

绿色产品与绿色设计

Green Products and Green Designs

刘志峰 刘光复

(合肥工业大学 合肥 230009)

20 世纪 70 年代以来,工业污染所导致的全球性环境恶化达到了前所未有的程度。日益严重的生态危机要求全世界工商企业采取共同行动来加强环境保护,以拯救人类生存的地球,确保人类的生活质量和经济持续健康的发展。90 年代以来,各国的环保战略进入了一个新的转折时期,全球性的产业结构调整呈现出新的绿色战略趋势。这就是向资源利用合理化,废弃物产生少量化,对环境无污染或少污染的方向发展。在这种“绿色浪潮”的冲击下,绿色产品逐渐兴起,相应的绿色产品设计方法应运而生并成了目前的研究热点。工业发达国家在产品设计时努力追求小型化(少用料)、多功能(一物多用,少占地)、可回收利用(减少废弃物,多用可再生物);生产技术追求节能、省料、无废少废、闭路循环等,这些构成了绿色设计的基本要素。如果说,当初是由于严格的环保立法和绿色法规迫使制造业奉行绿色设计,那么,现在则是绿色设计的先行者们尝到了甜头以后自觉自愿地遵循绿色设计的原则。施乐、柯达和惠普等公司的绿色设计已经产生了直接的效益。这使得绿色产品及绿色设计的发展更加迅速。

一、绿色产品的概念及内涵

1. 绿色产品的定义

绿色产品(Green product)或称为环境协调产品(ECP:Environmental Conscious Product)是相对于传统产品而言的。由于对产品绿色的描述和量化特征还不十分明确,因此,目前还没有公认的权威定义。不过通过分析对比现有的各种定义,人们对绿色产品已经有了一个基本的认识。以下是绿色产品的几种定义:

(1)绿色产品是指以环境和环境资源保护为核心概念而设计生产的可以拆卸并分解的产品。其零部件经过翻新处理后,可以重新使用。

(2)美国《幸福》双周刊 1995 年 2 月 6 日上的第一篇题为“为再用而制造产品”的文章认为:绿色产品

是指那些旨在减少部件、合理使用原材料并使部件可以重新利用的产品。

(3)也有人把绿色产品看成是:其使用寿命完结时,部件可以翻新和重新利用,或能安全地被处理掉。

(4)还有人把绿色产品归纳为从生产到使用乃至回收的整个过程都符合特定的环境保护要求,对生态环境无害或危害极少,以及利用资源再生或回收循环再用的产品。

上述这些定义虽然表述的侧重点有所不同,但其实质基本一致,即绿色产品应有利于保护生态环境,不产生环境污染或使污染最小化,同时有利于节约资源和能源,且这些特点应贯穿于产品生命周期全程。综合上述分析,我们这里试着将绿色产品定义如下:绿色产品就是在其生命周期全程中,符合特定的环境保护要求,对生态环境无害或危害极少,对资源利用率最高、能源消耗最低的产品。

2. 绿色产品的内涵

绿色产品应具有以下内涵:

(1)优良的环境友好性,即产品从生产到使用乃至废弃、回收处理的各个环节都对环境无害或危害甚小。这就要求企业在生产过程中选用清洁的原料、清洁的工艺过程,生产出清洁的产品;用户在使用产品时不产生环境污染或只有微小污染;报废产品在回收处理过程中产生的废弃物很少。

(2)最大限度地利用材料资源,尽量减少材料使用量,减少使用材料的种类,特别是稀有昂贵材料及有毒、有害材料。这就要求设计产品时,在满足产品基本功能的条件下,尽量简化产品结构、合理使用材料,并使产品的零件材料能最大限度地再利用。

(3)最大限度地节约能源,在产品生命周期的各个环节所消耗的能源应最少。

3. 绿色产品生命周期

由绿色产品定义可以看出,产品的绿色程度体现在其生命周期的各个阶段。普通产品的生命周期是指产品从“摇篮到坟墓”(cradle-to-grave)的所

有阶段,绿色产品生命周期则应进一步扩展为从“摇篮到再生”(cradle-to-reincarnation)的所有阶段。绿色产品生命周期包括以下五个过程:绿色产品规划及设计开发过程;产品制造与生产过程;产品使用过程;产品维护与服务过程;废弃淘汰产品的回收、重用及处理处置过程。

4. 绿色产品的评价标准及其认证

绿色产品是 20 世纪 90 年代世界各国为适应全球环保战略,进行产业结构调整的产品。由于发展历史不长,到目前绿色产品尚无严格准确的行业标准,但从消费市场来看,得到公认的绿色标准有以下三条:

(1)产品在生产过程中少用资源和能源并且不污染环境。

(2)产品在使用过程中能耗低,不会对使用者造成危害,也不会产生环境污染。

(3)产品使用后可以或易于拆卸、回收翻新或能够安全废置并长期无虑。

虽然绿色产品的概念是美国政府在 70 年代的环境污染法规中首次提出的,但真正的绿色产品却最早出现在前联邦德国。1987 年该国实施了一项被称为“蓝天使”的计划,对在生产和使用过程中都符合环保要求,且对生态环境和人体健康无损害的商品,环境标志委员会授予该产品绿色标志。这就是第一代绿色标志。目前,德国 30%的商品已成为绿色产品。随后日本、美国、加拿大等国也相继建立了自己的绿色标志认证制度,以保证消费者能识别产品的环保性质,同时鼓励厂商生产低污染的绿色产品。目前的绿色商品已涉及诸多领域,如绿色汽车、绿色电脑、绿色相机、绿色冰箱、绿色包装、绿色建筑等。

我国于 1993 年开始实行绿色标志认证制度,并制订了严格的绿色标志产品标准,目前仅涉及 7 类产品(家用制冷器具、气溶胶制品、可降解地膜、车用无铅汽油、水性涂料、卫生纸)。实施绿色标志认证可以根据国际惯例保护我国的环境利益,同时也有利于促进企业提高产品在国际市场上的竞争力。因为越来越多的事实证明:谁拥有绿色产品,谁就拥有市场。

二、绿色设计

产品能否达到绿色标准要求,其决定因素是该产品在设计时是否贯彻了绿色设计(Green Design)的思想。绿色设计是一种全新的产品设计概念。

1. 传统设计

传统产品的设计仅考虑产品的基本属性(功能、质量、寿命、成本)而不考虑产品的环境属性。在

进行产品设计时,设计人员主要是根据该产品基本属性指标进行设计,只要产品易于制造并具有要求的功能、性能即可。

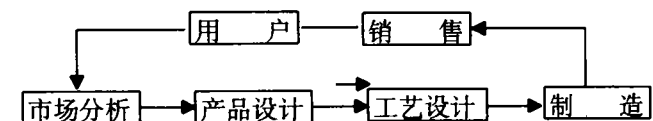
可以说,传统产品设计过程很少或根本没有考虑资源再生利用,以及产品对生态环境的影响。按传统设计生产制造出来的产品,在其使用寿命结束后往往就成为一堆废弃物垃圾,回收利用率低,资源、能源浪费严重,特别是其中的有毒有害物质,会严重污染生态环境。

2. 绿色设计

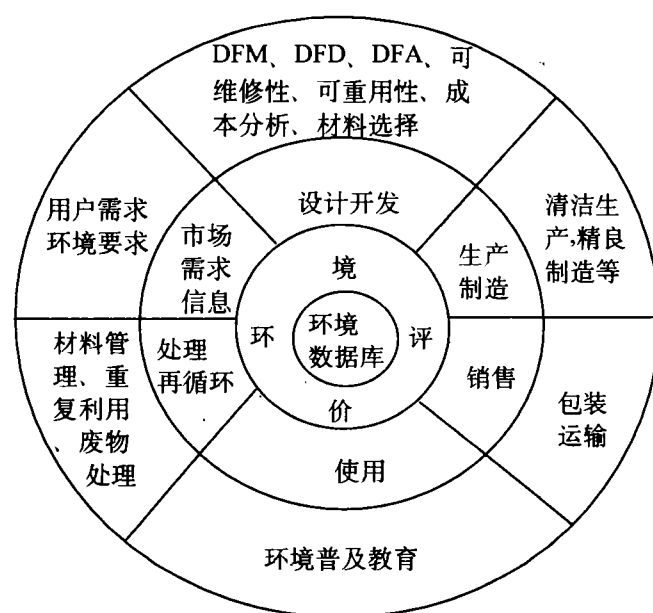
与传统设计不同,绿色设计包含产品从概念形成到生产制造、使用乃至废弃后的回收、重用及处理处置的各个阶段,即涉及产品整个寿命周期,是从“摇篮”到再现的过程。为了从根本上防止污染,节约资源和能源,关键在于设计与制造,不能等产品产生了不良的环境后果再采取防治措施,而要预先设法防止产品及工艺对环境的负作用。这就是绿色设计的基本思想。

概括起来,绿色设计应优先考虑产品的环境属性(可拆卸性、可回收性、可维护性、可重复利用性等),并将其作为设计目标,在满足环境目标要求的同时,保证产品应有的基本性能、使用寿命、质量。下图是传统产品设计过程与绿色设计过程的对比。

现代机械产品往往使用多种材料,因而其拆卸就成为目前绿色设计研究的主要热点。因为不可拆卸不仅会造成大量可重复利用零部件材料的浪费,而且废弃物也不好处置



传统产品设计过程图



绿色产品设计过程图

3. 绿色设计的特点

绿色设计克服了传统设计的不足,其主要特点包括:

首先,绿色设计可以防止地球上矿物资源的枯竭。它减少了对材料资源及能源的需求,保护了地球的矿物资源,使其可合理持续地利用。其次,减少了垃圾数量及垃圾处理等棘手问题。工业化国家每年要产生大量的垃圾,通常采用的填埋法不仅占用大量土地,而且还会造成二次污染。发展中国家要处理大量的垃圾,不仅技术上而且经济上都有一定的难度。绿色设计将废弃物的产生消灭在萌芽状态,大大缓解了垃圾处理的矛盾。第三,有利于保护环境,维护生态系统的平衡和实现可持续发展。

4. 绿色产品及绿色设计的发展

由于绿色产品的生产最切合当前受欢迎的制造业战略:资源全球化、并行设计、全面质量管理等,因而绿色产品比普通产品更容易推销。据统计,1989年北美绿色产品贸易额高达1060亿美元;西欧约为1000亿美元;亚太地区500亿美元。国际经济专家分析认为:目前绿色产品的比例大约为5~10%。再过10年,所有的产品都将进入绿色设计家

族,可回收,易拆卸,部件或整机可翻新和循环利用。就是说,绿色产品有可能成为世界主要商品市场的主导产品,而绿色产品的设计也将成为工业生产行为的规范。可以预言,今后如不实行绿色设计,产品进入国际市场的资格将被取消。因此,目前世界许多著名公司都积极致力于绿色设计技术的研究和绿色产品的开发,如日本尼桑公司正在开发的绿色汽车,富士公司投放市场的即可拍“绿色相机”,美国IBM公司研究开发的绿色电脑,都取得了良好的社会效益和经济效益。绿色产品及其设计将成为企业在国际市场竞争的新热点。

主要参考文献

- [1]成茹,与公众生活密不可分的绿色产品,中国科技信息,1996.5
- [2]Vijay, A Product Manufacturing for Recycle. Happiness 1995. 2. 6
- [3]E. Zussman et al. Disassembly-oriented Assessment Methodology to Support Design for Recycling, Annals of the CIRP 48/1/1994
- [4]刘志峰等,绿色产品设计方法研究,机械科学与技术,1995.6 (责任编辑 孙立明)

科技动态

我国两项新材料研究取得重要进展

一、创造了碳纳米管阵列制备新方法

由中国科学院物理研究所“纳米材料与介观物理”研究小组解思琛等承担的国家自然科学基金项目“布基管和布基蕊的相关问题研究”,在当今国际前沿课题碳纳米管阵列的制备方法研究上取得了重要进展。他们创造了一种新方法,制备出了结构优异的碳纳米管阵列,国际著名刊物《Science》对此给予高度的评价,认为它是一种制备碳纳米·管阵列的新技术。

碳纳米管是具有特殊结构(径向尺寸为纳米量级、轴向尺寸为微米量级)的一维量子材料。由于其性质随结构而变化,可由绝缘体变为半导体,也可由半导体变为金属,并具有最高的强度和超常的导热性,自1991年日本科学家饭岛(Iijima)发现碳纳米管以来,很快在凝聚态物理、材料科学和化学等领域形成研究热潮。

目前,大量的碳纳米管是由电弧放电法和碳氢气体的热解法制备。用这些方法制备的碳纳米管由于其结构上的缺点,严重影响碳纳米管的性质研究和实际应用。因此制备径向尺寸一致、轴向尺寸长、不含杂质、离散分布的大面积定向直碳纳米管阵列,成为国际上的竞争热点。四年来,国际重要杂志如《Science》、《Nature》、《Phys. Rev. Lett》、《Chem. Lett》等常刊出不同的方法。

最近,日本科学家(Ajayan)和瑞士科学家(de Heer等)分别在电弧放电法的基础上,有所进展。但其制备的

碳纳米管仍然存在夹有杂质的碳纳米管束和基体等缺陷。即使如此,用其碳纳米管“阵列”做成的场发射的原理器件已表现出优越性和潜在的应用价值。而采用我们的方法制备的是大面积(3mm×3mm)、高密度、高纯度、管径一致而又离散分布的碳纳米管,具有孔径基本一致(约20nm)、长度大(可达90μm)、每一单根碳管都呈直线状因而极少弯曲等优点。在用这种样品所作的喇曼(Raman)散射的研究中,科学家首次观测到了碳纳米管的三阶和四阶喇曼散射峰,这引起国内外同行的关注。

有关专家指出,这一方法除了比以往所有的制备方法都优越之外,还可引伸出其它的工作,如碳纳米管对二氧化硅的纳米复合加强等。其重要意义还在于它克服了碳纳米管研究和可能应用的主要障碍,取得了较国外同行更为实质性的进展,达到了国际领先水平。这项技术已在国内申请了专利,有了自己的知识产权。

二、高分子共混填充增强增韧难题研究获突破

由中国科学院化学研究所漆宗能研究员主持,中国科学院化学所、力学所和成都科技大学共同承担的国家自然科学基金“八五”重点项目“高分子共混填充增强增韧新途径”研究,在解决高分子材料同时增强增韧的科学难题方面,获得重要突破。在国内首次成功地制备出

(下转第40页)