁生产概况

(1) 国外概况 1974 年, 美国 3M 公司提出与清洁生产相关的“污染防治”计划。

1976 年, 欧洲经济共同体提出了“低废、无废技术”要求。

1986 年, 美国环境保护署成立了“污染防治办公室”。

1989 年, 联合国环境规划署工业与环境规划中心制定了“清洁生产计划书”, 提出了清洁生产概念。

1990 年, 美国环境保护署公布了《污染防治法案》, 正式确认了污染控制由末端治理向污染防治转变, 作为全国政策来实行。

德国、荷兰也是推行清洁生产的先驱国家。荷兰技术评价组织对荷兰公司进行了防止废物产生和排放的大规模清查研究, 制定了防止废物产生和排放的政策及所采用的技术和方法, 并在 10 个公司中进行了预防污染的实践。德国在取代和回收有机溶剂和有害化学品方面进行了许多工作。

联合国环境规划署极为重视发达国家这一工业污染防治战略的转移, 决定在世界范围内推行清洁生产。1992 年 10 月召开了巴黎清洁生产部长级会议和高级研讨会, 指出了目前工业不但面临着环境的挑战, 同时也正获得新的市场机遇。会议还制定了推行清洁生产的计划与行动措施。

在 1998 年 10 月韩国汉城第五次国际清洁生产高级研讨会上, 出台了《国际清洁生产宣言》, 我国国家环境保护总局王心芳副局长代表我国政府参加会议并在该宣言上签字。《国际清洁生产宣言》是对作为一种环境管理战略的清洁生产的公开承诺。

20 世纪 90 年代初, 经济合作和发展组织 (OECD) 在许多国家采取不同措施鼓励采用清洁生产技术。这一战略刺激和引导生产商和制造商以及政府政策制定者去寻找更富有想象力的途径来实现清洁生产和清洁产品。美国、澳大利亚、荷兰、丹麦等发达国家在清洁生产立法、组织机构建设、科学研究、信息交换、示范项目和推广等领域已取得显著成就。特别是近年来发达国家清洁生产政策有两个重要倾向: 其一是着眼点从清洁生产技术逐渐转向清洁产品的整个生命周期; 其二是从多年前大型企业在获得财政支持和其他种类的支持方面拥有优先权转变为更重视扶持中小企业进行清洁生产, 包括提供财政补贴、项目支持、技术服务和信息等措施。

(2) 我国概况 我国早在 20 世纪 80 年代初就召开了第一次全国工业污染防治会议。1983 年第二次全国环境保护会议明确提出了经济、社会、环境效益三统一的指导方针。80 年代中期全国举行了两次少废无废工艺研讨会, 不少工业部门和企业 在开发应用少废无废工艺方面取得了一定成绩。1992 年 5 月国家环保局与联合国环境规划署工业与环境办公室联合组织了在我国举办的第一次国际清洁生产研讨会, 会上中方首次推出《中国清洁生产行动计划 (草案)》。在世界环境与发展大会后, 1994 年 3 月经国务院常务会议讨论通过。随后还制定了《中国 21 世纪议程优先项目计划》。在《中国 21 世纪议程》中, 专门设立了“开展清洁生产和生产绿色产品”这一方案领域。此外, 在“总体战略”、“经济可持续发展”、“工业结构调整”以及“可持续能源生产与消费”各有关章节中都多处提到推进清洁生产的内容。清洁生产被确定

为我国可持续发展战略的重要组成部分。1996年8月,国务院颁布了《关于环境保护若干问题的决定》,明确规定所有大、中、小型新建、扩建、改建和技术改造项目,要提高技术起点,采用能耗物耗小、污染物排放量少的清洁生产工艺。1997年4月,国家环保总局制定并发布了《关于推行清洁生产的若干意见》,要求地方环境保护主管部门将清洁生产纳入已有的环境管理政策中,以便更深入地促进清洁生产。1998年11月,国务院令(第235号)《建设项目环境保护管理条例》明确规定:工业建设项目应当采用能耗物耗小、污染物排放量少的清洁生产工艺,合理利用自然资源,防治环境污染和生态破坏。中共中央十五届四中全会《关于国有企业改革若干问题的重大决定》明确指出:鼓励企业采用清洁生产工艺。1999年5月,国家经贸委发布了《关于实施清洁生产示范点的通知》,选择北京、上海等10个试点城市和石化冶金等5个试点行业开展清洁生产示范和试点。截至2000年5月,国内通过不同途径已组织了550个清洁生产培训班,共有16000多次人次接受了清洁生产培训。通过多种培训和示范,使不同层次的管理者了解了清洁生产,清洁生产技术人员也获得了专门的清洁生产知识和技能。2002年6月29日,中华人民共和国第九届全国人民代表大会常务委员会第28次会议通过《中华人民共和国清洁生产促进法》,自2003年1月1日起施行。目前,我国有关部门正针对目前在推行清洁生产战略中存在的问题,积极制定实施清洁生产的规划和计划,并且在政策制定、资金保证、技术培训等方面积极支持清洁生产战略的实施。清洁生产对推动我国可持续发展及环境保护起到了很大的作用。

1.2.5 清洁生产的意义

资源过度开发、消耗、环境被污染和生态平衡被破坏,已成为全球性环境问题,人们开始反思并重新审视已走过的路,认识到建立新的生产方式和消费方式,推行清洁生产是必然的选择。

(1) 清洁生产使企业可持续发展 1992年在巴西召开的环境发展大会,通过《21世纪议程》,制定了可持续发展重大行动计划,将清洁生产作为可持续发展关键因素,得到各国共识。清洁生产可大幅度减少资源消耗和废物产生,通过努力还可使被破坏的生态环境逐步得到缓解和恢复,使企业走上可持续发展之路。

(2) 清洁生产开创防治污染新阶段 与末端治理不同,清洁生产改变了传统、滞后的先污染、后治理的污染控制模式,强调在产品的整个生命周期提高资源、能源利用率,减少污染物的产生,降低对环境的不利影响。

(3) 清洁生产减少了末端治理 目前,我国经济是以大量消耗资源来发展经济的粗放经营为特征的传统发展模式,工业污染控制以末端治理为手段,这虽使一些局部环境得到好转,但整体形势仍未得到有效遏制。尤其是一些城市、企业已承受不起为此付出的高昂费用。清洁生产将污染整体预防战略持续地应用于产品的整个生命周期,通过不断改善管理和技术进步,提高资源综合利用率,减少污染物排放以降低对环境和人类的危害,达到环境效益与经济效益的统一。

(4) 清洁生产使企业赢得形象和品牌。

总之,推行清洁生产,是实现可持续发展自身要求的技术条件,是使我国经济沿着健康、协调道路发展的重要保证,是实现社会主义精神文明、提高民族整体素质的