

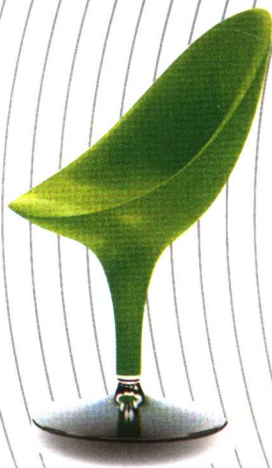


21世纪高职高专规划教材·设计类

# MATERIALS FOR INDUSTRIAL DESIGN AND PROCESSING TECHNOLOGY

# 工业设计材料与 加工工艺

桂元龙 徐向荣 | 编著



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

21 世纪高职高专规划教材「设计类」

# 工业设计材料与 加工工艺

■ 桂元龙 徐向荣 编著

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

## 内容简介

本书结合设计实例,对工业设计中常用材料的性能特点、加工工艺方法、材料选用方法做了详细的介绍。内容包括:塑料、金属、陶瓷、玻璃、木材、复合材料、材料表面处理、材料及其加工工艺选用。

本书可作为高职高专工业设计专业教材,同时也可供广大工业设计人员和相关技术人员参考使用。

版权专有 侵权必究

---

### 图书在版编目(CIP)数据

工业设计材料与加工工艺/桂元龙,徐向荣编著. —北京:北京理工大学出版社,2007.9

ISBN 978-7-5640-1120-8

I. 工… II. ①桂…②徐… III. ①工程材料-设计-高等学校-教材②工程材料-加工-高等学校-教材 IV. TB3

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第105193号

---

出版发行/北京理工大学出版社

社 址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编/100081

电 话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址/http://www.bitpress.com.cn

经 销/全国各地新华书店

印 刷/北京凌奇印刷有限责任公司

开 本/787毫米×1092毫米 1/16

印 张/9.25

字 数/162千字

版 次/2007年9月第1版 2007年9月第1次印刷

印 数/1~4000册

定 价/38.00元

责任校对/张宏

责任印制/母长新

---

图书出现印装质量问题,本社负责调换

# Editorial Board 编写委员会

**主任委员** 汤重熹 (广州大学艺术设计学院) 院长  
**委员** 刘境奇 (广东轻工职业技术学院艺术设计学院) 院长  
彭亮 (顺德职业技术学院艺术设计系) 主任  
关俊良 (番禺职业技术学院建筑与艺术设计系) 教授  
王其全 (中国美院艺术设计职业技术学院) 副院长  
濮礼建 (苏州工艺美术职业技术学院工业设计系) 主任  
袁和法 (上海第二工业大学工业设计系) 主任  
廖伟 (北京工业大学艺术设计学院工业设计系) 主任  
江杉 (扬州职业大学艺术系) 主任  
虞建中 (浙江机电职业技术学院机电系) 主任

**智力支持** 上海工设设计师机构  
上海木马工业产品设计有限公司  
上海盘古工业产品设计有限公司  
上海汴泽产品设计有限公司  
上海雄策工业设计公司  
广州大学工业设计研究所  
华南工业设计院  
广东川上广告有限公司  
源创设计事务所  
北京立方创新产品设计有限公司  
北京华洋新拓工业设计有限公司  
苏州原点设计有限公司  
苏州腾扬产品设计研发中心  
扬州市旅游产品工程设计公司  
阿诺模型工作室

现代设计艺术学科具有极强的理论性、实践性与实用性特征,作为这个学科的21世纪教育,构建创新教学体系与培养实践能力无疑是其改革的大趋势。为顺应这一挑战,北京理工大学出版社精心组织、推出“21世纪高职高专规划教材·设计类”系列教材。

我们邀请了国内具有丰富的高职教学及设计经验的一线教师,从设计行业的视角出发,通过对构架、内容、编写方式等诸多方面的深入探讨,最终期望实现“优秀教材+优秀教学=优先就业”的目标,为高职学生量身定制出贴近行业、注重实践的设计教材。

本套丛书特点如下:

#### 1. 贴近市场与企业的需求

本套丛书从设计实践的角度,突出高职学生需要的知识结构、知识要点和知识深度,并在所选案例中融入作者丰富的设计经验,深入浅出,与理论内容相互呼应,最大程度地贴近市场需求,使学生既掌握本专业较前沿的知识与创新能力,又能将所学知识在实践中灵活应用。

#### 2. 突出内容的新颖性

本套丛书内容上的新颖性主要体现在以下方面:新的专业理念,如面向市场,结合企业,结合地方经济发展需求的教育理念;新的案例,如近期的参赛作品、设计项目、热门话题等;新的专业技能技巧等。每一章末的思考题,也作了精心的编排,以期更符合目前的教學特点,更有利于学生的能力培养,体现高职特点。

#### 3. 引用企业成功案例

设计案例教学法是应用学科教育的一个实用方法,案例教学法充实了课堂的教学内容和丰富的教学信息,并以

生动、贴近生活的案例调动了学生的设计思维积极性与求知欲,使教学达到一个更完善、更合理、更科学的结构与体系,促进设计教学的改革。本套丛书有一个突出的特色就是引用了许多业已成功实施的实际案例,这些案例多数选自本套教材的主编、参编者或设计企业在实践中参与设计的探索与应用,缩小了社会实践与课堂学习的距离。

#### 4. 强调可读性与应用性

本套教材突出高职教材的应用性、通俗性和趣味性,可读性强,易于掌握和入门,结合课堂讲授学生收获更大,体会更深刻,有效地提高了设计教学的质量与效率,使传统的教学模式从教学内容、教材与教学方法上都有不断的更新与改革。

“21世纪高职高专规划教材·设计类”集中了许多院校教材与教学改革的经验与成果,体现了设计教学的发展方向。本套教材具有广泛性,既适用于高职高专院校,也适用于普通高等院校。

21世纪高职高专规划教材(设计类)  
编写委员会

# f o r e w o r d 前 言

《工业设计材料与加工工艺》是高职高专工业设计专业一门重要的专业基础课，在教学中具有十分重要的地位。

工业设计的一个重要特征是其实现性，材料是设计的物质基础，设计的实现离不开材料的支撑，没有材料，设计将永远停留在“创意”阶段，无法成为真正的产品。材料与设计的相互作用，随着材料的不断发展，设计思想不断得以启迪，材料的每次创新都有力地推动着设计创新；同时，不断发展的设计思想对材料产生新的需求，促进材料的进步。优秀的设计，离不开适当的选材与合理的加工工艺，现代设计的竞争在一定程度上是材料和工艺的竞争。

本书结合工业设计实例，通过对工业设计中常用材料的性能、加工工艺的介绍，以丰富学生的材料和工艺知识，以便学生把握新材料和新工艺的发展动态，在设计中适当地选择材料和加工工艺，学会应用材料知识解决设计问题。

全书共分为九章。第一章为概论，主要探讨材料与工业设计的关系，工业设计材料的特性。第二章至第七章介绍常用的工业设计材料（塑料、金属、陶瓷、玻璃、木材、复合材料）的性能、加工工艺以及与产品造型之间的关系。第八章介绍了涂料及其表面处理工艺。第九章以椅子、手机为例，综合探讨了设计材料、加工工艺、表面处理在设计中的应用。

本教材由广东轻工职业技术学院的桂元龙编写了第三、四、五、七章；徐向荣编写了第一、二、六、八、九章。陈炬、伏波、杨淳、廖乃徽等老师对本书的编写提出了很多宝贵意见，产品设计专业2005级的同学在本书的编写过程中给予了支持，在此表示感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不当之处，恳请广大读者批评指正。

# 目 录

## 概论

01

1.1 工业设计与材料	001
1.2 材料的分类	004
1.3 材料的特性	006
□ 思考与练习	009

## 塑料

02

2.1 塑料概述	010
2.2 塑料的性能	012
2.3 塑料的加工工艺	016
2.4 塑料制品的设计	022
2.5 塑料在工业设计中的应用	030
□ 思考与练习	038

## 金属材料

03

3.1 金属概述	039
3.2 金属材料的性能	039
3.3 金属材料的分类	043
3.4 金属材料的加工工艺	048
3.5 金属材料在工业设计中的应用	064

□ 思考与练习

066

## 陶瓷

04

4.1 陶瓷概述	067
4.2 陶瓷材料的性能	070
4.3 陶瓷的加工工艺	070
4.4 陶瓷在工业设计中的应用	076
□ 思考与练习	079

## 玻璃

05

5.1 玻璃概述	080
5.2 玻璃的基本性能	082
5.3 玻璃的加工工艺	082
5.4 玻璃在工业设计中的应用	087
□ 思考与练习	092

## 木材

06

6.1 木材概述	093
6.2 木材的基本性能	095
6.3 木材的加工工艺	096

6.4 木材在工业设计中的应用	099
6.5 其他植物材料	102
□ 思考与练习	103

## 复合材料

07

7.1 复合材料概述	104
7.2 复合材料的基本性能	105
7.3 聚合物基复合材料的成型工艺	106
7.4 复合材料在工业设计中的应用	109
□ 思考与练习	113

## 材料表面处理

08

8.1 涂料概述	114
----------	-----

8.2 涂料在工业设计中的应用	118
8.3 涂装工艺	120
8.4 其他表面处理工艺	123
□ 思考与练习	125

## 材料及加工工艺的选用

09

9.1 材料选用的原则和方法	126
9.2 加工工艺的选择	127
9.3 材料及加工工艺选用实例	128
□ 思考与练习	137
参考文献	138



## 01

## 概论

## 1.1 工业设计与材料

### 1.1.1 工业设计概述

工业设计是在人类社会文明高度发展过程中，伴随着大工业生产的技术、艺术和经济相结合的产物。工业设计发展至今，已有一百多年的历史。世界各先进工业国家，由于普遍重视工业设计，因此极大地推动了工业和经济的发展与人们生活水平的提高。

随着世界工业突飞猛进，社会、经济、科学技术不断发展，工业设计的内容也不断地更新、充实，其领域不断扩大。国际工业设计协会理事会（International Council of Societies of Industrial Design）对工业设计的定义是“就批量生产的产品而言，凭借训练、技术知识、经验及视觉感受而赋予材料、结构、形态、色彩、表面加工以及装饰以新的品质和资格，叫做工业设计”。工业设计可以分为广义和狭义两个范畴。广义的工业设计包括工业产品设计、视觉传达设计和环境艺术设计等。狭义的工业设计是指以工业产品设计为

主要研究内容的系统性设计，本书所指的工业设计是工业产品设计。工业设计在一定程度上反映了一个国家的繁荣和物质文明水平，也反映着一个国家的文化艺术成就和工业技术水平。

### 1.1.2 材料的发展

广义地讲，材料是指人们思想意识之外的所有物质，具体地讲，材料是可以为人类用来制造产品和工具的物质。

材料是人类一切生产和生活活动的物质基础，是生产力的标志，被看成是人类社会进步的里程碑。一部人类发展史，从某种意义上说，也可称之为世界材料发展史，人类的设计史就是对材料的使用史。所以历史学家

往往用制造工具的原材料作为历史分期的标志，即石器时代、陶器时代、青铜器时代、铁器时代、高分子材料时代等。

早在几百万年前，人类就用自然界中最原始的材料石块作为制造工具的材料。原始人类把石头打磨成各种形状，以适用于获取食物的需要。人类发展的这段历史称为“石器时代”。

石器时代分为旧石器时代和新石器时代。在旧石器时代，人类使用的石器工具比较粗糙，形状也十分简单。图 1-1 所示为旧石器时代的工具。到了新石器时代，人类的生活方式有了一定的变化，人们从以渔猎动物为主的游猎生活逐步发展成种植和驯养动物的定居生活，石器工具也制作得较为精致，甚至创造了装有木柄的石斧。

火的利用使人类发明了陶器。最早的陶器是人们以黏土为原料，做成可以盛放食物的容器，经过火烧制而成，图 1-2 所示为新石器时代的陶器。陶器的生产是人类发展史上的一块里程碑，恩格斯把陶器的出现作为新石器时代开始的标志。陶器也是人类最早不用大自然中现成的材料制成的器具，制陶技术是人类社会发展进程中最早的材料技术。

在人类与大自然搏斗以求生存的过程中，通过不断实践和总结，在制陶技术的基础上又发明了冶金、制瓷、造纸等技术。在人类社会二三百萬年前至今的漫长发展进程中，人类先后经历了石器时代、陶器时



图 1-1 旧石器时代的工具



图 1-2 新石器时代的陶器

代、青铜器时代和铁器时代。在现代社会中，已经由钢铁材料为主的局面向高分子材料、复合材料的局面过渡，出现了越来越多的人工合成材料和新材料，形成了一个规模宏大的互相渗透的材料体系。

### 1.1.3 工业设计与材料

在中国最早的设计书《考工记》中就写道“天有时，地有气，工有巧，材有美，合此四者然后可以为良”，说明了优秀的设计，离不开适当的选材与合理的工艺。材料是一切工业设计的载体，工业设计与材料密不可分。

形态、功能和材料是构成产品的三大要素，三者互为影响。新材料、新技术的出现以及创新性地运用材料对于产品发展产生过重要的影响，这种类型的例子在工业产品设计史上并不少见。以塑料为例，波普时代透明的充气沙发椅、豆袋椅，如图 1-3、图 1-4 所示，成为众人追捧的设计，

历久不衰；20世纪60年代，第一个一次成型批量生产的色彩绚丽的PANTON椅改变了人们日常生活与办公环境；一次性塑料餐具的出现改变了人们的就餐习惯；20世纪80年代末，皇家艺术学院学生设计的收音机，将收音机的所有部件都固定在一个透明塑料袋子里，名曰“看得见的收音机”；苹果电脑（如图1-5所

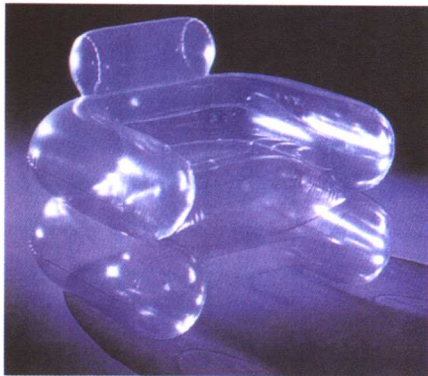


图 1-3 充气沙发



图 1-4 豆袋椅



图 1-5 苹果电脑

示)的半透明材料，则使千篇一律的电脑市场缤纷生动起来，引来很多效仿者。这些或经典或概念的设计通过对材料的创新运用，开拓了产品设计的新思路、新领域。同一类产品可以采用更先进、更新颖或更廉价的材料和制造方式，例如汽车、电吹风、电话等，由于材料加工制造性能的不断优化，使得产品造型设计师的发挥空间不断扩大，这不仅为工业设计发展增添了瑰丽色彩，更影响了我们每一个人的日常生活。

材料的魅力是无穷的。从木材、陶瓷到金属、玻璃和塑料，材料的不断创新实现着人们对于产品的种种梦想，同时也使产品的生命周期越来越短，在新材料的催发下，一代又一代好用又好看的产品，改变着我们的生活与环境。现代设计的竞争在一定程度上是材料和工艺的竞争。新产品设计都应考虑用何种材料以及相应的加工工艺，以最合适的选择达到最佳效果。一方面，要考虑材料是否满足设计的功能要求，即满足其物理、化学、机械性质等方面的要求。另一方面，要考虑所选用的材料是否能表达设计的高层次的要求，包括各种感情、文化等的表达。再者，应从经济角度考虑选用何种材料，三者缺一不可。成功的设计，是将三者巧妙、有机的结合。

## 1.2 材料的分类

目前已经发现的化学元素有 109 种, 由这 109 种元素所构成的无机物有几十万种之多, 而由碳、氢、氧元素为主所组成的有机化合物却有几百万种。丰富的材料资源, 通常按物质结构、加工度和形态进行分类。

### 1.2.1 按物质结构分类

化学上有两大材料, 有机材料与无机材料。无机材料又可以分为金属材料和非金属材料。所以, 一般把它们归纳为三大材料。在材料的应用中往往还利用不同材料的结合形成复合材料, 实现单一材料不具有的性能。所以, 按物质结构, 可以把设计材料分为四大类, 如图 1-6 所示。

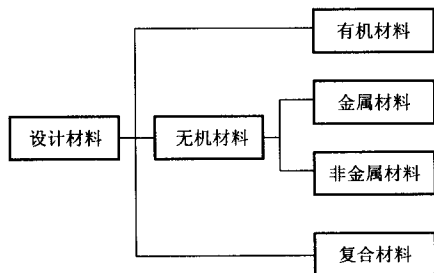


图 1-6 设计材料分类

#### 1. 有机材料

有机材料, 又称有机高分子材料, 一般是由 C, H, O 等元素组成的相对分子质量较大的材料。有机材料分为天然有机材料与人工合成有机

材料两大类, 天然有机材料是由动植物原料制成的, 有皮革、纤维、布、纸、木等。合成有机材料是人工合成的, 如塑料、橡胶等。

#### 2. 金属材料

金属材料是由金属元素组成的材料, 如铜、铁、金、银、锡、铝等。各种金属材料都有其自身的光泽与色彩, 金属可以与其他金属或非金属在熔融状态下形成合金, 具有良好的综合性能。

#### 3. 非金属材料

如钻石、陶瓷、水泥、搪瓷、玻璃等材料。

#### 4. 复合材料

复合材料是由两种或两种以上不同化学性质的组分组合而成的材料。常见的有玻璃钢、碳纤维复合材料。

现代工业设计材料主要有塑料、金属材料、陶瓷、玻璃、木材、复合材料等。

### 1.2.2 按加工度分类

设计用材料按加工度可分为天然材料、人造材料与加工材料三种。

#### 1. 天然材料

天然材料是指不改变在自然界中所保持的自然特性或只施加低度加工的材料, 这类材料以天然存在的有机材料为主, 如竹、木、毛、棉、皮革, 以及天然存在的无机材料, 如石材、黏土。

#### 2. 人造材料

人造材料是指人工制造的材料, 主要有两大部分: 一是以天然材料为参照所制造的人造材料, 如人造皮革、人造大理石、人造钻石等; 二是利用化学反应制成的在自然界不存在或几乎不存在的材料, 如金属、合金、塑料与玻璃等。

#### 3. 加工材料

加工材料是指介于天然材料和人造材料之间, 经过不同程度人为加工的材料。加工度从低至高的材料

有胶合板、细木工板、纸张等。

### 1.2.3 按形态分类

为了加工使用方便，设计用材料往往事先制成一定的形态，按这些形态可分为线状材料、面状材料以及块状材料。

#### 1. 线状材料

设计中常用的有钢管、钢丝、铝管、金属棒、塑料管、塑料棒、木条、竹条、藤条等。图 1-7 所示为钢丝椅。

#### 2. 面状材料

设计中常用的面状材料有金属板、木板、塑料板、合成板、金属网板、皮革、纺织布、玻璃板、纸板等。图 1-8 所示为“轻松边缘”椅，椅子由一张板材弯曲成型。

#### 3. 块状材料

设计中常用的块材有木材、石材、泡沫塑料、铸铁、铸钢等。图 1-9 所示为扶手椅，图 1-10 所示为“Hi Ho”凳子，底座由一块铸造铝合金制成。

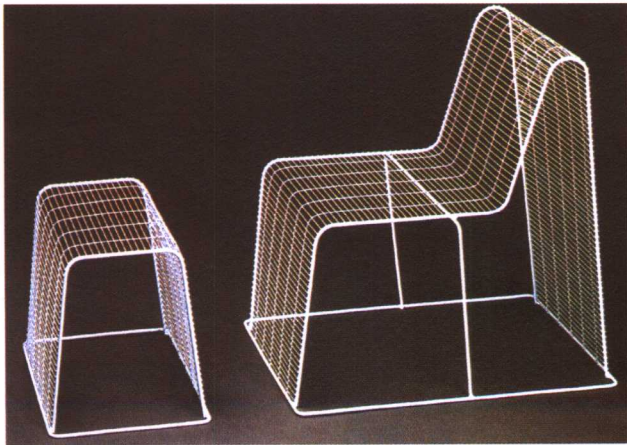


图 1-7 钢丝椅



图 1-8 “轻松边缘”椅

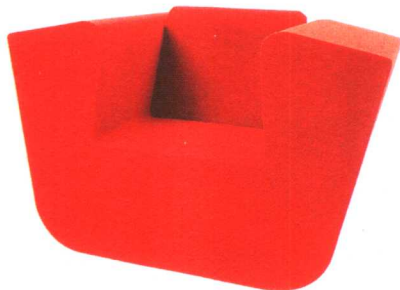


图 1-9 扶手椅

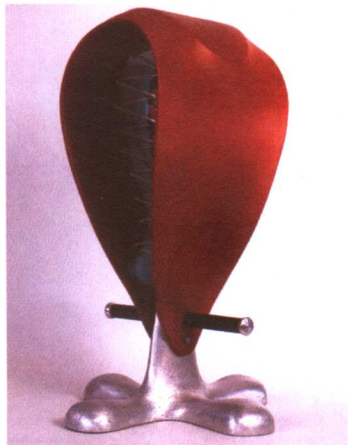


图 1-10 “Hi Ho”凳子

## 1.3 材料的特性

材料的特性包括两方面：一是材料的固有特性，包括材料的物理特性和化学特性，如力学性能、热性能、电、磁性能、光性能和防腐性能等；二是材料的派生特性，它是由材料的固有特性派生出来的，包括材料的工艺特性、材料的感觉特性等。

### 1.3.1 材料的物理特性

#### 1. 材料的密度

单位体积所含材料的质量，即物质的质量与体积之比，密度的单位常用  $\text{kg}/\text{m}^3$ 。

#### 2. 力学性能

(1) 强度。指材料在外力（载荷）作用下抵抗塑性变形和破坏作用的能力。材料抵抗外力产生明显塑性变形的能力称为屈服强度。根据外力作用方式的不同，材料的强度可分为抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、抗剪强度等。强度是评定材料质量的重要力学性能指标，是设计中材料选用的主要依据。

(2) 弹性与塑性。弹性是指材料受外力作用而发生变形，当外力除去后，材料能恢复到原来状态的性能，这一变形称为弹性变形。塑性是指在外力作用下产生变形，当外力除去后，不能恢复原状，保留永久变形的性能，这一变形称为塑性变形。

(3) 脆性与韧性。脆性是指材料

受外力作用，不发生明显变形而直接破坏的性能。韧性是指材料能经受较大塑性变形而不破坏的能力。

(4) 硬度。硬度是材料表面抵抗穿透和刮划的能力。

(5) 耐磨性。耐磨性是指材料抵抗磨损的能力。可用磨损量表示，在一定条件下磨损量越小，则耐磨性越好。

#### 3. 热性能

(1) 熔点。材料由固态转变为液态时的温度称为材料的熔点。

(2) 导热性。材料将热量从一侧表面传递到另一侧表面的性质称为导热性。

(3) 热胀性。材料由于温度变化产生膨胀和收缩的性能，通常用线膨胀系数表示。热胀系数以高分子材料为最大，金属材料次之，陶瓷材料最小。

(4) 耐热性。材料长期在热环境下抵抗破坏的能力，通常用耐热温度来表示。晶态材料（如金属材料）以熔点温度为指标。非晶态材料（如塑料、玻璃等）以转化温度为指标。

#### 4. 电性能

(1) 导电性。材料传导电流的能力。通常用电导率来衡量导电性的好坏。电导率大的材料导电性能好。

(2) 电绝缘性。与导电性相反，通常用电阻率来表示，电阻率是电导率的倒数，电阻率大，材料的电绝缘性好。

#### 5. 磁性能

磁性能是指金属材料在磁场中被磁化而呈现磁性强弱的性能。按磁化程度分为铁磁性材料、顺磁性材料和抗磁性材料。

#### 6. 光性能

材料对光的反射、透射、折射的性质。如，材料对光的透射率愈高，材料的透明度愈好；材料对光的反射率高，材料的表面反光强，为高光材料。

### 1.3.2 材料的化学特性

材料的化学特性是指材料在常温 and 高温时抵抗各种介质的化学或电化学侵蚀的能力,是衡量材料性能优劣的主要质量指标。主要包括耐腐蚀性、抗氧化性和耐候性。

### 1.3.3 材料的工艺特性

材料通过加工成型才能成为产品,并体现出设计者的设计思想。一个优秀的设计者必须在构思上针对不同材质和不同工艺进行综合考虑,才能将材料工艺美通过产品淋漓尽致地体现出来。正如丹麦著名设计师克林特所说:“运用适当的技巧去处理适当的材料,才能真正解决人类的需要,并获得率直和美的效果”。

不同的材料有不同的加工、成型方法。材料的工艺性是指材料适应各种工艺处理要求的能力。材料的工艺性包括材料的成型工艺、加工工艺和表面处理工艺。它是材料固有特性的综合反应,是决定材料能否进行加工或如何进行加工的重要因素,它直接关系到加工效率、产品质量和生产成本等。材料通过工艺加工过程成为具有一定形态、结构、尺寸和表面特征的工业产品,将设计方案转变为具有使用价值和审美价值的实体。

### 1.3.4 材料的视觉特性

材料的视觉特性又称材料质感,是人的感觉系统因生理刺激对材料做

出的反应或由人的知觉系统从材料表面特征得出的信息,是人对材料的生理和心理活动。

#### 1. 材料感觉特性的内容

材料感觉特性包含两个基本属性,即生理心理属性和物理属性。生理心理属性是指材料表面作用于人的触觉和视觉系统的刺激性信息,如粗犷与细腻、粗糙与光滑、温暖与寒冷、华丽与朴素、厚重与单薄、沉重与轻巧、坚硬与柔软、干涩与滑润、粗俗与典雅、透明与不透明等基本感觉特征;物理特性是指材料表面传达给人的知觉系统的意义信息,也就是材料的类别、性能等。主要体现为材料表面的几何特征和理化类别特征,如肌理、色彩、光泽、质地等。

材料的视觉特性按人的感觉可分为触觉质感和视觉质感,按材料本身的构成可分为自然质感和人为质感。

(1) 材料的触觉质感。材料的触觉质感是人们通过手和皮肤触及材料而感知材料表面特性,是人们感知和体验材料的主要感受。在现代工业产品设计中,运用各种材料的触觉质感,不仅在产品接触部位体现了防滑易把握,使用舒适等实用功能,而且通过不同肌理、质地材料的组合,丰富了产品的造型语言,同时也给用户带来新的感受。

(2) 材料的视觉质感。材料的视觉质感是通过眼睛的视觉来感知材料表面特征,是材料被视觉感受后经大脑综合处理产生的一种对材料表面特征的感觉和印象。材料表面的光泽、色彩、肌理、透明度等都会产生不同的视觉质感,从而形成材料的精细感、粗犷感、光洁感、透明感、华丽感和自然感。视觉质感是触觉质感的综合和补充。视觉质感具有相对的不真实性。利用这一点,可以用各种面饰工艺手段,以近乎乱真的视觉质感达到触觉质感的错觉。例如,在工程塑料上烫印铝箔呈现金属质感,在纸上印制木纹、布纹、石纹等。

(3) 材料的自然质感。材料的自然质感是材料本身固有的自然质感,是材料的成分、物理、化学特性和表面肌理等物面组织所显示的特征。自然质感突出材料的自然特性,强调材料自身的美感,关注材料的天然性、真实性和价值。

(4) 材料的人为质感。材料的人为质感是人有目的地对于材料表面进行技术性和艺术性加工处理,使其具有材料自身非固有的表面特征。人为质感突出人为的工艺特性,强调工艺美和技术创造性。随着表面处理技术的发展,人为质感在现代设计中被广泛地运用,产生同材异质感和异材同质感,从而获得了丰富多彩的各种质感效果。

### 2. 材料的感受特性评价

用来描述材料感受特性的形容词有很多,表 1-1 为 20 组适合表示材料感受特性的形容词。

表 1-1 材料感受特性描述

1. 自然—人造	2. 高雅—低俗
3. 明亮—阴暗	4. 柔软—坚硬
5. 光滑—粗糙	6. 时髦—保守
7. 干净—肮脏	8. 整齐—杂乱
9. 鲜艳—平淡	10. 感性—理性
11. 浪漫—拘谨	12. 协调—冲突
13. 亲切—冷漠	14. 自由—束缚
15. 古典—现代	16. 轻巧—笨重
17. 精致—粗略	18. 活泼—呆板
19. 科技—手工	20. 温暖—凉爽

产品中可能使用的材料种类繁多,为了找出不同材料感受特性的区别,选择了 7 种材料作为评价对象,分别是玻璃、陶瓷、木材、金属、塑料、橡胶、皮革。针对每组感受特性制作了感受量尺,在量尺上标注这 7 种材料的感受特性,如表 1-2 所示。在“温暖—凉爽”尺度上,皮革与木材是较温暖的,而金属则是最凉爽的;在“光滑—粗糙”尺度上,玻璃、金属与陶瓷都属于较光滑的,而木材则是最粗糙的;在“时髦—保守”尺度上,玻璃、陶瓷和金属是较时髦的,木材则被认为是较保守的;在“感性—理性”尺度上,皮革、木材与陶瓷则被认为是较感性的,而金属则是较为理性的。

表 1-2 材料感受特性的差异

感受特性	材料感受特性的差异
1. 自然—人造	木 陶 皮 塑 玻 橡 金
2. 高雅—低俗	陶 玻 木 金 皮 塑 橡
3. 明亮—阴暗	玻 陶 金 塑 木 皮 橡
4. 柔软—坚硬	皮 木 橡 塑 陶 玻 金
5. 光滑—粗糙	玻 金 陶 塑 橡 皮 木
6. 时髦—保守	玻 陶 金 塑 橡 皮 木
7. 干净—肮脏	玻 陶 金 塑 木 皮 橡
8. 整齐—杂乱	玻 金 陶 塑 木 皮 橡
9. 鲜艳—平淡	陶 玻 金 皮 橡 塑 木
10. 感性—理性	皮 木 陶 玻 塑 橡 金
11. 浪漫—拘谨	皮 陶 玻 木 塑 橡 金
12. 协调—冲突	木 玻 陶 皮 塑 金 橡
13. 亲切—冷漠	木 皮 玻 陶 塑 橡 金
14. 自由—束缚	木 玻 陶 皮 塑 金 橡
15. 古典—现代	木 皮 陶 橡 塑 玻 金
16. 轻巧—笨重	玻 木 塑 皮 陶 橡 金
17. 精致—粗略	玻 陶 金 塑 木 皮 橡
18. 活泼—呆板	玻 陶 皮 木 塑 金 橡
19. 科技—手工	金 玻 陶 塑 橡 皮 木
20. 温暖—凉爽	皮 木 橡 塑 玻 陶 金



### 3. 影响材料感觉特性的相关因素

材料的感受特性是材料给人的感觉和印象，是人对材料刺激的主观感受。材料感受特性的塑造是整体的。材料的感受特性与材料本身的组成和结构密切相关，不同的材料呈现着不同的感受特性。材料的感受特性还与材料的成型加工工艺、表面处理工艺有关。常表现为同质异感和异质同感，如同一质地的花岗岩石材，不经

任何加工处理的毛面花岗石，给人以朴实、自然、亲切、温暖的感觉，而表面经精磨加工的光亮花岗石，给人以华丽、活泼、凉爽的感觉。又如塑料制品表面经镀铬处理后，外观质感与不锈钢制品质感相同，给人以精致、光滑、炫目、豪华等感觉。

#### 思考与练习

- 1. 工业设计与材料有什么关系？
- 2. 材料可以分为哪几类，各有什么特点？
- 3. 材料的感受特性主要体现在哪几方面？