



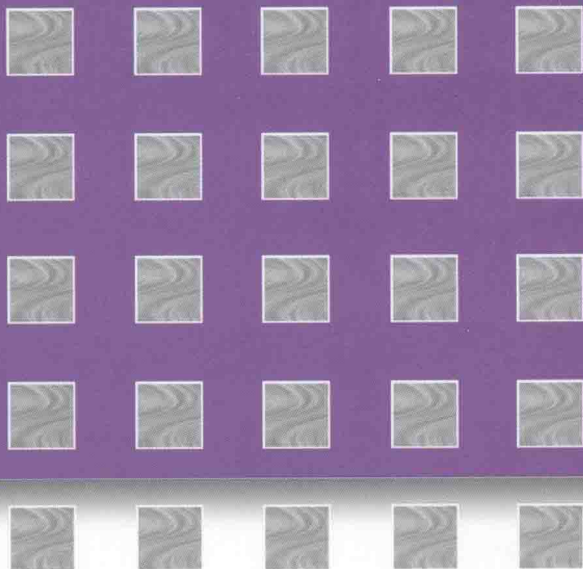
“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

轻化工清洁 生产技术

第2版

-----◎ 但卫华 主 编
王坤余 付丽红 副主编

QINGHUAGONG QINGJIE
SHENGCHAN JISHU



 中国纺织出版社



“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

轻化工清洁生产技术(第2版)

但卫华 主 编
王坤余 付丽红 副主编

 中国纺织出版社

内 容 提 要

本书简明扼要地介绍了清洁生产的基础知识,较为系统地介绍了制革工业、毛皮工业、制浆造纸工业和纺织染整工业的清洁生产技术和最新科技进展,还对制革、毛皮工业的固体废弃物的综合利用作了专门介绍。本书具有知识新颖、内容全面、叙述集中、实用性强等特点,集中反映了当代国内外轻化工清洁生产的最新技术及其最新研究进展。

本书可作为轻化工程专业本科生的教学用书,也可作为从事环境科学与工程、清洁生产技术研究开发的科研人员、工程技术人员参考书。

图书在版编目(CIP)数据

轻化工清洁生产技术/但卫华主编.—2版.—北京:中国纺织出版社,2016.11

“十三五”普通高等教育本科部委级规划教材

ISBN 978-7-5180-2781-1

I. ①轻… II. ①但… III. ①化学工业—无污染技术—高等学校—教材 IV. ①X78

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 166222 号

责任编辑:范雨昕 责任校对:王花妮
责任设计:何 建 责任印制:何 建

中国纺织出版社出版发行

地址:北京市朝阳区百子湾东里 A407 号楼 邮政编码:100124

销售电话:010-67004422 传真:010-87155801

<http://www.c-textilep.com>

E-mail: faxing@c-textilep.com

中国纺织出版社天猫旗舰店

官方微博 <http://weibo.com/2119887771>

北京市密东印刷有限公司印刷 各地新华书店经销

2008 年 1 月第 1 版 2016 年 11 月第 2 版第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:18.75

字数:389 千字 定价:49.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社图书营销中心调换

第2版前言

进入21世纪以来,清洁生产、绿色制造已经成为工业发展的总趋势,轻化工的清洁生产则更为人们所关注。事实上,解决轻化工行业的环境污染问题、实现轻化工产品的生态制造和智能制造,已经成为轻化工行业不可避免的重大课题。中华人民共和国教育部1998年颁布的新专业目录中,轻化工程专业包含原皮革工程、制浆造纸工程和染整工程三个专业方向。为了适应时代发展和新的教学计划的需要,对轻化工程专业的在校大学生进行清洁生产、生态制造的教育,向他们灌输绿色化学的基本思想和清洁生产、生态制造的理念,对于彻底改变我国轻化工行业的落后面貌,加速我国轻化工行业清洁生产和生态制造的进程,振兴我国轻化工行业,具有十分重要的意义。

2005年9月,经轻化工与食品学科教学指导委员会轻化工程专业教学指导分委员会讨论通过,我们组织编写了供轻化工程专业选用的特色教材——《轻化工清洁生产技术》。该教材出版8年来,被众多高校的轻化专业所采用,受到高校师生的欢迎和好评。2011年,该教材被评为四川省优秀教材。

为了满足高校轻化工程专业的教学需要,拓展轻化工程专业学生的知识面,帮助学生更好地了解我国轻化工行业所面临的形势与任务,我们编写组应中国纺织出版社的要求,对《轻化工清洁生产技术》进行了修订。在此次修订过程中,编写组认真调研,广泛征求了有关高校轻化工程专业师生的意见,对教材进行了充实和提高,吸收了近些年来最新进展与知识,力求教材达到专业性、启发性和前瞻性的高度统一。

本教材共分六章。第一章和第三章由四川大学的但卫华负责编写,第二章由四川大学的但年华负责编写,第四章由四川大学的王坤余负责编写,第五章由齐鲁工业大学的付丽红负责编写,第六章由四川大学的施亦东负责编写。全书由但卫华负责统稿。

为了帮助学生更好地了解和掌握书中的基本内容,在每章的最后附有复习指导和复习思考题,以供学生课后自查自检。

在本书的修订过程中,得到四川大学轻纺与食品学院、四川大学制革清洁技术国家工程实验室及中国纺织出版社的大力支持,在此表示衷心感谢!

由于作者才疏学浅,书中存在疏漏、不妥之处在所难免,望读者批评指正!

编著者

2016年7月13日

第1版前言

20世纪末至21世纪初,轻化工行业在高速发展的同时,环境保护的问题越来越突出,成为制约我国轻化工发展的关键因素。应该说,当前轻化工行业面临着前所未有的“三大挑战”,即:轻化工污染日趋严重、单纯的终端处理难以运行以及西方发达国家设置的种种“绿色壁垒”。因此,解决轻化工行业的环境污染问题,实现轻化工产品的生态制造,已经成为整个行业不可避免的重大课题。对轻化工程专业的在校大学生进行清洁生产教育,给他们灌输绿色化学的基本思想和清洁生产的理念,对于改变我国轻化工行业的落后面貌,加速我国轻化工行业清洁生产的进程,振兴轻化工行业,具有十分重要的意义。

1998年教育部颁布的新专业目录中,轻化工程专业涵盖了原皮革工程、制浆造纸工程和染整工程专业。为了适应时代发展的需要和新的教学计划的要求,各相关高校的轻化工程专业将相继开设“轻化工清洁生产技术”这门课程。经2005年9月轻化工与食品学科教学指导委员会轻化工程专业教学指导分委员会会议讨论通过,组织编写一本适合于轻化工程专业选用的特色教材。《轻化工清洁生产技术》就是在这样的背景下组织编写的。

编写这部“十一五”部委级规划教材,涉及专业多、知识面广、信息量大,是一项极其艰巨而又光荣的任务,编写小组的全体成员对此高度重视。为了保证教材质量,我们确定了“知识新颖、内容全面、叙述集中、实用性强”的编写原则,确定教材要充分体现专业性、启发性和前瞻性。编写组成员认真参考和借鉴了现有的高等学校轻化工程专业的教材和有关学术专著,结合编写组成员二十多年的丰富科研、教学和生产实践经验,集中地反映了近十年来国内外轻化工清洁生产技术的状况,使学生通过本教材的学习,能够全面而系统地掌握轻化工清洁生产技术,了解轻化工清洁生产的最新研究进展。在教材的编写过程中,我们还十分注意激发学生对多学科交叉的探索热情,以培养学生的创新思维。

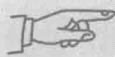
全书共分为六章,由四川大学轻纺与食品学院生物质与皮革工程系、四川大学皮革化学与工程教育部重点实验室但卫华教授任主编,四川大学轻纺与食品学院生物质与皮革工程系、四川大学皮革化学与工程教育部重点实验室王坤余教授任副主编,山东轻工业学院的付丽红教授、四川大学轻纺与食品学院的施亦东副教授、湖南科技职业学院的王慧桂副教授任委员。第一章和第三章由但卫华编写,第二章由王慧桂编写,第四章由王坤余编写,第五章由付丽红编写,第六章由施亦东编写,全书由但卫华审校。为了帮助学生更好地了解、掌握书中的基本内容,在每章的最后附有复习指导和复习思考题,并在书后附有复习思考题参考答案。

在本书的编写过程中,得到四川大学轻纺与食品学院生物质与皮革工程系、四川大学皮革化学与工程教育部重点实验室的大力支持,在此表示衷心的感谢!但年华硕士和林海硕士提供了一些资料并参与了部分书稿的打印和校对工作,在此一并表示感谢!

由于作者才疏学浅,书中疏漏、错误之处在所难免,望读者批评指正。

但卫华

2007年7月于四川大学



课程设置指导

课程名称 轻化工清洁生产技术

适用专业 轻化工程专业

总学时 48

理论教学课时数 36

实践教学课时数 12

课程性质 本课程是轻化工程的专业课。

课程目的

1. 了解轻化工清洁生产的基本概念、基本内容和基本知识,明确轻化工清洁生产的重要意义。
2. 掌握轻化工清洁生产审计的一般程序和方法。
3. 掌握制革工业、毛皮加工工业、制浆造纸工业以及纺织染整工业清洁生产技术。
4. 了解制革工业固体废弃物资源化的方法。
5. 了解轻化工清洁生产技术的最新研究进展以及发展趋势。

课程教学基本要求 教学环节包括课堂教学、实践教学、作业和考试。通过各教学环节,重点培养学生对轻化工清洁生产的理论知识的理解和应用能力。

1. 课堂教学:在讲授基本概念和主要知识点的基础上,采用启发、引导的方式进行教学,搜集轻化工行业的大量清洁生产实例,进行讲解,并介绍轻化工行业清洁生产的最新研究进展和发展趋势。

2. 实践教学:本课程为现场教学,安排学生到轻化工企业参观学习,通过现场讲解轻化工清洁生产的全过程,提高学生理解联系实际的能力。

3. 作业:每章布置一定数量的复习思考题,尽量涉及各章的知识点。

4. 考试:期末安排一次考试,对教学效果进行全面考核。考试形式可以根据情况采用开卷、闭卷笔度方式,主要题型一般包括专业术语解释、填空题、判断题、简答题、改错题及论述题等。

教学学时分配

章 目	讲 授 内 容	学时分配
第一章	轻化工清洁生产概论	6
第二章	毛皮清洁生产技术	6
第三章	制革清洁生产技术	8
第四章	制革副废物的资源化利用	8
第五章	造纸工业清洁生产技术	10
第六章	纺织染整工业清洁生产技术	10
合 计		48

目录

第一章 轻化工清洁生产概论	1
第一节 清洁生产的基本概念	3
一、清洁生产的定义	3
二、清洁生产的特征	4
三、实施清洁生产的重大意义	5
第二节 清洁生产与轻化工的可持续发展	6
一、可持续发展的基本概念	6
二、轻化工清洁生产与可持续发展	7
第三节 清洁生产的目标及其主要内容	10
一、清洁生产的目标	10
二、清洁生产的主要内容	10
第四节 清洁生产的基本对策	13
一、明确目标,锁定“无害化”和“生态化”	13
二、更新观念,重点实现“三个转变”	15
三、研究开发和积极推广应用清洁生产技术	16
四、限制有毒、有害化学品的生产和使用	16
五、实施节水工程	17
六、废水的资源化	17
七、固体废物的资源化	17
八、开展企业清洁生产审计	17
复习指导	18
复习思考题	18
第二章 毛皮清洁生产技术	19
第一节 概述	19
第二节 毛皮工艺及实例	19
一、毛皮工艺	20
二、毛皮工艺实例	23
第三节 毛皮清洁生产技术	24

一、原料皮保藏的清洁生产技术	24
二、浸水清洁生产技术	25
三、脱脂清洁生产技术	26
四、软化清洁生产技术	29
五、浸酸清洁生产技术	30
六、鞣制清洁生产技术	32
七、漂白、增白及退色的清洁生产技术	44
八、染色清洁生产技术	46
九、加脂清洁生产技术	48
十、烫毛固定与拨色清洁化	49
十一、毛皮污水回用与处理	50
第四节 毛皮清洁生产技术的最新进展	52
一、益生菌产品在毛皮中的应用	52
二、新型无铬鞣剂在毛皮中的应用	52
三、可用于毛皮脱脂的绿色溶剂	53
复习指导	54
复习思考题	54
第三章 制革清洁生产技术	55
第一节 概述	55
第二节 制革工艺及实例	57
一、制革工艺	57
二、制革工艺实例	62
第三节 制革清洁生产技术	63
一、原料皮保藏的清洁生产技术	63
二、浸水清洁技术	66
三、脱脂清洁技术	66
四、脱毛清洁技术	68
五、脱灰清洁技术	78
六、浸酸清洁技术	80
七、鞣制清洁技术	80
第四节 制革清洁生产技术的最新研究进展	103
一、超声波在制革中的应用	103
二、超临界流体技术在制革中的应用	105
三、基于生物酶制剂的制革生物技术	106
四、纳米材料和技术在制革中的应用	107
五、微胶囊技术在制革中的应用	108

复习指导	109
复习思考题	109
第四章 制革副废物的资源化利用	111
第一节 制革副废物的分类及产量	111
一、制革副废物的分类	111
二、制革副废物的产量	111
第二节 制革副废物的基本用途	112
一、毛的利用	112
二、肉渣的利用	113
三、原料皮块和碱(灰)皮边角料的利用	113
四、含铬副废物的初级利用	116
第三节 含铬副废物中铬的回收原理及方法	118
一、脱铬原理	118
二、铬鞣革脱铬的方法	119
第四节 提取胶原蛋白的原理及方法	121
一、酸法提取	121
二、碱法提取	122
三、酶法提取	125
第五节 胶原蛋白的性质及其用途	129
一、胶原的种类	130
二、胶原蛋白的结构和性质	130
三、胶原蛋白及多肽的应用	132
第六节 功能性材料的开发及研究进展	135
一、皮革化工材料	135
二、可食用类材料	140
三、生物医学材料	142
复习指导	144
复习思考题	144
第五章 造纸工业清洁生产技术	145
第一节 概述	145
第二节 制浆造纸原理及生产过程	146
一、制浆原理及生产过程	146
二、造纸原理及生产过程	179
第三节 制浆造纸的主要污染及其对环境的影响	186
一、废水主要来源	186

二、造纸工业的大气污染	192
三、固体废弃物	193
第四节 制浆造纸清洁生产技术	194
一、清洁化制浆技术	194
二、清洁化漂白技术	203
三、原浆纤维的酶改性	209
四、高浓成形技术	210
五、造纸系统白水封闭与循环利用	210
六、生物技术改良废纸性能	211
七、酶促脱墨	211
八、树脂沉淀的生物控制	211
第五节 制浆造纸清洁生产技术的最新研究进展	212
一、草类纤维清洁制浆新技术	213
二、采用生物技术培植植物纤维原料	213
三、清洁制浆	214
四、深度脱木素	214
五、高得率浆	214
六、漂白废水的多相光催化氧化技术	215
七、酶促脱墨	215
八、酶改性纤维	216
九、黑液处理	216
十、膜分离技术深度处理造纸废水	217
十一、废纸脱墨浆过氧化物漂白	217
十二、生物技术制浆	217
复习指导	218
复习思考题	218
 第六章 纺织染整工业清洁生产技术	 219
第一节 概述	219
第二节 纺织染整中的主要污染源及其对环境的影响	220
一、染整加工中的主要污染物	220
二、染整废水的特征	223
第三节 环保型染料和印染助剂	223
一、环保型染料	223
二、环保型印染助剂	228
第四节 纺织染整清洁生产技术	234
一、生物技术的应用	234

二、高效短流程前处理工艺的清洁化	239
三、染色过程的清洁生产技术	242
四、印花清洁生产技术	251
五、回收回用工艺	257
第五节 新技术在染整清洁生产中的应用	259
一、超声波的应用	259
二、低温等离子体处理技术	262
三、超临界 CO ₂ 染色技术	266
四、微波技术的应用	268
五、泡沫染整技术	270
复习指导	272
复习思考题	273
参考文献	274

第一章 轻化工清洁生产概论

20 世纪是科学技术快速进步、社会生产力高速发展的世纪。我们也应该清醒地看到,在 20 世纪,人类为了竭力满足迅速增长的人口对物质日益增长的需求,导致严重的环境污染和生态不平衡。全球环境遭受着温室效应、酸雨、森林减少(或称热带雨林减少)、臭氧层空洞、水土流失和沙漠化、生物多样性锐减、人口膨胀以及城市化所造成的一系列问题。现实表明,人类与自然的矛盾日趋尖锐,严重阻碍了人类社会的发展和进步,威胁着人类自身的生存。

1987 年,以挪威首相布伦特兰夫人为首的世界环境与发展委员会(WCED)向联合国大会提交了一份题为《我们共同的未来》(*Our Common Future*)的报告。该报告分为“共同的问题”“共同的挑战”和“共同的努力”三大部分。报告认为人类的失败是“发展”的失败和“人类环境管理”的失败。报告提出了“从一个地球到一个世界”的总观点,认为全世界面临着共同的问题,各国必须迎接共同的挑战,承担共同的任务,采取共同的行动,“对未来的希望取决于现在就开始管理环境资源,以保证持续的人类进步和人类生存的决定性的政治行动”。报告向全人类严肃地宣布:“现在是保证使今世和后代得以持续生存的决策的时候了。人们没有提出一些行动的详细蓝图,而是指出一条道路,根据这条道路,世界人民可以扩大他们的合作领域。”这条道路就是可持续发展的道路。

在上述背景下,1992 年联合国环境与发展大会(UNCED)在巴西里约热内卢召开,共有 183 个国家和地区的代表团和 70 个国际组织的代表出席了会议,102 位国家元首或政府首脑到会讲话。巴西会议通过了《里约环境与发展宣言》(地球宪章)和《21 世纪议程》,并签署了《森林问题原则声明》和《气候变化公约》。巴西会议明确了“可持续发展战略”并被各国普遍接受,指出可持续发展就是“人类应享有以与自然相和谐的方式过健康而富有生产成果的生活的权利”,并“公平地满足今世后代在发展与环境方面的需要”,即可持续发展是既满足当代人的需求又不危及后代人满足其需求的发展。这一概念的两个基本内涵已经为人们普遍接受,一是可持续发展强调发展,二是这种发展必须兼顾自然、社会、生态、经济等各个系统之间的平衡。这次会议标志着人类对环境问题的认识上升到了一个全新的高度,找到了解决环境问题的可行途径,被认为是一次意义极为深远的世界性会议。

1995 年,多个国家共同签署了《荒漠化公约》。其后,联合国成立了可持续发展委员会(CSD),于 1997 年召开环境与发展的特别联大会议。1998 年 5 月,第五次国际清洁生产高级研讨会在韩国召开,此次会议发表了《国际清洁化生产宣言》,该宣言的主要目的是提高决策者对清洁生产战略的理解,增强在所有国家中更大力度和更广泛地采用清洁生产技术的认识。这次会议揭开了清洁生产活动的新篇章,它郑重地对子孙后代承诺:创造一个更加清洁和更加令人愉快的未来环境。清洁生产是一个复杂的系统工程,涉及企业的内部组织结构、生产技术、管理

技术、人员素质、产品寿命周期和工艺过程等诸多因素。清洁生产不仅强调环境保护,而且也强调资源与能源的优化利用以及对劳动者良好的劳动保护,从某种意义上说,清洁生产是实现人类可持续发展的唯一途径。

我国是一个发展中国家,发展社会生产力是全社会追求的主要目标,也是每一个社会成员的历史责任。在这种历史条件下,人们所要肩负的是发展经济和保护环境的双重任务。从长远观点来看,环境保护将始终是我国实施可持续发展的重要内容。然而,必须清醒地认识到,虽然经过艰苦努力,在我国,环境污染问题仍然十分严重。

据 2014 年全国环境统计年报资料,我国工业、农业、城镇生活及其他污染物的排放情况见表 1-1~表 1-3。

表 1-1 2014 年全国废水及其主要污染物排放情况

	合计	工业源	农业源	城镇生活源	集中式
废水(亿吨)	716.2	205.3	—	510.3	0.6
化学需氧量(万吨)	2 294.6	311.3	1 102.4	846.4	34.5
氨氮(万吨)	238.5	23.2	75.5	138.1	1.7

表 1-2 2014 年我国废气排放情况 单位:万吨

分 类	工业废气			生活废气			机动车废气	
	二氧化硫	烟(粉)尘	氮氧化物	二氧化硫	烟(粉)尘	氮氧化物	烟(粉)尘	氮氧化物
排放总量	1 740.4	1 456.1	1 404.8	233.9	227.1	45.1	57.4	627.8

表 1-3 2014 年我国工业固体废弃物、危险废物的排放情况

种 类	项 目	统计数据(万吨)
工业固体废弃物	产出总量	326 000.00
	综合利用量	204 000.00
	储存量	45 000.00
	处置量	80 000.00
	倾倒丢弃量	59.40
工业危险废物	产出总量	3 633.50
	综合利用量	2 061.80
	储存量	690.60
	处置量	929.00

我国工业污染所存在的问题主要表现为资源开采不合理,资源利用率低且浪费严重,生产工艺落后。就产业而言,其主要问题在于工艺落后、原料转化率低。我国有色金属工业是以品位很低的矿产资源为原料进行生产的,年生产有色金属约 400 万吨,但以尾矿、废渣为主的固体废弃物为 6 000 吨。以纺织工业为例,我国纱、布、呢绒、化纤和服装等产品的生产量均居世界

第一位,但主要以中低档产品为主,特别是染整工艺(印花、染色、整理)落后,新鲜用水量在行业中属前列,而水的回收利用率仅为7%。染整废水污染严重,COD高达 $1\,200\sim 1\,600\text{mg/L}$ 。目前,染整废水的污染问题,已经成为制约整个行业发展的重要因素。尽管我国已成为名副其实的世界皮革工业中心,成为世界皮革大国,但皮革工业的污染问题严重制约了我国皮革工业的发展。据统计,全行业每年产生固体废弃物300万吨(其中制革、毛皮加工工业140万吨)。

轻化工业是关乎国计民生的重要行业,在国民经济中占据重要地位。然而,相对来说,轻化工业又是一个对环境污染较为严重的行业,其中,造纸、制革和纺织染整三个行业的污染问题尤为突出。大量事实表明,环境污染问题已经成为制约我国轻化工业发展的重要因素。不解决轻化工业的环境污染问题,轻化工业就无法实现可持续发展,整个轻化工业将无法继续生存下去。而要解决轻化工业的环境污染问题,唯一的出路就是研究开发轻化工清洁生产技术、实现轻化工清洁生产。

本章着重介绍清洁生产的基本概念,论述清洁生产与轻化工可持续发展之间的关系,在此基础上,提出轻化工清洁生产的目标、主要内容以及实现轻化工清洁生产的基本对策。

第一节 清洁生产的基本概念

一、清洁生产的定义

在过去很长一段时期内,人类极力追求工业化社会,促使工业不断发展,而对工业发展给环境带来的影响和危害却缺乏认识或者认识不足。随着人口数量的急剧增加,工业不断发展,造成资源的过度消耗和环境的严重污染,使得资源、人口和环境成为当今人类社会所面临的三大问题。

20世纪70年代初,联合国曾在瑞典首都斯德哥尔摩召开了历史上首次研讨保护人类环境的会议。在这次会议上提出了“人类只有一个地球”的口号,标志着人类对环境问题的觉醒。从那时起,发达国家的一些企业相继尝试运用如“污染预防”“废物最小化”“减废技术”“源削减”“零排放技术”“零废物生产”和“环境友好技术”等方法 and 措施,来提高资源利用率、削减污染物,以减轻对环境和人类的危害。这些活动获得了良好的生态效益、环境效益和经济效益,增强了人们通过革新工艺和产品对于减少环境污染、提高资源利用率的信心。

在总结世界各地工业污染防治理论和实践的基础上,联合国环境规划署(UNEP)于1989年首次提出了清洁生产的定义,指出:“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对人类环境的风险。”“对生产过程而言,清洁生产包括节约原材料和能源,淘汰有毒原材料并在全部排放物和废弃物离开生产过程之前减少它们的数量和毒性。”“对产品而言,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。”“对服务而言,要求将环境因素纳入设计和所提供的服务中”。必须明确的是,清洁生产不包括末端治理技术,如空气污染控制、废水处理、固体废弃物焚烧或填埋,它必须依靠应用专门技术、改进工艺和管理态度来实现。这就告诉人们:末端处理不等于清

洁生产。

1993年,我国制定了《中国21世纪议程》,把推行清洁生产列入落实可持续发展战略的重要措施。《中国21世纪议程》对清洁生产的定义是:“清洁生产是指既可满足人们的需要又可合理使用自然资源和能源,并能保护环境的实用生产方式和措施,其实质是一种物料和能源消耗最少的人类生产活动的管理和规划,将废物减量化、资源化和无害化,或消灭于生产过程中。同时,对人体和环境无害的绿色产品的生产,也将随着可持续发展进程的深入而日益成为今后产品生产的主导方向。”

2002年6月,我国政府颁布了《中华人民共和国清洁生产促进法》,该法对清洁生产的定义是:清洁生产,是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、改善管理、综合利用等措施,从源头削减污染,提高资源利用效率,减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放,以减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

由清洁生产的定义可知,清洁生产不仅仅是一个概念,更重要的是,它是一种新的观念和思维。我们知道,工业生产是环境污染的主要因素。目前,世界上许多国家正处于工业化进程中,由于工业企业数量的不断增加,而这些工业企业大多仍然沿用着能源消耗高、资源浪费大、污染严重的传统工业生产方式,导致可利用资源濒临枯竭,工业污染远远超出环境容量,控制难度很大。在这种情况下,工业污染仍然采取“末端治理”这一被动的管理模式,就必然会导致一系列严重问题。清洁生产是一种从“源头”治理工业污染的生产方式,是一种消除或削减产品在生产过程、使用过程以至于废弃过程中造成的环境污染的全新思维。可见,清洁生产是人们观念和思维的转变,是环境保护战略由被动反应向主动行动的转变,也是环境保护措施由治标向治本的转变。

需要指出的是,清洁生产是一个相对的概念,所谓清洁的生产过程和清洁的产品,都是与现有的生产过程和现有的产品相比较而言的。由此可见,推行清洁生产,本身就是一个不断完善、不断提高的过程。因此,随着社会经济的不断发展和科学技术的不断进步,人们将适时地提出更新的清洁生产目标,采用最新的方法和手段,从而使清洁生产达到更新、更高的水平。

二、清洁生产的特征

由清洁生产的定义不难看出,清洁生产具有以下特征。

1. 预防性

“预防优于治理”是清洁生产的重要指导思想之一。清洁生产是从资源节约和环境保护两个方面对工业产品生产从设计到产品的生产、包装、储藏、运输、销售、使用直至产品废弃后的最终处置,都给予全程控制和预防。因此,清洁生产与末端治理有着本质的不同。

2. 全面性

清洁生产不仅要求考虑产品及其生产过程对环境的影响,而且要求考虑服务对环境的影响。不仅如此,清洁生产还要求两个“全过程”控制:其一是对产品的生命周期全过程进行控制,从原材料加工、提炼到产品产出、使用直到报废处置的各个环节采取必要的措施,实现产品在整个生命周期内资源和能源消耗最小化;其二是对生产的全过程进行控制,也就是说,对产品设计

开发、规划建设、生产运营的全过程实施控制,防止生态破坏和环境污染。

3. 创新性

清洁生产在观念和思维上的创新,增强了清洁生产的可行性和可操作性。清洁生产改变了传统的不顾费用有效的思想和单一末端控制的方法,对污染物实行费用有效的源削减。清洁生产认可原料和能源的有效利用,但更加强调节约、洁净利用。只有所有的原料和能源都能够被节约、洁净、有效地利用,才能实现生态效益、环境效益、社会效益和经济效益的高度统一。

4. 效益性

清洁生产是一种从源头治理污染的方法,追求把工业污染消除或削减在工艺生产过程中,把经济效益与生态效益、环境效益统一起来。与末端治理相比,清洁生产不仅可以治理污染,而且可以提高经济效益,因而受到企业的青睐。清洁生产要求人们树立新的效益观,正确处理发展经济与环境保护的关系,正确处理利润、质量与环境保护的关系当发展经济与环境保护,利润、质量与环境保护发生矛盾的时候,应该毫不犹豫地服从环境保护。可见,必须实施环境保护“一票否决制”。

5. 全球性

清洁生产绝不是一厂、一地、一国的事情,而是全人类的共同事业,因此,需要全球人类的共同参与。清洁生产着眼于全球环境的彻底保护,为人类建设一个清洁的地球。清洁生产的全球性特征提示人们:只有一个地球,污染是没有国界的!只有人类与自然和睦、和谐相处,人类社会才得以持久发展。

三、实施清洁生产的重大意义

工业经济的发展,造成了严重的环境污染问题,这种以牺牲环境为代价来发展经济的模式是不可取的。如果我国仍以传统的高消耗、低产出、高污染的工业生产方式来维持经济的高速增长,就必将使我国的环境状况进一步恶化,也会加速有限资源的耗竭。因此,我们所承受的是环境和资源的双重压力,在这种压力下,我们必须作出选择,那就是转变经济增长方式,努力实现经济与环境的协调发展,而清洁生产就是适应这种转变的最好方式。清洁生产是一种兼顾经济效益和生态效益、环境效益的最优生产方式,它可以最大限度地减少原材料和能源的消耗,可以降低生产成本,增加经济效益;可以使有毒、有害的原料或产品变得无毒、无害,将对环境和人类的危害减到最小;对生产工艺进行科学的改进和创新,使生产过程中排放的污染物的量降到最低。

实施清洁生产是实现可持续发展的要求。清洁生产很好地体现了可持续发展的基本思想。通过实施清洁生产,不仅可以减少甚至消除污染物的排放,而且能够节约大量的能源和原材料,降低废物处理和处置的费用,从而在经济上有助于提高生产效率和产品质量,降低生产成本,使产品在市场上更具竞争力。

清洁生产通过对企业管理人员和操作工人的培训,提高了他们的管理意识和环境保护意识,从而调动了广大管理人员和操作工人的积极性,使他们认识到,在工作中只要采取一些简单易行、不花钱或少花钱的措施,就可以大大地降低原材料和能源的消耗,提高资源利用率,减少

污染物的排放,最终达到降低生产成本、提高经济效益的目的。另一方面,清洁生产还通过一整套严格的审计程序核对有关单元操作、原材料、水、能源、废弃物以及产品的来源、数量和类型等,判定引起物料流失的关键问题,判定企业工作效率低下和管理不善的成因,从而有针对性地提出一套节约原料和能源、降低成本、提高效率、减少污染、提高产品质量的措施。可见,清洁生产能够与企业管理结合起来,能与企业利益紧密联系起来,通过特有的一套全面、系统的思路来促进企业节约资源、节约能源、削减废弃物的排放量,提高企业的投入产出比,从而丰富现代企业的管理思想。

综上所述,实施清洁生产,对于保护生态环境,提高人类的生活质量;对于降低生产成本,提高经济效益;对于建设绿色生态城镇,实现新型工业化;对于缓解目前业已存在的国内外经济增长与资源短缺之间的矛盾;对于有效地建设生态农业、控制农业对环境的污染破坏等,都具有重大的现实意义和深远的历史意义。

第二节 清洁生产与轻化工的可持续发展

一、可持续发展的基本概念

可持续发展(sustainable development)亦称“持续发展”。可持续发展理论的形成经历了相当长的历史过程。大约在20世纪50年代,人们在经济迅速增长、城市化进程不断加速、工业生产不断发展、人口数量不断增加以及资源逐渐枯竭等方面所形成的环境压力下,逐渐对原有的“增长=发展”的模式产生了怀疑,并开始寻求新的发展模式。1962年,美国女生物学家莱切尔·卡逊(Rachel Carson)发表了一部有关环境的科普著作《寂静的春天》,引起轰动。在书中,作者描绘了一幅由于农药污染而造成的可怕景象,惊呼人们将会失去“春光明媚的春天”,在世界范围内引发了人类关于发展观念的争论。10年后,两位著名美国学者巴巴拉·沃德(Barbara Warel)和雷内·杜博斯(Rene Dubos)的合著《只有一个地球》问世,该书把人类生存与环境的认识提高到一个新的境界,即可持续发展。同年,一个非正式国际著名学术团体在罗马俱乐部发表了著名的研究报告《增长的极限》,报告明确提出“持续增长”和合理的、持久的、均衡发展的概念。

1987年,挪威首相布伦特兰夫人在她任主席的联合国世界环境与发展委员会的报告《我们共同的未来》中,把可持续发展定义为“既满足当代人的需要,又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”。这一定义被广泛接受。后来,我国学者对这一定义又做了如下补充,认为可持续发展是不断提高人民群众生活质量和环境承载能力的、满足一个地区或一个国家的需求又不损害别的地区和国家的人民满足其需求能力的发展。也有的专家从“三维结构复合系统”上来定义可持续发展,他们认为,可持续发展既不是单指经济发展或者社会发展,也不是单指生态持续,而是指以人为中心的自然经济复合系统的可持续。因此,他们将“持续发展”定义为:可持续发展是指能动地调控自然、经济及社会的复合系统,使人类在超越资源与环境承载能力的条件下,促进经济发展,保持资源的永续利用和生活质量的持续提高,发展就是人类对这一复合系