

◎ 袁长祥 主编

用能产品能效技术性贸易措施丛书

用能产品生态设计

*The Guidebook For
Ecodesign Of
Energy Using Products*

实用指南

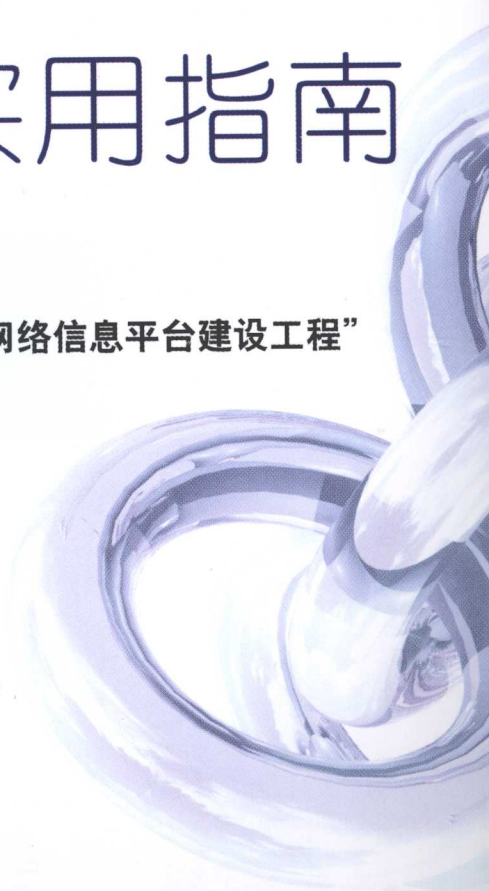
本书受2007年质检公益性行业科研专项

“用能产品能效技术性贸易措施体系研究与公共网络信息平台建设工程”

(项目编号10~69)资助



 中国标准出版社



用能产品能效技术性贸易措施丛书

用能产品生态设计

实用指南

本书受 2007 年质检
公益性行业科研专项“用
能产品能效技术性贸易
措施体系研究与公共网
络信息平台建设工程”
(项目编号 10~69)资助

袁
长
祥

主
编

中国标准出版社

北 京

图书在版编目(CIP)数据

用能产品生态设计实用指南/袁长祥主编. —北京:中国标准出版社, 2009

(用能产品能效技术性贸易措施丛书)

ISBN 978-7-5066-5551-4

I. 用… II. 袁… III. 生态学-应用-节能-产品-设计-指南
IV. TB472-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 215224 号

中国标准出版社出版发行

北京复兴门外三里河北街 16 号

邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

*

开本 787×1092 1/16 印张 31.25 字数 733 千字

2009 年 12 月第一版 2009 年 12 月第一次印刷

*

定价 72.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533

本书编委会

主 编 袁长祥

执行主编 颜伟民 张 峰 王力舟

委 员 钟海茹 张 奕 魏德成

陈靖源 姜 克 李林川

陈瑞辉 许 犁 唐 军

朱志华 陈炳云 赖 莺

许 立

序

能源是社会经济发展的物质基础,从我国和世界各国目前及长远预期看,供需矛盾将持续突出。消耗能源产生“温室效应”导致全球气候变暖的现实,也使世界各国面临严峻的环境问题。为促进能源的合理和有效利用,保护环境和实现可持续发展,世界各国都对用能产品能效问题给予了高度重视,制定了许多能效方面的技术法规、标准和合格评定程序等。实践证明,实施严格的能效技术性贸易措施在能源节约、环境保护方面取得了巨大的经济效益和社会效益。此外,伴随着全球金融危机的爆发,节约能源、开发新能源还成为各国政府经济刺激和经济复苏的重要手段。

作为能源消耗大国,随着我国经济的不断发展壮大,能源问题和环境问题日益突出,提高用能产品能效标准显得更为急迫。我国于2008年发布的《中华人民共和国节约能源法》中已明确指出:“节约资源是我国的基本国策,国家实施节约与开发并举、把节约放在首位的能源发展战略”,并要求“建立健全节能标准体系”。

但是,世界各国制定并实施的上述与产品能效相关的技术性贸易措施也不可避免地会对国际贸易,特别是发展中国家产品出口造成显著的技术性贸易壁垒。据统计,自2000年以来,WTO通报的有关能效技术法规、合格评定程序方面的TBT通报数量已达208件,成为继安全、环保之后各国最为关注的立法重点领域。

有鉴于上述情况,河南出入境检验检疫局立足于国家“建设资源节约型社会”和“可持续性发展”战略,与中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局标准法规中心等单位共同承担了2007年质检公益性行业科研专项《用能产品能效技术性贸易措施体系研究和公共网络信息平台建设工程》,重点对美国、欧盟、日本用能产品能效技术性贸易措施体系以及用能产品生态设计相关法规和标准进行研究,编写了《用能产品能效技术性贸易措施丛书》。

他山之石，可以攻玉。对国外用能产品技术性贸易措施进行系统梳理和研究，具有多方面的意义。一是有助于提高我国政府、企业和公众“节约能源、保护环境”的意识和认识水平；二是有助于为我国用能产品能效法规标准的建立和完善提供理念和技术参考；三是有助于破解国外用能产品能效技术壁垒，为我国出口产品生产企业提供相关指导和帮助。

进行用能产品的生态设计是欧美等发达国家在用能产品能效技术法规方面的新动向，核心内容是从产品生命周期的角度，对产品的环境进行评估。通过出台一系列技术法规，规范了产品生态设计要求，提升了产品的环境性能。

因此，河南出入境检验检疫局课题组历时近两年时间，集中力量对有关用能产品生态设计的技术法规进行了深入的研究。重点从欧盟 EuP 指令入手，通过相关的官方网站下载、整理、翻译了涉及用能产品生态设计的大量资料，对其整体脉络进行了梳理、研究，并通过参与对欧盟有关通报的评议工作实践，最终完成《用能产品能效技术性贸易措施丛书》之一——《用能产品生态设计实用指南》。

我相信，该书的出版，可以对我国政府机构、出口企业、研究机构以及社会公众了解、掌握、研究用能产品生态设计的技术法规、标准及其应用提供重要的参考和借鉴；当然对于不妥之处，也请读者给予指正，以使该书发挥更好的作用。



2009 年 10 月

前言

本书作为“用能产品能效技术性贸易措施体系研究”成果的一部分。

随着工业化进程不断发展,能源和环境问题日益恶化,人们对污染治理的认识不断提高,对用能产品的生态设计已经成为一个热点问题。强调低物质化、资源的循环利用、从源头治理污染的理念越来越深入人心。近几十年来,生态设计的理念和实践在国际上得到了较快的发展。但是在我国企业界,是从2005年欧盟推出EuP指令以后,才广泛关注起生态设计。本书旨在通过对用能产品生态设计全面系统的介绍和实际案例的操作说明,为企业的生态设计实践活动提供参考指引。

联合国环保署、国际标准化组织和国际电工委员会都相继开展了产品的生态设计研究工作,结合环境管理体系的要求和产品环境意识设计的要求,对产品生态设计提出框架性的原则和标准。但是都偏重在宏观的方面,没有具体在产品的要求层面。欧盟在提出EuP指令后,经过大量细致的先期研究,先从14个产品入手,经过咨询论坛的讨论,和欧盟内外有关的专家、利益相关方进行广泛的磋商,从2008年年底推出欧盟第1275/2008号法规的实施措施后,半年内陆续推出了9个生态设计的实施措施,这些实施措施更加具体和具有可操作性。这些实施措施以法规的形式,直接适用于各个成员国,提高了技术法规实施的有效性和权威性,加快了欧盟市场对用能产品的监管力度,减少了中间环节。提升了实施的效率。

我们知道,欧盟的技术法规体系相对完整。但是EuP指令是一个框架的指令,它作为一个牵头的技术法规,统领了已经出台和即将出台一系列的指令和技术法规,构成了欧盟市场用能产品的一道道技术壁垒,如何才能真正揭开这些技术壁垒的层层面纱,使我国出口的用能产品能够符合欧盟的有关要求,是摆在我国出口企业的一项重大任务和课题,检验检疫部门如何利用自身的优势和力量,帮助企业突破一道道技术难题,也是摆在检验检疫工作者面前的重要任务。本书作为课题研究的一个过

程,力争为更多的读者奉献一个思路清晰、脉络清楚的应对策略,希望对出口用能产品的生产企业能有所帮助。

本书从生态设计的产生背景入手,介绍了产生的背景和发展的过程,进而对产品生态设计的过程和用能产品的生态设计产生的情况进行了介绍,并对欧盟的有关环保指令进行了比较和分析。

本书对 EuP 指令的内容进行分析和解读,根据收集到的欧盟官方网站的内容,对 EuP 指令的发展进行了梳理和介绍,给出了检索的指导,便于读者及时查找和跟踪这些技术法规的发展情况。

本书对先期研究的 3 份报告有选择性地进行分析,包括 MEEUP 的方法论报告、MEEUP 的案例报告中的《街灯》和 MEEUP 项目报告,从而对欧盟如何开展先期研究给读者呈现了一个进行其他产品族研究的思路和框架,沿着这个思路和框架,读者可以较轻松地进入到具体产品族的研究中去。

对用能产品进行生命周期的分析,是用能产品生态设计的重要内容。本书介绍了对生命周期评价的框架、要求,主要评价工具。选取了用量较大和有影响的分析工具进行介绍。最后考虑和欧盟先期研究的一致性,介绍了欧盟推荐的分析工具 EUP REPORT,供中小企业免费使用和开展评估。

由于欧盟生态设计协调标准迟迟未公布,本书将欧盟 2005 年 8 月以 M341 文件授权 CENELEC、CEN 及 ETSI 进行用能产品生态设计领域的标准化情况展开研究的情况,作为本书标准体系的内容,以弥补不足。

在用能产品中,电工电子产品占有很大的份额,国际电工委员会及其下属的工作组 IEC TC111/WG2 起草了 IEC 62430《电工电子产品的环境意识设计》标准,这个标准贯穿了生态设计的思想和内容,本书对此进行了整理和梳理,将其主要的内容和重要部分进行了解读,便于有关电工电子产品的生产企业进行深入地学习和研究,同时其他用能产品生产企业也可借鉴。

本书的第八章对欧盟已经公布的 9 个实施措施的有关生态设计要求、协调标准、合格评定、市场监督的内容进行了归纳和整理。但是由于欧盟公布时间的不可预知性,本书目前无法收集全部的实施措施,只是将已公布的产品的实施措施整理,以飨读者。

由于 EuP 指令的内容较多,如何应对和操作,是很实际的问题,作为本书的重点,作者给出了实际操作例子。这些实例具有较好的移植性,可以方便企业直接采用。第一个实例是制作单位产品环境影响评估表。

第二个实例是按照 IEC/PAS 62545 的要求,制作生态学档案。第三个实例是以 ECMA 370 标准为例,说明企业在进行生态声明前应开展的工作。

最后,作为本书的附录我们收集了有关生态设计的指令、法规、标准和标准的对照表。

作为制造大国,中国用能产品的贸易额在我国对外贸易中占据重要地位。本书介绍生态设计要求时以欧盟的 EuP 指令为主线,但也穿插着相关国家标准的要求。在可以预见的将来,其他发达国家以用能产品的生态设计作为技术壁垒的可能性越来越大,通过此书亦可作为借鉴。

需特别说明的是,由于欧盟用能产品生态设计的技术法规处在不断动态更新的过程中,技术法规的制定、修订也不断加快。本书完稿前对相关的内容进行了全面查新(截至 2009 年 7 月底),此点请读者特别注意。

受专业水平的限制,本书在编写过程中难免出现各种错漏,读者在阅读使用时,请查阅欧盟官方法规原文,错误的地方也请及时指正,我们将不断加以修改、补充和完善。

值得说明的是,本书编委会的有关成员在完成本书的过程中直接参与了对欧盟有关实施措施的评议工作,如 2009 年 5 月 15 日在郑州对电动机和循环泵进行评议(见照片一),2009 年 6 月 23 日在深圳对电视机和家用制冷设备进行评议(见照片二),为我国的 WTO 评议工作做出了重要贡献。本书编委会的有关成员对欧盟关于电视机能效标签法规草案的 G/TBT/N/EEC/272 号通报提出的评议意见得到了欧盟有关方面的重视,欧盟作为发达的 WTO 成员也首次接受本书编委会的有关成员的评议意见,决定撤销了上述通报的法规。

最后,本书从主题规划、框架设计、资料收集整理、翻译研究、专题研讨、咨询专家等,一直到完稿,受到了多方面的大力支持和帮助。在此,向国家质量监督检验检疫总局标法中心、河南出入境检验检疫局、厦门出入境检验检疫局、云南出入境检验检疫局、福建出入境检验检疫局致以衷心的感谢。

编 者

2009 年 8 月 31 日

目录

第一章 生态设计的产生与发展	1
第一节 生态设计产生的背景	1
第二节 生态设计的发展与应用	4
第三节 产品生态设计与 EuP 指令	8
第四节 EuP 指令与 WEEE 指令和 RoHS 指令的关系	13
第二章 欧盟 EuP 指令解读	15
第一节 定义解析	15
第二节 生态设计要求	20
第三节 实施措施和自律	24
第四节 合格评定和符合性推定	26
第五节 市场监督和管理	33
第三章 欧盟 EuP 指令的进展情况	35
第一节 工作计划	35
第二节 法规委员会	39
第三节 咨询论坛	40
第四节 立法情况	41
第五节 研究情况	42
第六节 相关资料获取	52
第四章 产品族的先期研究	59
第一节 MEEUP 方法论报告	60

第二节	MEEUP 案例报告	83
第三节	MEEUP 项目报告	94
第五章	生命周期评价	97
第一节	生命周期评价简介	97
第二节	生命周期评价工具	102
第三节	生态报告计算工具	107
第六章	生态设计的标准体系	121
第一节	标准研究的原则	121
第二节	生态设计标准结构	123
第三节	需要补充的内容	184
第四节	生态设计标准清单	185
第七章	电工电子产品的生态设计	186
第一节	范围和术语	186
第二节	生态设计的基本原则	187
第三节	生态设计过程	190
第四节	工具类别	200
第八章	产品族实施措施	203
第一节	待机和关机模式下的能耗	203
第二节	简单机顶盒	206
第三节	非定向家用灯	208
第四节	其他荧光灯、高强度放电灯	213
第五节	外部电源	226
第六节	电动机	228
第七节	循环泵	232
第八节	电视机	233
第九节	家用冷藏设备	236



第九章 实例分析 239

第一节 用能产品的环境影响评估 239

第二节 建立电子电气设备的环境信息——生态报告 254

第三节 生态声明 267

附录 284

欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 号指令 为设置用能产品的生态设计要求建立框架并修订第 92/42/EEC 号理事会指令及欧洲议会和理事会第 96/57/EC 号和第 2000/55/EC 号指令 284

欧洲议会和理事会第 2002/95/EC 号指令(2003 年 1 月 27 日) 关于在电气电子设备中限制使用某些有害物质 306

欧洲议会和理事会第 2002/96/EC 号指令(2003 年 1 月 27 日) 报废电子电气设备(WEEE) 312

理事会第 92/42/EEC 号指令 关于统一各成员国使用液体、气体燃料的新热水锅炉效率要求 329

欧洲议会和理事会第 96/57/EC 号指令 关于统一各成员国国家用电冰箱、冰柜及其组合产品的能效要求 341

欧洲议会及理事会第 2000/55/EC 号指令 荧光灯镇流器的能效要求 348

欧盟委员会第 1275/2008 号法规(2008 年 12 月 17 日) 执行欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 指令的关于家用和办公用电气、电子设备的待机和关机模式功耗的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区) 354

欧盟委员会第 107/2009 号法规(2009 年 2 月 4 日) 执行欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 号指令的关于简单机顶盒的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区) 360

欧盟委员会第 244/2009 号法规(2009 年 3 月 18 日) 执行欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 号指令的关于非定向型家用灯的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区) 366

欧盟委员会第 245/2009 号法规(2009 年 3 月 18 日) 执行欧洲议会和欧洲理事会第 2005/32/EC 号指令的关于不带镇流器的荧光灯、高强度放电灯以及能使此类灯工作的镇流器和灯具的生态设计要求并撤销欧洲议会及理事会第 2000/55/EC 号指令(文本适用于欧洲经济区)	377
欧盟委员会第 278/2009 号法规(2009 年 4 月 6 日) 执行欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 号指令的关于外部电源空载条件下电能耗和平均工作效率的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区)	403
欧盟委员会第 640/2009 号法规(2009 年 7 月 22 日) 关于执行欧洲议会及欧盟理事会第 2005/32/EC 号指令的关于电动机的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区)	409
欧盟委员会第 641/2009 号法规(2009 年 7 月 22 日) 执行欧洲议会及欧盟理事会第 2005/32/EC 号指令的关于独立式无轴封循环泵和整合在产品中的无轴封循环泵的生态设计要求(文本可适用于欧洲经济区)	417
欧盟委员会第 642/2009 号法规(2009 年 7 月 22 日) 执行欧洲议会和欧洲理事会第 2005/32/EC 号指令的关于电视机生态设计要求(文本适用于欧洲经济区)	423
欧盟委员会第 643/2009 号法规(2009 年 7 月 22 日) 执行欧洲议会和理事会第 2005/32/EC 号指令的关于家用冷藏设备的生态设计要求(文本适用于欧洲经济区)	431
ECMA 370 TED——生态声明	445
标准体系的参考文件和标准的中文名称	469

第一章

生态设计的产生与发展

第一节 生态设计产生的背景

一、生态设计的概念

20 世纪 90 年代初,荷兰公共机关和联合国环境规划署(UNEP,下文同)最早提出了“生态设计”这样一个环境管理领域的新概念,它融合了经济、环境、管理和生态学等多学科理论,是推行循环经济发展模式的有效途径。这一概念一经提出,就受到发达国家政府和企业界的重视。

生态设计(eco-design)是将环境因素融入到产品设计中,旨在改善产品在整个生命周期内的环境性能,降低其环境影响,实现从源头上预防污染和节约能源的目的,这一理念的产生和发展,反映了人类对工业化与自然环境之间相互关系的认识过程。

二、生态设计产生的背景

生态设计的理念是在全球环境恶化、资源枯竭,人类可持续发展受到严峻挑战的背景下应运而生的。

1. 工业化带来的环境资源问题

工业革命以来,传统的产品设计主要考虑市场需求、美观、成本利润、产品质量等因素,对环境因素关注极少,如传统工业生产只注重如何将产品快速廉价的生产出来并送到消费者手中,对于产品原料是否有毒、对消费者健康是否有害、产品是否节能、产品废弃后是否易于回收利用等问题根本未加考虑,这种设计引起环境恶化、资源枯竭和危害人类健康等一系列的问题,有的学者甚至认为传统设计的缺陷正一点点侵蚀工业革命创造的文明,使可持续发展成为一个严峻的课题。

(1) 工业化带来的资源危机

20 世纪 60~70 年代,随着现代工业特别是电子工业的高速发展,人类对自然资源的过度消耗使得可持续发展已经成为摆在人类面前的严重问题,这是生态设计理念产生的基本原因之一。据全球最具权威的独立环保机构——世界自然保护基金(WWF)2005 年发布有

关地球资源状况的报告,为了满足生产和消费等行为,人类已经将地球上约三分之二的自然资源消耗殆尽,而且这种资源的透支程度以每年 20% 的速度增长,远远超出了地球自身的再生能力,估计在现有探明的矿产资源中,石油可供使用 30 年,铁可供使用 93 年,天然气可使用 58 年。如果全社会不采取相关措施,地球将面临“生态破产”的绝境。

(2) 工业化带来的环境危机

虽然人类对资源的过度消耗和环境日益恶化的起因有多种,其中最主要的还是人类的工业活动,这已成为共识。工业化以大量消耗能源资源为代价,促进世界经济增长的同时,带来了全球气候变暖、臭氧层破坏、生物多样性锐减等世界范围内的环境危机,危及人类的生存与繁衍。据统计,自 1800 年以来,人类仅燃料一项,向大气中排放的 CO_2 超过 1 800 亿 t,使大气中 CO_2 的浓度较工业化前提高 25%,且以每年 0.5% 的速度递增,导致全球气温升高、海平面上升、气候异常。从工业产品制造的角度看问题,环境受到伤害的表现各种各样,还在水资源的枯竭、臭氧层破坏、光化学雾的出现、空气和土壤的酸化、空气和地下水的毒化、海藻污染、噪声和辐射等。有国外专家推测,环境恶化的局面如果持续下去,全球海洋渔产资源将枯竭,能吸收人类所排放的二氧化碳的原始森林将被完全摧毁,大量水源被污染,净水源变得极为稀少,人类赖以生存的地球资源环境岌岌可危。

2. 工业化进程中对污染防治认识过程及其局限性

工业化创造了巨大的社会生产力,促进了人类社会的进步与发展,但是,传统工业化的根本缺陷有两个方面:一是忽视了自然资源的再生产能力;二是忽视了自然环境对废物有限的降解能力。这两大缺陷成为环境污染、生态危机的元凶。人们对于工业化的缺陷认识和污染防治经过了一个认识过程。

(1) 工业化初期缺乏认识阶段

18 世纪上半期,英国首先开始工业化过程,这是人类社会第一个实践和实现从分散的、低水平的农耕社会转向大规模的、集体的、有组织的、高效的工业社会。由农业文明上升到工业文明,对整个人类社会来说,显然是一个伟大的飞跃。当时的人类社会苦于生产力水平、组织化水平和物质文化生活水平都很低,一心想提高这些不足,实现全方位的上升和飞跃。而工业化恰恰是实现这种飞跃的最佳道路,人们必然紧紧抓住这棵“救命稻草”不放,根本无暇顾及及其他,也不想顾及及其他,包括环境污染。这个阶段,尽管文明水准和认识客观世界的能力大有提高,但远没有意识到人类与自然环境的相互依存关系,只管从自然中获取资源、又不加任何处理地向环境排放废弃物,没有意识到人类对自然资源的无节制开发利用会同时带给人类无穷的、可怕的灾难和危害。

(2) “三废”治理阶段

20 世纪初,随着现代工业的发展和资本主义在全球的扩展,环境破坏形成全球规模。在这个过程中,追求利润最大化的资本逻辑把传统工业的缺陷也推向了最大化,大量生产、大量耗费、大量废弃的工业化生产成为破坏环境的主要原因。为了支撑大量生产,资本逻辑创造并主导了大量消费、过剩消费、用过就扔、一次性消费、大量废弃的消费理念,推动了资源耗竭、工业和生活废弃物对生态环境的加速度破坏。到 20 世纪 60 年代,环境恶化问题日趋严重,1962 年生物学家蕾切尔·卡逊(Rachel Carsen)《寂静的春天》(*SILENT SPRING*)发表,书中历数滥用杀虫剂对环境造成的灾难性后果,如一声惊雷,提醒人们对化学品滥用

的反省,西方国家出现环境保护运动,许多专业性组织和机构随着环保运动的开展也纷纷建立,促使许多国家的政府颁布一系列政策、法令,采取政治的和经济的手段着手治理污染,这一时期环境保护主要是“三废”治理,即治理废气、废水和废渣,治理原则是“污染者付费”,认为只要将“三废”问题处理好,环境保护工作便大功告成。

(3) 全面治理阶段

“三废治理”政策在实施过程中,尤其是在经历了六七十年政府环保职能扩充之后,暴露了诸多不足之处。一方面,“污染者付费”是一种“庇古税”,企业为治理污染支付了高额费用,逐利的本能让许多企业逃避污染治理责任;另一方面,生态环境保护属于“公共物品”的范畴,关于遏制全球气候变暖、温室气体排放,绝不是任何一个国家能够单独解决的全球性环境问题。20世纪60年代末期,环境保护理念开始进入防治结合、以防为主的综合防治阶段。1972年由114个国家和地区参加的联合国人类环境会议在瑞典斯德哥尔摩召开,通过了《斯德哥尔摩宣言》和《人类环境行动计划》。20年后,联合国环境及发展会议于巴西里约召开,共有176国政府代表参加,其中104国领导人出席,多国共同签署了《里约宣言》、《气候变化纲要公约》、《生物多样性公约》、《森林原则》及《21世纪议程》等重要文件,许多国家识到需要共同采取行动,防治结合,才能对地球这个共有资源的环境生态保护有所作为。

(4) 20世纪70年代后环境影响评价制度

20世纪70年代中期开始,“先污染后治理”的模式弊端越来越明显,全球环境恶化的问题并没得到遏止,人们开始思考工业经济发展的新模式新思路,强调环境管理,强调全面规划、合理布局和资源综合利用。随着人们对环境和环境问题的研究和探讨,以及利用和控制技术的发展,环境科学迅速发展起来。

但是,工业化走进电子化时代的今天,传统污染治理方式对于解决环境问题愈显捉襟见肘,主要表现在:

其一,传统治理模式需要很大的投资,运行费用高,建设周期长,经济效益小,企业缺乏积极性。对于工厂企业而言,污染物的处理与其经济收益相矛盾,积极性普遍不高,需要政府和社会的强制性监督。

其二,能源和资源不能有效利用,一些本可以回收利用的原材料变成“三废”处理或排放掉,造成资源的浪费和环境的污染。如工业固体废物,通过分拣、收集,加以综合利用,可以回收原材料,同时也减少向环境排放的污染压力。

其三,在污染物排放标准上只注意浓度控制而忽视了总量控制。法规和政策大多只规定污染物的排放浓度标准,而忽视环境容量,没有将污染物的控制和削减与当地环境目标联系起来,环境质量由于污染总量的增加而得不到控制。

其四,传统的污染治理方法使污染物从一种形式转化到另一种形式,对环境而言,污染依然存在,特别是有毒有害物质转化成为新的污染物,造成二次污染,如净化废气产生污水,净化污水产生污泥,填埋污泥又污染土壤和地下水等。

三、生态设计的兴起

工业化造成的环境危机正在吞噬人类赖以生存的星球,传统的污染防治解决不了环境和资源危机,在这样的背景下,人们开始关注产品的环保、节能、安全性能,传统的设计已不

能满足这种要求,生态设计、绿色设计、可持续性设计、生命周期设计等悄然兴起,虽然名称各异,但其实质相差无几,均是要求产品对健康和环境的无害,并寻求设计阶段的改进。

生态设计将环境因素融入到产品设计中,旨在改善产品在整个生命周期内的环境性能,降低其环境影响,实现从源头上预防污染和节约能源的目的。之所以强调在设计阶段就应注重环境因素,是因为它是产品能向前追溯的最原始阶段,是产品一切性能和影响的源头,在产品的生命周期内是否会产生环境影响、产生哪些及多大影响,都是在这一阶段决定的,而且产品一旦生产出来或进入市场后再试图改变其环境性能是成本高昂的或是根本不可能的,因此,设计阶段是改善环境性能可以大有作为的阶段。

与传统的工业设计相比,生态设计是更加可持续发展之路,主要表现为:

(1) 低物质化

生态设计的可持续发展理念,要求显著削减产品的资源与能源用量,推进“低物质化”,即降低工业生产过程中的物料和能源的消耗强度。“低物质化”对环境的改善起着极大的促进作用,成为产业界的一种发展趋势,如计算机的体积和质量越来越小,信息处理能力却越来越强;汽车平均质量也有较大幅度下降。此外,单位产品和服务的能耗下降,节能技术得到普遍认同。

(2) 资源的循环利用

在传统的生产方式中,物品被使用后最终归属为“废弃物”,物质资源在生产中呈简单的单向性流动:资源—产品—废弃物,废弃物成为物质资源的最后归属。生态设计则推动物质资源的循环利用,变废为宝,通过可拆卸性、可回收性、可维护性、可重复利用性等一系列设计方法,延长产品使用周期、提高重复使用率。在产品完成其使用功能后,经过回收处理,又重新变为可以利用的资源,参与生产的再循环,提高资源利用率。生态设计促使物质资源在生产过程中呈反馈式的循环流动:资源—产品—再生资源。在这个不断进行的循环中物质资源的内在价值能够得到最充分的发挥,并且把生产活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度。

(3) 从生产的源头节能治污

传统的产品设计把产品使用后废弃物的处理排斥在设计视野之外,废弃物造成的环境问题由相关部门采取亡羊补牢式的“末端治理”进行弥补,这种先污染、后处理的方式是被动的环境保护措施。治理时,环境污染已经“既成事实”,治理成本高、难度大。生态设计运用生态系统理论,把节能治污从消费终端前移至产品的开发设计阶段,从源头开始考虑产品生命全周期可能给资源和环境带来的影响,在产品生产之前就充分考虑产品制造、销售、使用及报废后的回收、再使用和处理等各个环节可能对环境造成的影响,对产品的耐用性、再使用性、再制造性、再循环性、加工过程的能耗以及最终处理难度等进行系统、综合地评价,努力扩大产品的生命周期,将产品生命周期延伸到产品使用后的回收、再利用和最终处理。

第二节 生态设计的发展与应用

一、生态设计思想发展的几个阶段

实际上,生态设计思想源远流长,按时间尺度,它的形成与发展历程大致可分为自发产