

程言君 吕竹明 孙晓峰 编著



轻工重点行业 清洁生产及污染控制技术

QINGGONG ZHONGDIAN HANGYE
QINGJIE SHENGCHAN
JI WURAN KONGZHI JISHU



化学工业出版社

程言君 吕竹明 孙晓峰 编著

X79
C782

轻工重点行业 清洁生产及污染控制技术

QINGGONG ZHONGDIAN HANGYE
QINGJIE SHENGCHAN
JI WURAN KONGZHI JISHU

X79

C782



化学工业出版社

· 北京 ·

全书共分为 15 章,系统地介绍了清洁生产的概念及清洁生产审核办法,重点介绍了纸张、制革、食品发酵、淀粉、味精、柠檬酸、电池等轻工重点行业的清洁生产技术、污染治理技术和工程案例。

本书可供环境科学与工程等领域的工程技术人员和科研人员、轻工重点行业企业的技术人员和管理人员阅读使用,也可供高等院校相关专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

轻工重点行业清洁生产及污染控制技术/程言君, 吕竹明, 孙晓峰编著. —北京: 化学工业出版社, 2010.1

ISBN 978-7-122-07405-8

I. 轻… II. ①程…②吕…③孙… III. ①轻工业-无污染技术②轻工业-污染控制 IV. X79

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 235615 号

责任编辑: 刘兴春
责任校对: 边 涛

文字编辑: 荣世芳
装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 刷: 北京永鑫印刷有限责任公司

装 订: 三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16 $\frac{3}{4}$ 字数 448 千字 2010 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

前 言

清洁生产是将污染防治战略持续地应用于生产全过程，通过不断地改善管理和技术进步，提高资源利用率，减少污染物排放，以降低对环境和人类的危害。清洁生产的核心是从源头抓起，预防为主，生产全过程控制，实现经济效益和环境效益的统一。实施清洁生产不仅可以避免重蹈发达国家“先污染，后治理”的覆辙，而且实现了经济效益与环境效益的有机结合，能够调动企业防治工业污染的积极性。国内外污染防治经验表明：清洁生产是防治工业污染的最佳模式，是转变经济增长方式的重要措施，也是实现工业可持续发展的必由之路。

为进一步推动全国清洁生产工作的开展，我国先后颁布实施了《中华人民共和国清洁生产促进法》、《清洁生产审核暂行办法》等法律法规，为重点行业开展清洁生产审核工作提供技术支持和导向，环境保护部门先后制订了造纸、钢铁、石油、炼焦、啤酒、纺织、制糖、电池、淀粉、味精等四十余项清洁生产标准。

本书涉及的行业是近几年我国在轻工领域推进清洁生产工作的部分典型行业，介绍的内容是对我国前一阶段推进清洁生产工作的全面总结和提升。希望本书的出版能够为政府和研究机构在相关领域开展清洁生产研究工作提供参考，能够进一步推动我国清洁生产工作的发展，促进和带动相关领域的科学研究。

本书的第1章、第2章、第10章由程言君编写；第3章由程言君和吕竹明编写；第4章、第8章由程言君和孙晓峰编写；第5章、第9章、第12章、第14章由吕竹明编写；第6章、第7章、第11章、第13章由孙晓峰编写；第15章由简玉萍编写；全书由程言君校核。张琳、刘晓燕参加了部分章节的编写工作。在本书编写过程中，得到了许多同仁的大力支持，在此深表感谢！

由于编者水平和时间有限，书中不当之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

2009年9月于北京

目 录

1 绪论	1
1.1 清洁生产与可持续发展	1
1.2 全国清洁生产的总体进展情况	4
1.3 轻工行业发展状况	7
参考文献	11
2 清洁生产审核方法	12
2.1 清洁生产概论	12
2.2 清洁生产审核概论	14
参考文献	18
3 制浆造纸工业	19
3.1 行业现状	19
3.2 生产工艺及产排污分析	24
3.3 清洁生产工艺	38
3.4 污染治理技术	42
参考文献	46
4 制革工业	48
4.1 行业现状	48
4.2 生产工艺及产排污分析	49
4.3 清洁生产工艺	53
4.4 污染治理技术	60
参考文献	70
5 酒精工业	72
5.1 行业现状	72
5.2 生产工艺及产排污分析	76
5.3 清洁生产工艺	79
5.4 污染治理技术	85
参考文献	89

6	白酒工业	90
6.1	行业现状	90
6.2	生产工艺及产排污分析	92
6.3	清洁生产工艺	94
6.4	污染治理技术	97
	参考文献	99
7	啤酒工业	100
7.1	行业现状	100
7.2	生产工艺及产排污分析	103
7.3	清洁生产工艺	107
7.4	污染治理技术	116
	参考文献	122
8	制糖工业	123
8.1	行业现状	123
8.2	生产工艺及产排污分析	126
8.3	清洁生产工艺	130
8.4	污染治理技术	139
	参考文献	148
9	味精工业	150
9.1	行业现状	150
9.2	生产工艺及产排污分析	151
9.3	清洁生产工艺	153
9.4	污染治理技术	155
	参考文献	157
10	柠檬酸工业	158
10.1	行业现状	158
10.2	生产工艺及产排污分析	159
10.3	清洁生产工艺	163
10.4	污染治理技术	166
	参考文献	171
11	淀粉工业	173
11.1	行业现状	173
11.2	生产工艺及产排污分析	179
11.3	清洁生产工艺	181
11.4	污染治理技术	184

参考文献.....	188
12 酵母工业	190
12.1 行业现状.....	190
12.2 生产工艺及产排污分析.....	191
12.3 清洁生产工艺.....	193
12.4 污染治理技术.....	195
参考文献.....	197
13 电池工业	199
13.1 行业现状.....	199
13.2 生产工艺及产排污分析.....	205
13.3 清洁生产工艺.....	213
13.4 污染治理技术.....	218
参考文献.....	223
14 合成革工业	225
14.1 行业现状.....	225
14.2 生产工艺及产排污分析.....	228
14.3 清洁生产工艺.....	232
14.4 污染治理技术.....	234
参考文献.....	235
15 清洁生产审核案例分析	236
15.1 造纸企业案例分析.....	236
15.2 酵母生产企业案例分析.....	244
15.3 啤酒生产企业案例分析.....	249
15.4 人造革、合成革生产企业案例分析.....	257

1

绪论

1.1 清洁生产与可持续发展

1.1.1 清洁生产

随着经济的发展和社会的进步，人类控制自然的能力逐步增强，随之而来的是人类活动对自然环境的严重破坏，这种破坏经常是不可逆的，在一定程度上会成为人类社会继续发展的障碍，而且日益危及人类的生存。

工业是环境污染的主要来源之一。对工业生产的分析可以看出，工业环境污染的来源主要包括：在原料及辅料开采及运输过程中的泄漏；生产过程中的不完全反应和不完全分离造成的物料损失和中间体形成，产品运输、使用过程中的损失和产品废弃后对环境产生的不良影响。

传统的工业生产方式能源消耗高，资源浪费大，污染严重，导致资源逐渐枯竭，工业污染远远超出环境容量，污染控制难度很大。在过去的一个世纪中工业的发展对环境造成了不容忽视的影响，但是直到 20 世纪 70 年代，工业对环境的危害才开始引起较广泛的关注。早期，人们认识到工业活动对环境造成的危害时，所采取的对策是将污染物转移到海洋或大气中，认为大自然将吸收这些污染物。后来，人们意识到大自然在一定时间内对污染物的吸收能力是有限的，因而开始根据环境的承载能力计算一次性污染物排放限度和标准，颁布各类环境标准，对工厂排放的污染物进行监测、控制。企业采取的对策是将污染物稀释后排放。随着工业的发展，这种对承载力的计算不再适用，稀释后直接排放的方法不能有效减少环境污染，因而人们开始开发污染处理技术和进行废物再利用，要求工厂进行废水处理、废气治理和固体废弃物的安全处置。这虽然大大减少了污染的直接排放，但这种末端处理的方法又带来废物的换介质排放，末端处理的设备和运行费用都很高，费时费力，难以被所有企业特别是中小企业接受，使得企业普遍缺乏治理污染的积极性。而且末端处理本身也要消耗资源和能源，企业生产与环境保护不能协调一致，因此并不符合可持续发展的方针。可持续发展方针要求工业保护环境而不是损害环境，保护资源而不是损害资源。到 80 年代中后期，在生产工艺过程中减少废物的思想得到广泛关注，解决工业污染问题的方式开始出现从终端处理向废物减量的战略性转变。清洁生产就是应运而生的一种全新的工业发展战略。

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采取先进的工艺技术与设备、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。

《中华人民共和国国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出了“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低 20% 左右、主要污染物排放总量减少 10% 的约束性指标。在 2007 年国务院印发的《节能减排综合性工作方案》中进一步明确了节能减排的目标任务：“到 2010 年，万元国内生产总值能耗由 2005 年的 1.22 吨标准煤下降到 1 吨标准煤以下，降低 20% 左右；单位工业增加值用水量降低 30%。‘十一五’期间，主要污染物排放总量减少 10%，到 2010 年，二氧化硫排放量由 2005 年的 2549 万吨减少到 2295 万吨，化学需氧量（COD）由 1414 万吨减少到 1273 万吨；全国设市城市污水处理率不低于 70%，工业固体废物综合利用率达到 60% 以上。”

在节能减排工作的开展过程中，清洁生产技术的开发应用和清洁生产审核工作的开展对于落实节能减排的目标具有重要的作用。

在国务院印发的《节能减排综合性工作方案》中提出了“全面推进清洁生产。组织编制《工业清洁生产审核指南编制通则》，制订和发布重点行业清洁生产标准和评价指标体系。加大实施清洁生产审核力度，合理使用农药、肥料，减少农村面源污染。”明确了清洁生产在节能减排工作中的重要性。

党和国家领导人高度重视节能减排和清洁生产工作。在中共中央政治局 2008 年 6 月 27 日下午进行的第六次集体学习中，胡锦涛指出“实现‘十一五’规划确定的节能减排约束性目标，任务繁重，时间紧迫，各级党委和政府务必加大力度、迎难而上、加快推进，把节能减排放在更加突出的位置来抓，认真实施节能减排统计体系、监测体系、考核体系，突出抓好重点行业和重点领域，深入开展节能减排全民行动，坚决打好节能减排攻坚战。”

1.1.2 可持续发展

1992 年，联合国在巴西里约热内卢举行了“环境与发展大会”，通过了《环境与发展宣言》、《21 世纪议程》等重要文件。在《环境与发展宣言》这个历史性文件中，世界各国首次提出，人类应遵循可持续发展的方针。

目前最为人们所接受的可持续发展的定义是：既满足当代人的需求，又不对后代人满足其需求能力构成危害的发展。它的目标是保证社会具有长时期持续性发展的能力。可持续发展认为发展的内涵既包括经济发展，也包括社会的发展和保持、建设良好的生态环境，经济发展和社会进步的持续性与维持良好的生态环境密切相连，只有依靠科学技术进步去提高经济、社会、生态效益才是可持续的。另一方面，自然生态环境是人类生存和社会经济发展的物质基础，可持续发展要实现社会经济与环境的协调发展并维持新的平衡。因此，解决目前出现的全球性环境污染和生态恶化，是全世界相当长时期内的重要任务。

可持续发展有 3 项基本原则。

（1）可持续发展追求公平性

在满足人类需求方面存在很多不公平的因素，如种族、地域、经济、文化、贫富等。可持续发展强调所有的人都应有满足其争取美好生活愿望的公平权利，不仅在同代人中应坚持公平性，还要实现代际公平，要重新确立各代人之间的关系，给后代以公平享用自然资源的权利。

（2）可持续发展强调持续性

因为很多自然资源是有限的，而人类却要不断地在地球上生存繁衍，可持续发展的核心就是要求人类经济和社会的发展不能超越环境与资源的承载力，只有不损害支持地球生命的自然系统——大气、水、土壤、生物，实现自然资源的永续利用，发展才有可能持续的。所以，必须全力防止地球资源的耗竭，将可再生资源的开发利用速度限制在其再生速率的限

度之内,努力保持生态环境,维护地球的生命保障系统,保护生物的多样性。

(3) 可持续发展坚持共同性

因为自然界的很多资源是有限的,可持续发展必须是全人类的共同行动。尽管世界各国还存在着发展水平、文化、历史的差异,各国实施可持续发展战略的步骤和政策不可能完全一样,但必须坚持共同的认识、共同的目标和共同的责任感,在此基础上加强合作,缓解矛盾,减少冲突,促进和平。

随着人口的激增、工业与经济的发展,特别是发展中国家急切改变本国贫穷落后状态的愿望和行动,在工业发达国家环境治理刚刚取得某种进展的同时,发展中国家的生态破坏和环境污染却更为严重与突出,反过来又强烈制约和影响经济的发展。因此,可持续发展对于发达国家和发展中国家同样是必要的战略选择。

中国是一个人口众多的发展中国家,目前正处于经济高速发展的时期,环境和资源都承受着巨大的压力。目前中国存在着较为严重的森林资源短缺、草原退化、水土流失、土地沙化、耕地被占用以及水资源短缺等生态问题,以及不断加剧的大气、水、噪声、固体废弃物等环境污染问题。中国的发展与环境所面临的问题既多又复杂,这些问题构成了我国经济进一步增长的障碍。在中国的社会主义现代化建设中,必须寻求一条使人口、经济、社会、环境和资源相互协调、兼顾当代人和子孙后代的利益的发展道路,既发展经济又不损害环境,满足当代和后代人的需求,这条道路就是可持续发展。走可持续发展的道路是中国发展战略的必然选择,也是对未来世代人的责任。

为了实施可持续发展战略,中国编制了《21世纪议程》,将中国的可持续发展战略目标确立为“建立可持续发展的经济体系、社会体系和保持与之相适应的可持续利用的资源和环境基础”。在这个发展目标中,既包括了经济、社会的发展,也包括了控制环境污染、改善生态环境这些影响长远发展的基础性条件,是符合中国国情的可持续发展战略。

1.1.3 清洁生产与可持续发展

1.1.3.1 清洁生产是实现工业可持续发展的战略

清洁生产能兼顾经济效益和环境效益,最大限度地减少原材料和能源的消耗,降低成本,提高效益;变有毒有害的原材料或产品为无毒无害的原材料和产品,对环境和人类危害最小;对生产全过程进行科学的改革与严格的管理,使生产过程中排放的污染物质达到最小;鼓励对环境无害化产品的需求和以环境无害化方式使用产品,环境危害大大减轻。因此,清洁生产方式可以实现资源的可持续利用,在生产过程中就可以控制大部分污染,从根本上解决环境污染与生态破坏问题,具有很高的环境效益。无论从经济角度,还是从环境和社会的角度来看,推行清洁生产技术均是符合可持续发展战略的,已经成为世界各国实施可持续发展战略的重要措施,成为可持续发展的优先领域。

清洁生产的应用可谓一举多得,可以说它是持续利用资源、减少工业污染、保护环境的根本措施。以北京为例,截至2007年底,北京市已经有47家企业通过清洁生产审核验收,这47家企业通过落实清洁生产方案每年可产生经济效益3.36亿元,节水312万吨、节电6478万千瓦时、削减 SO_2 424t、削减COD938t。

从清洁生产的概念我们可以看出,清洁生产是可持续发展战略实施中的一个重大突破。首先,它是人们思想和观念的一种根本性转变,是人类社会生产方式的根本转变,是环境保护和可持续发展战略由被动反应向主动行为的一种转变。其次,它从资源节约和环境保护两个方面对工业产品生产从设计开始到产品使用后直至最终处置,给予了全过程的考虑和要求,它不但对生产,而且对服务也要求考虑对环境的影响。最后,它对工业废物实行

有效的源削减，一改传统的不顾费用的思想和单一末端控制的方法。与末端处理相比，它可以提高企业的生产效率和经济效益，从而成为受到企业欢迎或可接受的一种新生事物。

清洁生产对可持续发展起着十分重要的作用，它为政府和企业进行可持续发展的决策提供战略框架，也提供具体的技术方法和实施工具来帮助企业减少其对环境的危害。所以，清洁生产是政府部门与工业企业应该共同采用的实现可持续发展的战略。当政府部门制定工业发展宏观政策时，应采用清洁生产战略，鼓励清洁技术的开发与应用，使工业发展对环境的破坏降低到最小。如果在政府的行业发展政策中贯穿预防污染、保护环境的原则，它给环境带来的益处将是巨大的。从产业部门的角度来看，转向清洁生产是实施可持续发展战略的标志。因为清洁生产要求尽可能接近零排放或闭路循环式生产，尽可能减少能源和其它自然资源的消耗，建立极少产生废物和污染的工业或技术系统。清洁生产要求环境工程的范畴已不再局限于“末端治理”，而是贯穿在整个生产过程的各个环节，污染防治工作不仅仅是环保人员的职责，更是各级工业生产的管理部门的职责。工业企业必须把经济发展与环境保护统一起来，把经济建设置于可持续利用资源、保护生态环境的基础上。采用、研究和开发环境无害化的技术，以环境无害化方式使用新能源和再生能源，提供环境无害化的消费品，应当成为工业企业的愿望和自觉行动。

1.1.3.2 清洁生产是中国工业可持续发展的必由之路

中国是发展中国家，经济实力有限，虽然在保持经济与环境的协调发展上做了大量的工作，以往的环境保护重点主要是放在了控制和减少生产终端中的废物排放上。在发展清洁生产和清洁产品及对生产的全过程进行污染控制方面，尚未全面开展起来，影响了工业可持续发展的进程。越来越多的事实表明，只对生产终端进行控制是远不能解决中国现存的环境问题的，只有发展清洁技术、清洁生产和清洁产品，推行生产全过程控制，才会建立节能、降耗、节水、节地的资源型经济，实现生产方式的变革，加速工业发展模式的全面转化，实现以尽可能小的环境代价和最少的能源、资源消耗获取最大的经济发展效益。

因此，在中国推行清洁生产战略，是实现经济快速发展与资源的开发利用以及环境保护相协调，使中国走上可持续发展轨道的必由之路。

1.2 全国清洁生产的总体进展情况

1992年，中国积极响应联合国环境与发展大会可持续发展战略和《21世纪议程》倡导的清洁生产号召，将推行清洁生产列入《环境与发展十大对策》，由此正式拉开了中国实施清洁生产的序幕。

1992年5月中国国家环保局与联合国环境署工业与环境办公室联合组织了在中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）”。

1993年10月在上海召开的第二次全国工业污染防治会议上，国务院、国家经贸委及国家环保总局的领导提出清洁生产的重要意义和作用，明确了清洁生产在我国工业污染防治中的地位。

2002年6月，全国人大常委会第二十八次会议审议通过了《中华人民共和国清洁生产促进法》，并于2003年1月1日起正式施行。《清洁生产促进法》的颁布使清洁生产纳入法制化轨道。

为了全面贯彻实施《清洁生产促进法》，国家发展和改革委员会会同国家环境保护总局联合下发了《清洁生产审核暂行办法》。

表 1-1 为 1992 年至今，我国清洁生产发展过程中的重大事件。

表 1-1 中国清洁生产大事记

时间	组 织	内 容
1992 年 5 月	国家环保局、联合国环境署	第一次国际清洁生产研讨会“中国清洁生产行动计划(草案)”
1993 年 10 月	国务院、国家经贸委、国家环保局	第二次全国工业污染防治会议明确清洁生产在我国工业污染防治中的地位
1994 年 3 月	国务院	《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》中,将推行“清洁生产”列为优先领域
1994 年	国家环保总局	“清洁生产”被国家环保总局列为世行项目
1996 年	国家经贸委	国家经贸委将“清洁生产”列为中-加合作项目
1997 年 4 月	国家环保总局	《关于推行清洁生产的若干意见》
1999 年 5 月	国家经贸委	《关于实施清洁生产示范试点的通知》
2000 年 2 月	国家经贸委	《国家重点行业清洁生产技术指导目录》(第一批)
2002 年 6 月	全国人大常委会第二十八次会议	《中华人民共和国清洁生产促进法》
2003 年 2 月	国家经贸委	《国家重点行业清洁生产技术指导目录(第二批)》
2003 年 4 月	国家环保总局	关于贯彻落实《清洁生产促进法》的若干意见
2004 年 8 月	国家发展和改革委员会和国家环保总局	《清洁生产审核暂行办法》
2004 年 10 月	财政部	关于印发《中央补助地方清洁生产专项资金使用管理办法》的通知
2005 年 12 月	国家环保总局	《重点企业清洁生产审核程序的规定》
2006 年 11 月	国家发展和改革委员会和国家环保总局	《国家重点行业清洁生产技术指导目录》(第三批)
2008 年 7 月	环境保护部	《关于进一步加强重点企业清洁生产审核工作的通知》

通过近二十年的发展，我国的清洁生产工作取得了很大的成效，到 2008 年 9 月为止，我国已经发布了三批《国家重点行业清洁生产技术指导目录》，发布了 33 个行业的清洁生产标准和 24 个行业的清洁生产评价指标体系，分别见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 已发布的清洁生产标准

序号	标准编号	标 准 名 称
1	HJ/T 127—2003	《清洁生产标准 制革行业(猪轻革)》
2	HJ/T 126—2003	《清洁生产标准 炼焦行业》
3	HJ/T 125—2003	《清洁生产标准 石油炼制造业》
4	HJ/T 185—2006	《清洁生产标准 纺织业(棉印染)》
5	HJ/T 184—2006	《清洁生产标准 食用植物油工业(豆油和豆粕)》
6	HJ/T 183—2006	《清洁生产标准 啤酒制造业》
7	HJ/T 190—2006	《清洁生产标准 基本化学原料制造业(环氧乙烷/乙二醇)》
8	HJ/T 189—2006	《清洁生产标准 钢铁行业》
9	HJ/T 188—2006	《清洁生产标准 氮肥制造业》
10	HJ/T 187—2006	《清洁生产标准 电解铝业》
11	HJ/T 186—2006	《清洁生产标准 甘蔗制糖业》

续表

序号	标准编号	标 准 名 称
12	HJ/T 293—2006	《清洁生产标准 汽车制造业(涂装)》
13	HJ/T 294—2006	《清洁生产标准 铁矿采选业》
14	HJ/T 318—2006	《清洁生产标准 钢铁行业(中厚板轧钢)》
15	HJ/T 317—2006	《清洁生产标准 造纸工业(漂白碱法蔗渣浆生产工艺)》
16	HJ/T 316—2006	《清洁生产标准 乳制品制造业(纯牛乳及全脂乳粉)》
17	HJ/T 315—2006	《清洁生产标准 人造板行业(中密度纤维板)》
18	HJ/T 314—2006	《清洁生产标准 电镀行业》
19	HJ/T 340—2007	《清洁生产标准 造纸工业(硫酸盐化学木浆生产工艺)》
20	HJ/T 339—2007	《清洁生产标准 造纸工业(漂白化学烧碱法麦草浆生产工艺)》
21	HJ/T 357—2007	《清洁生产标准 电解锰行业》
22	HJ/T 358—2007	《清洁生产标准 镍选矿行业》
23	HJ/T 359—2007	《清洁生产标准 化纤行业》
24	HJ/T 360—2007	《清洁生产标准 彩色显像(示)管生产》
25	HJ/T 361—2007	《清洁生产标准 平板玻璃行业》
26	HJ /T 402—2007	《清洁生产标准 白酒制造业》
27	HJ/T 401—2007	《清洁生产标准 烟草加工业》
28	HJ/T 430—2008	《清洁生产标准 电石行业》
29	HJ/T 429—2008	《清洁生产标准 化纤行业(涤纶)》
30	HJ/T 428—2008	《清洁生产标准 钢铁行业(炼钢)》
31	HJ/T 427—2008	《清洁生产标准 钢铁行业(高炉炼铁)》
32	HJ/T 426—2008	《清洁生产标准 钢铁行业(烧结)》
33	HJ/T 425—2008	《清洁生产标准 制订技术导则》
34	HJ 443—2008	《清洁生产标准 石油炼制业(沥青)》
35	HJ 444—2008	《清洁生产标准 味精工业》
36	HJ 445—2008	《清洁生产标准 淀粉工业》

表 1-3 已发布的清洁生产评价指标体系

序号	指标体系文号	指标体系名称
1	2006 年国家发展和改革委员会	《钢铁行业清洁生产评价指标体系(试行)》
2		《氮肥行业清洁生产评价指标体系(试行)》
3		《电镀行业清洁生产评价指标体系(试行)》
4	2006 年国家发展和改革委员会第 87 号公告	《印染行业清洁生产评价指标体系(试行)》
5		《铬盐行业清洁生产评价指标体系(试行)》
6		《烧碱/聚氯乙烯行业清洁生产评价指标体系(试行)》
7		《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系(试行)》
8		《铝行业清洁生产评价指标体系(试行)》
9		《电池行业清洁生产评价指标体系(试行)》
10		《煤炭行业清洁生产评价指标体系(试行)》

续表

序号	指标体系文号	指标体系名称
11	2007 年国家发展和改革委员会第 24 号公告	《包装行业清洁生产评价指标体系(试行)》
12		《火电行业清洁生产评价指标体系(试行)》
13		《磷肥行业清洁生产评价指标体系(试行)》
14		《轮胎行业清洁生产评价指标体系(试行)》
15		《铅锌行业清洁生产评价指标体系(试行)》
16		《陶瓷行业清洁生产评价指标体系(试行)》
17		《涂料制造业清洁生产评价指标体系(试行)》
18	2007 年国家发展和改革委员会第 41 号公告	《水泥行业清洁生产评价指标体系(试行)》
19		《发酵行业清洁生产评价指标体系(试行)》
20		《纯碱行业清洁生产评价指标体系(试行)》
21		《机械行业清洁生产评价指标体系(试行)》
22		《硫酸行业清洁生产评价指标体系(试行)》
23		《制革行业清洁生产评价指标体系(试行)》
24	2007 年国家发展和改革委员会第 63 号公告	《电解金属锰行业清洁生产评价指标体系(试行)》

随着《中华人民共和国清洁生产促进法》的出台，各省（自治区、直辖市）根据本地区的实际情况，也制定下发了推行清洁生产的配套政策法规和实施办法，如“推行清洁生产实施意见”、“清洁生产审核暂行办法实施细则”、“清洁生产企业验收办法”等。天津、云南、太原等省市还颁布了《清洁生产条例》。据统计，全国共有 20 个省市颁布了《推行清洁生产的实施意见》，30 个省市制定了《清洁生产审核实施细则》，有 22 个省市制定了《清洁生产企业验收办法》。

同时，各级政府在推行清洁生产方面也加大了资金投入，如：北京市利用中小企业发展专项资金、环保专项资金及部分财政资金，重点支持企业开展清洁生产审核、实施清洁生产方案、奖励清洁生产工作成效显著的企业；辽宁省投入资金 5000 多万元，用于清洁生产审核和清洁生产项目的实施。

据统计，到 2005 年底，全国已有 26 个省市、5 个中央管理企业组织开展了清洁生产审核。重点行业、重点领域审核企业数量达到 5597 家，实施无费、低费、高费方案 18000 多个。通过审核并实施清洁生产方案的企业，污染物排放量消减率一般在 10% 以上，经济效益增长在 5% 以上。

截至 2005 年底，全国已建立了 200 多个行业或者地方清洁生产中心。北京、广东、甘肃、浙江、四川、江苏等通过公开招标的方式，认定了一批清洁生产中介服务机构。

1.3 轻工行业发展状况

轻工业是我国消费品工业的主体，是国民经济的支柱产业之一。改革开放以来，我国轻工业取得了举世瞩目的历史性成就，已成为世界轻工产品生产大国。据统计，2007 年轻工行业规模以上工业企业累计完成工业总产值（现价）76081 亿元，比上年增长 29.21%；2007 年完成利税总额 6734 亿元，比上年增长 32.23%；2007 年轻工产品累计出口额 2703

亿美元，比上年增长 19.22%，轻工产品累计进口额 692.64 亿美元，比上年增长 21.07%。

轻工业的稳定发展，对增加就业和社会和谐稳定意义重大。从 1978~2006 年，全国轻工行业规模以上企业人数从 972 万人上升到 2016 万人，在全国工业规模以上企业从业人员中所占的比例由 1988 年的 16.15% 上升到 25.60%。

但就其发展模式而言，主要是靠粗放型经济增长方式来实现的，还只“基本上解决了消费需求中‘量’的矛盾，没有解决‘质’的问题”。落后的生产工艺和技术设备、失衡的产业结构和产品结构以及高消耗、高污染的环境现状，已成为 21 世纪制约中国轻工业有效发展的关键因素。

我国轻工业与其它工业部门相比具有以下特点。

1.3.1 行业多、产品分类复杂

轻工业是我国消费品工业的主体，以加工工艺为主，也包括机械工业生产和手工业生产，含 22 大类、44 个行业，产品多达 30 多万种，具有产品多、广、杂的特点。表 1-4 列出轻工业归口管理的大类产品及行业介绍（该表引自轻工业部 1990 年 10 月 21 日发布的《轻工业行业管理暂行规定》，随着政府机构的改革与市场变化的需要，个别行业有所增减）。

表 1-4 轻工业归口管理的大类行业及产品

序号	大 类	行业与产品范围
1	制浆造纸	纸浆、机制纸、机制纸板、加工纸、手工纸、纸制品、造纸用网
2	日用机械	自行车、缝纫机(家用、工业用)、蒸汽熨烫机、裁剪机、粘合设备、家用编织机、钟、表、定时器及各种计时仪器、其它日用机械
3	日用硅酸盐	日用陶瓷器、工业陶瓷、日用玻璃制品、玻璃保温容器、搪瓷制品
4	电光源及照明器具	灯泡、灯头、灯座、灯用电器附件、灯具、专用材料及其它照明电器
5	日用化学制品	洗涤用品、化妆品、香料、香精、火柴、电池、牙膏、牙洁素及其它口腔清洁剂、感光材料、骨胶、皮胶、明胶、油墨及助剂、蜡制品、其它日用化学制品
6	制盐	原盐、液体盐、加工盐、盐化工
7	食品	制糖、罐头、酿酒、发酵制品、特殊营养食品及乳制品、非酒精饮料、其它食品、食品添加剂
8	皮革、毛皮及其制品	皮革、鞋、皮革制品、毛皮及其制品、鞋及革制品专用材料、皮革化工材料
9	木材及竹、藤、棕、草、柳制品	木制品、竹制品、藤制品、棕制品、草制品、柳荆条制品
10	家具	木制家具、钢木家具、钢制家具、软体家具、钢塑家具、塑料家具、轻金属家具、竹藤家具、其它材料家具
11	文教体育用品	文教用品、体育用品、游艺器材、乐器、其它文化娱乐用品
12	工艺美术品	雕塑工艺品、金属工艺品、各类首饰、漆器工艺品、人造花、画类工艺品、天然植物纤维编织工艺品、抽纱、刺绣工艺品、工艺鞋、帽、服装、手工染织及机织工艺品、地毯、剧装道具、烟花爆竹、工艺伞扇、工艺装饰灯具、民间工艺品、旅游工艺品、其它工艺美术品、工艺美术品用非金属矿
13	塑料制品	塑料薄膜、板、片材、管、棒、带、异型材、塑料阻燃输送带及其它复合塑料制品，塑料丝、挤出网绳及其编织制品，人造革、合成革、泡沫塑料及制品，塑料工业配件、工程塑料制品，塑料包装箱与容器，日用塑料制品，建筑、室内装饰用塑料，农用塑料制品，电缆料，其它塑料制品
14	金属制品	日用五金、工具五金、建筑五金
15	家用电器	家用制冷电器、房间空调器、电风扇、厨房电器具、清洁卫生器具、熨烫电器具、整容电器业、取暖电器具、保健电器具、家用电器、专用配套产品、其它家用电器
16	衡器	各种机械和电子式称重机械与器具、称重传感器、显示器

续表

序号	大 类	行业与产品范围
17	日用杂品	镜品、伞、猪鬃、马尾及其它各种细尾毛、拉链、刷子、筷子、家庭卫生杀虫制品、纽扣、蜡烛、各类绳网及其它日用杂品
18	玩具	电子玩具、金属玩具、非金属机动玩具、木制玩具、毛绒玩具、皮毛玩具、塑料玩具、橡胶玩具、纸制玩具、童车、其它玩具
19	烟草	在“八五”计划后期已经不再列入轻工行业,不再说明
20	室内装饰	室内装饰设计、施工及成套用品
21	其它	包括包装装潢印刷、眼镜、少数民族用品、羽绒及其制品、缝纫制品
22	轻工装备	各类轻工专用机械、仪器、仪表及以非金属制品模具为主体的轻工模具(指生产以上所列轻工产品的专用设备及模具)

1.3.2 产品以劳动密集型为主

在轻工业 30 多万种产品中,绝大多数是劳动密集型产品。

改革开放以来,我国轻工业从我国人口众多、劳动力资源丰富、工资低廉的实际出发,注重发展劳动密集型产品的生产与出口,用较少的投资取得了经济的迅速发展与出口的大幅度增长。特别是在世界性第三次产业结构调整 and 全球经济一体化进程中,我国轻工业承接了发达国家劳动密集型行业与企业向中国的转移,促进了轻工业的国际化与生产技术、管理水平提高。作为发展中国家,劳动密集型产品出口与加工贸易的发展,已成为我国参与国际分工、实现外汇收支平衡的重要条件。同时,劳动密集型产品有利于吸纳社会大量的富余劳动力就业,转移城镇和农村剩余劳动力。随着轻工业的发展,从事轻工业的职工已达到 3000 多万人,约占全国工业部门职工总人数的 1/3。在乡镇工业企业中,轻工业生产占了很大比重,超过 1/3 以上,加上农忙从农、农闲从工的副业生产,这一比重就更大。

1.3.3 企业市场化、民营化程度高

目前,无论是发达国家还是发展中国家,都在进行经济体制改革和经济结构调整。改革的总趋势是市场化取向,强调发挥市场机制的作用,建立和健全在国家宏观调控下的市场经济体制;其次是在市场化、国际化的形势下加快调整产业结构,以适应国际间的经济关系和国内地区间的经济联合,适应和利用以价值规律为基础的国与国、地区与地区间的产业梯度转移规律。

改革开放以来,我国轻工业相对于其它工业市场化程度较高,而且民营经济和外资经济发展较快,较好地发挥了市场导向和对资源配置的基础作用。

1.3.4 企业数量多、规模小

我国轻工业具有企业数量多、规模小的特点,而且布点分散,专业化协作水平低,企业“小而全”、“大而全”,小纸厂、小酒厂遍地开花,污染严重。

一些宜于批量生产、发挥规模效益的轻工产品经济规模也普遍偏小,绝大多数企业没有达到经济规模。

1.3.5 机械设备陈旧落后,劳动生产率低

改革开放以来,我国轻工各行业虽然先后引进了不少国外先进的技术和装备,但总体水平仍很低,现有设备达到国际先进水平的仅有 20% 左右,大量设备超期服役,亟待更新改造。轻工业技术装备的自我研制、开发能力较差,科研机构与企业 and 市场的结合不够紧密,很多中小企业基本没有技术开发能力,技术人员匮乏,缺少科研设备和资金,大企业科研开

发也普遍投入不足，引进技术的消化吸收和国产化进程缓慢。

由于机械装备的落后，直接导致劳动生产率低下，与发达国家同类型企业相比，劳动生产率相差几倍甚至十几倍。

1.3.6 工艺技术落后，资源浪费大，环境污染相对严重

我国轻工业以中小型企业为主，很多企业沿用二十世纪六七十年代落后的生产工艺和技术。在资源利用上，特别是能耗、水耗、原材料消耗等方面远远高于发达国家的平均水平，废弃物的回收利用率和综合利用率较低，一些行业的环境污染问题远远没有得到解决。

根据《2005 年环境统计年报》，造纸、饮料、食品、皮革等轻工行业 COD 排放量分别位居第 1 位、第 5 位、第 7 位和第 12 位，见表 1-5、图 1-1 和图 1-2。

表 1-5 2005 年我国工业行业 COD 产生状况

排序	行 业	COD 排放量/(t/a)	份额/%	累计/%
1	造纸及纸制品业	1596590	28.78	28.78
2	农副食品加工业	677240	12.21	40.98
3	化学原料及化学制品制造业	569256	10.26	51.25
4	纺织业	298628	5.38	56.63
5	饮料制造业	187804	3.39	60.01
6	黑色金属冶炼及压延加工业	176376	3.18	63.19
7	食品制造业	154963	2.79	65.99
8	医药制造业	132654	2.39	68.38
9	电力、热力的生产和供应业	132159	2.38	70.76
10	化学纤维制造业	104171	1.88	72.64
11	石油加工、炼焦及核燃料加工业	83343	1.50	74.14
12	皮革、毛皮、羽毛(绒)及其制品业	75153	1.35	75.49
13	有色金属矿采选业	60280	1.09	76.58
14	煤炭开采和洗选业	57388	1.03	77.61
15	非金属矿物制品业	52844	0.95	78.57
16	其它行业	1189151	21.43	100
合计		5548000	100	100

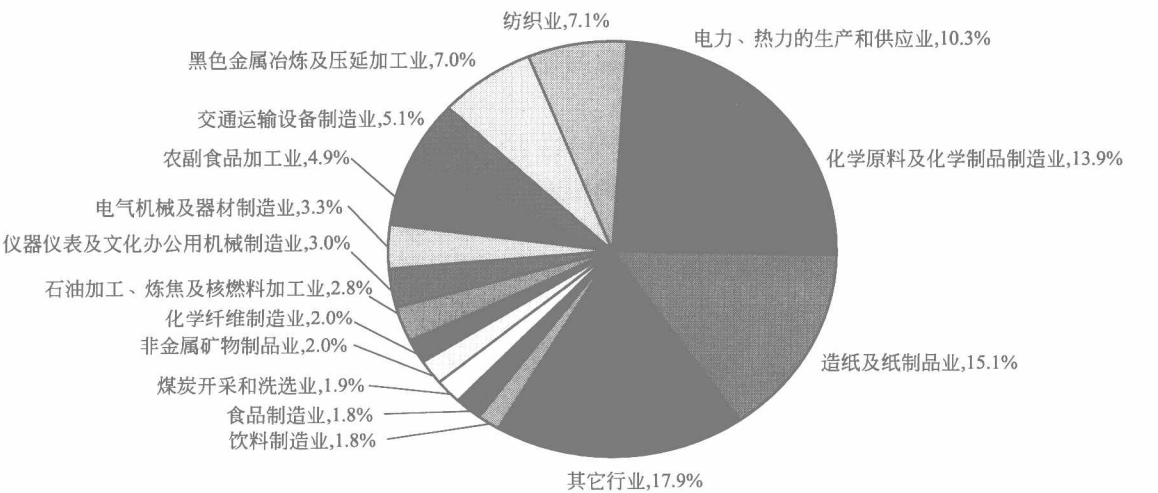


图 1-1 2005 年我国工业废水排放量状况