

# 工业设计理念与方法

张宪荣 陈 麦 季华妹 编著

北京理工大学出版社

## 内 容 简 介

本书阐明以下基本观点:作为工业设计师必须具备对人、物关系的根本理解;有工程专业知识与技能,有丰富社会人文学科素养;有宽阔的视野、科学的思维能力以及对造型的高度敏感性。书中围绕这一基本观点重点讲述:技术美学与工业设计的关系;在现代大工业生产与商品经济激烈竞争中工业设计的形成;其多学科综合的性质;让产品与使用者取得最佳匹配实现人本位设计的根本理念;在对功能、材料与技术的综合基础上进行美的形式的创造。

本书以从事或学习工业设计专业的广大技术人员与广大师生为主要对象,尚可供从事或学习室内设计、传播设计的人们,以及对上述各设计感兴趣的广大读者参考。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

工业设计理念与方法/张宪荣等编著. —北京:北京理工大学出版社, 2003.10 重印

ISBN 7 - 81045 - 132 - 4

I . 工… II . 张… III . 工业-设计学 IV . TB21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 06961 号

北京理工大学出版社出版发行

(北京市海淀区中关村南大街 5 号)

邮政编码 100081 电话 (010) 68912824

各地新华书店经售

北京地质印刷厂印刷

\*

850 毫米 × 1168 毫米 32 开本 10.375 印张 插页 2 260 千字

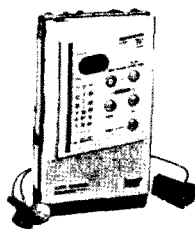
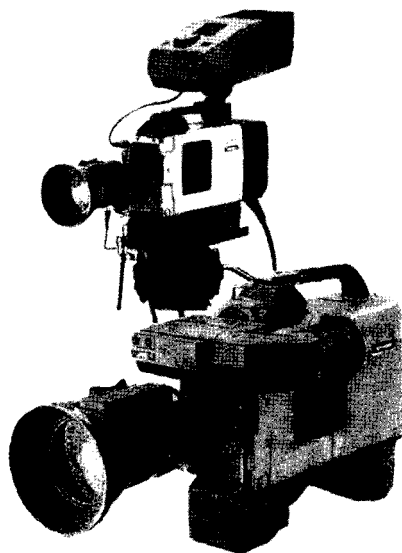
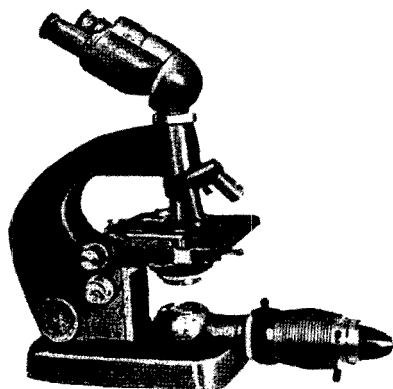
1996 年 7 月第 1 版 2003 年 10 月第 3 次印刷

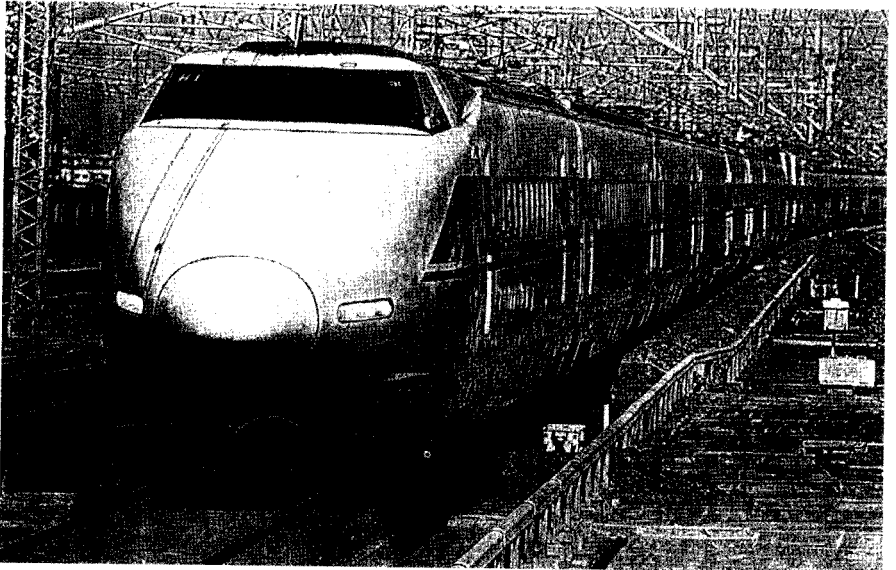
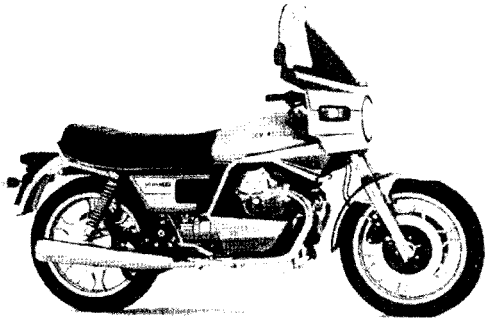
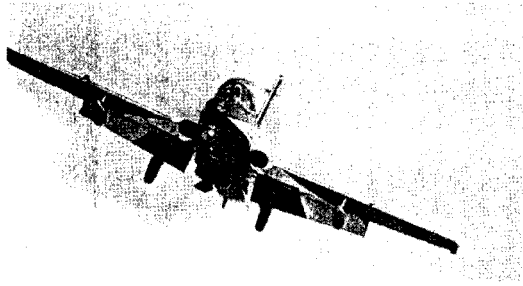
印数: 6001—9000 册 定价: 16.00 元

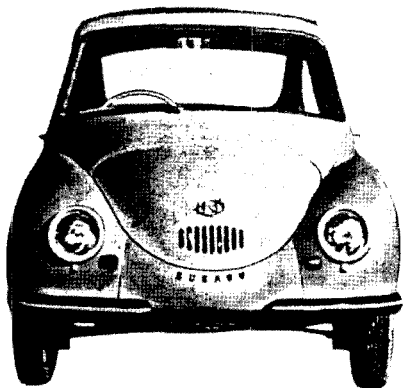
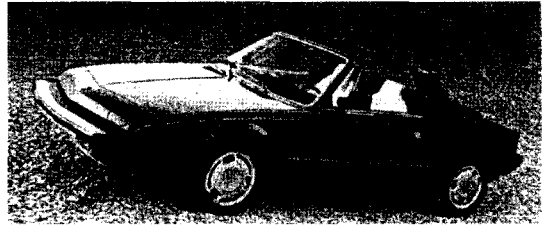
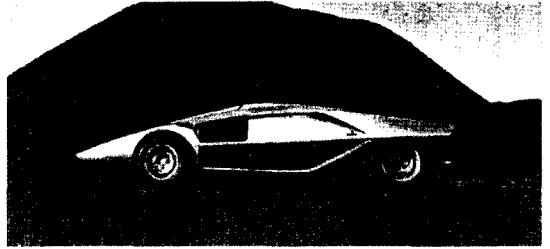
---

※图书印装有误,可随时与我社退换※

# 工业设计的 主要对象 示例







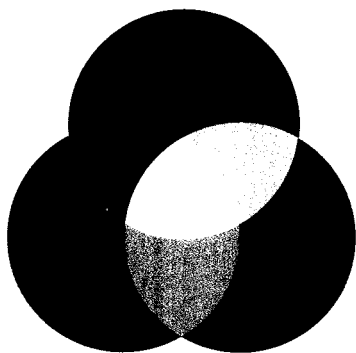


图5-2 一次色光及其合成

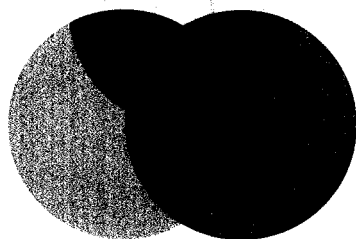


图5-3 一次色料及其合成

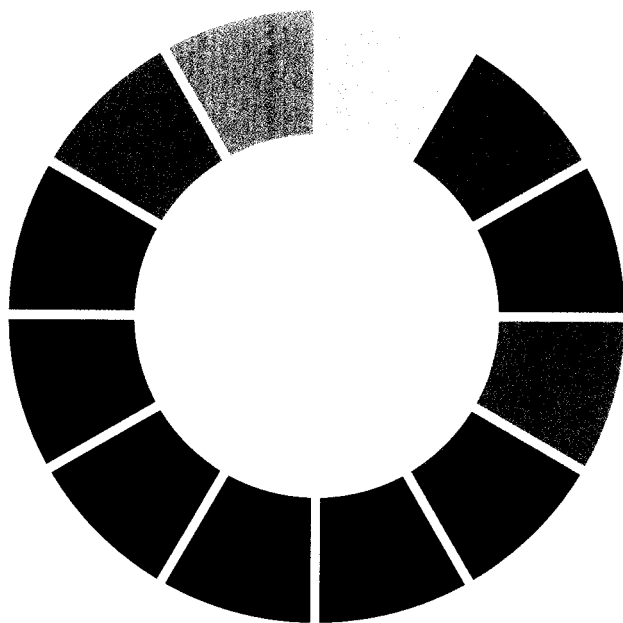


图5-4 12色相的色环

# 前 言

## (一)

设计是一门最古老的技术。从人类在对付自然的活动中产生了工具装备的需求以来,事实上就形成了设计。但随着生产力的不断发展,这种需求也在不断改变。以大工业手段生产的有复杂内在功能的各类工业产品成了现代人生活中不可缺少的需求。工业设计作为响应这种需求而形成的创造性活动应运而生。形式服从于功能,以至提示功能,成了它的金科玉律。为了实现这种功能,新技术、新材料的不断采用,打破了手工产品或工艺美术品制作中只采用熟习的技艺与材料的陈规。美不再是独立于功能、材料与技术三者之上的目的,而是作为以功能为核心,以三者的综合为基础的合乎逻辑的结果来追求的。

飞速发展着的科学技术在给人类带来巨大贡献的同时,不能否认它也在不断破坏人类赖以生存的环境,重复着忽视人的现象,甚至曾一度使人沦为机器的奴隶。为铲除现代技术文明的这一潜在弊病,摆正人与物的应有关系,使工业产品取得与使用者的身心以及环境间的最佳匹配,终于在工业设计中形成了人本位设计的根本理念。综上所述,工业设计有着以往设计,包括工艺美术所不具备的特点。

回顾历史,现代文明的曙光在欧洲出现,科学走出了哲学家的书斋,被不断分化为不同的学科。设计也被分化为艺术设计与工程

设计,并产生了艺术家与工程师,不再是从前合二而一的工匠了。其中工程设计采用科学技术中的严密的分析手段,不断向深度与广度发展,改善了自身的手段,跟上了科学技术与生产力不断发展的步伐。而艺术仍保持了自己传统的方式,并远离了生产实践。这两种迥异的性质、观点与方法的不断较量而产生了不同时期的不同设计思潮。

步入20世纪,各学科的深入发展,不断地扩大自己的领域。学科的分化开始阻碍科学的发展,学科间的相互渗透,形成种种边缘学科以至多学科的交叉已势在必行。工业设计正是在设计走向分化后又不不得不重新融合的“否定的否定”中脱胎换骨的产物。这正是它在学科性质上的现代性。时代要求工业设计师的是不仅具备对人、物关系的根本理解,并具有工程专业知识与技能,丰富的人文、社会素养,宽阔的视野、科学的思维能力以及对造型的高度敏感性。所以工业设计不可能是艺术家的世袭领地,也不可能是工程师的世袭领地,只有符合时代要求的工业设计师才能成为这块领地的主人。

## (二)

造型艺术中,作品可以是艺术家自我个性的表现。它不怕“曲高和寡”,甚至也不怕一时陷于“孤芳自赏”的境地。梵·高的作品正是如此,据说在他自我结束生命之前只卖出了一幅作品,但却在现代艺术品市场上一再创下拍卖价的最高纪录。造型艺术往往还类似于封建作坊中集设计与制作于工匠一身的生产方式,自始至终都是艺术家本人用手工完成的。作为产品的生产,这实在太落后了,但作为艺术品,其价值正在于这种“落后”之中。

而工业设计是现代大工业生产的中心环节,是商品的生命,是商品经济的巨大生产力与巨大竞争力。工业设计又是一个系统工程,其中的形式设计(造型)则是这一系统工程中不可分割的一环。所以设计中的造型不仅受到客观的、以逻辑思维为主导的工程设计以及在大生产方式下,以分工作业为前提的工艺设计的严密制约,并且以提供可供生产的图纸与资料为设计活动告一段落。因此这种造型活动本身也极大程度地染上了工程的色彩。正如工程不再是哲学家的世袭领地一样,即使是设计中的造型活动也不是造型艺术家的世袭领地。一位造型艺术家仅只是伸手,而不是把脚跟先移到这领地上来,就无权说这块新领地的主人是非我莫属的。

### (三)

自设计与生产实现分工以来,生产技术在现代化征途上取得了飞速的进展。但是一个庞大的系统工程中,任一环节的品质或效率的低下,都将限制总体品质或效率的提高。因此对工业设计活动本身也提出了现代化的迫切要求。

描述设计需要语言,它所希望的是既能严密描绘抽象概念间的关系,又能形象地描绘概念的具体含义。因此工业设计中不论是工程设计的侧面或是形式设计的侧面都普遍地采用数理语言与图形语言兼用的综合语言体系。但在设计中对这种语言处理的自动化程度并不高,其中尤以形式设计方面为甚,这正是我们的现状。设计手段远远跟不上生产手段的现代化,造成两者的巨大矛盾。

解决设计手段现代化的出路是计算机的采用。但由于计算机结构上的特点,它所擅长的是对数理语言的处理。所以最初得以成功应用的领域是科学运算,继之是科学管理等逻辑思维型的业务。

近年来用逻辑思维模式来解决图形学与图像处理技术方面取得了长足的进步。并在飞速发展的硬件技术的支持下,在工程设计方面率先开辟了应用领域。各种 CAD(计算机辅助设计)、CAM(计算机辅助制造)系统纷纷诞生。有完全相同应用前景的形式设计,也开辟这种应用之后,才不致使它成为自动化、现代化的绊脚石。

在先进的工业化国家中,设计师放下铅笔、橡皮之类传统的设计道具,直接面对计算机这一工具进行构思、构形直至设计预想图的生成,已是司空见惯。设计师一旦与计算机结合,不仅再也无法摆脱它诱人的魅力,并迸发出强大的创造力与生产力。

#### (四)

在我国商品经济不够完善与充分,竞争机制尚未真正形成。这局限了我们对工业设计本质的认识,甚至未能够使现代意义上的工业设计,从传统的工艺美术的束缚中真正解放出来,脱胎形成自己独立的学科。尚未真正形成一支工业设计师队伍,甚至几乎仍由工艺美术师行使着工业设计师的大部分职能。大部分设计师不仅仍保留着手工的设计手段,不少人甚至还存在对计算机敬而远之的态度。

在我国,尽快地建立起现代意义上的工业设计学科,形成一支强大的工业设计师队伍,尽快地实现工业设计手段的现代化,这是社会主义大生产的需要,也是参与商品经济全球性大循环中商品竞争的需要。

我们带着这样的想法,在改革开放之初,就分别在国内外开始了学习与考察。早在七年前就完成了本书的绝大部分手稿。与商品经济不够完善的社会中工业设计学科本身的遭遇一样,这些手

稿也只能压在沉重的书稿底层,渡过了漫长的七年。今天给予我们的劳作的奋力支持与热情关怀的是北京理工大学的吴永健教授。是他把这部手稿推荐给了北京理工大学出版社。由于出版社各位朋友们的鞭策与帮助,才能在短短的数月间整理完毕全部书稿、插图以付出版。值此上梓之际,谨向给过我们关心与帮助的贤哲们表示衷心的感谢。

本书执笔过程中,作者们的分工如下:由上海大学张宪荣编写第2~7章,§8.2和§8.3;由上海戏剧学院陈麦编写第1章,§8.1和§8.4;由上海大学季华妹编写第9章。本书的出版,只能说是了却我们的“抛砖”之愿,如能引起读者们的关心与讨论,我们就将感到充分满足。如本书还能给读者们以帮助与启迪的话,那将是我们最大的幸福。不妥之处恳请读者批评指正。

**编 者**

1995年10月28日于上海

# 目 录

<b>第一章 引论</b> .....	(1)
§ 1.1 技术美学与工业设计 .....	(1)
一、设计的美学问题 .....	(1)
二、工业产品的风格与样式 .....	(2)
§ 1.2 设计的思潮与流派 .....	(4)
一、样式主义的尾声和向现代设计的过渡 .....	(4)
二、机械论技术美学和功能主义的兴起 .....	(5)
三、有机论和折衷主义的回流 .....	(9)
四、多元论的发展前景 .....	(13)
<b>第二章 工业设计方法论</b> .....	(17)
§ 2.1 什么是工业设计 .....	(17)
一、工业设计的性质与意义 .....	(18)
二、广义工业设计及其分类 .....	(21)
三、工业设计的对象 .....	(24)
§ 2.2 工业设计的基本思考 .....	(27)
一、工业设计的基本主张 .....	(27)
二、形式设计与工业设计师 .....	(35)
三、工业设计的条件 .....	(40)
§ 2.3 工业设计的步骤 .....	(43)
一、工业设计的基本流程 .....	(43)
二、调查、预测与构思设计 .....	(45)
三、设计的操作与基本设计 .....	(47)
四、投产与量产设计 .....	(50)
五、跟踪调查与改型设计 .....	(51)
§ 2.4 设计手段的现代化 .....	(53)
一、设计方式与生产方式的矛盾 .....	(53)
二、设计语言与计算机 .....	(54)
三、计算机图形学与图像处理 .....	(57)

四、 计算机在设计中的未来 .....	(59)
<b>第三章 视觉法则与造型规律</b> .....	(62)
§ 3.1 视觉的生理、心理基础 .....	(62)
一、 视觉器官 .....	(62)
二、 明视与暗视 .....	(64)
三、 色彩的感知 .....	(66)
§ 3.2 视觉法则 .....	(66)
一、 形状的知觉 .....	(67)
二、 图与地及其逆转 .....	(69)
三、 大小、形状与色彩的恒常性 .....	(72)
四、 视错觉 .....	(74)
五、 运动的知觉与幻觉 .....	(77)
六、 不同感觉间的转移 .....	(78)
§ 3.3 造型的基本规律 .....	(79)
一、 对立与统一 .....	(79)
二、 平衡与不平衡 .....	(81)
三、 对称与不对称 .....	(82)
四、 调和与对比 .....	(82)
五、 节奏 .....	(84)
六、 比例 .....	(85)
七、 造型基本规律的小结 .....	(86)
§ 3.4 产品构成的基本形式 .....	(87)
一、 超小型设计 .....	(87)
二、 袖珍型设计 .....	(89)
三、 便携型设计 .....	(90)
四、 收纳型设计 .....	(91)
五、 装配式设计 .....	(91)
六、 集约化设计 .....	(92)
七、 成套化设计 .....	(93)
八、 家族化设计 .....	(94)
九、 系列化设计 .....	(94)
十、 组合式设计 .....	(96)

<b>第四章 图学基础与计算机图形学</b> .....	(97)
§ 4.1 设计中三维物体的表现 .....	(97)
一、预想图与透视投影 .....	(97)
二、机械制图 .....	(98)
§ 4.2 平面视图与轴测投影 .....	(100)
一、平面视图 .....	(100)
二、轴测投影 .....	(100)
§ 4.3 透视画法 .....	(103)
一、透视图法的基本规律 .....	(103)
二、单点透视 .....	(105)
三、成角透视 .....	(109)
四、斜透视 .....	(110)
§ 4.4 计算机图形学 .....	(112)
一、三维图形的表现 .....	(113)
二、物体数据的形成 .....	(113)
三、图学算法基础 .....	(114)
四、回转体图形数据的生成 .....	(127)
五、光线跟踪实体模型图形学 .....	(128)
<b>第五章 设计色彩方法论</b> .....	(132)
§ 5.1 光与色 .....	(133)
一、波长、色彩与光谱 .....	(133)
二、色光的混合 .....	(133)
三、色料的混合 .....	(135)
§ 5.2 色彩三属性与色立体 .....	(137)
一、明度 .....	(137)
二、色相 .....	(139)
三、纯度 .....	(140)
四、色立体 .....	(141)
五、孟塞尔表色系 .....	(142)
§ 5.3 色彩心理学 .....	(144)
一、色彩的感情 .....	(144)
二、色彩的对比 .....	(144)

三、	色彩知觉的转移	(147)
四、	色彩的象征意义	(148)
§ 5.4	色彩调和论	(149)
一、	什么是色彩调和	(149)
二、	歌茹尔色彩调和论	(150)
三、	孟塞尔色彩调和论	(151)
四、	孟·斯本瑟色彩调和论	(154)
§ 5.5	色彩与工业设计	(155)
一、	色彩设计的原则	(155)
二、	色彩的功能性	(156)
三、	色彩的流行性	(157)
四、	色彩调节	(158)
<b>第六章</b>	<b>设计材料规划论</b>	<b>(163)</b>
§ 6.1	设计与材料的关系	(163)
一、	材料在设计中的作用	(163)
二、	设计中的材料规划	(164)
三、	材料的特性与设计	(165)
四、	材料的加工成形与表面处理	(167)
五、	材料与公害	(168)
§ 6.2	设计用材料的分类	(170)
一、	按物质结构的分类	(170)
二、	按加工度的分类	(170)
三、	按形态分类	(171)
§ 6.3	金属材料	(172)
一、	金属材料的特性	(172)
二、	金属材料的成形与加工	(173)
三、	金属材料的表面处理	(175)
四、	常用的金属材料	(175)
§ 6.4	非金属无机材料	(178)
一、	非金属无机材料的分类	(178)
二、	陶瓷的结构与特性	(179)
三、	陶瓷材料的成形与加工	(180)

四、玻璃的成形与加工·····	(182)
§ 6.5 有机材料·····	(183)
一、有机材料的分类·····	(183)
二、常用有机材料的特性与用途·····	(184)
三、高分子材料的成形·····	(186)
四、橡胶的特性与用途·····	(186)
五、新型特种高分子材料·····	(188)
六、粘接与粘接剂·····	(190)
七、木材·····	(193)
§ 6.6 复合材料·····	(194)
一、复合材料的特点·····	(194)
二、材料的复合效应与复合律·····	(195)
三、复合材料的形成与产品的成形·····	(197)
四、常用的复合材料·····	(197)
<b>第七章 设计与人类工程学</b> ·····	(200)
§ 7.1 人物系统的基本思考·····	(200)
一、什么是人类工程学·····	(200)
二、人类工程学的研究课题·····	(201)
三、人类工程学的历史与现状·····	(202)
四、人机系统·····	(204)
五、人类工程学的学科性质·····	(205)
§ 7.2 人机系统中的人类工程学·····	(206)
一、人类工程学在设计中的作用·····	(206)
二、信息输入通道与显示器·····	(207)
三、人的手、足与机器的控制器·····	(212)
四、控制器与显示器的配置·····	(215)
五、作业空间·····	(218)
§ 7.3 生活中的人类工程学·····	(219)
一、人、物系统·····	(219)
二、人体尺寸与设计·····	(221)
§ 7.4 环境中的人类工程学·····	(226)
一、照明与色彩·····	(227)

二、 噪声与振动·····	(229)
三、 温度与湿度·····	(231)
<b>第八章 工业设计思考若干实例</b> ·····	<b>(233)</b>
§ 8.1 技术、经济、人因三要素·····	(233)
§ 8.2 室内设计·····	(237)
一、 室内设计与室内装潢·····	(237)
二、 室内空间·····	(239)
三、 家具·····	(246)
§ 8.3 家用电器·····	(256)
一、 音响装置·····	(257)
二、 电视机·····	(268)
三、 电冰箱·····	(274)
四、 洗衣机·····	(278)
§ 8.4 服饰与室内织物设计·····	(282)
<b>第九章 有关传播设计</b> ·····	<b>(288)</b>
§ 9.1 音响设计·····	(288)
一、 什么是音响设计·····	(288)
二、 音响的物理、生理特性·····	(291)
三、 音频系统的组成及特性·····	(297)
四、 音响操作·····	(301)
§ 9.2 图像设计·····	(306)
一、 什么是图像设计·····	(306)
二、 图像设计的技术基础·····	(309)
<b>主要参考书目</b> ·····	<b>(314)</b>