

# 第七章 工业企业环境管理

## 第一节 工业企业环境管理的概念和内容

### 一、工业企业环境管理的概念

工业企业是一个以生产产品的活动为主线的小系统，它从环境中获取资源和能源，生产出产品供给人类消费，向环境中输出废物。整个系统是一个以工业生产活动为全体的人工生态系统。作为人类社会—自然环境巨系统的一个子系统，它不同于农业生态系统及城市居民区人工生态系统，主要是能源、资源消耗量大，物质的循环、转化速度快，比原有的自然循环要大很多倍。人类社会的工业企业活动是使环境生产所遭受巨大压力的直接原因，如果这种活动超出了环境容量及自然生态系统的调节能力，就必然会使环境的物理、化学及生物特征发生不良变化，改变原来自然生态系统的结构和功能，造成严重的环境问题。反馈过去，也给工业企业的生产过程带来不利影响。

工业企业的环境管理是企业的一个重要组成部分，也是国家环境管理的主要内容之一，因此企业的环境保护是一项同发展生产同样重要的工作。随着我国经济改革的深入，在工业企业中重视和提倡全过程的环境管理是与企业现代化的要求完全一致的。

工业企业环境管理有两个方面的含意：一方面是企业作为管理的主体对企业内部自身进行管理，另一方面是企业作为管理的对象而被其他管理全体如政府职能部门所管理。这两种含意或两方面的内容之间有着十分密切的内在联系。做到了前一方面的要求，才可能符合后一方面的要求；只要有明确的后一种要求，才能对前一方面的工作加以推动。

### 二、工业企业环境管理的内容

工业企业环境管理内容的核心就是要把环境保护融于企业经营管理的全过程之中，使环境保护成为工业企业的重要决策因素；就是要重视研究本企业的环

境对策，采用新技术、新工艺，减少有害废弃物的排放。对废旧产品进行回收处理及循环利用，变普通产品为“绿色”产品，努力通过环境认证，积极参社区环境整治，推动对员工和公众的环保宣传和引导，树立“绿色企业”的良好形象等。

不论是作为环境管理的主体，还是作为环境管理的对象，工业企业自身都必须在企业活动的全过程中贯彻经济与环境相协调的原则。具体来说都必须设立专门的机构，指定专职人员，建立一系列配套的规章制度，必须在产品的制作，包装、运输、销售、售后服务以及生产过程中出现的废品处置和产品使用价值兑现后的处理、处置等全部环节上，从节约资源，减少投入，降低环境污染的角度进行严格的审查、监督，采取有效、省力的措施。

只有这样，工业企业才能在“人类社会—自然环境”系统的运行中发挥积极作用，工业企业、工业企业的环境管理才能保证工业企业的可持续发展。

### 三、工业企业环境管理的体制

由于工业企业环境管理具有综合性与专业性强的特点，因此必须在企业内部建立起强有力的环境管理体系，才能有效地完成企业环境保护的任务，才能使企业符合现代化的要求。所谓工业企业环境管理体制，就是在企业内部建立全套从领导、职能科室到基层单位，在污染预防与治理，资源节约与再生，环境设计与改进以及遵守政府的有关法律法规等方面的各种规定、标准、制度甚至操作规程等，并有相应的监督检查制度，以保证企业生产经营的各个环节中得到执行。

#### (一)企业环境管理体制的特点

##### 1. 企业生产的领导者同时也必须是环境保护的责任者

世界上许多国家早已明确规定：企业的厂长(经理)是公害防治的法定责任者。工业企业既是生产单位，又应是工业污染的防治单位，这是同一过程的两个方面。厂长(经理)不仅对企业生产发展负领导责任，同时也必须对企业的环境保护负领导责任，对提高企业的环境质量负领导责任。近年来，国务院的一些工业部门所颁布的环境保护条例中都明确规定厂长、经理在环境保护方面对国家应负法律责任。企业的最高管理者在阐明企业的环境价值观、宣传对环境方针的承诺，以及树立企业环境意识、对员工进行激励方面具有关键性的作用。

## 2. 企业环境管理要同企业生产经营管理紧密结合

在工业企业各项管理中，环境管理具有突出的综合性、全过程性及专业性等特点，因此它必须渗透到企业各项管理之中。只有这样，企业环境管理才能得到真正的实现。

## 3. 企业环境管理的基础在基层

工业企业管理的基础在基层，企业环境管理应与其相一致。这就要求把企业环境管理落实到车间与岗位，建立厂部、车间及班组的企业环境管理网络，明确相应的管理人员及职责，使企业环境管理在厂长、经理的领导下，通过企业自上而下的分级管理，得到有力、有效的保证。

### (二)企业环境管理机构的职能与职责

#### 1. 基本职能

企业环境管理机构是企业管理工作中的职能部门，其基本职能有以下三个方面：

①组织编制环境计划与规划

②组织环境保护工作的协调

③实施企业环境监测。

#### 2. 主要工作职责

①督促、检查本企业执行国家环境保护方针、政策、法规；

②按照国家 and 地区的规定制订本企业污染物排放指标和环境管理办法；

③组织污染源调查和环境监测，检查企业环境质量状况及发展趋势，监督全厂环境保护设施的运行与污染物排放；

④负责企业清洁生产的筹划、组织与推动；

⑤会同有关单位做好环境预测，负责本企业污染事故的调查与处理企业环境保护长远规划和年度计划，并督促实施；

⑥会同有关部门组织和开展企业环境科研以及环境保护技术情报的交流，以推广国内外先进的防治技术和经验；

⑦开展环境教育活动，普及环境科学知识，提高企业员工环境意识。

## 第二节 作为管理主体的工业企业的环境管理

作为管理主体的工业企业的环境管理，指的是对企业自身内部实施环境管理。其主要内容有三：一是建立内部的环境管理规章制度体系；二是对生产过程与对从生产过程中产生的废弃物进行环境管理；三是从转变生产方式的角度对以产品为龙头的产品形成、产品包装运输、产品消费以及消费后的最终出路的全过程进行环境管理。下面分别加以介绍：

## 一、在企业内部建立环境管理体系

### (一)企业内部建立环境管理体系的目的

企业内部的环境管理体系是企业环境管理行为的系统、完整、规范的表达方式，它有利于高效、合理地系统调控企业的环境行为(各个方面、各个环节、各种类型企业经济活动对环境结构与状态的影响)，有利于企业实现对社会的环境承诺；保证环境承诺和环境行为活动所需的资源投放；通过循环反馈，保持企业环境管理体系的动态提高。

(二)企业环境管理体系的基本模式——企业环境管理国际标准(ISO14000 系列)

ISO14000 系列标准是由国际标准化组织(ISO)制定的，它的初衷是通过规范全球工业、商业、政府、非盈利组织和其他用户的环境行为，改善人类环境，促进世界贸易和经济的持续发展。ISO14000 系统主要包括环境管理体系及环境审核、环境标志、生命周期评价三大部分。ISO14000 系列标准的提出和实施，为环境管理体系的认证提供了合适的规范，使企业环境管理更加规范有序，同时也为企业国际交往提供了共同语言。

截至 1996 年底，已发布的环境管理国际标准有以下 5 个：

①ISO14001，《环境管理体系 规范与使用指南》，我国已等同采用并转化为国标 GB/T24001—1996。

②ISO14004，《环境管理体系 原则、体系和支持技术通用指南》我国已等同采用并转化为国标 GB/T24004—1996。

③ISO14010，《环境审核指南通用原则》，我国已等同采用并转化为国标 GB/T24010—1996。

④ISO14011,《环境审核指南 审核程序 环境管理体系审核》,我国已等同采用并转化为国标 GB/T24011—1996。

⑤ISO14012,《环境审核指南 环境审核员资格要求》,我国已等同采用并转化为国标 GB/T24012—1996。

ISO14000 系列是国际标准化组织继 ISO9000 系列后作出的一个重大举措。企业要生存发展,一方面必须实施质量管理标准(ISO9000 系列),以使企业产品保持竞争力;另一方面必须实施环境管理标准(ISO14000 系列),以树立企业的环保形象,进一步提高竞争能力。有专家预言:在 ISO 已有的 10300 多个标准中,ISO14000 系列和 ISO9000 系列将是世界上被采用最多的两类标准之一,ISO14000 系列的用户数可能会超过 ISO9000 系列的用户数量。ISO14000 系列的实施将使企业面临 ISO9000 系列与 ISO14000 系列的双互压力;从某种意义上说 ISO14000 系列是在 ISO9000 系列的基础上对企业提出了更高的要求。根据 ISO / TC(国际标准化组织下属的一个技术委员会)的工作计划,ISO9000 系列质量管理标准将逐步与 ISO14000 系列环境管理标准统一。由于贯彻 ISO14000 系列是时代潮流,是企业自身发展的需要,因此,遵守 ISO14000 系列的规定并适时取得其认证,将成为企业产品进入国际市场的“绿色通行证”,将有利于提高企业在国际贸易市场上的竞争能力。

### (三)参照 ISO14000 系列标准,建立和实施企业内部环境管理体系

1996 年颁布的 ISO14000《环境管理体系 规范与使用指南》中已经给出了“环境管理体系”的定义,即环境管理体系是整个管理体系的一个组成部分,包括为制定、实施、实现评审和保持环境方针所需要的组织结构、策划活动、职责、贯例、程序、过程和资源。“一个组织可以通过展示对本标准的成功实施,使相关方确信它已建立广妥善的环境管理体系”,因此,ISO14001 不仅可以用作认证的规范,也可以直接用于指导一个组织或企业建立、实施和完善有效的环境管理体系。我国企业应对照 ISO14000 系列的要求,根据自身的经济、技术条件,采取切实措施使企业环境管理逐步向 ISO14000 系列靠拢。

这里列出 ISO14000 标准规定的环境管理体系的五大要素及要求:

#### 1. 环境方针

阐述组织的环境工作宗旨和原则,为制定环境目标、指标和措施提供依据。

## 2 规划(策划)

为实施环境方针而确定环境目标、指标、工作重点、行动步骤、资源、措施和时间安排。

## 3. 实施和运行

执行环境计划，使环境管理体系正常运行。

## 4. 检查和纠正措施

检查运行中出现的问题并加以纠正。

## 5 管理评设审

依据对环境管理系统审核的结果以及不断变化的形势，提出方针序变动的要求，以求不断完善及保持环境管理体系的持续适应性。

ISO14000 系列的环境体系运行模式是持续改进的螺旋型上升模式，即：最高管理者的承诺→确定方针目标→提供人、财、物确保体系运行→程序化和文件的全过程控制→检验、纠正、审核、评审→持续改进。其特点是：强调预防为主、全面管理和持续改进；重视污染预防和生命周期分析；突出企业最高管理者的承诺和责任；强调全员环境意识及参与；结构化、系统化、程序化的系统工程管理方法；明确环境管理体系是企业大系统的一个子系统，要和其他子系统协同运作。因此，领导重视、组织健全是贯彻 ISO14000 系列的前提；其次，企业制订环境管理制度，建立环境管理体系要从实际出发。在已开展的广义的环境管理的基础上，根据企业的活动、产品和服务的特点确定体系要素，分解和落实环境管理的职能、职责和任务。根据 ISO14001 标准的要求，环境管理体系应出环境方针、规划(策划)、实施和运行、检查和纠正措施及管理评审等五个一级要素组成(图 7—1)。体系建立后，应通过有计划地评审和持续改进的循环，保持环境管理体系的完善和提高。在环境管理组织健全、体系完善的基础上，全面推行“清洁生产”工艺，将整体预防的环境战略持续应用于产过程和产品。从根本上解决资源浪费和环境污染，是达到国际环境管理认证体系 ISO14000 系列要求的关键。由于清洁生产是一项系统工程，涉及到管理、技术、生产等各方面；加之清洁生产又具有相对性，是个渐进过程。因此，为保证清洁生产在企业中的持续推行，必须在企业内部建立一个长期性的清洁生产审计组织。

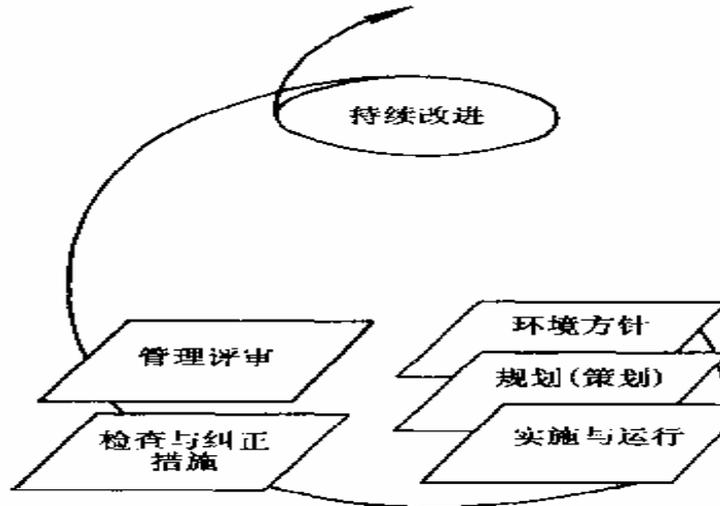


图 7—1 环境管理体系模式框图

## 二、防治生产过程中排出的污染物与废弃物

企业环境保护应坚持预防为主、防治结合、综合治理的方针、减少能源与原材料消耗，采用清洁生产工艺，促进资源回收与循环利用。但受经济、技术、条件的制约，企业在生产过程产生一定量的污染物是不可避免的。因此，在合理利用环境自净能力的前提下，企业对产生的污染物进行厂内治理，将其所产生的外部不经济性内部化，以达到国家或地方规定的有关排放标准及总量控制要求，是企业环境管理的具体内容之一。

以下简单介绍工业企业对不同类型污染物和废弃物方面的环境管理：

### (一)大气污染物的防治

能源结构的不合理是大气污染特别是尘和二氧化硫污染的首要原因。对于企业来说，改善能源结构、采用集中供热、发展无污染或少污染的新能源，能够有效地降低煤烟型大气污染物的排放。

另外，燃烧方式和设备的落后也是大量排放大气污染物的一个重要原因。因此，对于企业来说，结合技术改造和设备更新，有计划、有步骤地改进燃烧设备，努力提高烟气净化效率，可以从根本上减少大气污染物的排放。比如有计划地淘汰污染严重的老式锅炉，加快更新改造锅炉，配备除尘设备。对于燃煤电厂，应推行静电除尘等高效除尘技术，努力提高水膜除尘器及多管旋风除尘器的除尘效果。再有，企业还应注意改革工艺和革新原料和产品，发展脱硫、脱氮等气体污

染物治理技术。

## (二)污水、废水的防治

水污染治理就是用各种方法将污水和废水中所含有的行染物质分离、回收，或将其转化为无害的物质，从而使废水得到净化。废水特别是工业废水是多种多样的，不可能只用一种方法就把所有的污染物质都去除干净。不论何种废水，往往都需要通过几种方法组成的处理系统，才能达到处理的要求。

废水处理按其作用原理大致可以分为物理法、化学法、物理化学法、生物化学该四类。物理法主要是利用物理作用分离废水中呈悬浮状态的污染物质，在处理过程中不改变污染物的化学性质，如沉淀、浮选、过滤、离心、蒸发、结晶等。化学法是利用化学反应，去除污染物质或改变污染物质的性质，主要有混凝、中和、氧化还原等方法。物理化学法是利用物理化学作用去除废水中的污染物质，主要有膜分离法、吸附法、萃取、离子交换等。生物化学法是利用各种微生物，将废水中有机韧分解并向无机物转化，达到废水净化的目的。主要有活性污泥法、生物膜法、生物塘及土地处理系统等。

工业废水的处理要协调好厂内处理和污水集中处理的关系。对于一些特殊污染物，如难降解有机物和重金属应以厂内处理为主，而对大多数能降解和易集中处理的污染物，应尽可能考虑集中处理，以取得规模效应和区域大环境的改善。在当前经济、技术条件下，企业也可在环保及水利等职能管理部门的批准与调度下，合理利用江、河、海洋的自净能力和水环境容量，将工业废水经过适当处理达到规定的有关排放标准后排放。

## (三)固体废物的利用和处理

固体废物特别是工业废弃物往往具有两重性，对于某一生产或消费过程来说是废弃物，但对于另一个过程来说可能是有使用价值的原料。因此，企业应对工业固体废物采取综合管理的办法与相应的工艺措施，尽可能实现废物资源化和综合利用。

综合利用、化害为利是固体废物处理的首选考虑，但是在一定的技术经济条件下，废弃物的综合利用是有一定限度的，而且也并非所有的固体废物都可被综合利用或资源化。因此在固体废物防治中，要把综合利用和无害化处理结合起来。

## (四)噪声污染控制

同水污染、大气污染和固体废物污染不同，噪声污染是一种物理污染。噪声污染的控制目前只能采用工程技术措施，从声源或传播途径控制角度降低噪声对环境的影响。

控制声源有两种途径：一是改进结构，提高部件的加工精度和装配质量，采用合理的操作方法等，以降低声源的噪声发射功率；二是利用声的吸收、反射、干涉等特征，采用吸声、隔声、减振、隔振等技术，以及安装消声器等，以控制噪声的传播与辐射。

由于声能量随传播距离的增加而衰减，因此控制噪声传播途径的主要措施有：通过加大声源与敏感目标的距离来降低噪声影响；建立隔声屏障，或利用隔声材料和隔声结构来阻挡噪声的传播；应用吸声材料和吸声结构，降低噪声能量等。

### 三、推行清洁生产

#### (一)清洁生产的概念和提出

环境污染问题大多产生于工业生产的全过程。因此不能仅局限于末端治理，而应把目光转向生产的全过程。

从资源利用的角度来看，由于在以往的经济学中，自然资源没有价值，故在工业企业生产活动的成本核算中和利润追求上，很少注意资源利用的节约还是浪费。因为资源的消耗情况基本上不影响工业企业的投入—产出比。在这种情况下，大多工业企业往往都采取高投入、高物耗的办法来发展生产。这种生产方式无论从资源承载力还是从环境污染变化趋势来讲都难以承受，因此必须依靠科技进步，加速技术改造、改变生产方式，走低消耗、少污染、高效益的可持续发展道路。

1989年，UNEP首次提出了清洁生产的概念。1992年联合国环境与发展大会上通过的《21世纪议程》中，更明确指明工业企业实践可持续发展战略的具体途径是实施清洁生产。它将是21世纪工业发展的主要模式。

我国在1993年的第二次全国工业污染防治工作会议上，也确定推行清洁生产是防治工业污染的重要措施。我国是发展中国家，不可能投入巨资来治理污染，

且仅依靠开发有效的污染控制技术所能实现的环境改善也是有限的。因此要实现可持续发展，必须积极体现“预防为主”的环保方针，预防资源环境的破坏与污染。实践表明：末端治理过程只是使污染物从一个介质转移到另一个介质，并没有能从根本上解决工业生产的环境污染问题。随着可持续发展思想的提出及环境法规的日益严格，突破以往传统的“末端治理”污染控制模式，已是必然趋势，并成为很多工业企业的自觉追求。

1989年联合国环境规划署首次为“清洁生产(Cleaner Production)”概念下了定义：

“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。”

《中国21世纪议程》也对清洁生产做出了定义：

“清洁生产是指既可满足人们的需要又可合理性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源消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，或消灭于生产过程中》同时对人体和环境无害的绿色新产品的生产也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。”

清洁生产的概念中不仅包含有技术上的可行性，而且包括经济上可盈利性，它体现了工业可持续发展的战略，也体现着经济效益、环境效益和社会效益的统一。清洁生产要求转变态度，是环境保护战略由被动反应向主动行动的一种转变，它强调在污染产生之前就予以消减，彻底改变了过去被动的污染控制手段。另外，清洁生产还是一个相对概念，是一个长期的不断发展完善的过程，它将随着社会经济的发展和科学技术的进步，有着不同的内容，达到更高的水平。因此，其对未来社会经济乃至政治都将产生深远的影响。

## (二)清洁生产的效益

清洁生产的实施将给企业带来显著的经济效益与环境效益，主要有：

①节能、降耗、减污，降低产品成本和“废物”处理费用，提高企业的经济效益；

②使污染物排放大为减少，末端处理处置的负荷减轻，处理处置设施的建设投资和运行费用降低；

③避免或减少末端处理可能产生的风险，如填埋、储存的泄漏、焚烧产生的有害气体、处理污水产生的二次污染；

④实施清洁生产可以减轻产品生产与消费过程对环境的污染，满足国际贸易与消费者对产品日益严格的环保要求，有利于提高企业的环保形象，有利于提高产品的竞争能力。

### (三)清洁生产的内容

清洁生产包括清洁的产品、清洁的生产过程和清洁的服务等方面的内容：即要采用清洁的原材料和能源，实现生产过程的无污染或少污染，而且生产出来的产品在使用和最终报废处理过程中也不会对环境造成损害。这就需要在企业投入及产出的两头延伸，即在“上游”投入清洁的原材料和能源，在“下游”产出清洁的产品。

清洁生产着眼于在工业生产全过程中减少污染物的产生量，同时要求污染物最大限度资源化。它不仅要考虑工业产品的生产工艺，而且要对产品结构、原料和能源替代、生产运营和现场管理、技术操作、产品消费，直至产品报废后的资源循环等诸多环节进行统筹考虑(图 7—2)。

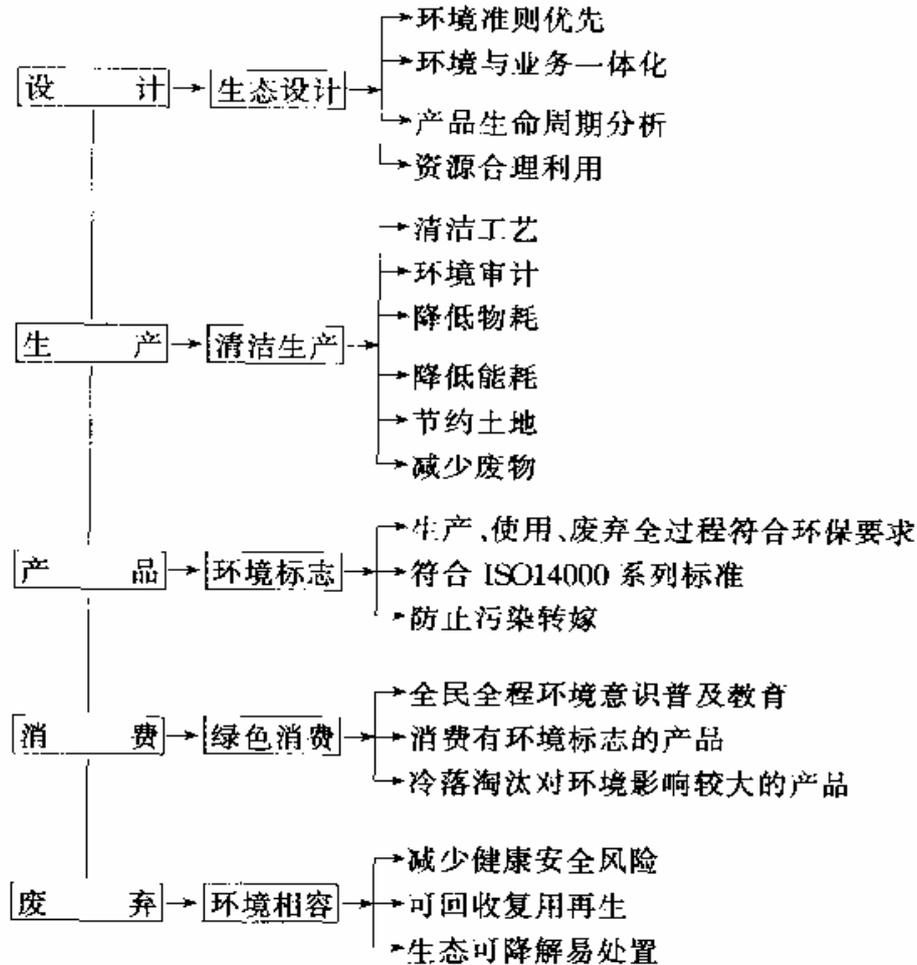


图 7—2 清洁生产全过程控制管理模式略图

企业层次实施清洁生产的主要内容有：

①在生产过程的最前端，即在产品开发设计和工艺过程设计阶段，就将环境因素和预防污染的环境保护措施纳入到产品设计准则之中，构思设计无污染和少污染的产品工艺；

②选择无毒、低毒、无污染或少污染的原料、材料、零部件、物资；

③在产品的生产和使用过程中采用清洁的能源；

④强化工艺管理、设备管理、原材料零部件的储运管理、生产过程的组织管理，减少物料的流失和污染。杜绝现场水、液、油、气的跑冒滴漏事故；

⑤开展生产过程内部的原材料、能源的循环套用及回收利用，提高资源、能源的利用水平；

⑥充分利用先进技术，结合技术革新和技术改造，淘汰原料耗费大、污染严重的工艺和设备；

⑦对必须排放的污染物实行总量控制和综合开发利用,把排出污染物的数量和浓度降低到尽可能低的水平;

⑧对排放的少量污染物进行高效、无二次污染的处理和处置:

⑨采用可回收或易降解的包装材料;

⑩要求产品在检验、包装、保管、贮存、运输过程中不污染环境

(11)产品的使用过程中节省能源及辅助材料,不增加环境负荷,不存在对使用者身体健康的现实或潜在的危害;

(12)产品使用寿命结束时及报废后能回收或处理后不污染环境。

### 第三节 作为环境管理对象的工业企业环境管理

作为环境管理对象的工业企业环境管理主要是政府环境保护职能部门依据国家的政策、法规和标准,采取法律、经济、技术、行政和教育等手段,对工业企业实施环境监督管理。依据全过程控制的原理,工业企业环境管理的主要内容有三个方面:一是工业企业发展建设过程的环境管理;二是产品生产,销售过程的环境管理;三是对工业企业自身环境管理体系的环境管理。下面分别加以说明。

#### 一、工业企业发展建设过程的环境管理

对工业企业进行环境管理,必须对其发展建设活动,特别是活动的全过程进行管理。工业企业发展建设活动的全过程大体可以分为四个阶段:筹划立项阶段、设计阶段、施工阶段、验收阶段。下面分阶段介绍如下:

##### (一)筹划立项阶段的环境管理

在工业企业发展建设的筹划立项阶段,环境管理的中心任务是对企业建设项目进行环境保护审查,组织开展企业建设项目的环境影响评价,以妥善解决建设项目的合理布局,制订恰当的环境对策,选择有效的减轻对环境不利影响的措施。

##### 1. 企业建设项目的环境保护审查

企业建设项目的环境保护审查,要依据国家,政府或主管职能部门的政策和法律规定进行。当然要注意地区的差异及行业的差异。主要包括:

### ①产品项目的审查

### ②企业布局的审查

企业的布局是指拟建项目的选址要充分考虑到当地的环境功能和环境容量。在水泥保护区、名胜古迹、风景游览区、疗养区、自然保护区及城镇生活居住区，不准建设污染环境的企业。一般来讲，应在充分考虑环境容量的基础上，严格控制拟建项目的污染排放标准和排放口。

### ③污染物排放情况的预审核

对新建项目或者企业技术改造工程必须审查它在不同运转时期的污染物排放情况，预测建设项目对环境可能造成的不良影响或改善程度，审查拟建项目的生产工艺及能源和资源利用是否合理、是否体现了清洁生产的要求等。

## 2. 企业建设项目的环境影响评价

建设项目的环境影响评价是企业建设项目前期环境管理的重要内容之一。坚持将环境影响评价纳入到企业建设发展管理的全过程，体现了“预防为主”的方针。通过对建设项目的厂址选择、产品的工艺流程、使用的原料及其排污等进行环境影响评价，是政府环保职能部门对企业发展行为进行环境辅助及监控的有效手段，有利于促进经济与环境的协调发展。

鉴于企业应该是实行清洁生产的主体，因此在进行环境影响评价时应注意应用清洁生产的思路和方法，以使新建项目投产后的清洁生产工作能落到实处；企业建设项目的环境影响评价应把下述与清洁生产有关的内容包括在内：

①项目建议书阶段，要对拟建项目工艺和产品是否符合清洁生产要求提出初评；

②项目可行性研究阶段，要重点评审原材料选用、生产工艺和技术、产品的方案，以最大限度地减少技术和产品的环境风险；

③对于使用国家规定限期淘汰的落后工艺和设备及不符合清洁生产要求的建设项目，环保行政主管部门不得批准其环境影响报告书(表)；

④环境影响报告书(表)所提出的清洁生产措施要与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

## 3 审查环境对策和防治措施的实施原则

通过对企业建设项目的环境审查和环境影响评价，应该对企业建设项目的选

址及污染防治措施等环境对策的实施原则，提出明确的审查意见。

如果企业建设项目的厂址选择是当地环境所不能接受的，例如建成投产后可能造成周围环境不可恢复的破坏、排放的污染物负荷超过当地环境容量所容许的范围或超过人或生物所能容许的极限等，均应重新选择厂址。

在审查企业建设项目的污染防治措施时，要重点审查环境影响评价报告书(表)中提出的措施是否能得到落实，以确保新建项目排放的污染物能得到有效治理；同时也要考虑到现有的国情条件，当地的技术水平、经济承受能力等因素，以尽可能促使环境效益与经济效益的统一以及经济与环境的协调发展\*

## (二)设计阶段的环境管理

建设项目设计阶段环境管理工作的中心是如何将建设项目的环境目标和环境污染防治对策转化成具体的工程措施和设施，保证环境保护设施的设计。因此，在企业建设项目的初步设计中，要把规定的各项环境保护要求、目标和标准贯彻到各个部分及专业的具体设计中去。

### 1. 生产工艺的综合防治设计

生产工艺的综合防治设计要体现清污生产和产品生命周期分析的思路，在生产过程的最前端，就将环境因素和预防污染的环境保护措施纳入到产品设计准则之中，使环境保护准则成为产品设计固有的一部分，并且置于优先考虑的地位。其内容主要包括：

(1)合理利用资源和能源：生产工艺设计应尽量选用能充分合理地利用资源和能源的综合生产工艺，避免因单一性地利用资源而造成副产资源和有害资源的流失和浪费。

(2)选用先进的工艺技术和设备：工艺设计和设备设计应尽可能选用高效率、少排污的先进工艺和设备，采用无害无毒或低害的原料路线和产品路线，以尽量减少生产过程中污染物的排放。

(3)节约能源，提高用水循环率：应尽量选用低能耗的工艺路线和设备，节约能源消耗，尽量减少消耗能源时排放烟尘和烟气量，避免余热、可燃气体逸散，污染环境。另外，企业给、排水设计要从分类供水、局部循环、串级用水及提高监测管理水平等方面入手，以提高用水循环率，减少新水补给量和废水排放量。

### 2. 环保设施设计

### (1) 按照初步设计中规定的排放标猴设置净化或处理设备

选用的环境保护设备必须能使污染物的净化或处理效果达到设计排放标准，选用的处理或净化工艺和设备要保证环境保护设施能够长期稳定地运行。同时还应在不降低排放指染物设计标准的前提下，注意技术经济指标的合理性。

### (2) 废弃物的资源化和无害化

对于经过处理设施净化、回收获得的废弃物，在设计时应考虑进一步资源化、无害化和综合利用，以防止造成二次污染。其中特别要注意地区性的专业协作，力争使某个企业的废弃物能作为另外一个企业的原材料。

### (三) 施工阶段的环境管理

企业建设项目施工阶段的环境管理工作，重点主要是两个方面：一是督促检查环境保护设施的施工，二是注意防止施工现场对周围环境产生不利影响。

#### 1. 环境保护设施的检查 and 落实

##### (1) 复查设计文件

结合施工现场情况复查设计文件中环境保护设施的设计落实情况，一旦发现环保设施设计不完善或不符合现场实际情况，应及时通知有关部门更改设计或补充设计。

##### (2) 检查环境保护设施的施工进度

环境保护设施行的与生产设备交叉联接，有的独立自成体系，但都必须按照施工进度计划组织施工，落实设备、材料、人力。建设单位应及时向环境管理机构汇报进度执行性质。

##### (3) 检查环境保护设施的施工质量

应严格按照设计要求和验收规范规定的质量要求检查环境保护设施的施工质量，对不符合质量要求的施工应及时要求其返工。

##### (4) 妥善处理环境保护设计的变更

不论什么原因，如果变更环境保护设计，必须严格按照基建程序规定进行，建议单位和施工单位等均不得随意变更环境保护设施的设计工艺和设备技术标准，如果建设项目有较大的设计变更如规模、工艺技术或厂址等则必须重新修订环境影响报告书，并报原审批部门审批。

#### 2. 控制施工现场作业对周围环境的影响

#### (1)防止施工现场对自然环境造成不应有的破坏

在建设项目的施工中，不允许使施工现场的生态环境造成不能恢复或难以恢复的破坏，因此要结合建设项目的的设计，合理安排施工现场，使绿化、复垦工程等能同时开工，同时完成。其中特别要注意防止淤塞消退、水土流失、土地盐碱化等对自然生态系统的破坏。竣工后施工单位应负责修整和复原在建设过程中受到破坏的自然环境。

#### (2)防止施工现场对周围生活居住区的污染和危害

在施工中，有时会产生粉尘、噪声、振动及有毒有害气体，污染和危害周围生活居住区，施工单位要采取行之有效的防止措施，以防止和减轻施工现场对周围生活居住区的污染和危害。

#### (四)验收阶段的环境管理

企业建设项目竣工验收阶段的环境管理是工业企业环境管理的一个重要环节。其主要内容是验收环境保护设施的完成情况。验收时，环境保护设施必须与主体工程一起进行验收，并且必须有环境保护部门参加。只有在原审批环境影响报告书的环境保护行政主管部门验收合格后，该建设项目方可投入生产。

##### 1. 验收依据

验收的依据是经批准的设计任务书、初步设计或扩大初步设计、施工图纸和设备技术说明等文件以及检测单位提交的检测报告。

##### 2 单项工程验收中的环境管理内容

单项工程，或如一个车间，若按设计要求建成并经调试、试运转考核已能满足生产条件或具备使用条件后，可以组织验收。其中环境管理内容是：①对照审批下达的环境保护设施清单，核对环境保护设施项目；②检查环境保护设施的施工质量；③清点交付的验收文件。

##### 3. 总体验收中的环境管理内容

在按国家规定的验收程序验收建设项目的总体工程时，环境管理的内容主要有：①环境保护设施的调试、考核；②各单项工程或车间的环境保护验收报告的审定；③建设项目的环境保护对策的总体验收。

##### 4. 验收中遗留问题的处理

在环境验收中发现的问题由参加验收部门提出具体的处理意见。环境保护设

施没有建成或达不到规定要求的不予验收；环境保护设施存在一定的问题但不是严重危害环境的可以采取同意投产、预留投资、限期解决的方式处理；对于暂时无法处理解决的遗留问题，应作为专题，拟定处理意见，上报主管部门会同有关部门审查批准后执行。

## 二、产品生产过程中的环境管理

### (一)对污染源排放的环境管理

政府环境保护职能部门对污染源排放的监督管理，并不是去代替工业企业治理污染源，而是依靠国家的政策、法规相排放标准，对污染源实行监控，以确保污染物排放符合国家及地方的有关规定。

#### 1. 对现有污染源的环境管理

对现有污染源的监督管理，主要是监控其排放是否符合国家及地方法定的排放标准，监控其在技术改造中是否采用符合规定要求的技术措施。实践经验表明，从持续发展的动态观念来看，忽视污染源之间及环境功能区之间的差别，仅采用浓度标准静态控制，难以有效控制区域环境污染的发展。因此，目前环境管理正逐渐由浓度控制向总量控制转移，由末端治理向源头控制、过程控制转移。

所谓总量控制，对一企业而言，关键是得到的允许排放总量的份额。由于区域允许排放总量有限，各排污单位必然会十分关注自己的排污份额，从而会对总量的分配提出公平合理的要求。因此总量控制并不仅仅是一个分配排污指标和签发排污许可证的简单过程，而是要建立起一个环境容量资源有偿使用机制，既要体现区域经济效益最好，污染削减费用最小，又要兼顾公平合理的原则。

#### 2. 对新建项目污染源的环境管理

目前新建项目的污染源管理大体可以分为两个阶段：第一阶段是在建设前进行环境影响评价，即对建设项目的厂址选择、产品的工艺流程、使用的原料及其排污等进行环境影响评价，提出预防污染的措施和对策，并作为整个建设项目可行性研究的一个组成部分；第二阶段是要保证环境影响报告书(表)中提出的措施得到落实，确保新建项目排放的污染物能得到有效治理。

#### 3. 对矿产资源开发利用的环境管理

矿产资源的开发利用与其他建设项目相比，其对环境的影响范围与程度更大，特别是对自然生态环境的危害非常严重，甚至不可恢复。例如，露采矿石在剥离矿体覆盖层及运输、堆放废石时，将影响森林、草场、农田和植被的自然生长，使生态系统受到干扰和破坏；选矿场、尾矿池不仅占去大片土地，也会污染周围的水域环境；废石场可能出现的滑坡、露采场的基坑以及采矿、选矿过程中的废弃物，长期经风吹雨淋和风化，使其有毒、有害物质和放射性物质随雨水或风转移，都可能会造成土地、地表水、地下水的严重污染，破坏自然生态环境。

矿产资源开发利用的环境管理的主要内容和手段是进行环境影响评价，不仅要在开发前做好环境影响评价工作，而且要做好开发后的回顾性评价。在进行评价时，要考虑自然资源开发引起的自然风险和社会风险，注意资源开发的外部不经济性。具体说来，要在制定矿山开发利用方案的同时制定出全面完善切实可行的综合整治规划。例如，妥善处理“二废”；平整地面，恢复被破坏的植被；防止水土流失和污染水源；绿化隔离矿区的生产区与生活区；矿区四周营造大面积环境保护林等等。

加强矿产资源开发利用的环境管理，还应对矿产资源开发利用的各个阶段进行必要的环境监测，获取信息，随时反馈，以便及时制订相应的补救措施。矿产资源开发主管部门应会同当地环境管理机构，建立事故应急小组，制定应急措施计划，配备应急处理设备，以便在发生意外环境事故时能迅速采取行动，有效控制污染程度与污染范围，减轻对周围环境的影响，避免公害事故的发生。

## (二)对生产过程的环境审计

### 1. 环境审计的概念

环境审计是近年来发展起来的一种对生产过程进行环境管理的方法。我国的环境审计是指审计机构接受政府授权或其他有关机关的委托，依据国家的环保法律、法规，对排放污染物的企业的污染状况，治理状况以及污染治理专项资金的使用情况，进行审查监督，并向授权人或委托人提交书面报告和建议的一种活动。

环境审计通过定期或不定期地审查企业污染治理状况及污染治理专项资金的使用情况，以及治理后的效益，监督企业在此过程中的行为，促使企业加强环境管理，积极治理污染，使环境保护得到真正落实。

环境审计的全过程是审计主体对于审计客体(对象)的生产过程进行全面的

环境管理的过程。

环境审计主体，包括国家审计机关和社会审计机构两类。前者为政府的职能部门，它经政府授权对排污单位进行环境审计；后者是一种社会性的民间审计机构，它能接受环保主管部门、审计机关及产品进出口审查机关等有关部门的委托，从事一些特定目的的环境审计工作。环境审计的客体，即环境审计的对象，它包括排放或超标排放污染物的一切企业、事业单位；

## 2 环境审计的层次划分

随着环境保护工作的发展，环境审计工作也在逐步深化，出现了三个不同层次的环境审计：

### (1)以审查执法情况为目的的环境审计

依据国家的、地方的和行业的法规，审查企业的执行情况和达标情况，从中发现问题，制定出有针对性的行动计划，改进企业的环保工作，防止污染事故的发生。

### (2)以废物减量为目的的环境审计

从生产过程中发掘削减废物发生量的机会，通过分析评估，提出改进方案，从而使之对环境的污染减少至最低。

### (3)以清洁生产为目的的环境审计

对某一产品的生产全过程进行总物料平衡、水总量平衡、废物起因分析和废物排放量分析，从原材料、产品、生产技术、生产管理及废物等整个生产过程的各个环节进行评估，寻找出存在的问题。并通过审计评估，提出实施清洁生产的多层次方案。

## 3. 企业生产过程的清洁生产审计

### (1)企业清洁生产审计的概念

清洁生产审计的对象是企业，其总体思路主要是：判明废弃物的产生部位、分析废弃物的产生原因、提出减少或消除废弃物的方案。即通过对企业生产过程的重点环节及工序产生的污染进行定量监测，找出高物耗、高能耗及高污染的原因，并有针对性地提出对策、制定解决的方案，以减少和防止污染物的产生。

### (2)企业清洁生产审计的作用

通过对企业生产过程进行清洁生产审计，可以起到以下作用：

①核对有关单元操作、原材料、产品、用水、能源和废弃物的资料；

②确定废弃物的来源、数量以及类型，确定废弃物削减的目标，制定经济有效的削减废弃物的对策；

③提高企业对削减废弃物获得效益的认识和知识；

④判定企业效率低的瓶颈部位和管理不善的地方；

⑤提高企业经济效益和产品质量。

(3)企业清洁生产审计的特点及工作程序

清洁生产审计具有以下特点：

①鲜明的目的性。清洁生产审计特别强调节能、降耗、减污管理要求相一致，具有鲜明的目的性；

②系统性。清洁生产审计以生产过程为对象，考虑对其产生的影响的各个方面，从原料投入到产品改进，从技术革新到加强生产管理等，设计了一套发现问题、解决问题、持续实施的系统完整的方法；

③突出预防性。清洁生产审计的目标就是减少废弃物的产生，并从源头削减污染，从而达到预防污染的目的；

④符合经济性。行染物一经产生就需要花费很高的代价去收集、处理和处置，这种末端处理所需的费用往往使许多企业难以承担，而清洁生产审计倡导在污染物产生之前予以削减，不仅可减轻末端处理的负担，同时污染物在其成为污染物之前就是有用的原材料，减少了产生就相当于增加了产品的产量和资源利用率；

⑤强调持续性。清洁生产审计重点的选择及方案的滚动实施，均体现了从点到面、逐步改善的持续性原则；

⑥注意可操作性。清洁生产审计的每一个步骤均要求与企业的实际情况相结合，在审计程序上是规范的，即不漏过任何一个清洁生产的机会，而在方案上则是灵活的，即当企业的经济条件有限时，可先实施一些低费用方案，以积累资金和经验，然后再逐步实施中、高费用方案。

根据上述清洁生产审计的思路，清洁生产审计整个过程可分解为具有可操作性的7个步骤阶段，具体工作程序见图7—3

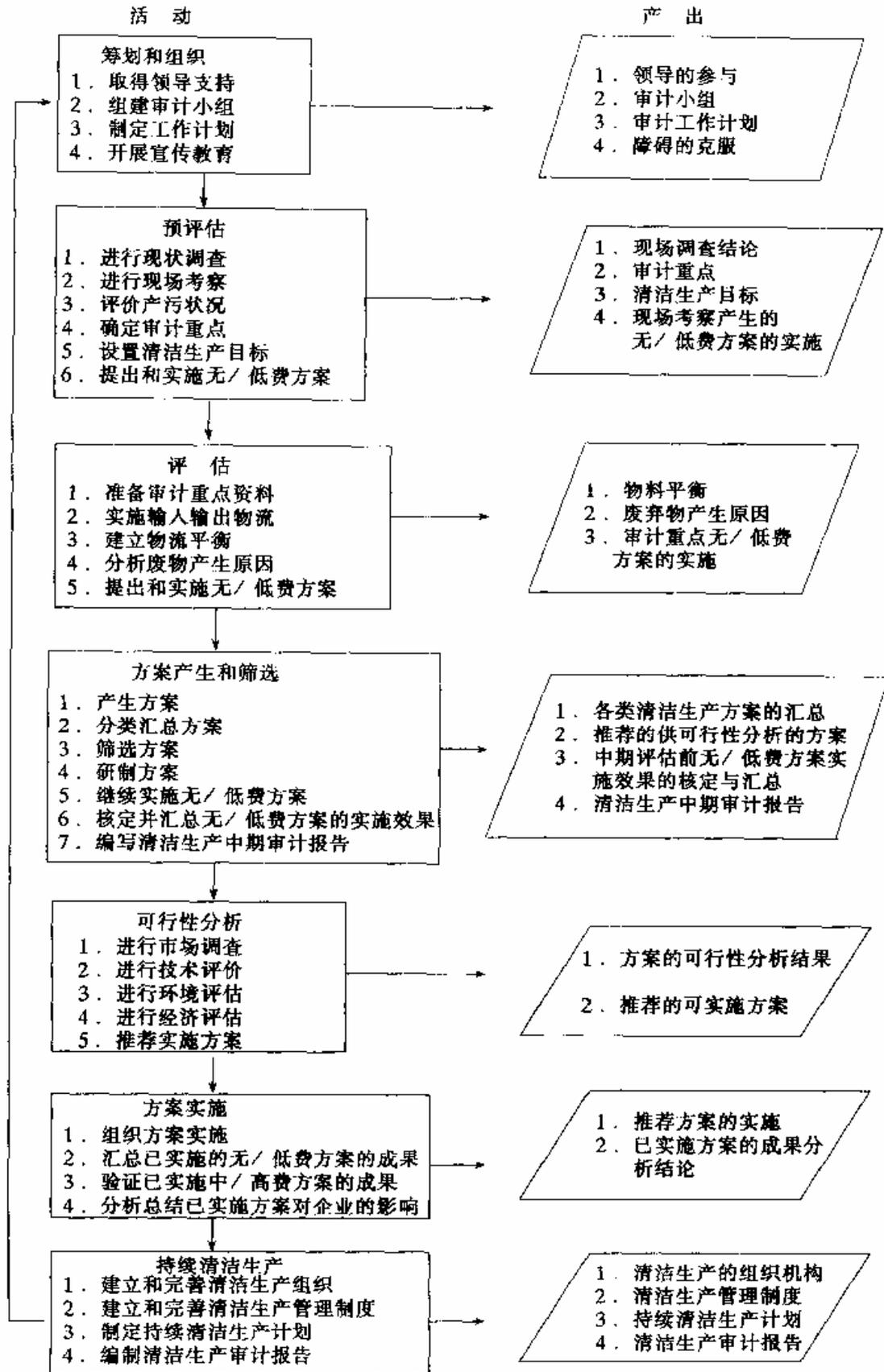


图 7—3 企业清洁生产审计工作程序图

### (三)制订合理的排污收费政策，做好排污收费工作

1972年5月，OECD环境委员会提出了PPP原则(Pollution Pay Principle)即污染者付费原则。这一原则主要是针对污染者将外部经济性转嫁给社会的不同合理现象，目的是将外部不经济性内部化。PPP原则提出后在世界各国得到了广泛响应。因情况不尽相同，各国的做法也不尽相同，大体有以下三种：

(1)等量负担：即要求污染者要负担治理污染源，消除环境污染，赔偿污染损害等全部费用。

(2)欠量负担：污染者只负担治理污染源、消除环境污染、赔偿损害等部分费用。这主要根据国情，考虑到污染者的支付能力，我国现行的PPP原则实际上是欠量负担。

(3)超量负担：污染者需支付超过污染损失的费用。

排污收费作为污染物排放监督管理中的一种重要经济手段，是“污染者付费”原则的具体运用。排污收费是利用价值规律，通过征收排污费，给排污单位以外在的经济压力，促进其治理污染，并由此带动企业内部的经营管理，节约综合利用自然资源，减少或消除污染物的排放，以实现改善和保护环境的目。

环境资源是有价值的，向环境排放污染物实质上是降低了环境资源的使用价值，排污收费标准在考虑经济发展水平的同时应考虑环境资源的应省价值。我国现行的排污收费标准大多低于污染治理的费用，不利于使企业认识到进行污染综合治理、减少污染物排放的必要性。致使出现不少企业出现宁可交费、不愿治理的现象。

## 三、对产品生命周期的环境管理

### (一)产品生命周期环境管理的提出

产品的生命周期是指产品的生产(包括原料的利用)、销售(运输)、使用和后处理这四个阶段，在产品生命周期的每个阶段，产品以不同的方式和程度影响着环境。因此，不能从产品生命周期某个阶段对环境的影响就得出产品对环境的影响程度。产品生命周期的环境管理，是指对一种产品从加工制造到废弃分解(俗称从摇篮到坟墓)的全过程进行全面的环境影响分析和评估，以寻求改善环境的

途径。早自 20 世纪 70 年代中期，欧美的一些研究机构就已从能源角度开始了生命周期分析方法的研究工作，1984 年，美国 Little 公司受美国钢铁协会的委托提出了“容器中含有的生命周期能源”的研究报告；Franklin 协会也通过研究提出了“15 种一次性饮料瓶的能量比较”的报告，这些可视为“生命周期评价”的早期研究成果。加强对产品生命周期环境管理的目的，是通过采用产品生命周期评价 LCA(Life Cycle Assessment)，在生产过程的最前端，就将环境因素和预防污染的环境保护措施纳入到产品设计准则之中，力求从产品生命全过程的角度来减轻环境的污染负荷，这有力地体现了环境与经济一体化的思想。

## (二)产品生命周期评价

产品生命周期评价是对产品生命周期进行环境管理的一个技术方法手段。它是对产品的整个生命周期进行环境影响分析，通过编制一个系统的物资投入与产出的清单记录，来评价与这些投入产出有关的潜在的环境影响，并根据生命周期评价的目的解释清单记录和环境影响的分析结果。一个完整的产品生命周期评价应由三个既独立、又相互联系的部分组成：即生命周期清单分析、生命周期影响分析和生命周期改善分析。

### 1 生命周期清单分析

生命周期清单是运用系统分析的原理，对一个产品从生产、使用到废弃整个生命过程中(即从摇篮到坟墓)所投入的所有原材料和能源作为收入逐一列出，而在这个过程中排出的所有影响环境的物质(包括副产品)作为支出也逐一列出，作成收支表。在对生命周期清单进行分析时，首先要给出生命周期清单分析的目标和生命周期系统的范围，目标和范围设定的恰当与否将直接影响到生命周期评价结论的准确性。

进行生命周期清单分析时不能遗漏掉产品生命周期中的任何一个阶段，产品的制造过程还要细分为原材料加工、产品生产、组合加工、充填、包装、发送等各环节。在对主要过程和辅助过程充分细化的基础上，按统一制定的单位标准，将收入项、支出项逐一列入生命周期分析清单之中。一般收入项包括各种资源、过程中间投入的物料、能源，以及从土地、水体、大气中获得的各种自然资源等；支出项包括生产过程的各阶段中所排放的气、液、固体废弃物及各种微量有害物质、过程中间或最后产生的主副产品等。另外，在计算收支时，还必须考虑产品

发送的交通运输方式,因为不同的交通运输方式消耗和排放的物质在种类和数量上都有明显的差异。

## 2 生命周期影响分析

生命周期影响分析,是将从产品生命周期清单分析中所得到的各种排放物对外界环境的影响进行定性定量的评价,这是生命周期评价最重要的部分,也是难度较大的环节。一般将生命周期影响分析分为三个阶段:即分类、特征化和赋值评价。

分类阶段,即定性地将对环境有类似影响的排放物分作一类,一般按照对人类健康的影响、对生态环境的影响、对资源(特别是对枯竭资源)的影响和对社会福利的影响等分类。通过分类,研究探讨各影响因子对环境造成影响的途径,了解一种产品对环境产生影响的范围和程度等。

特征化阶段,是把各影响因子对环境影响的强度和程度定量化。由于多数影响国家其影响的程度随着环境条件及发生时间等的变化很大,而且往往是非线性的,因此不能将其简单的叠加。对这些因子对环境影响进行定量分析是难度较大的,需要耗费很大的人力、资源和时间去摸索。

赋值评价阶段,即对不同领域内的环境影响进行横向比较,将以上分类并量化的各种影响因子归为统一的数值,作为该产品对环境影响的综合评价指标。由于要把不同的影响用同一个尺度来表示,涉及的因素太多,难度较大,因此目前也处于探索发展阶段。

## 3. 生命周期改善分析

生命周期改善分析,是指对所评价产品生命周期的某一阶段或某出改进措施,以减少该产品对环境的污染影响。产品生命周期的任何过程均可单独从不同方面进行鉴定、评价和选择。

举一个饮料瓶的实例,可以大体看出生命周期评价的作用。下表列出了日本的各种饮料瓶在其生命周期各阶段的能量消耗值,由表中数据可以清楚地看出某种饮料瓶在哪个阶段上耗能最高。例如体积小而重量轻的容器在运输过程中所消耗的能量较小,但其取材料所消耗的能量都往往较大(铝和钢制容器);而玻璃瓶虽运输能耗较高,仅原材料能耗却较小。这就指出了从环境角度应该改进的方向。

表 7—1 由生命周期评价法计算出来的各种饮料瓶所消耗的能量(单位: 10<sup>6</sup>J)

容器种类 (容积)	铝易拉罐 (350mL)	钢易拉罐 (350mL)	聚酯瓶 (1500mL)	纸制容器 (1000mL)	玻璃瓶 (633mL)
材料能耗	5701.42	3235.33	7553.38	2341.31	1101.55
制造能联	274.63	332.36	1893.34	101.13	530.43
运输能耗	1321.45	1321.45	2851.19	432.48	1809.54
回收能耗	-1007.3	-139.18	22.56	-10.17	-416.87
洗瓶能耗	0	0	0	0	574.68
冷藏能耗	0	0	0	1231.89	0
其他能耗	102.76	102.76	701.21	49.78	1465.42
总能耗	6392.98	4852.72	13022.13	456.42	5064.75
每升容积总能耗	18.27	13.88	8.618	4.576	8.001

#### 四、对企业环境管理体系的环境管理

##### (一)企业环境管理体系的审核

企业建立环境管理体系,可以使企业通过资源配置、职责分工以及对惯例程序和过程的不断评价,有序、一致地处理环境事务,减小直至消除其活动、产品和服务对环境的潜在影响。为促进企业实施持续改进的环境管理体系,有关机构对企业环境管理体系进行审核是必要的。环境管理体系审核,是指客观地获取审核证据并予以评价,以判断一个企业的环境管理体系是否符合该企业所规定的环境管理体系准则的一个系统化、文件化的核查过程。

环境管理体系审核的月的主要有以下几点:

- ①对照 ISO14000 系列环境管理体系审核准则,确定受审核方环境管理体系的符合情况;
- ②判定受审核方的环境管理体系是否得到了正确的实施与保持;
- ③发现受审核方环境管型体系中可予改进的领域;
- ④对内部管理评审在保证环境管理体系持续适用性和有效性方面效能的评估;
- ⑤对一个有意与之建立合同关系的企业(如一个可能成为供方的企业或合资经营的伙伴)的环境管理体系进行评价。

##### (二)企业环境管理体系的认证

企业应该设法努力贯彻 ISO14000 系列环境管理体系标准,但是否申请环境

管理体系的审核认证，可以根据企业自身的技术经济可能和需要以及企业产品、服务活动的具体特点来决定。企业环境管理的认证，须由经过政府认可的认证机构实施外部环境审核。

对企业环境管理体系认证的一般步骤下：

- ① 选定认证机构；
- ② 填写认证申请书，并提交所需的附件；
- ③ 行政机构接受申请书，签合同并预交费；
- ④ 审查企业的环境管理体系文件
- ⑤ 作现场审核前的准备工作；
- ⑥ 进行环境管理体系的现场审核：首次会议，现场参观，现场检查，不符合项整改计划，内部评定，末次会议；
- ⑦ 提出环境管理体系审核报告；
- ⑧ 认证机构审批，若是通过认证则注册发证；着需限期改进，到期再复审和评价，达到要求后方灯批准认证并注册发证。若达不到要求，则不通过认证。
- ⑨ 通过认证后审核机构还需每半年或一年复查一次。

总之，通过环境管理体系的审核，最主要的是要明确企业环境管理体系对环境管理体系审核准则的符合情况、体系是否得到正确的实施与保持、内部管理评审过程是否足以确保环境管理体系的持续适用与有效。