

环境保护热门话题丛书

周 律 编著

清洁生产

中国环境科学出版社



《环境保护热门话题》丛书

清洁生产

周 律 编著

中国环境科学出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

清洁生产/周律编著. —北京:中国环境科学出版社,
2000. 10
(环境保护热门话题丛书)
ISBN 7-80135-069-3

I. 清… II. 周… III. 生产过程 - 环境保护
IV. X5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 51215 号

中国环境科学出版社出版发行
(100036 北京海淀区普惠南里 14 号)
北京市联华印刷厂印刷
各地新华书店经售

*

2001 年 1 月第 一 版 开本 787 × 1092 1/32
2001 年 1 月第一次印刷 印张 6 3/8
印数 1—5 000 字数 140 千字

定价:7.60 元

序 言

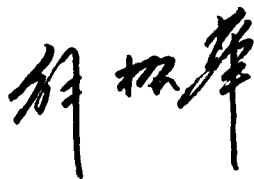
回首二十世纪，既是人类社会获得物质财富最多的世纪，也是人为破坏环境最严重的世纪。在品尝了自己酿成的恶果后，国际社会于1972年在瑞典斯德哥尔摩召开了人类环境会议，开始了防治污染，保护环境的征程，实现了人类环境认识史上的第一次飞跃。20年后的1992年，100多位国家首脑出席了在巴西里约热内卢召开的联合国环境与发展大会，共同探讨环境与发展问题，明确提出摒弃传统增长模式，实施可持续发展战略，实现了环境认识史上的第二次飞跃。正是伴随人类对环境问题认识水平的不断提高，环境保护事业才得以不断深入和发展。

二十多年来，在党和国家的重视和领导下，我国环境保护工作从小到大，从弱到强，取得了很大的进展，与此同时，全民环境意识也有了很大的提高。刚刚过去的五年，是我国公众环境意识提高幅度最大的时期，是环境保护与经济发展结合最紧密的时期，也是环境保护发展最快的时期。正是由于各级党委、政府把环境保护作为一项基本国策落实到各项发展进程之中，加快产业结构调整，增加环保投入，加大环境执法力度，才使环境污染恶化的趋势得以基本控制，一些地区和城市的环境质量开始得到改善；正是由于工业企业不断改革创新，采用清洁生产技术，淘汰落后设备工艺，加强污染治理，才使全国污染物排放总量得以控制并有所减少；新闻界环境宣传和舆论监督的日益广泛和深入，既揭露了破坏环境的行为，促进了环境问题的解决，又提高了

公众的环境意识；在自觉运用法律武器，维护自身环境权益的同时，广大群众也越来越多地参与到保护和改善环境的活动中，这为环境保护事业的深入发展奠定了极其重要的社会基础。

但是，必须承认，目前我国公众环境意识还不是很高。不顾环境承载能力，追求暂时片面发展的现象依然存在；为了企业短期利益，污染一条河，破坏一方土的行为在一些地方还比较普遍。江泽民总书记曾明确指出，环境意识和环境质量如何，是衡量一个国家和民族文明程度的一个重要标志。今后十年，我国将实现第三步战略目标，国民经济仍将保持较快的增长速度，人口也将持续地增长，生态环境面临着巨大的压力。只有尽快提高全民环境意识，形成一个全社会都来关心环境保护，全民都来参与环境保护的局面，我国的生态环境才能得到更加有效的保护，环境质量才能不断得到改善，天更蓝、地更绿、水更清，山川更加秀美的景象才能永驻中华大地。

相信这套丛书的出版将对增进公众环境科学知识，提高全民环境意识起到积极的促进作用。

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of three characters: '解', '怀', and '萍'.

二〇〇一年一月

目 录

第一章 清洁生产概述	(1)
第一节 清洁生产的基本概念	(1)
第二节 清洁生产的内容	(9)
第三节 工业活动对环境的影响和工业企业污染源	(12)
第四节 可持续发展和清洁生产	(18)
第五节 企业清洁生产的基本模式	(34)
第六节 我国实现清洁生产的主要途径	(38)
第二章 如何实施清洁生产	(49)
第一节 实施清洁生产第一个阶段 ——实施清洁生产的准备	(49)
第二节 实施清洁生产第二个阶段 ——清洁生产审计	(58)
第三节 实施清洁生产第三个阶段 ——清洁生产方案的制定	(70)
第四节 实施清洁生产第四个阶段 ——实施清洁生产方案	(72)
第三章 清洁产品、环境标志与清洁产品设计	(85)
第一节 清洁产品	(86)
第二节 环境标志及其认证	(96)
第三节 清洁产品的设计——绿色设计	(114)

第四章	清洁能源	(126)
第一节	能源的利用和对环境造成的污染	(127)
第二节	清洁能源的使用	(131)
第五章	ISO14000 环境管理体系系列标准与 清洁生产	(161)
第一节	ISO14000 环境管理体系系列标准	(161)
第二节	ISO14000 系列标准的主要特点	(166)
第三节	清洁生产与 ISO14000 环境管理体系标准	(172)
第四节	ISO14000 环境管理体系标准在中国的 应用	(174)
第五节	依据 ISO14000 系列标准建立组织的环境 管理体系过程	(181)
第六节	ISO14000 环境管理体系的实施与运行, 以及检查与纠正措施	(188)
第七节	实例:某化工有限公司建立 ISO14001 环境 管理体系的具体实践	(191)

第一章 清洁生产概述

第一节 清洁生产的基本概念

一、清洁生产的概念

清洁生产是关于产品和制造产品过程中预防污染的一种创造性的思维方法。清洁生产是对产品的生产过程持续运用整体预防的环境保护策略。

《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》对清洁生产的定义是：清洁生产指既可满足人们的需要又可合理使用自然资源和能源并保护环境的实用生产方法和措施，其实质是一种物料和能耗最少的人类生产活动的规划和管理，将废物减量化、资源化和无害化，或消灭于生产过程之中。

联合国工业与环境规划中心 (UNEP/ICP) 对清洁生产的定义为：清洁生产是指将综合预防策略持续应用于生产过程和产品中，以便减少对人类和环境的风险性。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物离开生

产过程以前减少它们的数量和毒性；对产品而言，清洁生产策略旨在减少产品的整个生产周期，即从原材料的提炼到产品的最终处置，降低对人类和环境的影响。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，清洁生产通过应用专门技术，改进工艺技术和改变管理态度来实现。

通俗一点讲，清洁生产就是用清洁的能源和原材料、清洁工艺及无污染或少污染的生产方式，科学而严格的管理措施生产清洁的产品。

二、清洁生产概念的形成过程和清洁生产计划的历史

随着工业化的不断发展，进入生态环境的废物和污染物越来越多，其数量已经超出了自然界自身的消化吸收能力，既污染了环境又对人类造成威胁。同时工业化也使自然资源的消耗超出了其恢复能力，破坏了全球的生态环境的平衡。人类生存的地球变得越来越“脏”。《北京青年报》1999年12月16日星期四版刊登了“评选本世纪十大环境事件”活动的环境候选事件30件。现摘录几件典型的环境污染事件：

——塑料的发明。1909年，美国人L. 贝克兰首次合成酚醛塑料，为此后各种塑料的发明和生产奠定了基础。然而，由于塑料在数百年内不会自然降解，成为今日威胁着全世界的塑料垃圾，即“白色污染”问题的根源。

——福特汽车开始使用装配流水线生产汽车。

1913年，美国福特公司创始人老亨利·福特发明汽车生产装配流水线方法，使汽车成为最普遍的交通工具。汽车的普及极大地改变了人类的生活和生产方式，在资源、生态、人类居住地的扩展和环境方面产生了极其深远的影响。

——拉夫河谷事件。1942年，美国一家农药厂购买了一条大约1000米长被废弃了的运河——拉夫河，用来倾倒生产的废物。在11年的时间内，共倒了氯化物、硫化物等约2万吨。1953年，工厂在附近开发了房地产。在70年代后期，这里地面流出一种有毒有害的黑液，激起当地居民愤慨。80年代美国政府对受害居民给予高额赔偿。

——伦敦烟雾事件及洛杉矶光化学烟雾事件。1952年12月5~8日，英国伦敦上空连续四五天烟雾弥漫，煤烟粉尘蓄积不散，造成震惊一时的4千人死亡的严重事件。而同期在美国洛杉矶等城市还发生由汽车尾气引起的光化学烟雾污染事件。

——水俣病事件。1956年，日本熊本县水俣市发现了一种奇怪的病。病人往往最后神经失常，身体弯曲高叫而死。1965年日本西部海岸的新潟县，由于另一企业含水银废水的污染，也出现了水俣病，在很短时间内病患者增加到45人，并有4人死亡。甲基汞污染就是造成这种病的主要原因。

——印度博帕尔事件。1984年12月3日凌晨，位

于印度博帕尔市区的美商联合碳化物公司印度公司，发生严重毒气泄漏事故。生产农药用的异氰酸甲脂(MIC)毒气，从破裂的安全阀溢出，笼罩了25平方公里的地区，造成3000余居民死亡，20万人中毒受害，其中5万人可能永久失明或终生残疾。

——切尔诺贝利核泄漏。1986年4月26日，前苏联乌克兰境内的切尔诺贝利核电站第四动力机组，因操作失误及技术设备落后，发生剧烈爆炸。事故中死亡19人，严重核污染半径数百公里，10年中死亡人数已达8000余人。

——连续污染事件导致比利时政府辞职。1999年3月以来，比利时一些养鸡场相继发现蛋鸡产蛋率低，肉鸡生长速度慢。对肉鸡脂肪的检验表明，其体内有毒化合物“二恶英”含量严重超标。仅在比利时一地，就有746家养猪场、440家养鸡场和390家养牛场使用了被污染的饲料而造成肉禽中毒。比利时政府因采取环保措施不力，在社会的责难声中引咎辞职。

上面这些污染事件只是全球环境污染的极小一部分事件，但已经是让人触目惊心。

联合国环境规划署根据全球日益恶化的环境状况，1989年5月做出了关于环境无害技术的决定。同年联合国环境规划署工业与环境规划中心(UNEP/PAIC)提出了“清洁生产”(Cleaner Production)的概念。

1990年10月在英国坎特伯雷清洁生产研讨会

上，联合国工业与环境规划中心推出了清洁生产计划。此项计划的推出在很大程度上来自政府、工业界、研究机构和环境团体的 150 多位清洁生产的倡导者的努力，通过推出这一清洁生产计划，他们希望世界各国摆脱污染的末端治理，走向清洁生产。

1992 年 6 月巴西里约热内卢联合国环境与发展大会上，清洁生产被正式承认为可持续发展的先决条件，被视为工业企业达到环境改善，同时保持竞争性及可赢利性的核心手段之一。而且这一概念作为鼓励政府和工业部门采取预防战略控制污染的新定义，写入了巴西里约热内卢联合国环境与发展大会通过的主要文件——《21 世纪行动议程》。同年 10 月，在法国巴黎举行的清洁生产会议上，根据巴西里约热内卢联合国环境与发展大会的精神，联合国环境规划署对清洁生产计划做了发展性的调整。建立了示范项目及国家清洁生产中心，期望以此有助于建设地方体制的清洁生产能力。

1993 年 5 月，联合国环境规划署又推出了环境无害技术转让的决定，推动了清洁生产的发展。

1994 年 5 月，可持续发展委员会再次认定清洁生产是可持续发展的基本条件。1994 年 10 月，在波兰华沙举行了第三次清洁生产高级顾问研讨会，与会者交流了信息，评论了世界清洁生产的进展，着重评估了清洁生产存在的挑战和障碍，并建议了行动的进一步进

程。

1996年，联合国环境规划署提出了一种新的定义，延伸了7年前定义的覆盖面，不仅对生产过程与产品，对服务也提出了要求，要求将环境因素纳入产品的设计和所提供的服务中。这种服务，实际上是对产品最终处置的进一步强调与补充。在产品问世之前的设计应当考虑环境因素，采用“绿色设计”，消除产品形成后对环境产生的负面影响，也即，强调从产品的生产到消费到最终的处置全过程——产品全生命周期的清洁生产。

自从清洁生产的概念提出后，每两年要举行一次全球范围的清洁生产研讨会，通过研究、实施，交流各国、各地清洁生产的方法和经验，成果喜人。

“清洁生产”一词在我国出现虽然时间不长，但其内容、做法早在80年代我国就进行过探讨和实践。

1992年，国务院批准的《环境与发展十大对策》明确提出新建扩建和改建项目，技术起点要高，尽量采用能耗、原材料消耗小，污染物排放少的清洁工艺。

1993年，我国在第二次工业污染防治会议上，正式使用了清洁生产的概念，提出了积极推行清洁生产，走可持续发展的道路。

1994年，我国制定的《中国21世纪议程》，在确定国家可持续发展优先项目中，把建立资源节约性工业生产体系，推行清洁生产列入了可持续发展战略与重

大行动计划，并指出清洁生产的实质是一种原材料和能耗最少的人类生产活动的规划和管理。在《中国 21 世纪议程》中还提出，对人体和环境无害的绿色产品的生产亦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。

1995 年，通过的《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法》第四条明确指出：“国家鼓励、支持开展清洁生产，减少固体废物的产生量。”这是我国第一次将“清洁生产”的词汇写进法律中。

1996 年，召开的第四次全国环境保护会议提出，在 2000 年以前，把主要污染物排放总量控制在“八五”末期水平的总量控制目标，会后颁布的《国务院关于环境保护的若干问题决定》再次强调要推行清洁生产。

1997 年，国家环保局正式发布了《国家环境保护局关于推行清洁生产的若干意见》，提出结合环境管理制度改革，促进清洁生产，在建设项目的环境影响评价“三同时”制度、排污许可证发放、限期治理等都应该包括清洁生产。

1998 年，联合国环境规划署第五届国际清洁生产高级研讨会上通过了国际清洁生产宣言，我国出席了这次会议，并在导向、意况、教育和培训、综合、研究与开发，交流以及实施等六方面签字承诺。

为了有效地推动和开展我国的清洁生产，我国相

继成立了不同层次的清洁生产机构，主要有国家清洁生产中心，行业清洁生产中心（包括冶金清洁生产中心、石油化工清洁生产技术中心、化工清洁生产中心、轻工清洁生产技术中心、纺织清洁生产技术中心、船舶清洁生产中心等）和地区清洁生产中心（如陕西省清洁生产指导中心、黑龙江省清洁生产中心、上海市清洁生产中心、天津市环保局清洁生产中心、长沙市清洁生产中心等）。

从上面我国推进清洁生产的过程，不难看出我国政府的积极态度。目前我国正在根据国情，积极推进清洁生产，以节能、低耗、减污为目标，以技术和管理为手段，通过对生产全过程的排污审计，筛选最佳方案并实施污染防治，以消除和减小工业生产对人类健康与环境的影响，以达到防治工业污染、提高经济效益的双重目的。

三、清洁生产技术

清洁生产技术实质上是一个先进的产品生产或制造技术，也是清洁生产概念的具体应用。通过清洁生产技术的实施，可以减少污染环境的废水、废气、噪声、废渣等污染的产生量。并且能够更为合理地利用原材料和能源。最终使得产品的生产最为经济。生产的产品更加清洁。

因此清洁生产技术本质上讲是工业企业在环境条件的约束下，为了生产质量优、数量多、市场价格竞争

力强的产品而采用的生产工艺，与排放生产废弃物最少工艺的一个集合技术。

从环境污染控制来讲，对环境影响最少的技术，应被选为清洁生产技术。但是实际上，采用的清洁生产技术要受到经济、技术和国家政策等因素的影响。一旦要求企业改变原有的对环境污染较大的生产工艺，而采用与环境相容性、友好性较好的清洁生产工艺，在实施时可能就会出现许多障碍，会影响清洁生产技术的应用。因此，目前为企业寻找和开发适宜不同要求的一系列清洁生产技术，是研究单位以及企业本身需要努力的工作内容。当然，政府以及有关的管理部門对企业在资金、政策方面也应予以倾斜，以便促使企业采用清洁生产技术。

四、清洁生产要达到的目的

第一个目的是通过资源的综合利用、短缺资源的代用、二次资源的利用以及节能省料节水，以实现合理利用资源，减缓资源的耗竭。

第二个目的是在生产过程中，减少甚至消除废料和污染物的生成和排放，促进工业产品生产和消费过程与环境相容，减少整个工业活动对人类和环境的危害。

第二节 清洁生产的内容

“清洁生产”的内容相当广泛。比如：企业通过技术

改造削减排污量，降低能源消耗，既提高了经济效益，又减少了对环境的污染。通过清洁生产，大量降低工业用水和矿产资源的消耗。推广“绿色产品”的使用，如生产和使用可降解塑料，消除“白色污染”等等。概括地说清洁生产的主要内容应包括四个方面，即清洁的能源、清洁的生产过程、清洁的产品和清洁生产的“全过程”控制。

一、清洁的能源

清洁利用矿物燃料；加速以节能为重点的技术进步和技术改造，提高能源利用率；加速开发水能资源，优先发展水力发电；积极发展核能发电；开发利用太阳能、风能、地热能、海洋能、生物质能等可再生的新能源。人类的生存和发展离不开能源。能源给人类带来光和热，给人类的活动提供多种动力。但是能源的开发利用也会造成环境污染。在开采煤炭的过程中，会造成矿井地表沉陷；露天开采对自然生态和农业环境产生危害；酸性矿井水排到地面会污染水体、土壤和农田。

二、清洁的生产过程

采用少废或无废的生产工艺和高效生产设备；尽量少用、不用有毒有害的原料；减少生产过程中的各种危险因素和有毒有害的中间产品；完善生产管理等。

三、清洁的产品

产品应具有合理的使用功能和使用寿命；产品本