



工业设计

设计基础
教学问答
系列丛书

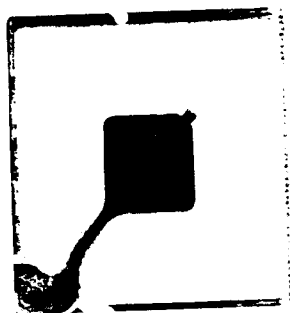
米宝山 著
靳 明

河北美术出版社

米宝山 靳明 著 河北美术出版社

工业设计

设计基础
教学问答
系列丛书



(冀) 新登字002号

图书在版编目(CIP)数据

工业设计 / 米宝山, 靳明著. — 石家庄: 河北美术出版社, 2001.6

(设计基础教学问答系列丛书)

ISBN 7-5310-1631-1

I. 工... II. ①米... ②靳... III. 工业设计—问答
IV. TB47-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 030828 号

设计基础教学问答系列丛书 工业设计

出版发行 河北美术出版社

地 址 石家庄市和平西路新文里 8 号

邮政编码 050071

制版印刷 深圳华新彩印制版有限公司

开 本 889 毫米 × 1194 毫米 1/16

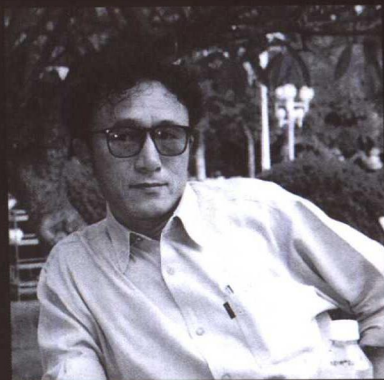
印 张 4

印 数 1-5000

版 次 2001 年 6 月第 1 版

印 次 2001 年 6 月第 1 次印刷

定 价 26.50 元



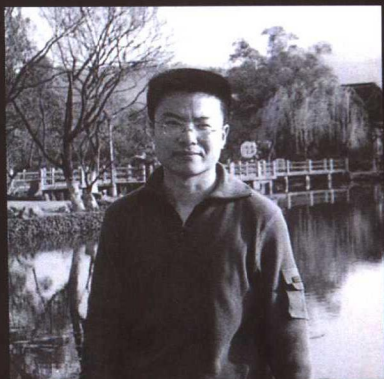
米宝山

1953 年生于河北省唐山市。

1976 年毕业于河北工艺美术学院。

1988 年毕业于中央工艺美术学院工业设计系。

现为华北电力大学副教授。中国工业设计会高级设计师。



靳明

1975 年生于河北省保定市。

1996 年毕业于上海工艺美术学院。

现为河北工艺美术学院教师。

出版说明

J-5
5:5

110374

87/10/01

在我国经济、社会迅猛发展的今天，设计已渗透到社会生活的方方面面，现实社会生活中对各方面的设计专业人才需求亦日益紧迫，而设计类基础教材和普及类图书较少。需要一种系统化、理论与实践紧密结合的设计类基础教学图书。我们为了满足社会的需求策划了这套丛书。该书特点是以教学问答形式，一问一答，贴近读者，循序渐进，以简洁、生动的语言对各设计专业基础知识和基本技法进行叙述。图文并茂、内容详实，尤其精彩的图片都是近期最新资料，有极强的参考性。

此套丛书适合考生、中专生、大专生及社会上从事设计专业的人员适用。

目录

第一章 何为工业设计?

- 一、工业设计有何特征? 1
- 二、如何确定工业设计的范围? 2
- 三、工业设计的作用有哪些? 2

第二章 工业设计是如何发展的?

- 一、为什么说工业革命是工业设计的起源? 4
- 二、工业设计是如何确立的? 5
- 三、现代工业设计有何特点? 5

第三章 现代工业设计的要求是什么?

- 一、为何要提倡设计的简洁性? 8
- 二、为何要采用标准化、通用化部件? 8
- 三、为何提倡多功能、多用途的设计? 9
- 四、新材料、新技术、新工艺对设计有何意义? 9
- 五、何为“绿色设计”? 10

第四章 产品设计的要素有哪些?

- 一、何为人的因素? 12
- 二、何为功能因素? 13
- 三、何为技术因素? 13
- 四、何为市场因素? 14

第五章 工业设计的造型基础包括哪些内容?

- 一、如何运用美学法则? 16
- 二、如何运用形态构成原理? 18
- 三、如何运用色彩构成原理? 20

第六章 什么是工业设计的程序?

- 一、如何选择设计目标? 23
- 二、如何进行方案设计与确定? 23
- 三、如何进行产品模型与试制? 23
- 四、如何进行产品的辅助设计及市场反馈? 23

第七章 如何进行产品设计的构想?

- 一、什么是设计思维? 25
- 二、设计思维是如何展开的? 25

第八章 绘制产品设计图需用什么工具材料?

- 一、如何选用笔类工具? 29
- 二、如何选用颜料? 29
- 三、如何选用纸张? 30
- 四、如何使用其他绘图用具? 30

第九章 如何绘制产品设计的构思草图?

- 一、什么是构思草图? 33
- 二、草图的绘制应注意什么? 34
- 三、设计说明的意义是什么? 35

第十章 如何绘制产品三视图?

- 一、三视图的原理是什么? 36
- 二、常用线型有哪些? 36
- 三、如何进行尺寸标注? 36
- 四、如何确定三视图的单位和比例? 37

第十一章 如何绘制产品透视图?

- 一、如何画平行透视的物体? 39
- 二、如何画成角透视的物体? 40
- 三、如何进行透视分割? 41
- 四、如何快速画出产品透视图? 43

第十二章 如何绘制产品效果图?

- 一、效果图有何特点? 44
- 二、效果图的表现技法有哪些? 44
- 三、什么是以线为主的技法? 44
- 四、什么是以面为主的技法? 45
- 五、什么是底色画法? 46
- 六、如何用电脑绘制效果图? 47

第十三章 如何进行产品设计鉴赏?

- 54

第一章

何为工业设计?

工业设计一词出自英文 Industrial Design, 简称 ID。它是 20 世纪工业高速发展过程中, 科学、艺术和经济结合的产物, 是一门新兴的边缘学科。

工业设计是伴随着工业革命的出现而兴起的。是一项集科学和艺术为一体, 以当代生产的产品为对象, 以先进的科学技术、文化艺术和经济规律为手段, 以建立人类更加美好的生存方式为宗旨的创造性活动。

工业设计作为大工业生产方式的产物, 起源于 18 世纪后期的英国工业革命。20 世纪初美国人提出这一名称, 50 年代受到世界性的重视并有很大的发展。1957 年欧美一些发达国家在伦敦成立了工业设计学会联合会。1987 年我国也成立了中国工业设计协会, 同时国内各大中专院校纷纷建立了工业设计学科, 可以预测, 随着我国经济的发展, 一个新的设计的时代已经到来。

一、工业设计有何特征?

工业设计不同于工程设计。在

任何产品中都存在着“人与物”和“物与物”的关系, 处理这两种关系, 决定了工业设计与工程设计在现代工业中的分工与合作。所谓“物与物”的关系, 即产品内部的构造关系, 如汽车发动机系统、传动系统, 这些都不对使用者直接发生影响, 表现为构造原理、零部件连接等问题, 即决定产品能否使用。所谓“人与物”的关系, 即人与产品的关系, 它是对使用者生理和心理直接发生影响的因素, 即决定该产品是否好用。工业设计主要关心与人相关的产品外部环境系统, 解决“人与物”的关系。

工业设计不同于工艺美术, 工艺美术产生于手工业时代, 是单独生产的, 主要功能用于陈设和欣赏, 设计者、制作者甚至于欣赏者都可能是一个人, 而工业设计产生于大工业生产, 服务于大众, 主要功能是满足人的生理和心理需求, 是合作的产物。

工业设计又不同于纯艺术, 尽管造型艺术手段是它的一部分, 但

它不以表现个人主观感情和喜好为目的, 而是平衡构成产品各方面的因素, 以服务于大众, 在设计中体现生活的意义、美感。

工业设计也不同于市场营销。而是通过设计把技术转化成商品, 刺激设计竞争和产品质量的提高与品种的增加, 是技术与市场的桥梁。

工业设计与环境设计、建筑设计同属于现代设计。环境设计主要是区域规划和城市规则, 是一个广义的概念, 主要是指人类对自身生活和工作环境宏观意义的改造情况, 它体现很多因素, 如环境、地理等等, 建筑设计是一种空间设计, 更专注于本身功能结构和材料方面, 对人的行为与生活有一定的影响。而工业产品设计, 则是更微观的设计, 同时与人的关系也更为密切, 因为人经常使用它, 接触它。所以工业设计更注重人、环境之间的谐调和统一。

工业设计是综合科学技术、文化艺术、经济市场和人的因素

之后的选择。(图 1-1)

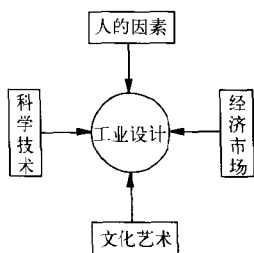


图 1-1

二、如何确定工业设计的范围?

工业设计是对产品与产品系统进行开发的创造性活动。工业产品和产品系统涉及到人类衣、食、住、行的各个方面，从设计的领域来说，它包括一般民用工业制品（即日用品），也包括生产这些产品的机床、工具。既包括公共设施、交通工具，也包括军事器械和医疗器械，可以说大到宇航飞机，小到一颗纽扣，都属于工业设计的范围。随着信息时代的到来，随着科学技术的发展，工业设计的范围也不断扩展到更新的领域。在产品的开发——生产——流通——使用——回收报废这一产品生命周期过程中，工业设计贯穿在这一过程的始终：产品开发需要设计师进行产品的历

史和市场的调查，找到需求点，进行产品的构想和表达；在生产阶段，需要设计师随时协调设计与生产工艺间的矛盾，进行形态、色彩、材料、工艺、结构的综合处理；在产品流通阶段，需要设计师对产品包装、广告、展示等方面进行产品的辅助性设计——即推广产品的手段；在产品使用过程中，设计师应该考虑到维修以及报废，回收再利用的问题，因为这些都是节省资源、减少环境污染的重要因素。

这样说来，工业设计是一种创造性的活动，它要解决产品与人、人与环境的关系，涉及到人类生产、生活的各个层面，贯穿于产品生命周期的整个过程。

三、工业设计的作用有哪些?

现代社会，人类赖以生存的物品，几乎完全被人造产品取代，人类衣食住行的所有生活层面，都使用着工业产品，体现着工业文明，而这些产品无疑是工业设计的结果。

工业设计促进了社会的发展和

进步。为使人的生活和工作更方便、更舒适，设计师们用一项项在使用方式、功能特点上全新的产品，将人类从传统的生活方式中解脱出来。改造和再造着人们的生活方式：飞机、汽车、火车的出现改变了我们的时空观，缩短了世界的距离；电视、电话、电脑改变了我们的交际方式、认知方式和工作方式；高压锅、电饭锅、微波炉、快餐食品从根本上改变了人们相沿成习的烹饪和饮食方式……所有这些都使我们在工作、学习、饮食、娱乐、旅行、保健等方面进入了一个高水准的现代生活时期，这种生活方式的改变，带有很强的社会性，通过优良的产品设计，人类各个阶层生活质量得到普遍提高，物质文明推动、促进了社会的进步和发展。

工业设计促进了人类审美意识的提高。工业设计在强调和表现技术与材料本身美感的过程中，找到了前人未能认识的文化价值，对产品形态的重视，使美的观念从画

布、画笔之间扩展出来,融入一把椅子、一支钢笔或一架飞机中去。当人们使用和鉴赏产品时得到的审美愉悦,甚至比纯艺术更丰富、更普通,使这个社会的审美格调得到普遍提高,形成文化素质较高的社会。

工业设计推动着经济的发展。现代工业技术和管理科学是世界经济增长的基础,但它们对人类社会发生影响和推动经济之轮的前进都是通过设计实现的。因为科学技术需要以商品的形式出现,才能满足人们的需求,商品使工厂机器得以运转,使科学管理发挥作用,使企业在生产和销售过程中得到利润。而商品,即产品是由设计师设计出来的。因此从经济角度认识工业设计,更是科学与应用、技术与生活、企业与市场、生产与销售之间的纽带和桥梁,是促进经济增长的关键。在市场经济日趋国际化的今天,能否在国际市场上成功地销售自己生产的产品,有赖于设计、生产、销售三个环节的紧密配合,

而设计在其中起着关键的作用,没有好的设计,一切先进设备、销售技术等等优势都可能发挥不出来,甚至在竞争中一败涂地。因此,设计是一个国家、民族和企业振兴经济的法宝。

未来的世界是设计的世界,工业设计不仅设计着今天,同时也规划着明天,因为设计不仅仅是一件产品、一幢建筑或一个标牌,而是设计一种人类新的生活方式、工作方式和新的文化。(图 1-2)

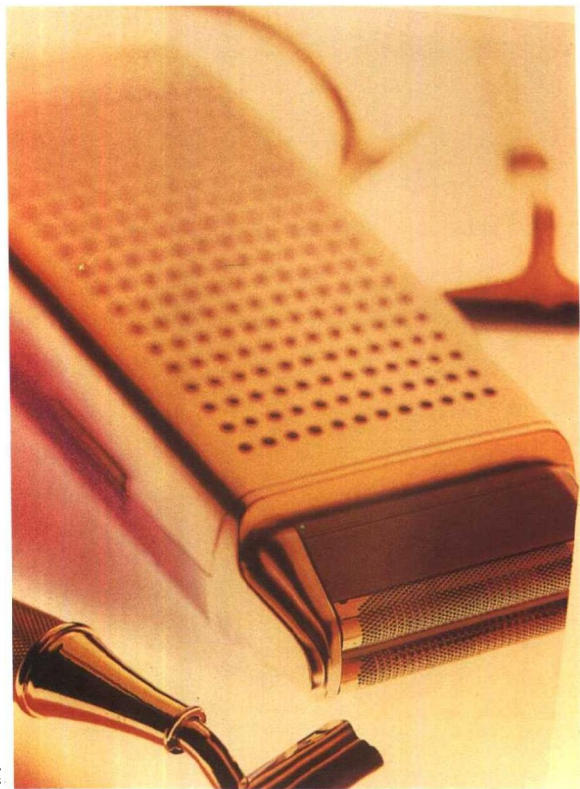


图 1-2

第二章

工业设计是如何发展的?

在近代工业崛起之前,人类手工生产活动已延续了几千年,我们把这一漫长的时期称之为手工业时代,它的历史几乎与人类文明史同时产生。

雄伟的金字塔、灿烂的青铜文化、辉煌的哥特式艺术和绚丽多彩的中国工艺美术,都足以证明人类手工业历史的源远流长和技艺上的登峰造极。

在手工业时代,匠人、艺人只是职业上的区别,有的集技艺于一身,既是设计者,又是制造者,甚至也是使用和欣赏者。意大利文艺复兴时的两位大师,米开朗基罗和达·芬奇,就是集技艺于一身的巨匠。米开朗基罗不但是一位诗人、画家、雕塑家,同时也是一位杰出的建筑及室内设计家,他亲手设计的圣彼得大教堂,现在仍然屹立在罗马梵蒂冈。另一位大师达·芬奇,既是医师、数学家,又是画家,同时也是一位机械设计师。他的“蒙娜丽莎”流传至今,成为“永恒的微笑”,他设计的“扑翼机”模型,

更为人们像鸟一样在天空飞翔的愿望变成现实提供了可贵经验。

手工业与工业同属生产力,它们都是人类创造生存环境的一部分,但由于生产工具的变革,导致了生产方式的改变,使手工业与工业以根本不同的面貌出现,而造成这一区别的根本动力则是工业革命。

一、为什么说工业革命是工业设计的起源?

顾名思义,工业设计是以工业时代为背景的。

从17世纪开始的欧洲工业革命,表现在蒸汽机发明、改进与推广应用。这些具有划时代意义的发明创造大大推动了社会生产力。经过一百多年的酝酿发展,终于在19世纪以压倒优势取代了手工业的地位,成为工业国家国民经济的重要支柱。

工业革命带来了大分工,形成了生产流水线,使工作效率大大提高,生产力大大解放。但大分工惯性也将整体相互制约的世界分成许

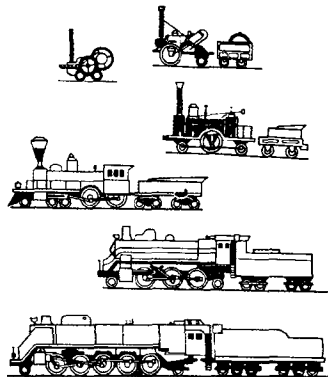
多单独的、纵深的学科,科学和艺术也被人为地割裂开来。

远离生活的学院派艺术自封于象牙塔,而对新兴工业束手无策,工厂主则只过问具体的生产和销售,导致了产品的粗制滥造,机械是为人的生产生活服务还是人将要成为机械的奴隶,这一日益尖锐的矛盾成为工业设计运动产生的催化剂。(图2-1至图2-4)



图 2-1
扑翼机设计模型。

图 2-2 蒸汽机车形态的发展。



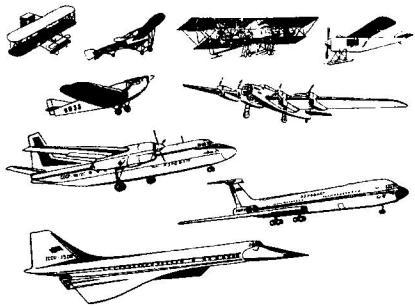


图 2-3 飞机形状的发展。

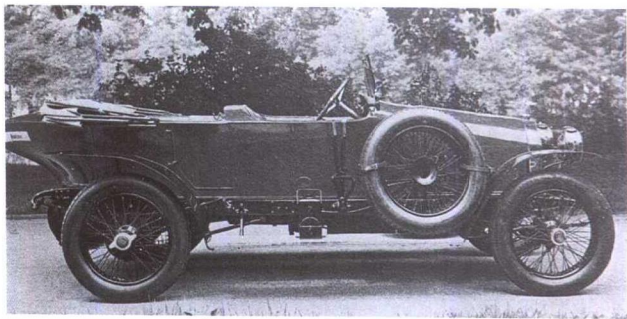


图 2-4 奥迪 (Audi) 跑车, 1914 年。

二、工业设计是如何确立的?

工业设计运动在欧洲得以确立的标志是“包豪斯”运动。包豪斯是 1919 年在德国魏玛建立的一所培养建筑和工业设计人才的设计学校。

包豪斯提出的三个基本观点: 艺术与技术的新统一; 设计的目的是人而不是产品; 设计必须遵循自然与客观的法则来进行。使现代工业设计走上一条正确的道路。

以格罗皮乌斯为首的包豪斯创立了一整套完整的现代设计教学体系, 其探索方向是造型和工业生产这两个区域所共有的范围, 通过实习工场式教学, 使学生成为有全面能力的建筑家、设计家。

包豪斯的师生们进行了设计教育的探索, 著名艺术家康定斯基写下了“点、线、面”一书, 对现代设计理论产生了深刻的影响, 伊顿根据他教学实践写成“色彩论”, 对色彩心理学的发展做出了杰出贡献, 至今仍为色彩设计的理论依据, 阿尔巴斯首创用纸板进行设计

教学以启发学生的创造力和想像力, 成为世界各地工业设计学校的设计基础课程之一……包豪斯在其 14 年的教学与实践奠定了现代主义的设计教育体系和基础。

工业设计作为一个专业得到全社会的重视与承认, 则应归功于 30 年代美国著名工业设计师雷蒙德·罗威等人, 他们的设计奠定了美国式的生活方式, 引发了激烈的企业竞争, 二战后, 世界经济的复兴, 带来了工业设计的大发展。50 年代, 世界性的工业设计组织国际工业设计学会联合会成立, 各发达国家也纷纷成立工业设计组织, 工业设计得到普遍发展和空前的重视, 从此确立了工业设计的地位。

三、现代工业设计有何特点?

多年来, 包豪斯功能主义一直是工业社会普遍认可的设计美学, 良好的使用功能, 简洁的产品外形, 精湛的加工质量, 特殊的表面处理, 廉价的大工业生产和高额的商业利润, 已成为评判一件产品设计成败的基本标准。但近年来一种

新的社会情绪, 表现出对完美功能主义产品构成的工作环境的怀疑、反感、抗拒的趋势, 富裕的生活使人们有条件追求高层次的文化心理满足, 于是一批年轻的工业设计师开始向功能主义的信条挑战, 探索后工业社会新的设计美学, 他们用自己的理论和实践创立了后现代主义。他们借用所有现代工业技术在材料上、工艺上的新成果, 不仅重视西方设计的传统, 而且融入现代人对形态、色彩的新认识, 设计出许多实验性、探索性的产品, 这些产品更丰富、更个性化、更有人情味。

信息时代的到来, 推动了世界的巨大变革, 科学技术的突飞猛进, 使工业设计的领域不断扩展, 而高技术带给人们的冷漠和孤独, 需要用高情感来平衡, 因此, 工业设计不仅仅是一种造物方式, 更是一种文化设计, 为人们创造一种更加合理、美好的生存方式。

合理的生存方式, 就要有利

于人类明天的发展,当人们享受高科技带来的舒适和便捷的同时,城市噪音、空气污染、视觉污染、城市垃圾等等负面作用显现出来,在严酷的事实面前,人类认识到自己希望用技术手段创造新世界,但若不加以审慎管理,恰恰会成为毁灭自然、杀害自己和子孙后代的刽子手。今天,强调维护生态和保护环境的“绿色设计”正在悄然兴起,处理好人、产品、环境的关系,正是设计人类的明天。(图2-5至图2-10)

图2-5 电话机。



图2-6 电话, 1900年前后。

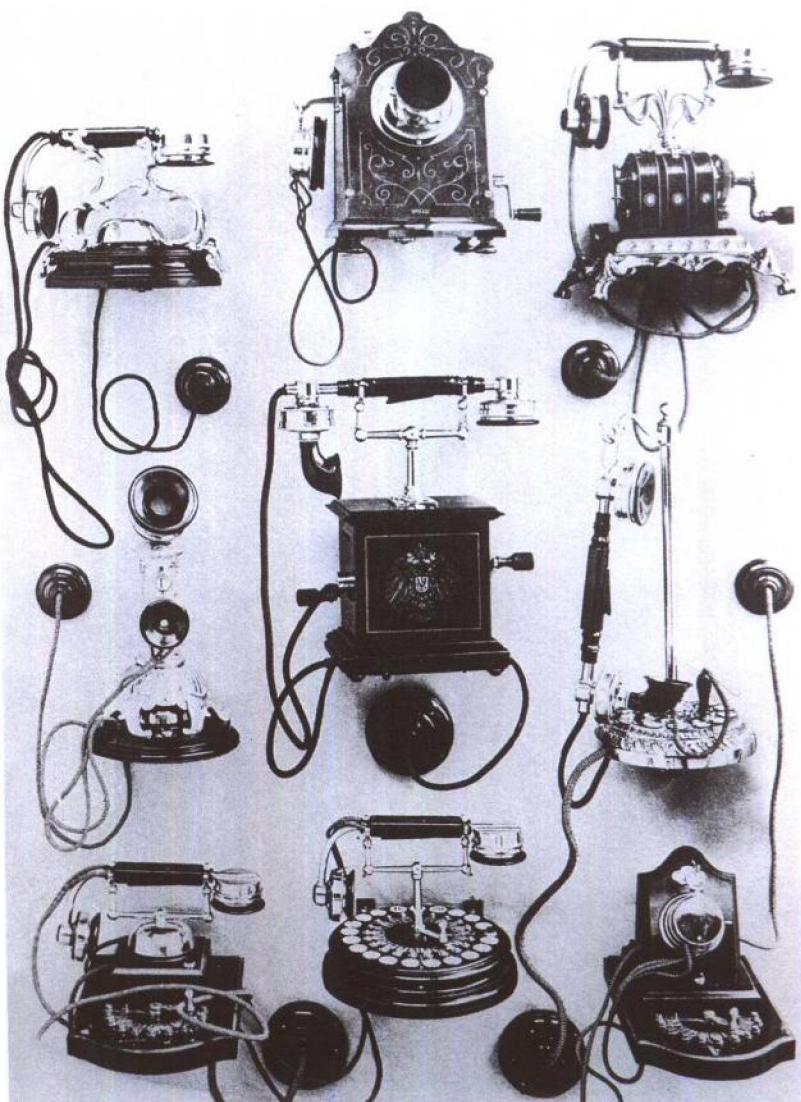




图 2-7 台灯，1910 年前后。

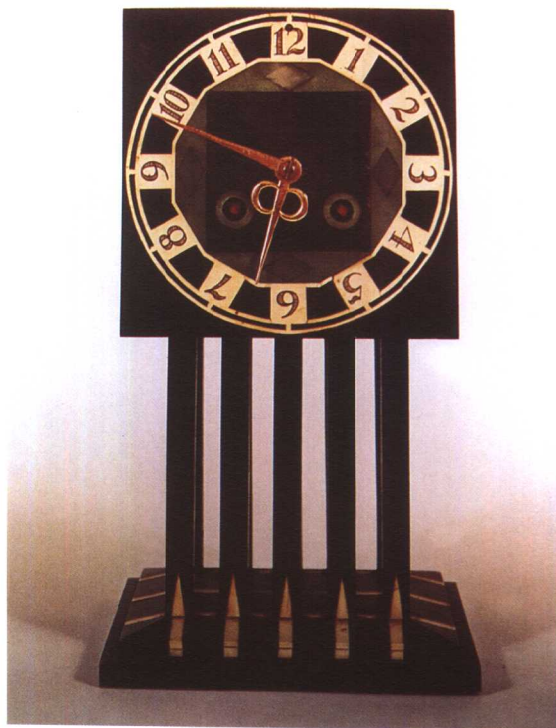


图 2-8 钟表

图 2-10 壶

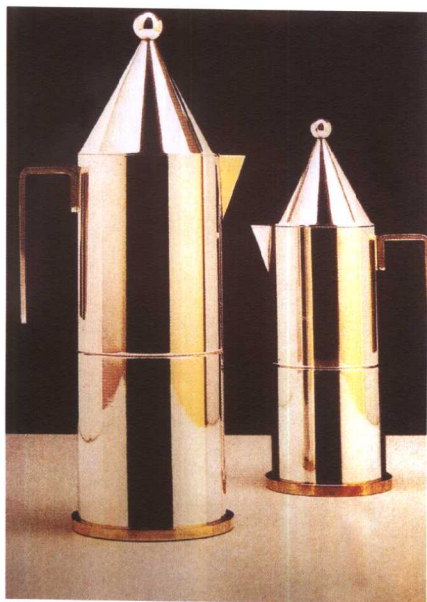
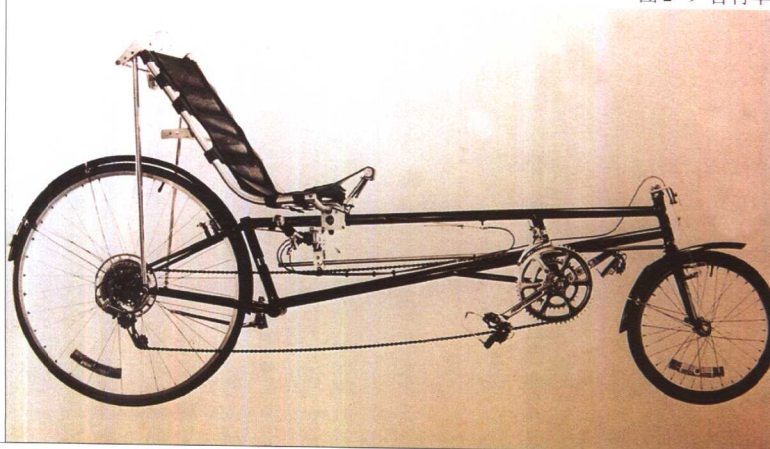


图 2-9 自行车



第三章

现代工业设计的要求是什么？

工业设计是创造今天，规划明天的事业，因此应该走在时代的前列，去创造新的使用方式，引导消费。

信息时代人们的物质生活都有了保障，更需求文化环境，工业设计要以人为中心，寻找符合人们心理需求的设计途径。

工业化在大量生产，大量消费中，也大量地消耗了地球上的有限资源，污染了我们居住的环境，因此，节约的原则也是设计师应该时刻遵循的原则。

一、为何要提倡设计的简洁性？

人类社会发展构成一种越来越快的生活节奏，瞬息万变，繁杂而紧张的生活，使时间在速度作用下变短，空间在速度作用下变小，人的视觉对形象的认识能力得到了时间和速度的扼制，人们要求用秩序和条理来平衡这种心理的忙乱，这就要求我们设计的形象要具有简洁的视觉效果和感染力。

简洁不等于简单，更不是简陋，简洁的核心是精、纯、整，而

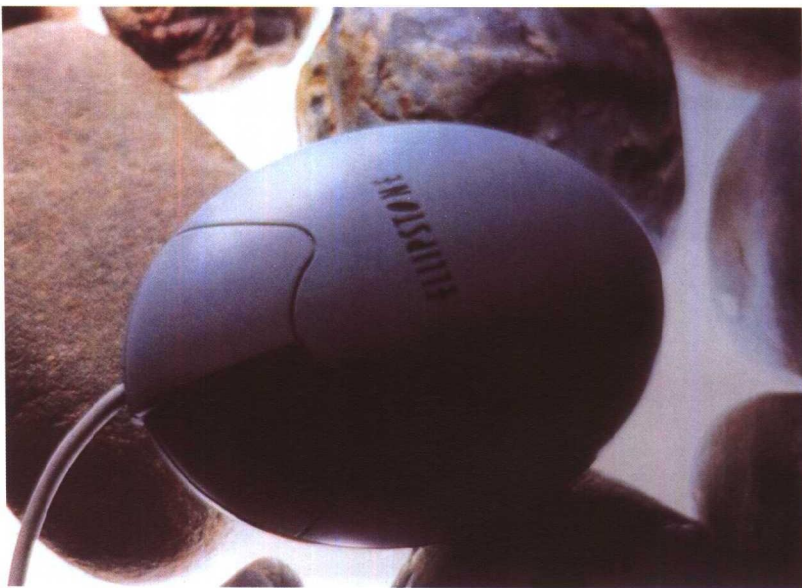


图 3-1 简洁的外观造型 高技术的核心内容。

不是纯功能主义的单调和冷漠。所谓精，就是产品要形象鲜明，有主有次，有很强的视觉吸引力；纯就是要充分体现形的本质、功能、使用方式以及历史文化背景，尽可能不涉及使人联想到其他类型的物品，有自己鲜明特点；整就是要统一，避免形体的支离破碎，让所有造型因素都统一在一个系统里，加快准确的传达信息，更便于人的认

知和使用。

二、为何要采用标准化、通用化部件？

产品是由不同的结构、部件构成的，而每一个部件都是由机器批量生产的，这就要求产品部件标准化。我们也常常遇到这种情况，一个产品只因损坏了一个小小的部件而又找不到相同部件更换，使产品不能继续使用，这些都



图 3-2 多功能沙发 由框架支撑的结构可以变化多种坐卧形式，实现一物多用。

没有做到同类产品部件的通用化。

在产品设计中更多地采用标准化、通用化的零部件，可以节省开发新产品的成本费用，可以方便使用中的维修，也可以减少社会资源的浪费，是产品设计的原则之一。标准化、通用化不仅体现在产品零部件中，也同样体现在对结构的组合上，例如：一个居室总是一种摆设，一个模样，人们会逐渐感到枯燥无味，然而家庭消费品总不能随时更新，如果在产品设计上如同变型金刚或儿童积木那样，自由组合自己需要的模式，这种让消费者参与设计的设计，无疑会受到社会的广泛欢迎。

三、为何提倡多功能、多用途的设计？

人们的日常生活离不开工业产品，在一片产品构成的环境中，我们无须去增加产品的数量而应该增加产品的功能，一机多用正是以后发展的方向。对一些功能简单、性能一般，不能适应不断发展的生活消费需求，但以后相当长时间内又

无可替代的产品进行技术性改造，增加功能，优化功能，使产品生命周期得以延长和发展。例如汽车是现代不可替代的交通工具，但受到道路条件的限制，如果将飞机某些功能移植到汽车上使其既能在路面行驶，也能在一定高度凌空飞行，再加上自动避免碰撞功能，那么对汽车而言，将是一次重大的突破。

多功能、多用途还体现在对环境的保护和资源的合理利用上，人们使用产品实际上是在使用其功能，一机多用，体现了利用同样的资源，得到更大的效益。

四、新材料、新技术、新工艺对设计有何意义？

产品设计与新材料、新技术、新工艺紧密相连，例如：高新技术实现了电器机芯的微型化，半导体、集成电路和大规模集成电路的出现，新材料的广泛应用，使电子计算机由一间屋子大小，缩小到手掌大小，于是轻、小、薄、精的新产品受到人们的喜爱和欢迎。时时关注新技术的出现，充当技术与产



图 3-3 可以发电子函件的笔。

品的纽带，才能不断开发新的产品，创造新的使用功能。

材料和加工工艺也会直接影响产品的结构和造型。材料可分为纯粹自然材料与人工材料两大类，不同材料有着不同属性，探讨结构、造型，要对材料属性有所认识，才能在造型活动中得心应手。不同材料的加工技术会在视觉上和触觉上给人以不同感受。“选择正确的材料，采用正确的方法去处理材料，才能塑造逼真的美”。

新材料、新技术、新工艺不断

图 3-4

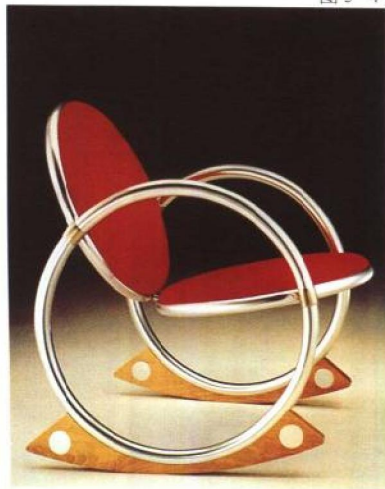
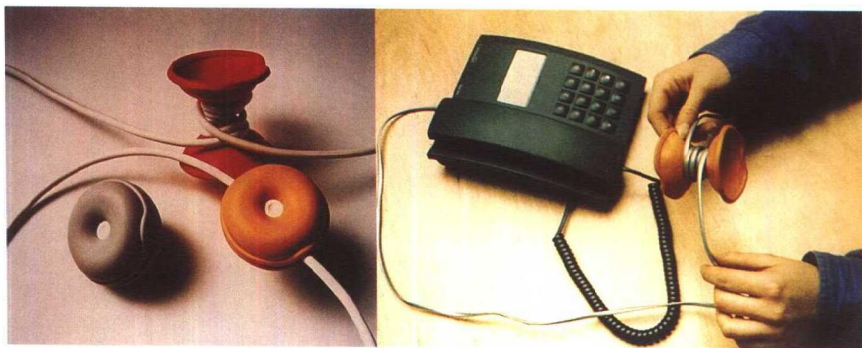


图 3-5 缠线器
利用人造橡胶材料的
特性包住多余的
电话线。



涌现,将给我们更新产品提供一个广阔的前景,了解和熟悉新材料、新工艺,以创造性的思维方式应用于产品设计之中,正是新时代的要求。

五、何为“绿色设计”？

工业文明给人类带来了巨大财富和富足的生活,但却使自己所居住的环境日益恶化。科学技术可以成为打开自然宝库的钥匙,也可以成为毁灭人类自身的工具,关键在于设计。设计是把科学技术转化为生产力的纽带和桥梁。拯救环境,还子孙后代一个绿色的地球,设计有义不容辞的责任。

所谓“绿色设计”,就是保护绿色环境的设计,任务是理想地缓和工业化社会与生态环境的冲突,协调工业发展和社会文明的关系。设计的起点是如何使人、产品、环境更好地统一,首先以环保为前提,只有保护了我们的环境,才能使人类自身能够生存。设计的终点也应更有利于人类的发展,只有保护自然环境,人类的发展才成为可能,

人类才能有明天、未来。

绿色设计要求我们在开发新产品时必须研究该产品的生命周期的全过程,既要考虑新产品生产和使用中对环境的影响,还要想到产品失效后的出路。如一次性饭盒使用难以分解的材料造成“白色污染”,可以说是设计上的缺陷。而为迎合高消费的所谓“高级”设计,实际上成了贵重材料的堆砌,如一些食品包装,其包装材料的价值远远高出食品的价值,千千万万个这样的设计,无疑是加剧资源浪费和环境污染的根源。

资源有限,最大限度地利用资源,最大限度地满足人的需求,把设计作为人与自然连接的纽带,使人性回归自然,可以称之为绿色设计。记得一位设计名人曾说“优秀的设计是手段的节约”。(图 3-1 至图 3-9)



图 3-6 垃圾桶
采用折叠帽子的形式、帐篷的材质、使产品便于运输,包装和使用。



图 3-7
生态垃圾桶
大桶套小桶，
用于垃圾的分类。

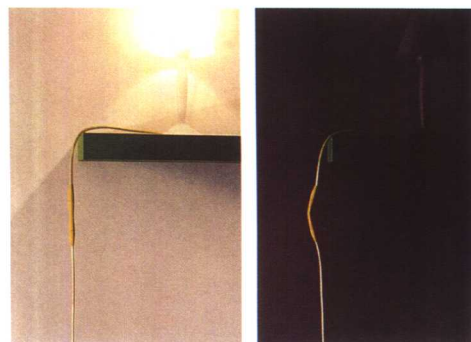


图 3-8 开关
利用结构和材料使
操作更方便，伸直
时电流通过弯曲时
断开。

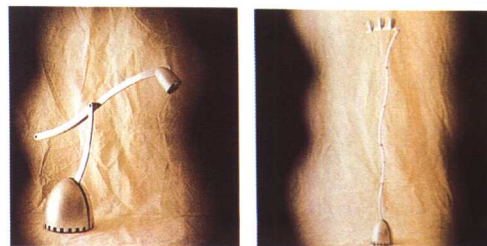
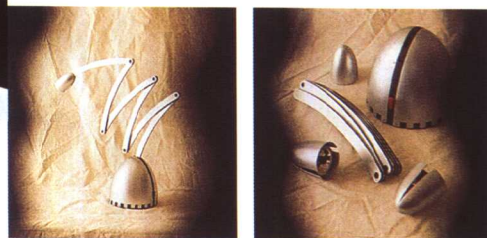


图 3-9 灯具
用低压电源、灯壁材料导电、
可折叠拆卸的巧妙构思、使产
品能组装台灯、立灯等多种形
式。

第四章

产品设计的要素有哪些？

产品是根据人的需求，遵循科学的原理，用特定的材料、结构、形态，使之完成一定的功能，满足人的生理和心理需求的一种物质载体。

产品设计就是综合构成产品的诸多因素，选择最佳的组合方式。归纳起来，产品设计的要素主要有人的因素、功能因素、技术因素、市场因素。

一、何为人的因素？

人是产品最终服务的对象，以人为中心是工业设计的根本目的，因此设计中考虑人在使用产品过程中的行为方式、心理反应、比例尺度以及正确处理人、产品、环境的关系，是产品设计的前提和依据。

人机工程学为工业设计提供了有关人自身以及人机关系方面的基本知识和研究成果，使工业设计以人为核心的思想有了科学依据。工业设计应用人机工程学的原理主要从人（使用者）、机（产品）、工作目标（活动目的）三方面去分析。当工作目标确定之后，设计师的工作

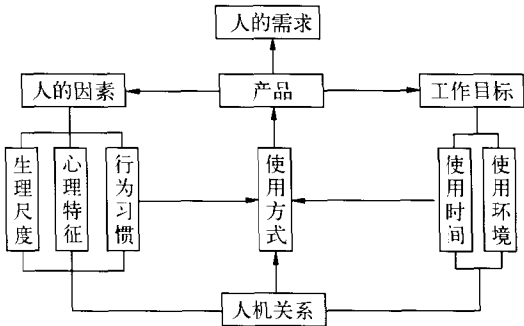


图 4-1

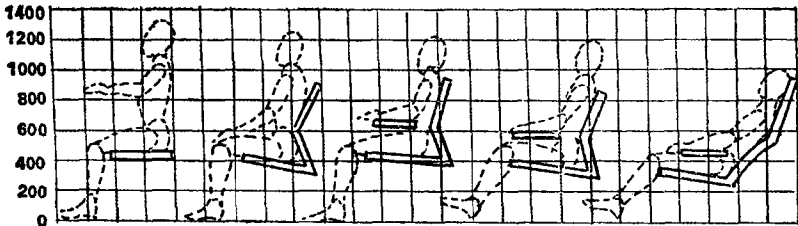


图 4-2

图 4-3 按钮造型

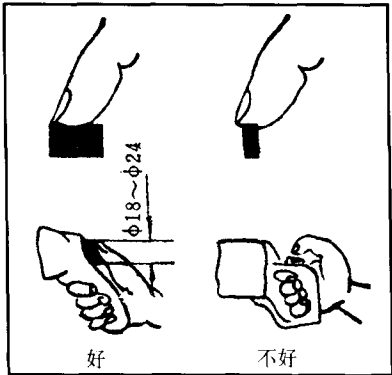


图 4-4 手柄造型

