

清洁生产审核

在工业企业中的实施和应用

《清洁生产审核在工业企业中的实施和应用》编写组



山东科学技术出版社
www.lkj.com.cn

清洁生产审核 在工业中的实施和应用

《清洁生产审核在工业企业中的实施和应用》编写组

图书在版编目(CIP)数据

清洁生产审核在工业企业中的实施和应用/《清洁生产审核在工业企业中的实施和应用》编写组.

—济南:山东科学技术出版社,2013

ISBN 978-7-5331-5902-3

I. ①清... II. ①清... III. ① 工业企业—无污染
工艺—检查 IV. ①X383

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 124740 号

主 编 刘金台

编写组成员 (以姓氏笔画为序)

于志忠 马书哲 马 健

刘金台 孙宏斌 陈 森

房新民 谢 忱 褚邦伟

清洁生产审核 在工业企业中的实施和应用

《清洁生产审核在工业企业中的实施和应用》编写组

出版者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098088

网址:www.lkj.com.cn

电子邮件:sdkj@sdpress.com.cn

发行者:山东科学技术出版社

地址:济南市玉函路16号

邮编:250002 电话:(0531)82098071

印刷者:山东人民印刷厂

地址:山东省莱芜市瀛牟大街

邮编:271100 电话:(0634)6276025

开本:720mm×1020 mm 1/16

印张:21

版次:2013年1月第1版第1次印刷

ISBN 978-7-5331-5902-3

定价:48.00 元

目 录

第一章 清洁生产与清洁生产审核概述	1
第一节 清洁生产概述	1
第二节 清洁生产审核概述	4
第三节 清洁生产常用名词解释	7
第二章 清洁生产和清洁生产审核相关法律法规政策	12
第一节 国外清洁生产相关法规政策	12
第二节 国内清洁生产相关法律法规政策	21
第三章 清洁生产审核的主要步骤及实施办法	46
第一节 筹划和组织	46
第二节 预评估	53
第三节 评估	74
第四节 方案产生和筛选	91
第五节 可行性分析	104
第六节 方案实施	109
第七节 持续清洁生产	120
第四章 典型清洁生产技术介绍	125
第一节 国外清洁生产技术概况	125
第二节 我国清洁生产技术举例	127
第三节 重点行业清洁生产技术介绍	143
第五章 清洁生产审核存在的问题分析	166
第六章 清洁生产审核实施和应用	172
第一节 化工企业案例——如何建立物料平衡	172
第二节 化工企业案例——中、高费方案实施	181
第三节 水泥企业案例——确定审核重点和目标	184
第四节 水泥企业案例——如何识别、评价污染物排放情况	193
第七章 清洁生产审核实施和应用常用表格	208
附录一 中华人民共和国清洁生产促进法	222
附录二 山东省清洁生产促进条例	231
附录三 山东省清洁生产审核验收暂行办法	237
附录四 TY 机械股份有限公司清洁生产审核报告	247

第一章 清洁生产与清洁生产审核概述

第一节 清洁生产概述

一、清洁生产的产生和发展

目前,全球性环境污染问题的日益加剧,能源、资源急剧耗竭对可持续发展的威胁日益加剧,一些发达国家和国际组织认识到,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以及服务的环境管理。

清洁生产起源于 20 世纪 60 年代美国化工行业的污染预防审核,而清洁生产概念的出现,最早可追溯到 1976 年。当年,欧共体在巴黎举行了“无废工艺和无费生产国际研讨会”,提出了“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。1985 年 5 月,联合国环境规划署工业与环境规划活动中心制订了《清洁生产计划》,在全球范围内推行清洁生产。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,开展清洁技术,更新替代对环境有害的产品和原料,推动实现可持续发展。

自 1990 年以来,联合国环境规划署已先后举办了 6 次国际清洁生产高级研讨会,在 1998 年 10 月韩国汉城的第五次研讨会上,出台了《国际清洁生产宣言》,我国政府参加并在宣言上签字。

《国际清洁生产宣言》提出,实现可持续发展是共同的责任,保护地球环境,必须实施并不断改进可持续生产和消费的实践;清洁生产以及诸如“生态效率”“绿色生产力”及“污染预防”等预防性战略,是比末端治理为主的环境战略更佳的选择。《国际清洁生产宣言》的签署者承诺在“导向”“意识、教育和培训”“综合性”“研究与开发”“交流”“实施”等六个方面采取行动,包括:利用影响力,鼓励相关方采纳可持续生产和消费的实践;通过教育和培训,提高清洁生产意识,加强能力建设;鼓励将预防性战略贯穿于各级组织、环境管理体系及各种环境管理工具的使用;将环境因素纳入研究与开发中,创造全新的解决方法;共享经验;采取行动实施清洁生产。

1992 年 5 月,国家环境保护局与联合国环境规划署在我国举办了第一次国际清洁生产审核研讨会,首次提出《中国清洁生产行动计划(草案)》。

在世界环发大会之后,我国政府积极行动,完成了《中国 21 世纪议程——中国 21 世纪人口、环境与发展白皮书》,将清洁生产确定为我国可持续发展战略的重要组成部分。

2002 年 6 月,《中华人民共和国清洁生产促进法》正式颁布,标志着我国推行清洁生产纳入了法制化和规范化管理的轨道。

二、清洁生产的定义和特点

1. 清洁生产的定义

清洁生产在不同的发展阶段或者不同的国家有不同的叫法,如“废物减量化”“污染防治”等,但其基本内涵是一致的:好的产品 and 产品的生产过程采用预防污染的策略来减少污染物的产生。

清洁生产是人们思想观念的一种转变,是环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变。联合国环境规划署在总结各国开展的污染防治活动并加以分析后,提出了清洁生产的定义,并得到国际社会的普遍认可和接受。清洁生产的定义为:

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。

清洁生产要求转变态度、进行切实负责的环境管理以及科学而全面地评估技术方案。

2. 清洁生产的特点

清洁生产的内容包括清洁的产品、清洁的生产过程和清洁的服务三个方面。从上述清洁生产的定义,我们可以看到,它包含了生产者、消费者、全社会对于生产、服务和消费的希望:

(1) 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。

(2) 它不仅对生产,而且对服务也要求考虑对环境的影响。

(3) 它对工业废弃物实行费用有效的源削减,一改传统的不顾费用有效或单一末端控制办法。

(4) 它可提高企业的生产效率和经济效益,与末端处理相比,成为受到企业欢迎的新事物。

(5) 它着眼于全球环境的彻底保护,为全人类共建一个洁净的地球带来了

希望。

三、推行清洁生产的意义

清洁生产是建设资源节约型社会和生态保护型社会的重要保障和有效方法,是我国工业可持续发展的一项重要战略,也是一种新型污染预防战略。实施清洁生产既有环境效益,又有经济效益,是工业污染防治的最佳模式。清洁生产是 21 世纪工业生产的方向,也是实现我国污染控制由末端治理向生产全过程控制转变的重大措施。清洁生产以提高资源能源利用率、减少污染物产生量为目标,从源头抓起,实行生产全过程的污染控制,把污染物最大限度地消灭在生产过程中。

1. 实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,可持续发展已取得各国的共识。

《21 世纪议程》将清洁生产视为实现可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,实现环境和资源的保护和有效管理。

2. 实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人类生存的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能得到有效控制。与此同时,气候变化、臭氧层破坏、有毒有害废物越境转移、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,其中重要一条是几十年来以被动反应为主的环境管理体系存在严重缺陷,无论是发达国家还是发展中国家,均走着先污染后治理这一人们为之付出沉重代价的道路。

清洁生产改变了过去被动的、滞后的污染控制手段,强调在污染产生之前就予以削减,即在产品及其生产过程并在服务中控制污染物的产生和对环境的不利影响。这一主动行动,经近几年国内外的许多实践证明具有效率高、可带来经济效益、容易为企业接受等特点,因而实行清洁生产将是控制环境污染的一项有效手段。

3. 实行清洁生产可大大降低末端处理的负担

末端处理是目前国内外控制污染的最重要手段,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。据美国环保局统计,1990 年,美国用于“三废”处理的费用高达 1 200 亿美元,占 GNP 的 2.8%,成为国家的一个严重负担。我国近几年用于

“三废”处理的费用一直仅占 GNP 的 0.6%~0.7%，已使大部分城市和企业不堪重负。清洁生产可以减少甚至在某些情形下消除污染物的产生，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转费用。

4. 实行清洁生产可提高企业的市场竞争力

清洁生产可以促使企业提高管理水平，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，促使公众对其产品的支持。

四、清洁生产与传统生产末端治理的区别与联系

末端治理是被动地在污染物出现之后寻求解决的办法；而清洁生产却是主动地以防患于未然的态度寻求解决的办法。推动清洁生产，关注生产过程，采用各种技术和方法，目的是减少或消除污染物的产生，进而降低生产成本。推动清洁生产，强调提高认识，改变态度，利用产品生命周期分析，进行现场物质回流再利用，不断地持续改进。

清洁生产侧重的是“防”，末端治理侧重的是“治”。清洁生产从源头抓起，污染物最大限度地消除在生产过程之中，能够实现经济与环境的“双赢”；传统的末端治理投入多，治理难度大，运行成本高，且往往只有环境效益，没有经济效益，企业缺乏积极性。因此，清洁生产与传统的末端治理的最大不同，是找到了环境效益与经济效益相统一的结合点，能够调动企业防治污染的积极性。

清洁生产与末端治理两者构成了相辅相成、相互弥补的环境保护的整体。应优先选择清洁生产，然后选择末端治理。

第二节 清洁生产审核概述

一、清洁生产审核的定义

《清洁生产审核暂行办法》中所称的清洁生产审核，是指按照一定程序，对生产和服务过程进行调查和诊断，找出能耗高、物耗高、污染重的原因，提出减少有毒有害物料的使用、产生，降低能耗、物耗以及废物产生的方案，进而选定技术经济及环境可行的清洁生产方案的过程。清洁生产审核是实施清洁生产的前提和基础，持续的清洁生产审核活动会不断产生各种清洁生产方案，有利于组织在生产和服务过程中逐步的实施，从而使其环境绩效实现持续改进。

二、清洁生产、清洁生产审核与能源审核

1. 清洁生产

清洁生产已被广泛认为是节约资源能源、提高资源能源利用率的一种有

效方式。资源节约与废物产生有着直接的联系。废物是环境污染的一种来源,这一点易被人们认识,但节能与废物的产生的联系却不常被人们认识。然而,要实现节约资源、保护环境和可持续发展的总体目标,提高能效必将成为整个战略决策中不可分割的一部分。作为一种综合的预防性环境战略措施,清洁生产是纳入这种方法的理想架构。如果清洁生产和能源效率相结合得以实现,两者可以互相补充,从而真正实现环境与经济的协调发展和双赢。

2. 清洁生产审核

清洁生产审核是对企业正在运行的工业生产过程实行节能、降耗、预防污染的系统分析和评价,是一种对组织污染来源、废物产生原因及其整体解决方案的系统化的分析和实施过程。清洁生产审核的目的旨在通过实行预防污染分析和评估,寻找尽可能高效率利用资源(如原辅材料、能源、水等)、减少或消除废物的产生和排放的方法。清洁生产审核是组织实行清洁生产的重要前提,也是组织实施清洁生产的关键和核心。

3. 能源审核

能源审核是对企业目前的能源利用状况进行综合分析与评价。通过能源审核,可以掌握企业生产中高能耗、低能效的部位,并采取相应对策和措施,使企业投入成本下降,产品和服务更具有竞争力。能源审核可以在通用清洁生产评价方法学的基础上进行,但自有其侧重点。

三、清洁生产审核的目的

企业的清洁生产审核是一种对污染源、废弃物产生原因及其整体解决方案的系统化的分析和实施过程,其目的是通过对生产过程进行调查、分析和诊断,寻找尽可能高效利用的资源(如原辅材料、能源、水等)、减少或消除废弃物的产生和排放的方法。清洁生产审核是企业推行清洁生产的重要组成和有效途径,也是企业实施清洁生产的关键和核心。持续的清洁生产审核活动通过不断产生和实施各种清洁生产方案,从而实现环境绩效的持续改进,也将有力的促进经济运行质量和企业经济效益的提高。

清洁生产审核工作持续有效地开展,可更好地达到节能、降耗、减污、增效、安全、环保的目的。具体地讲,实施清洁生产审核可以:

(1)全面评价企业生产全过程及其各个过程单元或环节的运行管理现状,掌握生产过程的原材料、能源、产品、废物(污染物)的输入输出状况。

(2)分析识别影响资源能源有效利用、造成废物产生以及制约企业生态效率的原因或“瓶颈”问题。

(3)产生并确定企业从产品、原材料、技术工艺、生产运行管理以及废物循环利用等多途径进行综合污染预防的机会、方案与实施计划。

(4)不断提高企业管理者与广大职工清洁生产的意识与参与程度,促进清

洁生产在企业的持续改进。

(5)帮助企业环境达标,减少环境风险,加强社会责任感。

四、清洁生产审核的类型

清洁生产审核以企业为主体,遵循企业自愿审核与国家强制审核相结合,企业自主审核与外部协助审核相结合的原则,因地制宜,有序开展,注重实效。清洁生产审核分为自愿性审核和强制性审核。

1. 自愿性清洁生产审核

污染物排放达到国家或者地方排放标准的企业,可以自愿组织实施清洁生产审核,提出进一步节约资源、削减污染物排放量的目标。

清洁生产审核以企业自行开展组织为主。不具备独立开展清洁生产审核能力的企业,可以委托行业协会、清洁生产中心、工程咨询单位等咨询服务机构协助组织开展清洁生产审核。

2. 强制性清洁生产审核

《中华人民共和国清洁生产促进法》第二十八条第二款规定:“污染物排放超过国家和地方规定的排放标准或者超过经有关地方人民政府核定的污染物排放总量控制指标的企业,应当实施清洁生产审核。”第三款规定:“使用有毒、有害原料进行生产或者在生产中排放有毒、有害物质的企业,应当定期实施清洁生产审核,并将审核结果报告所在地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门和经济贸易行政主管部门。”根据上述要求,以下三类企业必须强制性地实施清洁生产审核。

——污染物排放超过国家和地方规定的排放标准或者超过经有关地方人民政府核定的污染物排放总量控制指标的企业,即超标排污企业。

——使用有毒、有害原料进行生产的企业。

——在生产中排放有毒、有害物质的企业。

五、清洁生产审核的原则

清洁生产审核是指对组织产品生产或提供服务全过程的重点或优先环节、工序产生的污染进行定量监测,找出高物耗、高能耗、高污染的原因,然后有的放矢地提出对策、制订方案,减少和防止污染物的产生。清洁生产审核首先是对组织现在的和计划进行的产品生产和服务实行预防污染分析和评估。在实行预防污染分析和评估的过程中,制订并实施减少能源、资源和原材料使用,消除或减少产品和生产过程中有毒物质的使用,减少各种废弃物排放的数量及其毒性的方案。

进行清洁生产审核应明确:

(1)废弃物在哪里产生?通过现场调查和物料平衡找出废弃物的产生部

位并确定产生量。

(2) 为什么会产生废弃物? 这要求分析产品生产过程(图 1-2-1)的每个环节。

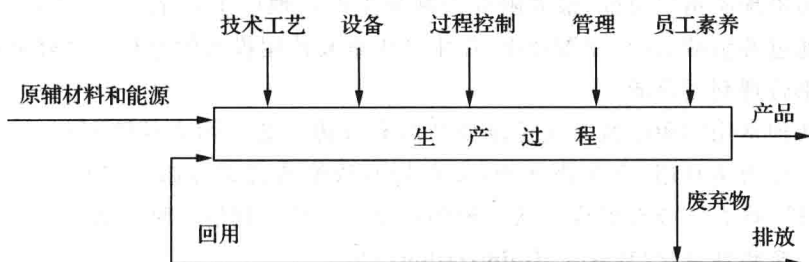


图 1-2-1 产品生产过程

(3) 如何消除这些废弃物? 针对每一个废弃物产生原因, 设计相应的清洁生产方案, 包括无/低费方案和中/高费方案。方案可以是一个、几个甚至几十个, 通过实验这些清洁生产方案来消除这些废弃物产生原因, 从而达到减少废弃物产生的目的。

根据生产过程框图, 对废弃物的产生原因分析要针对八个方面进行: ①原辅材料和能源; ②技术工艺; ③设备; ④过程控制; ⑤产品; ⑥管理; ⑦员工; ⑧废物。

清洁生产审核的一个重要内容就是通过提高能源、资源利用效率, 减少废物产生量, 达到环境与经济“双赢”目的。

第三节 清洁生产常用名词解释

1. 可持续发展(Sustainable Development)

可持续发展是既能满足当代人的需要, 又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展。

2. 末端治理(End-of-Pipe Control)

末端治理也叫管末处理或末端处理, 是指污染物产生以后, 在其直接或间接排到环境之前, 进行处理以减轻环境危害的治理方式。

3. 生命周期评价(Life Cycle Analysis)

生命周期评价主要是针对产品进行的, 是对某种产品从原料采掘到生产、到产品直至其最终处置的过程, 考察其对环境的影响。

4. 清洁生产审计(Cleaner Production Audit)

清洁生产审计是对企业现在的和计划进行的工业生产实行预防污染的分析 and 评估, 是企业实行清洁生产的重要前提。在实行预防污染分析和评估的

过程中,制订并实施减少能源、水和原材料使用,消除或减少产品和生产过程中有毒物质的使用,减少各种废弃物排放及其毒性的方案。

5. 污染预防 (Pollution Prevention)

污染预防指尽可能、最大限度内减少生产场地产生的全部废弃物的量。它包括通过源削减、提高能源效率、在生产中重复使用投入的原料以及降低水消耗量来合理利用资源。

两种常用的源削减方式是改变产品和改进工艺。污染预防不包括:废弃物的厂外再生利用,废弃物处理,废弃物的浓缩或稀释以减少其体积或有害性、毒性,将有害或有毒成分从一种环境介质中转移到另一种环境介质中。

6. 废物减量化 (Waste Minimization)

废物减量化也称为废物最小化,指将产生的或随后处理、贮存或处置的有害废物量减少到可行的最低程度。它包括废物产生者进行的任何源削减或再生利用活动,其结果导致:①减少了有害废物的总体积或数量,②减少了有害废物的毒性;或两者兼有之,只要这种减少与将有害废物对人体健康和环境目前及将来的威胁减少到最低限度的目标相一致。

废物减量化包括源削减和有效益的利用/重复利用以及再生回收。废物减量化不包括用来回收能源的废物处置和焚烧处理。

7. 环境管理体系 (Environmental Management System)

环境管理体系是全面管理体系的组成部分,包括一个组织(企业或其他单位)为制定、实施、实现、评审和维护其环境方针所需的组织结构、策划活动、职责、操作惯例、程序、过程和资源。

目前比较典型的环境管理体系标准有英国的 BS7750,欧盟的 E-MAS 以及国际标准化组织的 ISO14000。

8. 审计小组 (Audit Team)

审计小组指由企业内部和(或)外部人员组成的、在企业内承担清洁生产审计工作的组织。

9. 审计重点 (Audit Focus)

即每轮清洁生产审计所针对的特定对象,它可以是某一个车间、某一条生产线、某个单元操作、某台设备,甚至可以是某种物质(污染物)。

10. 权重总和计分排序法 (Weighted Ranking Method)

是一种将定量数据与定性判断相结合的加权评分方法。通过改变权重因素,该法既可用于排序以选择审计重点,又可用于中/高费清洁生产方案的筛选。

11. 单元操作 (Unit Operation)

生产过程中具有物料的输入、加工和输出功能完成某一特定工艺过程的一个或多个工序或设备。

12. 主要消耗(Main Consumption)

原材料消耗、水耗和能耗等。

13. 环保费用(Environment-related Cost)

现场、厂内及厂外处理处置废弃物的费用,排污费,罚款以及监测、许可、登记等费用。

14. 无/低费清洁生产方案(Non/Low Cost Cleaner Production Option)

可迅速采取措施进行解决、无需投资或投资很少、容易在短期(如审计期间)内见效的清洁生产措施和方案。

15. 中/高费清洁生产方案(Medium/high Cost Cleaner Production Option)

需要较大投资、技术性较强的清洁生产措施和方案。

16. 工艺流程图(Process Flow Chart)

以图解的方式整理、标示工艺过程,包括输入和输出系统的物流(含废弃物)和能量流。

17. 工艺设备流程图(Technological Equipment Flow Chart)

以图解的方式标示出一个工艺过程的主要工艺设备,包括输入和输出这些工艺设备的物流(含废弃物)和能量流。

18. 物料平衡(Material Balance)

指通过测定和计算,确定输出系统物流的量(或物流中某一组分的量)和输入系统物流的量(或物流中的某一组分的量)相符情况的过程。

19. 方案初步筛选(Preliminary Option Screening)

对已产生的所有清洁生产方案进行的简单检查和评估,从而区分出可行的无/低费方案,初步可行的中/高费方案和不可行方案三大类。

20. 方案研制(Option Design)

指对筛选得出的初步可行的中/高费方案进行细化,主要是进行一些工程化分析,包括编制工艺流程详图、列出主要设备清单以及估算费用和效益等。

21. 最佳的可行方案(Best Available Option)

指在技术上先进适用、在经济上合理有利、有利于保护环境的最优投资方案。

22. 技术评估(Technical Evaluation)

评估项目在预定条件下,为达到投资目的而采用的工程技术是否有其先进性、实用性和可实施性。

23. 经济评估(Economic Evaluation)

指从企业角度,按照国内现行市场价格,计算出方案实施后在财务上的获利能力和清偿能力。

24. 环境评估(Environmental Evaluation)

评估方案实施后对资源的利用和对环境的影响是否符合可持续发展

需要。

25. 现金流量分析(Cash Flow Analysis)

企业的工程项目从筹备、基建、试车投产、正常运行、直到经济寿命期结束,整个有效寿命期内,现金流出和现金流入的全部资金活动的分析。它反映了该项目的全部经济活动状况,也是计算该项目获利能力的基础。

26. 动态获利性分析(Dynemic Profitability Analysis)

这种方法是考虑货币的时间价值,即根据资金占用时间的长短,按照利息率计算资金的价值。它是采用折现现金流量的方法,可简称为折现法或现值法。

动态获利性分析评估指标有:净现值、净现值率、内部收益率。

27. 年净现金流量(F, Net Annual Cash Flow)

一年内一个企业或一个项目各项现金流入和现金流出的代数和。

年净现金流量(F)=净利润+年折旧费

28. 投资偿还期(N, Pay Back Period)

以项目获得的年收益(或年净现金流量)来偿还原始投资的年限。

29. 净现值(NPV, Net Present Value)

指项目经济寿命期内现金流入总和与现金流出总和之差额,按一定的贴现率折算到项目实施开始的基准年的数值。

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+i)^j} - I$$

式中: n ——项目经济寿命期(或折旧年限);

F ——年净现金流量;

I ——项目总投资;

i ——规定的贴现率;

j ——年份。

30. 净现值率(NPVR, Net Present Value Rate)

指单位投资的净现值。

$$NPVR = \frac{NPV}{I}$$

31. 内部收益率(IRR, Internal Rate of Return)

项目在整个经济寿命期内,项目逐年现金流入的现值总额等于现金流出的现值总额,即使净现值为零的贴现率。它是项目在整个经济寿命期内的实际收益率,它是内含的和潜在的,而不是假定或控制的,因此称为内部收益率。

$$NPV = \sum_{j=1}^n \frac{F}{(1+IRR)^j} - I = 0$$

32. 甘特图 (Gantt Chart)

甘特图是一种项目管理的图示技术,它分为两部分,左边的任务表显示任务清单,包括每项任务的名字和起止日期;右边的条形图形象地显示了每个任务的期限,它与其他任务的关系,以及它所分配的资源。

33. 持续清洁生产 (Sustain Cleaner Production)

指在企业已开展清洁生产活动的基础上,通过完善组织机构和规章制度等措施,促使企业自我、连续、长久地推行清洁生产。

第二章 清洁生产和清洁生产审核 相关法律法规政策

制定清洁生产法规政策是世界各国推进清洁生产的有效手段和普遍做法。工业发达国家及一些清洁生产先进国家出台的相关法律法规政策,开展的清洁生产等项目,为其他国家更加有效地开展清洁生产和清洁生产审核提供了经验与借鉴。

第一节 国外清洁生产相关法律法规政策

一、《国际清洁生产宣言》(1998 年)

1998 年由联合国环境规划署主持,在韩国首都汉城召开了第 5 届国际清洁生产高级会议,通过了《国际清洁生产宣言》,国家环境保护总局代表我国政府在宣言上签字。

《国际清洁生产宣言》提出,实现可持续发展是共同的责任,保护地球环境必须实施并不断改进可持续生产和消费的实践;清洁生产以及其他诸如“生态效率”“绿色生产力”及“污染预防”等预防性战略是比末端治理为主的环境战略更佳的选择。

《国际清洁生产宣言》的签署者承诺在“导向”“意识、教育和培训”“综合性”“研究与开发”“交流”“实施”等六个方面采取行动,包括:①利用影响力,鼓励相关方采纳可持续生产和消费的实践;②通过教育和培训,提高清洁生产意识,加强能力建设;③鼓励将预防性战略贯穿于各级组织、环境管理体系及各种环境管理工具的使用;④将环境因素纳入研究与开发中,创造全新的解决方法;⑤共享经验;⑥采取行动实施清洁生产。

二、美国的清洁生产法规政策及项目

美国是最早开展环境保护工作的国家之一,在环境保护的实践中,已经深刻认识到按传统的工业发展模式控制污染,无法根本解决问题。为此,美国国会 1990 年 10 月通过了《污染预防法》,宣布以污染预防政策取代曾长期采用的以末端治理为主的污染控制政策。明确在污染物发生之前就应当给予削减和防止。对于产生的污染物,则首先考虑回收利用,末端治理和处置仅作为工

业污染控制的最后一道防线,并提出改变生产工艺、改进操作、完善管理等具体途径。

1. 清洁生产的项目

(1) 33/50 项目

该项目是美国环保局有毒物资管理办公室管理的一项志愿性的污染预防活动,其目标是通过志愿性源削减,在制造工业中将 17 种化学品和化合物的排放量与转化量从 1988 年的 6.35 亿 kg 减少至 1995 年的 3.17 亿 kg,7 年内削减 50%。全美排放 33/50 化学品的企业超过 3 000 家,美国环保局 1991 年 11 月报道,环保局深为 33/50 项目的早期成果鼓舞,已有近 300 家企业参加这一项目,并承诺在 1995 年前至少削减 0.98 亿 kg 污染物。

(2) 绿光项目

美国环保局在 1991 年 1 月宣布了其新一轮绿光项目。绿光项目是鼓励企业在有利可图且一定会维持和改进现照明条件的前提下,安装高效节能的照明装置以减少电厂造成的污染。由于绿光活动及其合作者的高度透明性,高效节能照明装置及其改进过程吸引了更多的公众参与,使更多的人认识到高效节能技术和设计的环境效益及经济效益。

(3) 联邦场地废物削减评估项目

该项目由美国环保局削减风险工程实验室协调,由若干美国联邦政府部门参加。其目标:一是评估在联邦设施内的产污工艺中进行源削减和循环利用的机会;二是通过项目报告、项目总结、会议及研讨班的形式,向公众和私人企业进行技术转让,以增强和推广污染预防与循环利用。

2. 部、局与各州的清洁生产

(1) 美国国防部

美国国防部分布在全世界的重大设施超过 1 000 个,是有毒废物的重大污染源之一。国防部积极参加污染预防活动,不仅在本身的设施进行污染预防,并且通过巨大的权威鼓励有关私人供货厂商采用污染预防措施。

(2) 美国能源部

1990 年发表了《废物削减政策声明》,声明强调:废物削减将为科研、工艺设计、设备更新、新设施设计、设施运行的基本考虑因素。能源部和工业部合作开展了研究废物削减的技术项目。技术项目的首要目标是:减少工业废物,提高工业部门的用能效率和生产效率。

(3) 美国邮电局

废物削减的重点是寻找机会,研制备选方案,开展削减废物和回收抛弃物质的可行性研究。

(4) 美国各州

美国各州对清洁生产极为重视。以立法为例,1985 年前只有一个州有一