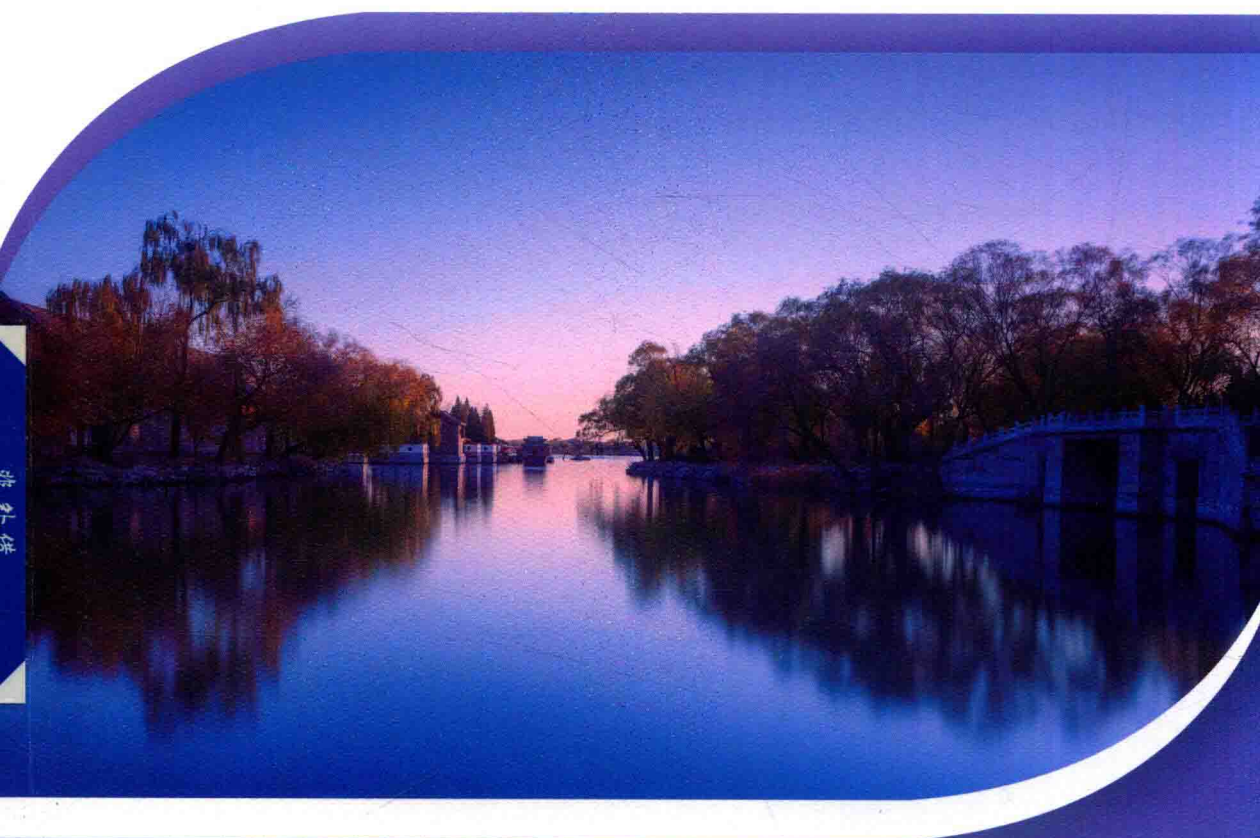




服务业清洁生产培训系列教材

环境及公共设施管理行业 清洁生产培训教材

孙楠 高山 李晓丹 等编著



化学工业出版社



服务业清洁生产培训系列教材

环境及公共设施管理行业 清洁生产培训教材

孙楠 高山 李晓丹 等编著



化学工业出版社

·北京·

本书共分8章,主要包括清洁生产概述,服务业清洁生产现状及发展趋势,环境及公共设施管理行业概况及特点,环境及公共设施管理行业清洁生产审核方法,环境及公共设施管理行业评价指标体系及评价方法,环境及公共设施管理行业清洁生产先进管理经验和技木,环境及公共设施管理行业清洁生产审核案例,环境及公共设施管理行业清洁生产组织模式和促进机制;本书正文后还附有行业政策类和技术类文件。

本书可供从事清洁生产研究的技术人员、管理人员参考,也可供高等学校环境科学与工程及相关专业师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

环境及公共设施管理行业清洁生产培训教材/孙楠
等编著. —北京:化学工业出版社,2018.7

服务业清洁生产培训系列教材

ISBN 978-7-122-32216-6

I. ①环… II. ①孙… III. ①城市公用设施-公共管理-无污染技术-技术培训-教材 IV. ①TU998

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第109999号

责任编辑:刘兴春 刘 婧

文字编辑:汲永臻

责任校对:边 涛

装帧设计:韩 飞

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 装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张14½ 字数230千字 2019年1月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888 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

《环境及公共设施管理行业清洁生产培训教材》

编著人员名单

编著者 (排名不分先后):

孙楠 高山 李晓丹 刘桂中

安同艳 孙长虹 刘欣艳 张旭

毕崇涛 于承迎 李旭 李靖

李忠武 陈征



清洁生产，其核心思想是将整体预防的环境战略持续运用于生产过程、产品和服务中，以提高生态效率，并减少对人类和环境的威胁，实现节能、降耗、减污、增效的目标。清洁生产代表了环境保护思路从“末端治理”转为“源头控制”，以及环境保护战略“由被动反应转变为主动行动”。

自 20 世纪 70 年代起，国际社会开始推行清洁生产，目前欧盟部分国家、美国、加拿大、日本和中国均在推行清洁生产机制。我国清洁生产工作经历 20 余年发展，目前全国已建立了 20 多个省级清洁生产中心，已基本形成一套较完善的清洁生产政策法规体系。清洁生产成为国家深入推进节能减排工作、促进产业升级、实现经济社会可持续发展的重要途径。

北京市自 1993 年起积极推行清洁生产，结合经济社会发展特点及节能环保工作要求，通过开展清洁生产审核评估、推广清洁生产项目，在全市产业结构优化调整、技术升级改造、节能减排、治理空气污染等方面发挥了重要作用。2012 年，国家发改委、财政部批准北京市为全国唯一服务业清洁生产试点城市，北京市选取能耗、水耗、污染物排放较高的医疗机构、高等院校、住宿餐饮、商业零售、洗衣、沐浴、商务楼宇、交通运输、汽车维修与拆解、环境及公共设施管理 10 个重点行业或领域作为试点，探索开展服务业清洁生产工作。经过 5 年多的探索实践，北京市建立了服务业清洁生产推广模式，制定了 10 个服务业重点领域清洁生产评价指标体系，推广了一批服务业清洁生产示范项目，取得了较好的环境效益和经济效益，为实现服务业绿色发展提供了技术支撑。《服务业清洁生产培训系列教材》就是在系统总结北京市服务业清洁生产实践经验基础上编著的，共包括 10 本，分别针对服务业 10 个重点领域阐述了清洁生产审核方法、先进管理经验和技术等内容，填补了服务业清洁生产相关图书空白。

一个城市的建设和发展离不开完善的环境公共设施管理与之配套。随着城市建设加快、环境整治力度加强，北京市的环境与公共设施管理建设

已经有了较大的进步。然而，目前北京市环境基础设施的建设管理仍然滞后于城市化进程，节能环保问题仍然存在。节能环保设备使用率低、污染治理设施配置不当、环境管理水平较低、资源能源消耗量高等诸多问题制约了该行业的健康持续发展。在全国的许多大中型城市中，环境及公共设施管理行业的节能环保问题及危害已引起有关部门和社会的广泛关注。

近年来，国家和地方逐渐加强了环境及公共设施管理行业环境管理，先后出台了《城市污水处理及污染防治技术政策》《城镇排水与污水处理条例》《生活垃圾处理技术指南》《城镇污水处理厂水污染物排放标准》《生活垃圾填埋场污染控制标准》等一系列政策、法规和标准。在这种背景下，进一步实现环境及公共设施管理行业可持续发展，不断推进和强化该行业的清洁生产将成为必由之路。

《北京市服务业清洁生产试点城市建设实施方案（2012—2015年）》中，将环境及公共设施管理行业作为重点领域之一大力推行清洁生产。本书在环境及公共设施管理行业清洁生产试点工作的基础上，系统总结了环境及公共设施管理行业清洁生产审核方法、评价指标体系、实践案例、清洁生产技术、管理经验及清洁生产推广模式，为促进环境及公共设施管理行业绿色、可持续发展提供了技术支持。

本书由长期工作在清洁生产一线的专业技术人员、管理人员及从事环境及公共设施管理行业的节能环保专家共同完成。在编著过程中，部分环境及公共设施管理企业和机构为本书提供了大量数据、图片和资料；在成稿过程中得到了北京环境保护科学研究所的刘桂中、安同艳、孙长虹和北京市环境卫生设计科学研究所的刘欣艳、张旭、毕崇涛等同仁的大力支持。此外，在本书的编著过程中，还得到了北京节能环保中心于承迎、李旭、李靖、李忠武和陈征等同事的积极配合，在此一并表示诚挚的谢意。

限于编著者水平和编著时间，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编著者
2018年6月



第 1 章 清洁生产概述

1

- 1.1 清洁生产的起源 1
- 1.2 清洁生产的概念 3
 - 1.2.1 什么是清洁生产 3
 - 1.2.2 为什么要推行清洁生产 4
 - 1.2.3 如何实施清洁生产 6
- 1.3 我国清洁生产实践 6
- 1.4 北京清洁生产实践 8
- 参考文献 9

第 2 章 服务业清洁生产现状及发展趋势

11

- 2.1 服务业清洁生产的意义和目的 11
- 2.2 服务业清洁生产现状 15
- 2.3 服务业清洁生产前景 16
- 参考文献 17

第 3 章 环境及公共设施管理行业概况及特点

18

- 3.1 环境及公共设施管理行业概况 18
 - 3.1.1 污水处理厂 18
 - 3.1.2 生活垃圾处理厂 19
 - 3.1.3 公园景区 20
- 3.2 环境及公共设施管理行业典型服务流程 21
 - 3.2.1 污水处理厂 21

3.2.2	垃圾处理厂典型服务流程	31
3.3	环境及公共设施管理行业特征	35
3.3.1	污水处理厂的特征	35
3.3.2	垃圾处理厂的特征	43
3.3.3	公园景区的特征	47
3.4	环境及公共设施管理行业存在问题分析	49
3.4.1	污水处理厂	49
3.4.2	垃圾处理厂	49
3.4.3	公园景区	51
3.5	环境及公共设施管理业清洁生产潜力	52
3.5.1	污水处理厂	52
3.5.2	垃圾处理厂	53
3.5.3	公园景区	53
	参考文献	55

第4章 环境及公共设施管理行业清洁生产审核方法

57

4.1	清洁生产审核概述	57
4.1.1	清洁生产审核的概念	57
4.1.2	清洁生产审核的原理	58
4.1.3	清洁生产审核的程序	59
4.2	审核准备阶段技术要求	61
4.3	预审核阶段技术要求	62
4.3.1	目的与要求	62
4.3.2	现状分析	63
4.3.3	清洁生产水平评价	66
4.3.4	确定审核重点	66
4.3.5	设置清洁生产目标	67
4.4	审核阶段技术要求	68
4.4.1	目的与要求	68
4.4.2	城镇污水处理厂	68
4.4.3	生活垃圾处理厂	69

4.4.4	公园景区	76
4.5	方案的产生和筛选阶段技术要求	77
4.5.1	目的与要求	77
4.5.2	清洁生产方案特点	78
4.5.3	方案产生方法	78
4.5.4	典型清洁生产方案	78
4.6	实施方案的确定阶段技术要求	80
4.6.1	目的与要求	80
4.6.2	工作内容	81
4.7	清洁生产方案的实施阶段技术要求	81
4.7.1	目的与要求	81
4.7.2	工作内容	81
4.8	持续清洁生产阶段技术要求	82
4.8.1	目的与要求	82
4.8.2	工作内容	82
4.9	清洁生产审核工作清单	82
	参考文献	87

第5章 环境及公共设施管理行业评价指标体系及评价方法

89

5.1	指标体系概述	89
5.2	指标体系技术内容	89
5.2.1	标准框架	89
5.2.2	技术内容	90
5.3	指标体系技术依据	98
5.3.1	城镇污水处理厂技术内容确定依据	98
5.3.2	生活垃圾处理厂技术内容确定依据	99
5.3.3	公园景区技术内容确定依据	102
5.4	评价指标体系应用	104
5.4.1	城镇污水处理厂应用案例	104
5.4.2	垃圾处理厂评价应用案例	106

5.4.3 公园景区评价应用案例	107
参考文献	109



第6章 环境及公共设施管理行业清洁生产先进管理经验和技術 110

6.1 污水处理厂清洁生产先进管理经验和技術	110
6.1.1 管理经验	110
6.1.2 资源和效率类先进技术	112
6.1.3 节能类先进技术	117
6.1.4 管理类先进技术	121
6.1.5 典型清洁生产方案	122
6.2 垃圾处理厂清洁生产先进管理经验和技術	124
6.2.1 运行模式优化	124
6.2.2 清洁生产技术	125
6.3 公园景区清洁生产先进管理经验和技術	130
6.3.1 管理理念	130
6.3.2 清洁生产技术	133
参考文献	145



第7章 环境及公共设施管理行业清洁生产审核案例 147

7.1 污水处理厂清洁生产审核典型案例	147
7.1.1 基本情况	147
7.1.2 预审核	147
7.1.3 审核	150
7.1.4 审核方案的产生与筛选	152
7.1.5 中/高费方案可行性分析	154
7.1.6 实施效果分析	162
7.1.7 持续清洁生产	163
7.2 垃圾处理厂清洁生产典型案例	163

7.2.1	基本情况	163
7.2.2	预审核	163
7.2.3	审核	166
7.2.4	审核方案的产生与筛选	167
7.2.5	中/高费方案可行性分析	168
7.2.6	实施效果分析	170
7.2.7	持续清洁生产	170
7.3	公园景区清洁生产典型案例	171
7.3.1	综合性案例	171
7.3.2	专项案例	177

第8章 环境及公共设施管理行业清洁生产组织模式和促进机制 190

8.1	清洁生产组织模式	190
8.1.1	健全政策标准体系	190
8.1.2	完善审核方法体系	191
8.1.3	构筑组织实施体系	191
8.1.4	搭建市场服务体系	192
8.1.5	夯实基础支撑体系	193
8.1.6	创建示范引导体系	194
8.2	清洁生产鼓励政策及约束机制	194
8.2.1	鼓励政策	194
8.2.2	约束机制	195
	参考文献	196

附录1 政策类文件 198

1.1	城市污水处理及污染防治技术政策	198
1.2	城镇排水与污水处理条例	200
1.3	城市生活垃圾处理及污染防治技术政策	200
1.4	生活垃圾处理技术指南	202

- 2.1 城镇污水处理厂水污染物排放标准 206
- 2.2 恶臭污染物排放标准 209
- 2.3 生活垃圾转运站运行管理规范 211
- 2.4 生活垃圾堆肥厂运行管理规范 212
- 2.5 生活垃圾填埋污染控制标准 213
- 2.6 生活垃圾焚烧污染控制标准 215

第1章

清洁生产概述

1.1 清洁生产的起源

清洁生产 (cleaner production) 是一种为节约资源和保护环境而采取的综合预防战略,是在回顾和总结工业化实践的基础上提出的,是社会经济发展和环境保护对策演变到一定阶段的必然结果。清洁生产是人们思想和观念的一种转变,即环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变。它综合考虑了生产、服务和消费过程的环境风险、资源和环境容量、成本和经济效益。与以往不同的是,清洁生产突破了过去以末端治理为主的环境保护对策的局限,将污染预防纳入产品设计、生产过程和所提供的服务之中,是实现经济与环境协调发展的重要手段。

工业化初期,由于对自然资源与能源的合理利用缺乏认识,对污染控制技术缺乏了解,采用粗放型的生产方式,片面追求经济的快速跃进,造成自然资源与能源的巨大浪费,部分工业废气、废水和废渣主要靠自然环境的自身稀释和自净能力进行消化,对排放的污染物数量和毒性缺乏管理,造成了污染物在不同环境介质中转移,加大了环境污染范围和人群健康危害,随着工业化进程推进、对自然了解逐渐深入以及科学技术不断发展,人们开始思考通过在污染物产生的源头减少其产生量的办法来解决环境污染问题。

清洁生产概念最早可追溯到 1976 年。当年欧共体 (现欧盟) 在巴黎举行“无废工艺和无废生产国际研讨会”,会上提出“消除造成污染的根源”的思想;1979 年 4 月欧共体理事会宣布推行清洁生产政策;1984 年、1985

年、1987年欧共体环境事务委员会三次拨款支持建立清洁生产示范工程。

进入20世纪80年代以后，随着工业发展，全球性的环境污染和生态破坏越来越严重，能源和资源短缺也日益困扰着人们。在经历了几十年的末端处理之后，美国等发达国家重新审视环境保护历程，虽然在大气污染控制、水污染控制以及固体和有害废物处置方面均已取得显著进展，空气、水环境质量等明显改善，但全球气候变暖、臭氧层破坏等环境问题仍令人望而生畏。人们认识到，仅依靠实施污染治理所能实现的环境改善是有限的，关心产品和其生产过程对环境的影响，依靠改进生产工艺和加强过程管理等措施来消除污染可能更为有效。

1989年5月联合国环境规划署工业与环境规划活动中心（UNEP IE/PAC）根据UNEP理事会会议的决议，制订了《清洁生产计划》，在全球范围内推进清洁生产。该计划的主要内容之一为组建两类工作组：一类为制革、造纸、纺织、金属表面加工等行业清洁生产工作组；另一类是清洁生产政策及战略、数据网络、教育等业务工作组。该计划强调要面向政界、工业界和学术界人士提高清洁生产意识，教育公众，推进清洁生产的行动。1992年6月，在巴西里约热内卢召开的“联合国环境与发展大会”上通过了《21世纪议程》，号召工业提高能效，更新替代对环境有害的产品和原料，推动实现工业可持续发展。

自1990年以来，联合国环境署已先后在坎特伯雷、巴黎、华沙、牛津、汉城（现首尔）、蒙特利尔举办了六次国际清洁生产高级研讨会。在1998年10月在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》，由包括13个国家的部长及其他高级代表和9位公司领导人在内的64位签署者共同签署。《国际清洁生产宣言》的主要目的，是提高公共部门和私有部门中关键决策者对清洁生产战略的理解，它也会激励对清洁生产咨询服务的更广泛需求，是将清洁生产作为一种环境管理战略的公开承诺。

20世纪90年代初，经济合作与发展组织（OECD）在许多国家采取不同措施鼓励采用清洁生产技术。自1995年以来，OECD国家的政府开始执行针对产品的环境战略，引进生命周期分析，以确定在产品哪一个生命周期阶段，有机会削减或替代原材料投入，以最有效并最低费用消除污染物和废物。这一战略刺激引导生产商、制造商以及政府去寻找更有效的途径来实现清洁生产。

美国、荷兰、丹麦等发达国家在清洁生产立法、机构建设、科学研究、

信息交换、示范项目等领域取得明显成就。发达国家清洁生产政策有两个重要倾向：一是着眼点从清洁生产技术逐渐转向产品的全生命周期；二是从重视大型企业和工业，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。

当前，全球面临着环境风险不断增长、气候变化异常、生态环境质量恶化以及资源能源紧缺等多重挑战，清洁生产理念已经从工业生产向农业、服务业及社会生活等方面渗透。生态设计、产品全生命周期控制、废物资源化利用等作为未来清洁生产的发展方向，将持续影响到人们生产与生活的各个方面。

1.2 清洁生产的概念

1.2.1 什么是清洁生产

清洁生产是人们思想和观念的一种转变，即环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转型。联合国环境规划署在总结了各国开展的污染预防活动并加以分析提升后，提出了清洁生产的定义，即：清洁生产是一种新的创造性的思想，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，以提高生态效率和减少人类及环境的风险。

① 对生产过程，节约原材料和能源，淘汰有毒原材料，减少废物的数量并降低毒性。

② 对产品，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，将环境因素纳入设计和所提供的服务中。

《中华人民共和国清洁生产促进法》对清洁生产的定义如下：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。

清洁生产是一种全新的环境保护战略，是从单纯依靠末端治理逐步转向

过程控制的一种转变。清洁生产从生态和经济两大系统的整体优化出发,借助各种相关理论和技术,在产品整个生命周期的各个环节采取战略性、综合性、预防性措施,将生产技术、生产过程、经营管理及产品等与物流、能量、信息等要素有机结合起来并优化其运行方式,实现最小的环境影响、最少的资源能源使用、最佳的管理模式以及最优化的经济增长水平,最终实现经济的可持续发展。

传统的经济发展模式不注重资源的合理利用和循环回收,大量、快速消耗资源,对人类健康和环境造成危害。与传统经济不同,清洁生产注重将综合预防的环境战略持续应用到生产过程、产品和服务中,以减少对人类和环境的危害。

具体来说,清洁生产主要包括以下 3 个方面的含义。

① 自然资源的合理利用,即要求投入最少的原材料和能源,生产出尽可能多的产品,提供尽可能多的服务,包括最大限度节约能源和原材料、利用可再生能源或清洁能源、利用无毒无害原材料、减少使用稀有原材料、循环利用物料等措施。

② 经济效益最大化,即通过节约能源、降低损耗、提高生产效益和产品质量,达到降低生产成本、提升企业竞争力的目的。

③ 对人类健康和环境的危害最小化,即通过最大限度减少有毒有害物料的使用、采用无废或者少废技术和工艺、减少生产过程中的各种危险因素、废物的回收和循环利用、采用可降解材料生产产品和包装、合理包装以及改善产品功能等措施,实现对人类健康和环境危害的最小化。

1.2.2 为什么要推行清洁生产

1.2.2.1 推行清洁生产是可持续发展战略的要求

1992 年在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会是世界各国对环境和发展问题的一次联合行动。会议通过的《21 世纪议程》制订了可持续发展的重大行动计划,可持续发展已得到各国的共识。

《21 世纪议程》将清洁生产看作是实现持续发展的关键因素,号召工业提高能效,开发更清洁的技术,更新、替代对环境有害的产品和原材料,实

现环境与资源的保护和有效管理。

1.2.2.2 推行清洁生产是控制环境污染的有效手段

自1972年斯德哥尔摩联合国人类环境会议以后,虽然国际社会为保护环境做出了很大努力,但环境污染和自然环境恶化的趋势并未得到有效控制。与此同时,气候变化、臭氧层破坏、海洋污染、生物多样性损失和生态环境恶化等全球性环境问题的加剧,对人类的生存和发展构成了严重的威胁。

造成全球环境问题的原因是多方面的,其中以被动反应为主的“先污染后治理”的环境管理体系存在严重缺陷。

清洁生产彻底改变了过去被动的污染控制手段,强调在污染产生之前就予以削减,即在生产和服务过程中减少污染物的产生和对环境的影响。实践证明,这一主动行动具有效率高、较末端治理花费少、容易被企业接受等优点。

1.2.2.3 推行清洁生产可大幅降低末端处理费用

目前,末端治理是控制污染的重要手段,对保护环境起着极为重要的作用,如果没有它,今天的地球可能早已面目全非,但人们也因此付出了高昂的代价。

清洁生产可以减少甚至在某些情形下消除污染物的产生。这样,不仅可以减少末端处理设施的建设投资,而且可以减少日常运维费用。

1.2.2.4 推行清洁生产可提高企业的市场竞争力

清洁生产有助于提高管理水平,节能、降耗、减污,从而降低生产成本,提高经济效益;同时,清洁生产还可以树立企业形象,促使公众支持企业产品。

随着全球性环境污染问题的日益加剧,能源、资源急剧耗竭以及公众环境意识的不断提高,一些发达国家和地区认识到进一步预防和控制污染的有效途径是加强产品及其生产过程和服务的环境管理。推行清洁生产将不仅对环境保护产生影响,更会对企业的生产和销售产生重大影响,直接关系到企业的市场竞争力。