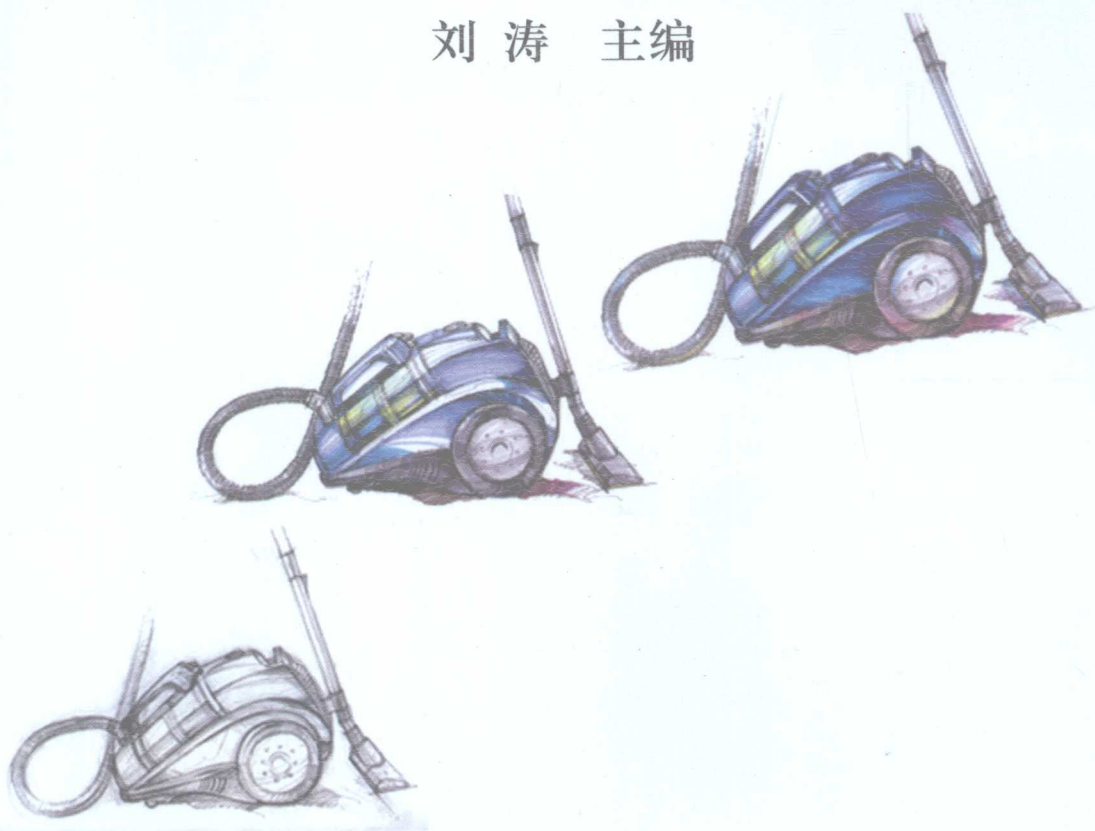


高等学校规划教材  
GAODENG XUEXIAO GUIHUA JIAOCAI

# 工业产品造型设计

刘涛 主编



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

高等学校规划教材

# 工业产品造型设计

东北大学 刘 涛 主编

北 京

冶 金 工 业 出 版 社

2008

## 内 容 提 要

本书主要介绍了工业设计的概念与特征,工业产品造型设计的基本原理,工业产品设计的程序与方法,工业产品设计表达,工业产品模型制作,工业产品造型的创新设计,工业产品设计在企业中的运用等知识,注重培养学生的开拓创新意识,掌握工业产品造型设计的基础理论与知识,了解造型设计的形成、发展与相关学科的关系,以适应市场经济社会对专业人才的需求。

本书为高等学校工学、艺术、文学及经济管理等专业教材,也可供有关专业的设计人员和工程技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

工业产品造型设计/刘涛主编. —北京:冶金工业出版社, 2008. 3

高等学校规划教材

ISBN 978-7-5024-4506-5

I. 工… II. 刘… III. 工业产品—造型设计  
IV. TB472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 033699 号

出版人 曹胜利

地 址 北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号, 邮编 100009

电 话 (010)64027926 电子信箱 postmaster@cnmip.com.cn

责任编辑 宋 良 美术编辑 李 心 版式设计 张 青

责任校对 侯 璐 责任印制 牛晓波

ISBN 978-7-5024-4506-5

北京兴顺印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2008 年 3 月第 1 版, 2008 年 3 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16; 9.25 印张; 242 千字; 136 页; 1-3000 册

25.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

# 前 言

工业化生产的不断发展,极大地推动了工业设计教育和工业设计水平的提高。我国的工业设计虽起步较晚,但现在正以开拓创新的思维方式,走向工业时代的未来,其作用越来越被人们所重视。它已进入工业、商业、建筑、环境、经济等多个领域。一个成功的工业产品设计,必须具有设计的综合创新能力因素的思考,包括技术、经济、艺术、实用、社会等方面的判断能力,尽可能地使工业产品与人-机-环境的关系相协调。工业产品造型设计不同于其他工程设计,它在充分考虑产品的功能、结构、材料、加工等因素的同时,还需充分考虑产品与社会,社会与市场以及产品和人的心理、生理等各种要素。它又不同于一般的艺术设计,因为它在强调工业产品造型艺术性的同时,还须强调艺术性与生产性相统一的市场经济价值,使工业产品造型设计尽可能地给社会带来实用、美观、经济的产品需求,满足人们的物质需求和精神享受。

目前,我国工业设计专业的培养目标就是全面推行素质教育,拓宽专业知识面,增强学生的创新能力和设计表现力,以适应社会的需要,来满足国家工业设计领域的快速发展。

本书是供艺术、工学、经济管理及文学等相关专业学生使用的教材,通过对工业产品造型设计的理论、过程和方法的了解,使学生掌握艺术与技术、设计与工程的相互关系,启发创造性思维,培养设计意识,并以视觉化语言表达说明设计内容,将专业知识与设计观念有机地结合起来,以适应社会的需求。

本书由东北大学刘涛主编,参加编写工作的有东北大学的杨松、王峰、周森、亓骁、王莹、高敏、严培培,辽宁石油化工大学的郜红合、李静,沈阳化工学院的李霞、曲业华。在编写过程中,参考了有关作者的文献成果,得到了东北大学教务处的大力支持,在此一并致谢。限于编者水平,书中有不足之处,诚请读者批评指正。

编 者  
2008年1月

# 目 录

<b>1 工业设计的概念与特征</b> .....	1
1.1 工业设计的概念 .....	1
1.1.1 工业 .....	1
1.1.2 产品 .....	1
1.1.3 设计 .....	2
1.1.4 工业产品 .....	2
1.1.5 工业设计 .....	3
1.2 工业设计的特征 .....	4
1.2.1 实用性特征及要求 .....	4
1.2.2 科学性特征及要求 .....	4
1.2.3 艺术性特征及要求 .....	5
<b>2 工业产品造型设计的基本原理</b> .....	6
2.1 工业产品造型的构成要素 .....	6
2.1.1 形态的构成要素 .....	6
2.1.2 色彩的构成要素 .....	7
2.1.3 材质的构成要素 .....	7
2.2 工业产品造型的设计要素 .....	8
2.2.1 人的要素 .....	8
2.2.2 技术物质条件要素 .....	8
2.2.3 环境要素 .....	8
2.3 工业产品造型设计的原则 .....	9
2.3.1 创新原则 .....	9
2.3.2 美观原则 .....	9
2.3.3 可行原则 .....	10
2.3.4 合理原则 .....	10
2.3.5 适用原则 .....	10
2.3.6 可靠原则 .....	11
2.3.7 经济原则 .....	11
2.4 工业产品造型设计的原理 .....	11
2.4.1 系统化原理 .....	12
2.4.2 生活原点原理 .....	12
2.4.3 人性化原理 .....	13

2.4.4	创新原理 .....	13
2.4.5	技术美学原理 .....	13
2.4.6	综合信息原理 .....	14
2.4.7	视觉传达设计原理 .....	15
2.4.8	P-BOFER 原理 .....	15
2.4.9	空间环境与室内设计原理 .....	16
2.5	工业产品造型设计的形式 .....	16
2.5.1	形态和结构 .....	17
2.5.2	色彩形式 .....	17
2.5.3	材质肌理 .....	20
2.5.4	装饰形式 .....	20
3	工业产品设计的程序与方法 .....	22
3.1	工业产品设计的开发 .....	22
3.1.1	新技术的开发 .....	22
3.1.2	人本性的开发 .....	22
3.1.3	需求性的开发 .....	22
3.2	工业产品的设计程序 .....	24
3.2.1	接受任务、制定计划 .....	24
3.2.2	市场调研、寻找问题 .....	24
3.2.3	分析问题、提出概念 .....	26
3.2.4	设计定位、解决问题 .....	26
3.2.5	设计构思、优化问题 .....	27
3.2.6	方案展开、深入设计 .....	28
3.2.7	模型制作、方案验证 .....	28
3.2.8	设计制图、编制报告 .....	29
3.3	工业产品设计的构思与设计思维 .....	29
3.3.1	缺点列举法 .....	30
3.3.2	希望点列举法 .....	31
3.3.3	仿生学 .....	31
3.3.4	类比法 .....	32
3.3.5	组合法 .....	32
3.3.6	检查提问法 .....	33
3.3.7	反求工程方法 .....	33
3.3.8	头脑风暴法 .....	33
3.3.9	逆向思维 .....	34
3.3.10	KJ 法 .....	35
3.3.11	特性列举法 .....	35
3.4	工业产品的设计方法 .....	36

3.4.1 改良设计法 .....	36
3.4.2 技术预测法 .....	36
3.4.3 科学类比法 .....	37
3.4.4 创新设计法 .....	37
3.4.5 有限元法 .....	39
3.4.6 联想设计法 .....	39
3.4.7 利用专利文献设计法 .....	40
<b>4 工业产品设计表达 .....</b>	<b>41</b>
4.1 工业产品造型设计表达的基本原理 .....	41
4.1.1 实用透视技法 .....	41
4.1.2 线条、明暗与光影 .....	42
4.1.3 材质表现 .....	43
4.1.4 画面的艺术处理 .....	44
4.1.5 产品造型形式美原理及其表现特征 .....	45
4.2 产品设计表现与技法 .....	45
4.2.1 产品表现技法的类型 .....	45
4.2.2 徒手表达方式 .....	46
4.2.3 数字化表达方式 .....	56
4.3 工业产品造型设计的色彩运用 .....	61
4.3.1 色彩的主调 .....	61
4.3.2 色彩的和谐 .....	61
4.3.3 色彩的视觉节奏 .....	62
4.3.4 光、影、色的关系 .....	62
4.3.5 色彩与肌理的关系 .....	62
4.3.6 色彩在产品中的应用 .....	63
<b>5 工业产品模型制作 .....</b>	<b>65</b>
5.1 工业产品模型的作用与类型 .....	65
5.1.1 工业产品模型的作用 .....	65
5.1.2 工业产品模型的类型 .....	67
5.2 工业产品模型的制作与材料 .....	70
5.2.1 材料分类 .....	70
5.2.2 常用材料的优缺点 .....	70
5.2.3 主材类 .....	71
5.3 工业产品模型制作的方法 .....	81
5.3.1 模型制作的工具 .....	81
5.3.2 切割工具的使用 .....	85
5.3.3 钻床的使用 .....	86

5.3.4	扳钳工具的使用 .....	87
5.3.5	锉削工具的使用 .....	88
5.3.6	CNC 加工的使用 .....	89
5.3.7	激光快速成形的使用 .....	89
5.3.8	真空覆模的使用 .....	90
5.3.9	制作模型的手工技能 .....	90
<b>6</b>	<b>工业产品造型的创新设计</b> .....	<b>103</b>
6.1	工业设计与产品创新 .....	103
6.1.1	产品创新、技术创新与设计创新 .....	103
6.1.2	工业设计是实现设计创新的重要手段 .....	104
6.2	产品形态设计的创新策略 .....	105
6.2.1	“高技术化”创新策略 .....	105
6.2.2	“情感化”创新策略 .....	105
6.2.3	“个性化”创新策略 .....	105
6.3	工业产品设计的新观念 .....	106
6.3.1	设计思想的变迁 .....	106
6.3.2	当代设计的新观念 .....	107
6.3.3	“以人为本”的设计 .....	109
6.3.4	人性化设计 .....	111
6.3.5	“以自然为本”的设计 .....	114
6.4	工业产品设计的未来发展 .....	116
6.4.1	设计的思考方式的变化 .....	116
6.4.2	设计与科学技术 .....	116
6.4.3	设计与产业模式 .....	117
6.4.4	设计与艺术 .....	117
6.4.5	设计回归自然 .....	118
<b>7</b>	<b>工业产品设计在企业中的运用</b> .....	<b>119</b>
7.1	工业产品设计的实例分析 .....	119
7.1.1	新产品开发过程 .....	119
7.1.2	iNPD 产品开发第一阶段——识别机会 .....	119
7.1.3	iNPD 产品开发第二阶段——理解机会 .....	123
7.1.4	iNPD 产品开发第三阶段——把机会转化成产品概念 .....	125
7.1.5	iNPD 产品开发第四阶段——产品机会的实施 .....	126
7.2	工业产品设计的价值研究 .....	129
7.2.1	产品设计价值的个性化 .....	129
7.2.2	产品设计中人的需求 .....	130
7.2.3	以人为本的人性化价值 .....	131

---

7.3 工业产品设计在企业中的地位与作用 .....	132
7.3.1 产品文化与企业文化 .....	132
7.3.2 工业设计在企业文化整合中的作用 .....	133
7.3.3 工业设计将地域文化、全球文化高度融合 .....	135
7.3.4 工业设计将企业内部和外部各种价值观整合 .....	135
<b>参考文献</b> .....	<b>136</b>

# 1 工业设计的概念与特征

在七八千年前，人类的生产活动出现了第一次社会分工，从采集、渔猎过渡到了以农业为基础的经济生活。这一时期，人类发明了制陶和炼铜的方法。这是人类最早通过化学变化用人工方法将一种物质改变成另一种物质的创造性活动。随着新型材料的出现，各种生活用品和工具也不断被创造出来，以满足社会发展的需要。这些都为人类设计开辟了新的广泛领域，使人类的设计活动日益丰富并走向手工艺设计的新阶段。

手工艺设计阶段从原始社会后期开始，经过奴隶社会、封建社会一直延续到工业革命前。在数千年漫长的发展历程中，人类创造了光辉灿烂的手工艺设计文明，各地区、各民族都形成了具有鲜明特色的设计传统。在设计各个领域，如建筑、金属制品、陶瓷、家具、装饰、交通工具等方面，都留下了无数的杰作。这些丰富的设计文化成果，正是我们今天工业设计发展的重要源泉。

随着工业革命的到来，开始出现了批量生产的现代化大工业生产和激烈的市场竞争，从而结束了一直以传统的手工艺生产为主的时代。这样也就促使传统手工艺设计向工业设计转变。并且随着工业设计从萌芽到现在的成熟，已经形成了一套完整的工业设计文化，工业设计对社会发展的重要性也逐渐被社会各界人士所认识。

## 1.1 工业设计的概念

工业设计是属于对工业产品的功能、产品结构外观以及使用环境等进行规划设计，不断创新的专业。其核心是以“人”为中心，设计创造的成果——广义上的产品，要能充分适应并满足使用者的需求。工业设计与产品设计从范畴上来讲是包含与被包含的关系，工业设计的内容十分广泛，通常来讲，它包括产品设计、视觉传达设计和环境艺术设计，是技术与艺术的结合体。而我们通常所说的产品设计，一般指工业产品设计。本章节主要讲工业设计的一个主要方面——工业产品设计。要想理解工业设计的概念，我们首先要了解下面几个概念。

### 1.1.1 工业

工业（industry）指从事自然资源的开采，对采掘品和农产品进行加工和再加工的物质生产部门。具体包括：1）对自然资源的开采，如采矿、晒盐、森林采伐等（但不包括禽兽捕捞和水产捕捞）；2）对农副产品的加工、再加工，如粮油加工、食品加工、轧花、缫丝、纺织、制革等；3）对采掘品的加工、再加工，如冶金、化工生产、石油加工、机器制造、木材加工等，以及电力、自来水、煤气的生产和供应等；4）对工业产品的修理、翻新，如机器设备的修理、交通运输工具的修理等。

### 1.1.2 产品

产品（product）即劳动产品的简称，为人们有目的的生产劳动所创造，能满足人们某种需要的物质用品。产品属永恒的经济范畴，存在于任何社会形态。按其用途划分，产品可分为生

产资料和消费资料,在不同的生产力水平下,产品的品种、性能、质量等也会不同,并且随着生产力的发展而发生变化。比如现代社会人们消费的物品,如家用电器等,在奴隶社会、封建社会就没有,因为当时社会生产力的水平较低。产品在消费中才能最后完成,没有消费,产品就不能被最终证实。在科学技术飞速发展的今天,产品的发展日新月异、突飞猛进,产品更新换代的速度更是令人吃惊。以前的产品更新速度一般以年为单位,现代的某些产品,则以周为单位来计算。

### 1.1.3 设计

设计 (design),最简单的定义就是一种“有目的的创作行为”。设计就是在确定一个模糊的方向和目标时,应用灵感构思出渐渐接近你所向往的方向和目标的东西。字义上可分为:设——就是设想、假设和不断地推敲,从中求得正确的方向;计——就是应用你的灵感和知识,利用数据得出你所期望的目标。设计是一门独立的艺术学科,它的研究内容和服务对象有别于传统的艺术门类。以下是世界上一些著名设计师从不同的角度对“设计”的看法:

(1) 设计就是创新。如果缺少发明,设计就失去了价值;如果缺少创造,产品就失去了生命。——刘东利(香港)

设计是追求新的可能。——武藏野(日本)

(2) 设计就是经济效益。面临世界贸易全球化发展,如果缺少工业设计在工业产品领域中的必要作用,中国的经济损失是不可估量的。——林衍堂(香港理工大学)

(3) 设计就是文化。纷乱与混沌掩盖着秩序,彷徨与矛盾孕育着机会,忧虑与理想蕴藏着哲学,思想与探索需要观念的更新和方法机制的科学。伊甸园的宁静被破坏了,南天门中闯入了孙悟空。然而追求实现理想的工业设计师们应投身到这个大潮中,在这个不可回避的“存在”之中,既要思考,也要实践,这才是我们的职责所在。——柳冠中(中国工业设计协会)

(4) 设计就是协同。作为设计师本身,更重要的是具备自身的素质和知识结构及群体设计意识,也就是用立体知识与相邻科学协同设计研究的意识。——俞军海(蜻蜓工业设计公司总经理)

工业设计是满足人类物质需求和心理欲望的富于想像力的开发活动。设计不是个人的表现,设计师的任务不是保持现状,而是设法改变它。——亚瑟·普洛斯(ICSID前主席)

从以上对设计的描述中可以看出,设计的核心是一种创造行为,一种解决问题的过程,其区别于其他艺术门类的主要特征之一便是独创性。因此我们可以这样认为:设计的第一要素就是有新意,设计要求新、求异、求变、求不同,否则设计就不能称之为设计。而这个“新”则有着不同的层次,它可以是改良性的,也可以是创造性的。

### 1.1.4 工业产品

工业产品(industrial products)是指借助机械设备等通过批量化大生产的方法制造出来的物质用品,是通过精确计算进行设计,并以工业化生产方式进行批量生产的规格化、标准化的产品。它必须同时具备科学性、艺术性和实用性。一般来说,不具备以上特征的产品不属于工业产品。我们平时生活中用到的各种工具和家电以及企业里使用的设备都属于工业产品,它有别于手工艺设计和工艺美术设计(图1-1、图1-2)。

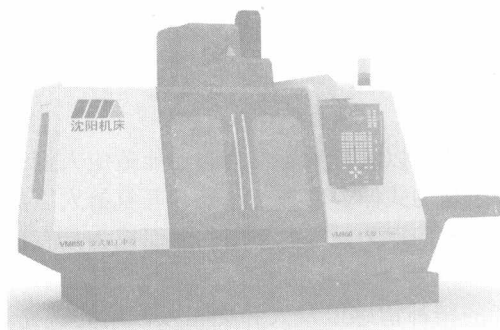


图 1-1 沈阳机床 VM850 立式加工中心

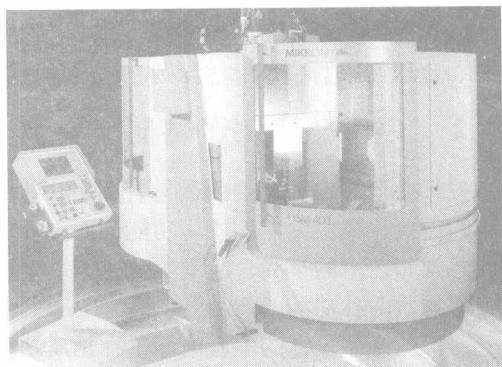


图 1-2 米克朗 HSM400 加工中心

### 1.1.5 工业设计

工业设计是一个外来语，由英语 Industrial Design 直译而来，在我国曾被称为工艺美术设计、产品造型设计、产品设计等，近年统一称为“工业设计”。它有广义和狭义之分。

(1) 广义：1970 年，国际工业设计协会 ICSID (International Council of Societies of Industrial Design) 为工业设计下了一个完整的定义：“工业设计，是一种根据产业状况以决定制作物品之适应特质的创造活动。适应物品特质，不单指物品的结构，而是兼顾使用者和生产者双方的观点，使抽象的概念系统化，完成统一而具体化的物品形象，意即着眼于根本的结构与机能间的相互关系，其根据工业生产的条件扩大了人类环境的局面。”

(2) 狭义：1980 年，国际工业设计协会联合会为工业设计下的定义为：对批量生产的工业产品而言，凭借训练、技术、经验及视觉感受，赋予产品以材料、结构、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的质量和性能。当需要工业设计师对产品的包装、宣传、市场开发等方面开展工作，并付出自己的技术知识和经验时，也属于工业设计的范畴。工业设计的核心是产品设计。

批量生产的工业产品，无论是日常生活消费品还是生产资料，都属于工业设计的范畴。如日用陶瓷、玻璃器皿、文具、家具、各类家用电器、机床、医疗器械、计算机、自行车、摩托车、汽车、火车、飞机、轮船、建筑物及其内外装饰等。

工业设计是工业现代化和市场竞争的必然产物，其设计对象是以工业化方法批量生产的产品，工业设计对现代人类生活有着巨大的影响，同时又受制于生产与生活的现实水平。

工业设计过程可分为收集和选择信息、选择产品目标、构思产品形象、制定研究开发计划、产品具体设计这几个阶段。工业设计不仅涉及到一系列传统学科，如材料力学、结构力学、强度理论等，还涉及到许多新兴学科，如人机工程、价值工程、仿生学、设计美学等。现在计算机辅助设计 (CAD) 已成为现代工业设计的最重要的手段。

本书所讲的工业产品设计 (product design)，有时又叫做工业产品造型设计，即狭义的工业设计。它是一门以工业产品为主要设计对象的综合性学科。它是作为一种新的产品设计观和方法论而兴起和存在的，它探讨如何应用各种先进技术，达到产品的科学与艺术的高度统一，在现代工业产品的开发和更新换代中，寻求实现人-机-环境的和谐、统一的设计思想和方法。其目的在于更新和开发具有时代感的现代工业产品，以满足社会生产和人们的物质和精神的需

要。工业产品造型设计研究的对象是工业产品。

工业产品设计要注意遵循以下原则：实用性原则、创新性原则、美观性原则、经济性原则、合理性原则、环保性原则。这些原则是精神功能与物质功能的完美结合。

## 1.2 工业产品设计的特征

工业产品设计，是创造具有实用功能的产品，不仅要求其形象所具有的功能适应人们工作的需要，提供给人们使用功能，而且要求其形象表现的式样、形态、风格、气氛给人以美的感觉和艺术的享受，起到美化生产、生活环境，满足人们审美要求的作用，因而成为具有精神和物质两种功能的产品。

工业产品设计的本质内涵重在物质功能和使用者的精神情感以及人和物相互作用的研究。它以不断变化的使用者的需求为起点，以积极的势态探求改变人的生存方式的设计。所以，工业产品设计不是单纯的美术设计，更不是纯粹的造型艺术、美的艺术。它是科学、技术、艺术、经济融合的产物，是从实用和美的综合观点出发，在科学技术、社会、经济、文化、艺术、资源、价值观等的约束下，通过市场交流而为人服务的。

工业产品设计是当代人、自然、社会的有机协调的科学方法论。其实质是以最优化的设计策划来创造人类自身更合理的生存方式。它的重要任务是设计物与人相关功能的最优化。按人类需求去开发新设计、新的工作系统和改善人的劳动和生活环境。

由此可见，工业产品造型设计有着以下三个显著的特征，即实用性、科学性和艺术性。

### 1.2.1 实用性特征及要求

实用是指工业产品适宜于人们的使用，并必须具备整体完善的功能，不仅体现为技术功能和工艺性能，而且包括产品的物质功能和精神功能的满足。使用方式的合理性是否能根据人们的需求而与其环境相适应，产品的合理使用方式要求设计合乎客观规律，功能和形式要合乎人的生理和心理特征。只有正确协调了人与产品的关系，研究和解决了产品功能与形式相对人的各种关系的最优化性，才能使人更准确、快速、有效、舒适地使用产品。

例如，计算机键盘是人们为了操作计算机而使用的工具，那么键盘的使用就应便于人们的操作，方便快捷，使其更好地发挥产品总体功能效果。只有充分合理地考虑了使用方式，才能设计出具有使用价值的产品（图1-3）。

再好的一件工业产品，如果失去了实用这个基本的物理属性，那么它将是一个废品。产品的实用性主要是指工业产品必须具备先进和完善的多种功能，并保证产品物质功能得到最大限度的发挥。工业产品是科学技术与文化艺术的完美结合，只有在实用的基础上，才能充分发挥产品的各种功能属性。

### 1.2.2 科学性特征及要求

工业产品设计的基础是科学技术，离开科学技术就谈不上工业产品设计。科学技术的每一



图 1-3 罗技键盘

次飞跃、每一项成果，都为工业产品设计提供了新的动力、新的手段与新的内容，为工业产品设计开拓了新的领域。

科学性特征体现先进加工手段的工艺美，反映大工业自动化生产及科学性的严格和精确美，标志力学、材料学、机构学新成就的结构美，在不牺牲使用者和生产者利益的前提下，努力降低产品成本创造最高的附加值。它区别于手工业时期单件制作的手工艺品。它要求必须将设计与制造、销售与制造加以分离，实行严格的劳动分工，以适应高效的批量化生产。

工业产品设计是以高新技术为基础，通过精心设计，推动科技转变为生产力，从而不断提升产品竞争力。工业产品设计是科学技术转变为生产力的载体，只有通过此途径才能推动科学技术的发展，反过来，科学技术的发展，又推动了工业产品设计的进步。

科学技术的发展程度决定了工业设计的发展水平。科学技术的发展，产生了新的生产工艺、生产条件，随之而来的新材料也不断拓展工业产品设计的新风格、新款式。这必将丰富人们的生活，改变消费观念，促进产品设计的不断发展。

### 1.2.3 艺术性特征与要求

工业产品设计是自然科学、社会科学和艺术美学的结合。工业产品造型本身就是一种造型艺术，它和其他艺术一样是通过一定的形式手段，以其艺术形象来反映一定的思想内容和社会现象，以一种艺术的感染力来满足人们的审美需求，对人产生精神功能的作用，体现产品的精神功能特征。

艺术性特征是指产品的造型美观，应用美学法则创造具有形体美、色彩美、材料美和符合时代审美观念的新颖产品，体现人、产品与环境的整体和谐美。

艺术与生产的结合，从古至今一直存在着，只是不同时期所强调的艺术体现的方面不同而已。工业革命以前，产品的艺术性主要表现为产品外表的精雕细刻上，基本上还属于工艺品，展示、欣赏性比较强。工业革命后，人们主要是利用先进的技术生产出来的产品与人类的文化和生活环境相协调，利用先进工艺、先进材料制作出形式各异的新产品，既满足了产品自身功能的体现，又美化了环境，提高人们的生活质量。

所以，我们所说的工业产品的艺术性，不同于一般的艺术作品，它既具有艺术欣赏性，又具有实用性，是技术与艺术的完美结合。

## 2 工业产品造型设计的基本原理

工业产品造型设计，是创造具有实用功能的造型的产品，要求以新颖的造型适应产品的功能需要，适应人们工作和生活的需要。工业产品造型设计的本源内涵重在物质功能和人的情感以及人和物相互作用的研究之上。它以不断变化的人的需求为起点，以积极的势态探求改变人的生存方式的设计。所以，工业产品造型设计不是单纯的美术设计，它是科学、技术、艺术、经济的结合体，它是从实用和艺术的综合角度出发，体现在科学技术、社会、经济、文化、艺术、资源、价值观等的约束下，通过一定的媒介为人类服务的。

### 2.1 工业产品造型的构成要素

工业产品造型设计需要通过许多技术条件来实现，需要通过各种设计理念和方法来组织和安排造型设计工作，以形成一个完美的外观造型。影响产品造型的因素有很多，一般来讲，主要包括形态、色彩、材质三个方面。

#### 2.1.1 形态的构成要素

任何设计最终都将物化为形态，工业产品是以形态的方式存在的。工业产品的形态是人们认识、使用产品的根本。

用简单的术语来说，形态是由一种物质或结构的外表所提供的因素。形态作为形式要素之一，是形式的基础，也是造型艺术即产品设计借以表达思想感情、传递信息以及满足人们的视觉评价、使用需求的重要媒介之一。

按照形态学的划分原则，一般将形态分为两类：一类是几何学中的不能直接知觉的概念性（理论）形态；另一类是可以通过视觉、触觉等直接感受的像自然和器物那样的现实形态。前者是纯粹抽象化了的形态，又称抽象形态或纯粹形态，后者主要是指自然界中的自然形态和人为形态。工业产品都属于人为形态，都是为了满足人们的特定物质、精神需要而创造出来的形态。在人为形态中又可分为内在形态和外观形态两种。内在形态是外在形态的基础，主要通过产品特有的属性、使用材料、合理结构、加工工艺等综合设计来实现的。相同的工业产品应用不同的材料、不同的结构、不同的加工工艺来生产制造，可产生不同的外观形式。所以，产品的内在形态直接影响着产品的外观形态。外观形态是指直接呈现于人们面前，给人们提供不同感性直观的形象。同一功能技术指标的产品，外观形态的好坏往往直接影响着消费者的购买取向，影响着产品的市场竞争力。从某种程度上来讲，产品外观形态可以决定一个企业的生死存亡。那么，作为工业产品设计主要的研究内容之一，就是要在满足产品功能技术指标的前提下，使产品具有一个美的形态，吸引消费者，使其更具市场竞争力。

好的工业产品的外观形态，可以使消费者在获得产品的使用功能的同时，能够得到美的享受，可以提高欣赏和美感水平，享受产品自身带来的除了物理功能以外的东西。这里谈到的好的产品外观形态，实际上就涉及到了产品的形态美体现。产品的形态美是产品造型设计的核心，它的基本美学特点和规律，概括起来，主要包括统一与变化、尺度与比例、均衡与稳定、

形式美感、视错觉的应用等, 综合应用这些造型规律, 通过点、线、面、色彩、肌理等造型设计语言来表现的一种形式, 并通过材料、结构、工艺加以实现, 就可以获得一个内在形态与外观形态完美结合的产品。

另外, 作为始终以物质的实质性形态而展现的产品, 应从物质形象上不断地表现着新时代的活力。开拓产品形态, 不仅要产品的功能上、形式上开展, 还应体现时代脉搏的跳动。

总之, 在设计一件产品外观造型时, 首先要以人们对自然形态和人为形态的感知来确定产品雏形, 以形式美法则和技术美要求完善产品形态, 以物质技术手段加工成产品, 最后是以市场竞争力和使用效能来衡量其优劣。也就是说, 设计之初, 应该着重考虑产品形态的构成要素, 研究消费者对形态的认知程度和时代发展状况, 以创造出更能符合人们需求的好的产品形态来。

### 2.1.2 色彩的构成要素

众所周知, 当一个物体在我们眼前移动时, 我们首先感觉到的是它的色彩, 其次是形态, 最后才是质感。即视神经对于产品造型的三个基本要素(色彩、形态、质感)是按色彩→形态→质感的关系依次感知的。但人们往往只看到产品的形态, 而忽视了色彩与质感。实际上, 对于产品的三个基本要素来说, 它们三者都不是孤立存在的, 是有着必然联系的。它们之间是相互联系、相互影响、相互作用的, 缺少任一要素, 都不能完整地体现一个产品的内在与外在形象。

色彩能美化产品和环境, 满足人们的审美要求, 提高产品的外观质量, 增强产品的市场竞争力。合理的色彩设计, 能对人的生理、心理产生良好的影响, 克服精神疲劳, 心情舒畅, 精力集中, 降低差错, 提高效率(图2-1)。工业产品的色彩设计, 总的要求是使产品的物质功能, 使用环境与人们的心理产生统一、协调的感觉。在色彩设计时, 通过色彩显示产品功能是色彩设计的首要任务。



图 2-1 2006 红点设计至尊奖

### 2.1.3 材质的构成要素

产品造型的因素除了形态、色彩之外, 还有材质的应用。产品造型是由形态、色彩、材料、结构、工艺等因素构成的。因此, 在产品造型处理上, 要体现构成产品的材料本身所特有的合理的美学因素, 体现材料运用的科学性和生产工艺的先进性, 求得外观造型中形、色、质的完美统一。

在造型设计过程中, 材质的合理运用, 材质的质地美能够完美体现, 不仅是现代工业生产中科技、自然和人文社会的体现, 也是现代审美观念的积极反应。传统手工业制作的产品往往只注意产品的精雕细刻上, 注重它的工艺效果。现代的大工业生产应使产品的材质应用与产品的功能恰如其分的结合, 体现产品的功能、形态与材质的完美统一(图2-2)。

时代在发展,科学技术水平也在不断地提升,新材料、新工艺也不断产生。这就要求我们要时刻关注事物发展的新动向,随时了解不同的加工工艺对不断更新的材料的处理方式,给各类材料充分发挥其质的美提供了可能性,用最简单的方法解决最复杂的问题。这就是说材质的使用要力求吻合材质的加工工艺。喷砂、氧化、电镀等处理材质的加工工艺,使材质本身产生了形态肌理的多样化,丰富了产品造型,这些都是真实的、合理的,因而也是美的。所以说,材质的美感还有赖于材质细致精湛的加工工艺。

总之,材质的美感在产品设计中有着重要作用,直接影响着产品的艺术风格和对产品的视觉、触觉感受。优秀的设计离不开优美的材质,但这不是说材质的美感可以凌驾于其他的设计要素之上,产品美感来自于优美的造型,是产品形态、色彩、材质的和谐搭配。

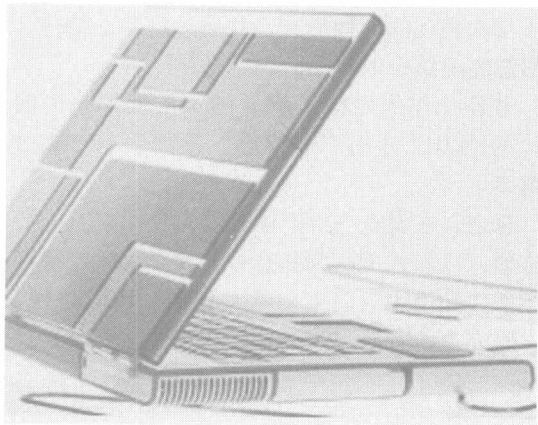


图 2-2 英特尔公司布制材料笔记本

## 2.2 工业产品造型的设计要素

工业产品造型设计是一门多学科交叉的新型学科。产品造型设计活动并不是单一的形态和结构的造型设计,而是涉及多方面造型设计要素的设计。只有综合众多要素的设计,才能得到多种构成要素的最佳组合状态的产品造型。对工业产品造型设计直接产生影响的要素,主要包括人、技术条件和环境等方面。

### 2.2.1 人的要素

工业产品造型设计是以消费者为中心,通过产品设计决定人们的使用方式,通过视觉传达和室内设计引导人们的美的享受。设计的不仅仅是一件产品,更是一种爱的行为、爱的转化。这种爱的行为和转化是通过产品来实现的。

工业产品造型设计活动的最终目的是为了满足不同人的需求。这里的需求包括人的生理需求、心理需求,这就需要对所设计的产品造型进行人机分析。一般来讲,主要是对人体尺寸参数、人的机械力学参数、人的信息传递能力、人的可靠性及作业适应性来进行研究分析。总之,人的要素包括的内容比较广,在进行产品造型设计时,要对“人的要素”的各个方面作综合分析,合理选择各种设计所需参数,达到满足人的需求的目的。

### 2.2.2 技术物质条件要素

产品功能的实现和造型的确立,要靠正确选择构成产品的材料。没有材料,设计就成了纸上谈兵。选择不合适的材料,也会因不能实现功能而失败。赋予材料以特定的造型乃至功能的则是各种制造技术、工艺和设备,我们称这些为“物质技术条件”。它是构成产品造型设计的一个重要要素。要想更好地进行产品设计,工业设计师就必须掌握各种材料的性能和特点,懂得适应各种造型特点的各种材料的结构、加工工艺等,使设计与用材恰当配合。

### 2.2.3 环境要素

环境要素包含的内容十分广泛,无论在地面、在高空或在地下作业,人们都面临种种不同