

清洁生产系列简明读本

清洁生产与 企业清洁生产审核 简明读本

于秀玲 等编著

QINGJIE SHENGCHAN YU

QIYE QINGJIE SHENGCHAN SHENHE

JIANMING

中国环境科学出版社

清洁生产系列简明读本

清洁生产与 企业清洁生产审核 简明读本

于秀玲 等编著

QINGJIE SHENGCHAN YU
QIYE QINGJIE SHENGCHAN SHENHE
JIANMING DUBEN

中国环境科学出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

清洁生产与企业清洁生产审核简明读本 / 于秀玲等编著. —北京: 中国环境科学出版社, 2008. 9

(清洁生产系列简明读本)

ISBN 978-7-80209-812-1

I. 清… II. 于… III. 无污染工艺 IV. X383

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第144138号

责任编辑 葛莉
责任校对 扣志红
内文设计 雅风图文

出版发行 中国环境科学出版社
(100062 北京崇文区广渠门内大街16号)
网址: <http://www.cesp.cn>
联系电话: 010-67112765 (总编室)
发行热线: 010-67125803

印刷 北京东海印刷有限公司
经销 各地新华书店
版次 2008年9月第1版
印次 2008年9月第1次印刷
开本 889×1194 1/32
印张 3.625
字数 80千字
定价 11.00元

【版权所有。未经许可，请勿翻印、转载，侵权必究】
如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

主编：于秀玲 何 惠

编著：于秀玲 周长波 尹 洁 白艳英
王 璠 宋丹娜 杨俊峰 彭晓成
朱春雷 李 佳 段晓莉

前言

工业革命的兴起为人类创造了前所未有的物质财富和精神文明，但与此同时，随着人口的激增，城市化、工业化进程的加速，人类对土地、森林、水、矿产、生物等资源掠夺式的开发和利用，远远超过自然生态系统的生产力极限和自我调节、自我平衡的能力，导致自然生态环境的污染和破坏，人类社会赖以生存和发展的自然正面临着前所未有的威胁，人类的生存和发展受到严重的挑战。

我国的环境形势也不容乐观，环境问题已经成为制约社会经济发展的“瓶颈”，污染物排放总量持续攀升与有限的环境容量之间的矛盾日益突出，突发环境事件频发，环境质量受到严重威胁，环境问题更加复杂，环境保护面临的压力更加沉重。“十六大”以来，政府高度重视环境保护，提出了加快转变经济增长方式，建设资源节约型、环境友好型社会的迫切要求，在“十一五”规划中提出了约束性的节能减排目标，成为各级环保部门的工作重点。措施上实行越来越严格的环境保护制度，更加强调产品、生产过程对环境的影响，强调依靠改进生产工艺和加强管理等措施削减污染，清洁生产对污染控制的潜力凸显。

清洁生产在我国推行十多年来，企业层面的清洁生产审核已蓬勃展开，全国近30个省、自治区、直辖市开展了清洁生产示范项目，涉及化工、造纸、啤酒、电镀、建材、冶金、石化、电力、飞机制造、制药、采矿、电子、烟草、机械、纺织印染和运输等众多行业，至少6600余家企业已经开展清洁生产审核，通过审核企业获得了可观的环境效益和经济效益。据全国20余个省市不完全统计，2006年度开展清洁生产审核共削减废水排放12868.5万t，削减COD排放10.68万t，削减BOD排放49.94万t，削减二氧化硫排放9.48万t，共节电87773.19万kW·h，节煤138.89万t，节油70539.47t，节天然气1323.7万m³，节水19205.11万t，由此带来43亿元的经济效益。实践证明，开展清洁生产是企业获得经济效益

和环境效益双赢的最佳途径。

工业发展是我国经济发展的主要推动力，工业生产也是污染物排放的主要来源，企业在节能减排行动中如何配合国家不断调整产业结构、推行节能减排和清洁生产、向可持续发展目标前进是促进节能减排目标完成的关键。本系列丛书的目的在于：第一，引导企业管理者在节能减排的迫切形势下，深度解读国家最新出台的节能减排政策、制度、要求，及时把握国家的产业政策、发展方向，实现企业发展与国家产业结构调整的一致；第二，针对企业管理层面传授清洁生产审核方法，从生产的全过程入手。依靠改进生产工艺、淘汰落后生产设备，从源头上实现污染减排；第三，引导企业管理者全面了解企业的社会环境责任，从建立环境管理体系、生产绿色产品、实施清洁生产、发展循环经济等方面入手创建国家环境友好型企业，用行动向社会承诺承担社会环境责任，促进国家经济可持续发展。

在本套丛书编写过程中，我们收集和梳理了当前最新的环境政策和要求，以企业清洁生产为主线编写了企业清洁生产系列简明读本。本套丛书共由3本书组成，包括《清洁生产与企业清洁生产审核简明读本》、《企业节能减排简明读本》和《循环经济简明读本》，编写组谨以本套丛书献给企业界的朋友和关心热爱我国环境保护事业的人士，希望能为节能减排和环境保护目标的早日实现提供一些思路和帮助。

《清洁生产与企业清洁生产审核简明读本》全书共分为6章，第1章从清洁生产的由来入手，重点对清洁生产的概念、国内外的进展、清洁生产标准、清洁生产评价指标体系进行了介绍；第2章从实施层面重点介绍了清洁生产审核的定义、程序方法；第3章结合多年企业清洁生产审核的实践提出了清洁生产审核实施要点；第4章结合国家对清洁生产的最新管理要求，对重点企业清洁生产审核进行了详细的释义；第5章根据国家建立清洁生产审核评审验收制度的要求，对拟建立的清洁生产审核的评审验收要求进行了解释；第6章结合环境保护部清洁生产中心多年来积累的清洁生产成果列举了大量的清洁生产审核实例。

《企业节能减排简明读本》全书分为3个篇章：综述篇、节能篇和减排篇。综述篇由3章内容组成，第1章介绍了我国“十一五”规划中明确提出的节能减排的要求；第2章介绍了我国实现节能减排目标的严峻形势，第3章介绍了我国政府促进节能减排工作的重要举措。节能篇由4章内容构成。第1章介绍了节能的基本常识；第2章介绍了我国节能的基本现状；第3章从节能产品认证、能源效率标识、新型能源管理方式3个方面介绍了我国目前节能的促进手段；第4章结合企业的需求重点介绍了企业能源审计的概念、内容和程序，以及企业耗能主要部位和节能措施。减排篇由3章内容构成，第1章从全球和我国面临的严峻环境形势论证了污染减排的必要性；第2章重点介绍了减排工作的主要污染物、相关重点行业和主要措施；第3章重点介绍了企业层面减排重要手段——清洁生产审核，并详细描述了企业减排的三部曲。

《循环经济简明读本》全书由8章内容构成，第1章从人与自然的模式引出了可持续发展理念；第2章对循环经济的基本概念、“3R”原则、本质特征、循环模式进行了介绍；第3章介绍了国内外循环经济政策和措施；第4章主要介绍了我国发展循环经济的目的和意义；第5章至第8章以我国开展循环经济的4种模式和案例为基础，重点介绍了企业层面的循环经济——清洁生产审核、区域层面的循环经济——生态工业园区、社会层面的循环经济——生态城市、工业下游行业的循环经济——静脉产业。

由于编者水平有限，本套丛书难免存在不当甚至错误之处，敬请批评指正，以便我们能够进一步完善，为早日实现“十一五”节能减排目标和环境保护尽一份绵薄之力。

编者

2008年4月

目 录

第1章 清洁生产

1. 什么是清洁生产 1
2. 如何理解清洁生产 2
3. 清洁生产的由来 4
4. 清洁生产在国际上的进展 6
5. 我国政府为了推进清洁生产都制定了哪些政策和行动计划 12
6. 清洁生产审核在我国的实际效果有哪些 16
7. 谁能为企业提供清洁生产审核的咨询服务 18
8. 清洁生产审核师的培训是如何进行的 18
9. 清洁生产标准 19
10. 清洁生产评价指标体系 21

第2章 清洁生产审核

1. 什么是清洁生产审核 23
2. 清洁生产审核可给企业提供哪些帮助 24
3. 清洁生产审核有哪些类型 24
4. 清洁生产审核的对象 25



5. 由谁来完成企业的清洁生产审核	26
6. 清洁生产审核的思路	27
7. 分析废弃物产生的八个方面	28
8. 清洁生产审核程序	30
9. 企业清洁生产审核贯彻什么原则	32

第3章 企业清洁生产审核实施要点

1. 怎样进行筹划和组织	34
2. 怎样开展预评估工作	35
3. 什么是清洁生产审核重点	36
4. 怎样设置清洁生产目标	38
5. 评估工作怎样开展	39
6. 怎样进行实测和物料平衡	40
7. 怎样分析废弃物的产生原因	42
8. 产生和筛选方案阶段应做些什么工作	45
9. 清洁生产方案产生的途径	45
10. 什么是清洁生产方案	47
11. 从哪些方面进行可行性分析	48
12. 清洁生产方案从哪些方面可体现环境效益	48
13. 清洁生产方案怎样带来经济效益	49
14. 方案实施阶段做些什么工作	50
15. 企业如何持续清洁生产	50
16. 清洁生产机构可设立在企业的哪个部门	50

17. 如何编写清洁生产审核报告	51
------------------------	----

第4章 重点企业清洁生产审核

1. 什么是重点企业清洁生产审核	54
2. 哪些企业属于重点企业	54
3. 重点企业名单的确定与公布	55
4. 列入名单的重点企业需要做什么	57
5. 不按规定进行重点清洁生产审核的后果	59

第5章 重点企业清洁生产审核评估、验收

1. 什么是清洁生产审核评估	60
2. 什么是清洁生产审核验收	60
3. 哪些企业需要进行清洁生产审核评估和验收	60
4. 申请清洁生产审核评估的企业必须具备哪些条件	61
5. 申请清洁生产审核评估的企业需提交哪些材料	61
6. 如何进行清洁生产审核评估	61
7. 清洁生产审核评估工作包括哪些内容和标准	62
8. 评估企业可能得到什么结论	63
9. 申请清洁生产审核验收的企业必须具备哪些条件	63
10. 企业如何申请验收	64
11. 怎样对企业进行验收	64
12. 企业清洁生产审核验收内容和标准有哪些	64
13. 验收的结果是什么	65



第6章 清洁生产审核案例

1. 废弃物产生原因的八个方面案例	66
2. 各行业清洁生产审核案例	71
参考文献	102

第 1 章

清洁生产

1. 什么是清洁生产

清洁生产 (CLEANER PRODUCTION) 是环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变, 联合国环境规划署于 1989 年首次提出了清洁生产的定义, 并于 1996 年对清洁生产的定义进行了修订, 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, 以增加生态效率和减少人类及环境的风险。

——对生产过程, 要求节约原材料和能源, 淘汰有毒原材料, 减降所有废弃物的数量和毒性;

——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;

——对服务, 要求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》中对清洁生产的定义: 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。

换句话说，清洁生产就是用清洁的能源和原材料、清洁工艺及无污染、少污染的生产方式、科学而严格的管理措施，生产清洁的产品和提供清洁的服务，塑造“更清洁的工业”，达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，实现经济和环境的可持续发展。

2. 如何理解清洁生产

清洁生产在不同的发展阶段和不同的国家虽有不同的叫法，例如“废物减量化”“无废工艺”“源削减”“污染预防”等，但其基本内涵都是一致的，目前普遍使用“清洁生产”这一名称。

清洁生产一经提出，即获得世界范围的广泛响应，许多国家和组织积极推进和实施清洁生产。清洁生产最大的生命力在于取得环境效益和经济效益的“双赢”，这是末端治理无法达到的。传统的末端治理投入多、治理难度大、运行成本高，只有环境效益，没有经济效益，因此企业缺乏治理污染的积极性。清洁生产则是从改进产品设计、原材料替代、改革和优化生产工艺和技术装备、物料循环和废弃物综合利用等多个环节入手，通过不断加强管理和技术进步，达到“节能、降耗、减污、增效”的目的，在提高资源利用率的同时，减少了污染物的产生量和排放量，企业从“更清洁的生产”中既取得环境效益，又获得经济效益，很好地调动了企业开展清洁生产的积极性。

企业作为实施清洁生产的主体，一定要对“清洁生产”的概念和含义有一个正确的理解，有了正确的认识才能够激发企业开展清洁生产的主观能动性，明白清洁生产会给企业带来“双赢”。企业对清洁

生产可从以下几方面理解：

① 从清洁生产的发展历程可以看出，清洁生产是相对于传统的“末端治理”思路提出来的，体现出“污染预防”的思想，它与末端治理有着根本的区别。传统的末端治理侧重于“治”，与生产过程相脱节，先污染后治理；清洁生产则侧重于“防”，从产生污染的源头抓起，注重生产过程，对生产全过程进行控制，强调“源削减”，将污染物消除或减少在生产过程中，尽可能减少污染物的产生量，同时对最终产生的污染物进行必要的治理，这才是最佳的污染控制模式。

② 清洁生产是从全方位、多角度的途径去实现“更清洁的生产”，这与末端治理相比，具有十分丰富的内涵。这些途径有：

- 用无污染、少污染的产品替代毒性大、污染重的产品；
- 用无污染、少污染的能源和原材料替代毒性大、污染重的能源和原材料；
- 用消耗少、效率高、无污染、少污染的工艺、设备替代消耗高、效率低、产污量大、污染重的工艺、设备；
- 最大限度地利用能源和原材料，实现物料最大限度的厂内循环；
- 强化企业管理，减少跑、冒、滴、漏和物料流失；
- 对必须排放的污染物，采用低费用、高效能的净化处理设备和“三废”综合利用的措施进行最终的处理和处置。

③ 除强调“预防”外，清洁生产还包含以下3层含义：

- 持续性：清洁生产是一个相对的、不断的持续改进的过程；
- 整体性：实施清洁生产的措施是综合性的整体预防措施，包括结构调整、技术进步和完善管理；
- 介质一体化：将气、水、土地等环境介质作为一个整体，避免

末端治理中污染物在不同介质之间进行转移。

3. 清洁生产的由来

谈及清洁生产的由来，我们首先要追溯到工业革命之初。自18世纪中叶工业革命以来，传统的工业化道路主宰了发达国家几百年的工业化进程，它使社会生产力获得了极大的发展，创造了前所未有的巨大物质财富，但是也付出了过量消耗资源和牺牲生态环境的惨重代价。

(1) 自然资源枯竭

工业革命标志着人类的进步，但在烟囱林立、烟尘滚滚、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。作为人类社会生存和发展的基础的各种自然资源正在日益快速走向耗竭。世界观察研究所的分析表明，1970—1991年全球工业原料消耗量增加38%，农业原料消耗增加40%，林木消耗增加44%，金属消耗增加26%，非金属原料消耗增加39%，而一些不可更新的有机物原料消耗则增加了69%。有资料显示，照目前的开采规模，石油、天然气最多够耗50年，煤炭最多够耗100年；到2020年，地球上的大多数矿产资源包括铜、铝、锡、锌、金、银等都将被开采完毕。估计今后20年内全世界1/3的耕地将会消失。森林，尤其是热带雨林的破坏速度十分惊人，当前全球每年有1700万 hm^2 的热带森林被砍伐。

(2) 人类生存环境恶化

随着人类活动的加剧，生产过程向大自然源源不断地排放着危害人类健康和破坏生态环境的各类污染物，全球生态环境日益恶化。全球变暖导致生态系统发生变化和破坏。臭氧层破坏，使地面受到紫外

线辐射的强度增加。环境恶化加速了生物物种的灭绝，破坏了生物多样性。全球出现了酸雨，使河流、湖泊水质变酸危及水生生物的生命，破坏土壤，腐蚀建筑物。人类活动和排放造成河流湖泊的富营养化，海洋污染导致赤潮频繁发生等等。

(3) 末端治理不能从根本上解决日益严重的环境恶化、资源枯竭问题

面对上述这些严峻的危害，许多已经完成工业化的发达国家，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，许多国家回过头来针对工业排出的污染物开展了声势浩大的治理工作，即对工业排放的污染物进行末端治理，付出了巨大的代价。然而人们发现随着工业的迅速发展，污染物排放急剧增加，末端治理不能从根本上解决环境恶化的问题，末端治理的负面效应集中地体现出来，表现在：

- 与生产过程相割裂，与产品无关，只对已生成的污染物作被动式处理；

- 排放标准的规定只依据当时的认识水平，对于污染造成的长期的、积累性的、协同性的、不可逆转的潜在影响可能估计不足，因此即使满足了排放标准也未必达到有效保护环境的目的；

- 处理设施一般投资较大，运行费用较高，既浪费了资源，又难以获得经济回报，常常成为企业的负担；

- 装置运行成本也是非生产过程的投入，运行良好的只有1/3；

- 末端处理往往不能从根本上消除污染，而只是使污染物在不同介质中转移，还可能造成二次污染。以活性污泥为例：

- ◎堆放：重新进入地表水环境

- ◎焚烧：纺织废水中二噁英进入大气

- ◎施肥：土地板结

- ◎土壤中重金属含量增加：进入人体
- ◎硝酸盐和磷酸盐污染地下水
- ◎进入水体：富营养化
- ◎土壤含盐量增加
- ◎通过降雨：污染扩散

更重要的是面对高额的环境治理费用，大多数企业都不堪重负，纷纷开始寻找出现这种现象的根本原因并试图找出解决方法。20世纪60年代，美国的化工企业由于无法承受高额的末端治理费用，转而开始从源头和生产过程寻求减少废弃物产生量的途径，以减轻末端治理的压力，从而形成了“污染预防”的最初理念。它摒弃了传统环境管理模式的“先污染后治理”，逐渐由末端治理向全过程控制的源削减转变。清洁生产使原有的被动、事后补救、消极的环保战略转变为主动、事前预防、积极的环保战略。通过坚持预防为主方针，从消极被动变为积极主动，从事后补救走向事前预防，最大限度地减少环境污染、生态破坏，降低经济社会发展的环境成本。

4. 清洁生产在国际上的进展

清洁生产是在较长的工业污染防治进程中逐步形成的，也是国内外几十年来工业污染防治工作基本经验的结晶，这一点我们可以从美国、欧洲以及其他国家和国际组织推进清洁生产的进程中感受得到。

3M公司是最早主动开展污染预防实践的，并收到了很好的效果，3M公司的成功典范使许多公司认识到污染预防的作用，美国政府也提出了美国环保局的新政策，即减少对工业废弃物末端处理的依赖和鼓励在源头消除污染物的产生。现在全世界已经有50多个国家全面