



工业清洁生产培训系列教材

GONGYE QINGJIE SHENGCHAN PEIXUN XILIE JIAOCAI

# 钢铁行业

## 清洁生产培训教材

GANGTIE HANGYE QINGJIE SHENGCHAN PEIXUN JIAOCAI

环境保护部清洁生产中心  
冶金清洁生产技术中心

编著



冶金工业出版社  
Metallurgical Industry Press

工业清洁生产培训系列教材

# 钢铁行业 清洁生产培训教材

环境保护部清洁生产中心  
冶金清洁生产技术中心 编著

北京  
冶金工业出版社  
2012

## 内 容 提 要

本书是环境保护部清洁生产中心和冶金清洁生产技术中心组织钢铁行业以及清洁生产领域的知名专家共同编写而成。本书紧密结合钢铁行业的现状和特色,系统介绍了钢铁行业清洁生产发展历程、现状及发展规划,清洁生产审核具体操作方法和案例等。最后在附录中介绍了钢铁行业清洁生产有关的相关法律法规和文件。

本书可用于钢铁企业在开展清洁生产审核过程中的相关培训指导,也可作为政府职能部门人员、行业主管部门人员、钢铁企业员工、清洁生产审核中介机构从业人员学习参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

钢铁行业清洁生产培训教材/环境保护部清洁生产中心,冶金清洁生产技术中心编著. —北京:冶金工业出版社, 2012. 5

工业清洁生产培训系列教材

ISBN 978-7-5024-5924-6

I. ①钢… II. ①环… ②冶… III. ①钢铁工业—无污染技术—技术培训—教材 IV. ①TF4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 084958 号

出 版 人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 yjcbbs@cnmip.com.cn

责任编辑 李雪 卢敏 美术编辑 彭子赫 版式设计 葛新霞

责任校对 卿文春 责任印制 张祺鑫

ISBN 978-7-5024-5924-6

北京慧美印刷有限公司印刷;冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销

2012 年 5 月第 1 版, 2012 年 5 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 16.5 印张; 342 千字; 249 页

45.00 元

冶金工业出版社投稿电话:(010)64027932 投稿邮箱:tougao@cnmip.com.cn

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100010) 电话:(010)65289081(兼传真)

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

## 《工业清洁生产培训系列教材》 编辑委员会

主 任 柴发合

副主任 杨晓东 于秀玲 程言君 周献慧

委 员 柴发合 杨晓东 于秀玲 程言君 周献慧

尹 洁 刘志鹏 闫润生 张岩男

## 《钢铁行业清洁生产培训教材》 编写委员会

主 编 刘志鹏 尹 洁 张六零

编写人员 宋丹娜 吕爱玲 郭 磊 王 笑 周 奇

姚治华 杨宝玉 白艳英 吴 昊 李旭华

# 序

改革开放以来，我国国民经济取得了巨大发展，工业规模迅速扩大，综合实力不断增强。但总体上看，工业发展方式仍然以粗放型、外延式为主，主要依靠投资和物质资源消耗拉动，资源能源消耗高、污染排放重、产出效率低、产业结构不合理等矛盾和问题仍然比较突出。

当前，我国还处在工业化中期，全面建设小康社会、消除贫困和城乡差别，加快工业化、城镇化进程是一项长期的重大战略任务。面对短缺的资源、巨大的环境压力以及应对气候变化的需要，粗放型发展模式已不能满足当前发展要求。

清洁生产从理念提出到实践探索，都具有先进性和根本性。首先，清洁生产是资源的有效利用。清洁生产以节约资源能源，提高资源能源利用效率和尽可能减少污染物产生为目标，符合环境保护和资源节约的趋势，符合我国可持续发展战略，体现了科学发展观的要求。其次，清洁生产强调预防和源头控制，追求的是尽可能少消耗、尽可能减少污染物的产生或零排放，是从根本上控制能耗、物耗和污染物产生的措施，这一措施带有根本性。如果说末端治理是治标，以治病为主，清洁生产则是治本，重在强体健身，是从源头上治理。第三，清洁生产贯穿工业生产全过程，从研发设计、生产过程控制、回收利用、企业管理以及产品服务等各个环节，都要体现节能、降耗、绿色、环保要求。这对提升企业技术水平，提高产品质量和档次，改进企业管理都具有重要的推动作用。

工业是资源消耗和污染物排放的重点领域。2010年，工业领域能源消耗占全社会70%以上，化学需氧量（COD）、二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、氨氮排放量分别占35.1%、85.3%和22.7%。我国工业目前还属于高消耗、高排放、综合利用率低的粗放发展模式。“十二五”时期是全面

建设小康社会，深入贯彻落实科学发展观，转变经济发展方式，建设资源节约型、环境友好型社会的关键时期。加快推进工业清洁生产，减少资源能源消耗、降低污染物排放、提高资源综合利用率是转变工业发展方式的一项紧迫任务，也是走新型工业化道路的必然选择。

为进一步有效推动工业清洁生产工作，使企业的管理者和技术人员，特别是高层管理者了解清洁生产，认识到清洁生产对于企业节约成本、提高产品竞争力、树立良好的环境保护形象的重要作用，环境保护部清洁生产中心和有关行业协会及行业清洁生产中心，在总结以往工作实践经验的基础上，对行业清洁生产政策、相关法律法规进行了深入研究，从规范行业清洁生产审核的具体操作的角度，编写了《工业清洁生产培训系列教材》丛书。主要目的是：普及清洁生产知识、提高工业企业的清洁生产意识；为在工业领域推行清洁生产，开展清洁生产培训提供有针对性的教材和必要的支持；指导企业正确制定和实施清洁生产方案，提高企业实施清洁生产的水平。

做好新时期清洁生产工作，是贯彻落实党中央、国务院科学发展观重要思想的切入点和抓手，是建设两型企业，走新型工业化道路和环保新道路的共同要求，是转变工业发展方式和经济增长方式的根本途径，也是“十二五”乃至今后一个时期我国环境保护的重要工作任务之一。我们相信，《工业清洁生产培训系列教材》丛书的出版发行，将会对广大从事清洁生产工作者和企业带来方便和帮助，使清洁生产成为千万家企业的自觉行动。



2012年2月

# 前 言

钢铁工业是国民经济发展的支撑产业，钢铁产品是现代工业中应用最广、发展最快的金属材料，是建筑、汽车、铁路、机械制造、航运、电器、电力等工业不可缺少的材料。

2011 年全球粗钢产量为 15.27 亿吨，而我国粗钢产量达到 6.83 亿吨，占全球总产量的 44.7%。钢铁工业是资源密集型产业，其特点是产业规模大、生产工艺流程长，包括采矿、选矿、烧结（球团）、焦化、炼铁、炼钢、轧钢、金属制品及辅料等生产工序。当前，我国重点统计钢铁企业烧结、炼铁、炼钢等工序能耗与国际先进水平相比还有一定差距，二次能源回收利用效率有待进一步提高，成熟的节能减排技术有待进一步系统优化。另外，钢铁工业也是高污染、高能耗、资源消耗型产业，其污染物排放量大、电耗高，并需消耗大量的矿产资源、水资源等。由于清洁生产技术的研究和推广还不尽如人意，绿色低碳工艺技术开发还处于起步阶段，因此钢铁行业的清洁生产还有较大潜力。

为了进一步推动钢铁行业的清洁生产工作，帮助更多钢铁行业的企业开展清洁生产工作，环境保护部清洁生产中心与冶金清洁生产技术中心组织有关钢铁行业专家以及清洁生产方法学专家共同编写了这本《钢铁行业清洁生产培训教材》。该教材较为系统地介绍了清洁生产的起源、意义、发展历程，国家的有关法律、法规、标准和政策，并紧密结合了国内钢铁行业的现状、行业特点、行业发展规划，行业相关法律法规等，较为系统地介绍了钢铁行业清洁生产审核的具体操作方法和案例。

本教材中第 1 章、第 4 章及第 5 章由环境保护部清洁生产中心编

写，第2章、第3章及附录由冶金清洁生产技术中心编写。本教材在编写过程中，得到了许多企业和专家的支持和帮助，对此深表感谢。

本教材不仅对咨询机构清洁生产审核人员，而且对钢铁行业从业人员开展清洁生产及审核工作均具有较好的指导意义，同时对相关主管部门的工作人员，以及有关大专院校的学生也有很大的参考价值。

由于编者水平有限，加之钢铁行业生产工序繁多、工艺流程复杂，不妥之处望批评指正，以便我们不断修改和完善。

《钢铁行业清洁生产培训教材》编写委员会

2012年2月



# 目 录

<b>1 清洁生产概述</b> .....	1
1.1 清洁生产的起源、概念及其内涵 .....	1
1.1.1 清洁生产的起源——工业污染防治的新阶段 .....	1
1.1.2 清洁生产的概念及其内涵 .....	5
1.1.3 清洁生产的特点 .....	7
1.2 工业领域推进清洁生产的重大意义 .....	8
1.3 清洁生产在国际上的发展历程 .....	9
1.3.1 发达国家的清洁生产 .....	10
1.3.2 发展中国家的清洁生产 .....	13
1.3.3 联合国的全球清洁生产推行计划 .....	15
1.4 我国的清洁生产发展历程与成就 .....	16
1.4.1 我国的清洁生产发展历程 .....	16
1.4.2 我国清洁生产的初步成就 .....	18
1.5 我国清洁生产法律法规、政策综述 .....	19
1.5.1 清洁生产的法律基础——中华人民共和国清洁生产促进法 .....	20
1.5.2 清洁生产技术目录 .....	20
1.5.3 清洁生产评价指标体系 .....	21
1.5.4 清洁生产激励政策及措施 .....	21
1.5.5 钢铁行业产业政策及与清洁生产相关的要求 .....	22
<b>2 钢铁行业的清洁生产</b> .....	27
2.1 钢铁行业概况 .....	27
2.1.1 钢铁行业发展现状 .....	27
2.1.2 钢铁行业存在问题 .....	29
2.1.3 钢铁行业发展趋势 .....	31
2.2 钢铁行业典型工艺流程 .....	32
2.2.1 钢铁行业主导工序工艺流程 1 .....	32
2.2.2 钢铁行业主导工序工艺流程 2 .....	33
2.2.3 钢铁行业主导工序工艺流程 3 .....	35

2.2.4	钢铁行业主导工序工艺流程 4	37
2.2.5	钢铁行业主导工序工艺流程 5	39
2.3	钢铁行业清洁生产进展及效果	41
2.3.1	清洁生产总体进展	41
2.3.2	总体清洁生产水平评价	42
<b>3</b>	<b>钢铁行业清洁生产审核</b>	<b>44</b>
3.1	清洁生产审核定义、目的及思路	44
3.1.1	清洁生产审核定义	44
3.1.2	清洁生产审核的目的	44
3.1.3	清洁生产审核思路	44
3.2	清洁生产审核程序	47
3.2.1	审核准备	48
3.2.2	预审核	54
3.2.3	审核	63
3.2.4	实施方案的产生和筛选	69
3.2.5	实施方案的确定	71
3.2.6	清洁生产方案的实施与计划	76
3.2.7	持续清洁生产计划及编写清洁生产审核报告	79
3.3	调查工作用表	80
3.4	检查清单	81
<b>4</b>	<b>清洁生产方案的实施</b>	<b>82</b>
4.1	清洁生产方案的实施原则	82
4.2	清洁生产方案的实施过程	82
4.2.1	筹措资金	83
4.2.2	清洁生产方案审批立项	87
4.2.3	方案具体实施	87
4.2.4	检查方案落实情况	88
4.2.5	组织竣工验收	88
4.3	清洁生产方案实施效果评估	88
4.3.1	已实施的无/低费方案的效果评估	89
4.3.2	已实施的中/高费方案的效果评估	89
4.3.3	分析总结已实施方案对企业的影响	91

<b>5 持续清洁生产</b> .....	92
5.1 建立和完善清洁生产组织 .....	92
5.1.1 明确任务 .....	92
5.1.2 落实归属 .....	92
5.1.3 确定专人负责 .....	93
5.2 建立和完善清洁生产管理制度 .....	93
5.2.1 把审核成果纳入企业的日常管理 .....	93
5.2.2 建立和完善清洁生产激励机制 .....	93
5.2.3 保证稳定的清洁生产资金来源 .....	94
5.3 定期进行清洁生产水平评价 .....	94
5.3.1 什么是“清洁生产水平评价” .....	94
5.3.2 清洁生产水平等级的划分 .....	94
5.3.3 清洁生产评价指标体系 .....	94
5.3.4 企业如何进行“清洁生产水平评价” .....	95
5.4 制定持续清洁生产计划 .....	95
<b>附录 1 技术类文件</b> .....	96
附录 1-1 清洁生产审核工作表（通用） .....	96
附录 1-2 清洁生产审核检查清单（钢铁行业） .....	138
附录 1-3 钢铁行业典型工艺典型清洁生产方案 .....	150
<b>附录 2 行业政策类文件</b> .....	168
附录 2-1 《钢铁产业发展政策》（国家发展和改革委员会组织有关部门制定，2005. 7. 20） .....	168
附录 2-2 《国家重点行业清洁生产技术导向目录（第一批）》 （国家经济贸易委员会和国家环境保护总局，2003. 2. 27） .....	176
附录 2-3 《国家重点行业清洁生产技术导向目录（第二批）》 （国家经济贸易委员会和国家环境保护总局，2003. 2. 27） .....	180
附录 2-4 《国家重点行业清洁生产技术导向目录（第三批）》 （国家发展和改革委员会、国家环境保护总局，2006. 11. 27） .....	183
附录 2-5 《钢铁行业清洁生产评价指标体系（试行）》（国家发展和改革委员会、国家环境保护总局公布，2005. 6. 14） .....	185

附录 2-6 《焦化行业准入条件 (2008 年修订)》(产业 [2008 年] 第 15 号, 2008. 12. 19) .....	199
附录 2-7 《钢铁行业清洁生产技术推行方案》(工信部节 [2010] 104 号, 2010. 3. 14) .....	204
附录 2-8 《工业和信息化部关于钢铁工业节能减排的指导意见》(工信部节 [2010] 176 号, 2010. 4. 13) .....	208
附录 2-9 《钢铁工业“十二五”发展规划》(工信部联规 [2012] 29 号, 2012. 1. 18) .....	221
附录 2-10 《工业清洁生产推行“十二五”规划》(工信规 [2011] 480 号, 2011. 10. 24) .....	237
参考文献 .....	249

# 1 清洁生产概述

## 1.1 清洁生产的起源、概念及其内涵

### 1.1.1 清洁生产的起源——工业污染防治的新阶段

清洁生产作为创新性的环境保护理念与战略，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。纵观工业污染防治的发展历程，清洁生产的起源与其有着密不可分的关联。

工业发展之路伴随着对地球资源的过度消耗和对环境的严重污染。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。

#### 1.1.1.1 工业污染自由排放阶段

在工业化最初阶段，由于人类对工业化大生产对于资源消耗和环境污染这样的负面作用没有任何认识，企业直接将工业生产中非产品部分即污染物任意排放到环境中，让自然界通过大气、水、土壤等的扩散、稀释、氧化还原、生物降解等的作用，将污染物质的浓度和毒性自然降低，从而实现环境自净。这也就是工业化初期污染物的“自由排放”阶段。此时企业对工业污染没有进行任何有意识的控制措施，而这种状态一直持续了上百年。

然而工业界长期采取自由排放污染物的行为使得污染物排放量超过了自然界的容量和自净能力。尤其在第二次世界大战以后，全球经济进入快速发展阶段，全球性的环境污染问题与地区性的环境“公害”事件开始频繁出现，并且大规模暴发。20 世纪 30 年代至 60 年代，在发达国家暴发了著名的“八大公害”事件，即比利时的马斯河谷事件、美国的多诺拉事件和洛杉矶光化学烟雾事件、英国的伦敦烟雾事件，以及日本的四日市哮喘事件、水俣病事件、骨痛病事件和米糠油事件。这些公害事件大都与当地工业企业排放的污染有着直接联系。以 1930 年 12 月发生在比利时的马斯河谷事件和 1952 年至 1955 年发生在水俣病事件为例，前者是典型的大气污染事件而后者则是典型的水污染事件。

在比利时的马斯河谷事件中，由于马斯河谷工业区处于狭窄的盆地中，且谷

地中工厂集中，烟尘量大，适逢当年 12 月发生气温逆转，工厂排出的有害气体在近地层积累，不易扩散。烟气中的有害气体如  $\text{SO}_2$ 、 $\text{SO}_3$  和金属氧化物颗粒进入人体肺部，导致数千人中毒，一周内有 60 多人死亡，许多家畜也纷纷死去，这是 20 世纪最早记录下的大气污染事件。

而日本的水俣病事件，则是由于水俣镇附近的一家工厂在生产氯乙烯和醋酸乙烯时采用氯化汞和硫酸汞催化剂，并向周边水域排放含有甲基汞的工业废水，污染水体，甲基汞进入水体后使鱼和贝类富含甲基汞，人和猫食用了这些鱼和贝类就患上极为痛苦的汞中毒病。这种病被称作水俣病。据日本环境厅 1972 年公布，日本前后三次发生水俣病，患者计 900 人，受威胁者达 2 万人，其中 60 人死亡。

工业化发达国家暴发的这一系列举世震惊的环境公害事件，以血淋淋的事实向人们敲响了警钟：工业化进程所带来的环境污染已经开始直接威胁到了人类生命健康与社会经济的持续发展。于是，在 20 世纪四五十年代，人们开始从沉痛的代价中觉醒，西方工业国家开始关注环境问题，并进行了大规模的环境治理，环境保护历程也由此拉开序幕。工业化国家的污染防治先后经历了“稀释排放”、“末端治理”、“现场回用”直至“清洁生产”的发展历程，见图 1-1。

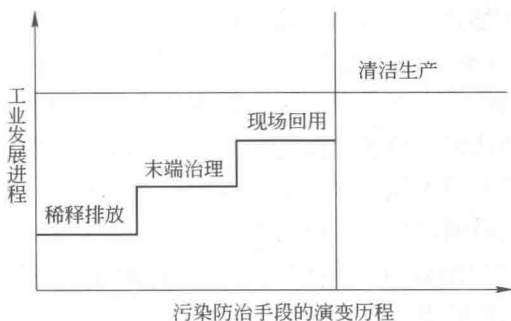


图 1-1 污染防治手段随工业发展的演变历程

### 1.1.1.2 工业污染防治第一阶段：稀释排放阶段

工业化进程中最初的污染防治手段是稀释排放。20 世纪三四十年代开始，随着各类环境事件在工业化国家中的频繁发生，人们开始寻求解决环境污染的手段与途径。由于当时尚未搞清这些环境事件产生的根本原因和污染机理，所以一般只是采取限制措施以及稀释排放的方式。如伦敦发生烟雾事件后，英国制定了法律，限制燃料使用量和污染物排放时间。同时由于已经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，各国开始根据环境的承载能力计算一次性污染排放限额，并颁布各类环境标准，对工厂排放的污染物进行监测、控制。为了

降低排污口浓度，达到这些限制性标准，工业企业采用的对策是先对产生的污染进行人为“稀释”，然后再直接排放到环境中，由此解决污染问题，这种做法被称为“稀释排放”。这种初期的污染控制手段无疑是消极的环境战略。

#### 1.1.1.3 工业污染防治第二阶段：末端治理阶段

随着工业的继续大规模快速发展，人们很快发现单纯的限制性措施和稀释排放的环境治理手段，根本无法遏制工业发展带给全球环境的污染问题，因为这些污染物最终仍要自然界来消纳。对于整个自然环境而言，不但没有稀释反而持续增加了污染物在环境中的总体浓度和数量，从而导致环境污染事件依然频繁发生，环境质量持续恶化。

于是，从20世纪60年代开始，各国主要是发达国家开始采取了大量措施控制工业企业所产生的污染。由于这些措施是通过各种方式和手段对生产过程中已经产生的废物进行处理，控制措施位于企业生产环节的最末端，因此称为“末端治理”。当时，各国开始通过立法、行政管理、开发和应用治理技术等基于末端治理的控制手段和理念来解决污染问题。各发达国家相继成立环境保护专门机构。在法律措施上，颁布了一系列环境保护的法规和标准，加强环境保护的法制建设。在经济措施上，采取给工厂企业补助资金的方式，帮助工厂企业建设净化设施，这类末端治理设施和技术如过滤器和净化装置在当时还曾被称为“清洁技术”。同时，通过征收排污费或实行“谁污染、谁治理”的原则，解决环境污染的治理费用问题。

以“末端治理”为主的环境保护战略在其出现后的30多年里长期主导着各国的工业污染防治工作。在这个阶段，各国投入了大量资金，并且研发了大量末端治理技术。与稀释排放相比，末端治理是一大进步，不仅有助于消除污染事件，也在一定程度上减缓了生产活动对环境的污染和破坏程度。但所采取的末端治理措施，由于只是对已经产生的废弃物进行被动处理，以降低其对外环境的污染与影响，虽在一定时期内或在局部地区起到一定的作用，但从根本上来说是末端治理依然是被动的环境保护战略，并未从根本上解决工业污染问题。

随着工业化进程的不断深入，末端治理的弊端也逐步体现出来，主要表现在以下几个方面：

(1) 与企业生产过程相脱节。末端治理设施与企业原本的生产过程相割裂，并不是企业为了实现其生产出最终产品这一目的而必备的生产过程之一，而是为了解决环境污染问题而附加的处理设施。对于企业，这种末端治理设施的配备更多是基于环境管理要求和企业社会责任，而不是出于企业创造生产价值、获得经济收益的初衷。因此，在环境监管不到位、企业社会责任意识淡薄的情况下，企业必然视之为额外的负担。

(2) 高额的投资与运行费用。在环境成本还无法有效核定的时候，末端治

理对于企业来说是只有投入没有经济回报的投资。末端治理设施高昂的设备投资、惊人的日常维护成本和最终处理费用直接带给企业的是沉重的经济包袱。据美国环保局统计,美国用于包括末端治理设施投资和运行费用在内的污染治理的总费用,1972年为260亿美元(占当年GNP的1%),1987年猛增至850亿美元,而1990年则高达1200亿美元(占当年GNP的2.8%)。在企业层次上,以美国杜邦公司为例,其每磅废物的处理费用以每年20%~30%的速率递增,焚烧一桶危险废物可能要花费300~1500美元。在中国,某化工厂的污染水处理厂每小时处理能力为1500t,投资高达3.8亿元,而其日常运行费用则高达每年上千万元。即便如此,这样高的资金投入有时也难以达到预期的污染控制目标。沉重的经济负担往往会迫使部分企业尝试通过各种手段加以逃避,从而导致末端治理设施无法正常运转,其存在的环境意义也就大打折扣了。

(3) 很难从根本消除污染。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。例如,污水处理厂产生的活性污泥,如果处理不当,会产生二次污染。对于这些活性污泥,如果采取堆放的形式,污泥中的污染物可能重新进入地表水环境;如果采取焚烧的方式进行处理,诸如纺织废水等废水中的二噁英则会进入大气;如果作为肥料施肥,则可能导致土地板结等。再如,在大气污染治理中,污染物转移到吸收液,这些吸收液的浓度通常都不高,但是量较大,还需二次处理,同时吸收液也容易进入排水系统,造成水体污染。

#### 1.1.1.4 工业污染防治第三阶段:现场回收利用阶段

基于上述末端治理设施的一系列弊端,尤其是为了减轻这一沉重的经济负担,一些企业开始尝试着减少进入末端治理设施的废弃物处理数量,开始寻找新的解决环境污染问题的途径。此时,人们开始对企业现场产生出来的废弃物进行现场回收利用,将废弃物中含有的有用的生产资料直接或者经过简单厂内处理后回用于生产过程,在减少了末端治理设施的处理压力的同时,也减少了原辅材料的投入,在一定程度上节约了企业的生产成本。这种通过对废弃物进行现场回收利用而尽可能实现厂内生产物资“闭路循环”的环境战略可以说是清洁生产走出的第一步,但是由于其依然是在废弃物产生之后进行的被动措施,因此还是一种“先污染,后治理”的被动的环境战略。

#### 1.1.1.5 工业污染防治第四阶段:基于清洁生产的污染预防阶段

工业化国家经过了三十多年以末端治理为主导的环境保护道路之后,全球环境恶化趋势依然没有得到有效的遏制,全球性的环境问题逐步彰显出来,例如全球气候变暖、臭氧层的耗损与破坏、生物多样性锐减、土地荒漠化以及水、大气、土壤等环境介质的严重污染等。这些问题都促使各国尤其是发达的工业化国家开始重新审视走过的污染治理道路。而清洁生产就是各国在反省传统的以末端



治理为主的污染控制措施的种种不足后，提出的一种以源削减为主要特征的环境战略，是人们思想和观念的一种转变，是环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变。

清洁生产最初是源自企业，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。

人们对造成环境污染的污染物进行重新审视和全面分析发现，企业产生的污染物在排放到外环境之前并不是真正意义上的环境污染物，而是生产过程中相对于产品输出的非产品性输出，也就是通常人们所说的生产过程中的废弃物。废弃物本身的成本并不单单是人们通常所看到的“污染物治理成本”，还有更深层次的隐形成本为人所忽略。废弃物同产品一样并不是在生产之初就存在的，而是通过企业的技术工艺过程生产加工而成的，其间和产品一样消耗的是企业的原辅材料、水、能源、设备、人员操作、管理时间等等。因此，如果我们运用和产品成本核算同样的方法审视废弃物成本时，会吃惊地发现我们所看到的这些废弃物表面成本即处理成本仅仅是冰山一角，其隐藏成本则像隐藏在海面下的庞大冰山一样可能会随时影响到企业的正常生产与运行。从这个角度上看，从源头上削减废弃物的产生，将更多的资源和能源转化为可以给企业带来直接效益的产品，同时减少污染物的产生量和处理量，是解决工业企业环境污染问题的根本之路，即清洁生产之路。清洁生产有效地解决了末端治理等传统的污染防治手段在经济效益和环境效益之间的矛盾，实现了两者的有机统一，从而形成了企业内部实施和推广清洁生产的原动力。清洁生产最先起源于企业内部也正是因为这个原因。

因此，清洁生产作为全新的污染防治手段，从源头就开始避免损失和浪费，从根本上预防了环境污染物的产生，将传统的污染治理转变为污染预防，将消极被动的工业污染防治转为积极主动的基于清洁生产污染预防战略。

### 1.1.2 清洁生产的概念及其内涵

清洁生产在不同的发展阶段或不同的国家有不同的提法，如“污染预防”、“废弃物最小化”、“源削减”、“无废工艺”等，但其基本内涵是一致的，即对生产过程、产品及服务采用污染预防的战略来减少污染物的产生。

#### 1.1.2.1 联合国环境规划署的清洁生产概念及其内涵

联合国环境署 1989 年首次提出清洁生产的定义，并于 1996 年对清洁生产的定义进行了进一步修订，其定义为：“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。

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