



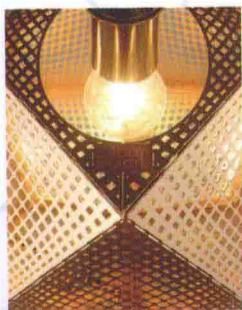
普通高等院校“十二五”规划教材

Design

产品材料与设计

主 编 姚静媛
副主编 胡艳华 彭 婧

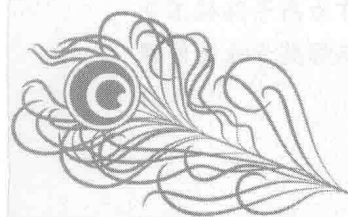
Product Materials and Design



国防工业出版社

National Defense Industry Press

普通高等院校“十二五”



产品材料与设计

Product Materials and Design

○—○— | 主 编 姚静媛 | —
副主编 胡艳华 彭 婧
参 编 苏妮娜 何景浩

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书全面系统地论述了产品材料及其工艺,既有科学的理论知识,又有典型的创新实例,内容涉及常用主体材料。全书共分为11章。第1~3章综合阐述了设计与材料的关系,并从总体上论述了材料的性质。第4~9章分别以不同材料为主体,对金属、木材、塑料、玻璃、陶瓷以及纸材、废旧材料的性质及其加工工艺进行详细讲解,并结合大量的经典或最新设计案例展开进一步说明。第10、11章总结了材料的选用原则及方法,并对传统材料的新应用和新材料的应用进行讲解。

本书作为工业设计专业的适用教材,具有一定的专业针对性,可以作为高等院校工业设计专业本科生、研究生的教材或参考书。同时,也可作为其他艺术或工程类专业选修课程的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

产品材料与设计/姚静媛主编. —北京:国防工业出版社,2015.4

普通高等院校“十二五”规划教材

ISBN 978-7-118-09890-7

I. ①产... II. ①姚... III. ①材料-设计-高等学校-教材 IV. ①TB3

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第066792号

※

国防工业出版社出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路23号 邮政编码100048)

北京奥鑫印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本787×1092 1/16 印张14 字数314千字

2015年4月第1版第1次印刷 印数1—4000册 定价32.00元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店:(010)88540777

发行邮购:(010)88540776

发行传真:(010)88540755

发行业务:(010)88540717

工业设计专业系列教材 编审委员会

编委会主任：张峻霞(天津科技大学)

任家骏(太原理工大学)

编委会副主任：吴凤林(太原理工大学)

马 彧(天津工业大学)

刘宝顺(天津商业大学)

王新亭(天津科技大学)

参编人员 (按姓氏笔画排序)：

王小云(太原理工大学) 王云芳(太原理工大学)

王时英(太原理工大学) 尹 欢(太原理工大学)

白仁飞(天津科技大学) 刘 骧(天津职业技术师范大学)

刘富凯(天津职业技术师范大学) 刘慧喜(太原理工大学)

李娟莉(太原理工大学) 宋 晰(太原理工大学)

张 琳(太原理工大学) 张 琳(天津科技大学)

胡 平(天津科技大学) 胡艳华(天津科技大学)

赵 静(太原理工大学) 赵佳寅(天津职业技术师范大学)

赵俊芬(天津科技大学) 姚静媛(太原理工大学)

彭 婧(太原理工大学) 樊 慧(太原理工大学)



前言

材料的开发、使用和完善始终贯穿于人类的发展史,工业设计的过程实质上是对材料的理解、认识和改造的过程。材料和工艺是设计得以实现的物质基础,掌握材料的性质以及材料成型的工艺是设计的前提。工业设计和材料是密不可分的。任何产品设计的实现,必须依赖于合理的材料和工艺。

产品材料及其工艺是工业设计专业必须要掌握的基本知识。通过这门课程,学生需要了解产品材料和工艺的基础知识,理解产品形态、功能与材料和工艺之间的关系及与人、环境之间的关系,掌握产品材料和工艺的基本内容、原理和方法,学会运用材料思考,并且能作为一种设计的方法。通过学习,在材料的应用方面,不仅是对已有传统材料工艺和方法的应用,更要去发掘传统材料和新应用。

全书共分为11章。第1~3章阐述了设计与材料的关系,从总体上论述了材料的性质。第4~9章分别以不同材料为主体,对金属、木材、塑料、玻璃、陶瓷以及纸材、废旧材料的性质及其加工工艺进行详细讲解,并结合大量的经典或最新设计案例展开进一步说明。案例的分析,不仅阐述了材料的性质及应用,更引导读者思考如何去使用材料,运用材料进行创新设计。其间,提供了设计师及产品的相关信息,从而引导读者更深入地了解相关案例内容。第10、11章总结了材料的选用原则及方法,并对传统材料的新应用和新材料的应用进行讲解。本书结构上采用了“总分总”的形式,便于知识的梳理和掌握,图文结合,引导思考,其核心思想是将材料的运用作为一种产品设计的方法。

本书作为工业设计专业的适用教材,具有一定的专业针对性,可以作为高等院校工业设计专业的本科生、研究生的教材或参考书。同时,也可作为其他艺术专业或工程类专业选修课程的参考读物。

本书由太原理工大学姚静媛主编,天津科技大学胡艳华、太原理工大学彭婧、太原科技大学苏妮娜和郑州航空工业大学何景浩共同参与编写。其中第1、3、9章由姚静媛编写,第5、7章由胡艳华编写,第10、11章由彭婧编写,第8章由苏妮娜编写,第2、4、6章由何景浩编写,全书由姚静媛统稿,彭婧、苏妮娜参与整理。本书的编写得到了很多朋友、同事和前辈的支持与指导,在此表示由衷的感谢,同时也感谢天津科技大学工业设计研究生宋凌霄同学。

由于水平和条件有限,书中难免存在不足之处,望专家和读者批评指正(E-mail: yjy0072@163.com)。

编者

2014年8月

V

目录

Contents

◎第1章 概论	1
1.1 设计与材料	1
1.2 材料的多维性	6
◎第2章 材料的分类与特性	7
2.1 材料的分类	7
2.1.1 按材料的来源分类	7
2.1.2 按材料的结构分类	9
2.1.3 按材料的形态分类	9
2.2 材料的固有特性	11
2.2.1 材料的物理特性	11
2.2.2 材料的化学性能	14
2.3 材料的工艺特性	14
2.3.1 材料的成型加工	14
2.3.2 材料的表面处理	15
2.3.3 工艺选择的原则	18
2.4 材料的感观特性	18
2.4.1 材料的触觉特性	19
2.4.2 材料的视觉特性	19
2.4.3 材料的感观特性	20
◎第3章 金属	24
3.1 金属材料的固有特性	24
3.2 金属材料的工艺特性	26
3.2.1 金属材料的工艺性能	26
3.2.2 金属材料的成型加工	26
3.2.3 金属的连接	37
3.2.4 金属材料的热处理	39
3.2.5 金属材料的表面处理	41
3.2.6 金属材料的特种加工	46
3.3 常用的金属材料及设计中的应用	47
3.3.1 钢铁材料	48
3.3.2 铝及铝合金	50
3.3.3 铜及铜合金	52

◎第4章 木材	54
4.1 木材的固有特性	54
4.1.1 木材的物理性能	54
4.1.2 木材的化学性能	58
4.2 常用设计木材	59
4.2.1 木材的种类	59
4.2.2 常用木制型材	60
4.2.3 新型科技木材	65
4.2.4 替代环保材料	67
4.3 木材的工艺特性	70
4.3.1 木材加工的工艺流程	70
4.3.2 木材加工方法与装配方式	71
4.3.3 木材的表面处理与装饰	76
◎第5章 塑料	79
5.1 塑料概述	79
5.1.1 塑料的组成	79
5.1.2 塑料的分类	80
5.2 塑料的一般特性	83
5.3 塑料的工艺特性	85
5.3.1 塑料的成型工艺	85
5.3.2 塑料的二次加工	91
5.4 常用塑料材料及设计中的应用	93
5.4.1 通用塑料	93
5.4.2 工程塑料	100
5.4.3 泡沫塑料	106
5.4.4 增强塑料	108
◎第6章 玻璃	111
6.1 玻璃材料的特点	111
6.1.1 玻璃的物理性质	111
6.1.2 玻璃的化学性质	114
6.2 玻璃产品的生产工艺	114
6.2.1 工艺发展历程	115
6.2.2 玻璃原料	117
6.2.3 玻璃的熔制	119
6.2.4 玻璃的成型	120
6.2.5 玻璃的加工	124

6.3	玻璃产品的表面处理	127
6.4	玻璃在产品设计中的应用	128
6.4.1	北欧设计	129
6.4.2	情趣化设计	130
第7章	陶瓷	132
7.1	陶瓷概述	132
7.1.1	陶瓷在我国产生和发展	132
7.1.2	陶器与瓷器	137
7.1.3	陶瓷的分类	138
7.2	陶瓷的基本性能	139
7.2.1	陶瓷的力学性能	140
7.2.2	陶瓷的电性能和热性能	141
7.2.3	陶瓷的化学性能	142
7.2.4	气孔率和吸水率	143
7.3	陶瓷的加工工艺	143
7.3.1	制粉阶段	144
7.3.2	成型阶段	144
7.3.3	烧结阶段	147
7.3.4	表面装饰阶段	147
7.4	常用陶瓷材料及设计中的应用	148
7.4.1	汉光瓷	148
7.4.2	陶瓷的功能设计	149
7.4.3	陶瓷的造型曲线	151
7.4.4	陶瓷的材质韵律	152
7.4.5	陶瓷的情感设计	153
第8章	纸材	155
8.1	纸质材料的发展及分类	155
8.1.1	纸质材料的发展	155
8.1.2	纸质材料的分类	157
8.2	纸质材料的性质	159
8.2.1	纸张的基本特性	160
8.2.2	纸的可塑性	160
8.2.3	纸材料性能的改善和利用	163
8.3	纸质材料的工艺与形态表现	165
8.3.1	纸质材料的形态表现	165
8.3.2	纸材料的加工方法	167
8.4	设计与纸材	167

8.4.1	纸材料的设计应用	168
8.4.2	纸质材料与包装设计	169
8.4.3	纸质材料与产品设计	171
8.4.4	纸质材料与展示设计	172
第9章	废旧材料	174
9.1	常见废旧材料	174
9.1.1	可回收材料	175
9.1.2	再生材料	176
9.1.3	可降解材料	178
9.2	常见的回收方式	180
9.2.1	半成品材料回收利用	181
9.2.2	废弃品零件回收利用	182
9.2.3	废弃品材料回收利用	183
9.3	可回收性设计	185
9.3.1	模块化设计	186
9.3.2	循环设计	187
9.3.3	生态设计	188
9.3.4	可持续设计	189
第10章	材料的选择与应用	192
10.1	材料与功能、形态、结构之间的关系	193
10.2	材料的选用原则	198
10.3	材料的选择与环境	200
第11章	产品设计中新材料的应用	205
11.1	传统材料应用领域的创新与拓展	205
11.2	新材料应用领域的开发	209
11.3	传统材料与新材料的结合	211
参考文献		212

第1章 概 论

1.1 设计与材料

我们生活在一个材料的世界里。翻开人类的进化史不难发现,材料的开发、使用贯穿人类社会发展的始终,正是材料形成了我们能看见、能触摸到的一切东西。材料的发展推动了技术设计的发展,同时也推动了工业设计的发展。灵感能刺激人产生创造性思维,材料和工艺过程的发展是工业设计者的灵感源泉,它能使人在产品设计中形成视觉的、触觉的或者空间上的解决方案。科学技术的发展使现代新型材料不断出现和广泛应用,对工业设计有着极大的推动作用。每一种新材料的发现和运用,都会产生不同的成型加工方法和工艺制作方法,从而带来产品结构的巨大变化,给产品设计带来新的飞跃,形成新的设计风格,同时也给产品设计提出更高的要求。

产品是由一定的材料经过一定的加工工艺形成的。一件完美的产品必须是功能、形态和材料三要素的和谐统一,是在综合考虑材料、结构、生产工艺等物质技术条件和满足使用功能的前提下,将材料和技术创造性地加以运用,使之满足人类日益增长的物质需求和精神需求。材料与工艺是设计的物质技术条件,是产品设计的前提,它与产品的功能、形态共同构成了产品设计的三大要素,而产品的功能和造型的实现都建立在材料和工艺上。任何产品设计只有与选用材料的性能特点及其工艺特性相契合,才能实现设计的目标与要求。

(1) 木材在我们的印象中是自然的、温暖的、质朴的。在人类发展的过程中,人类与木材建立了密不可分的关系,木材的使用以及加工技术也有多种,人类也在不断发现其新的特质,给其以新的形态(图 1-1、图 1-2)。

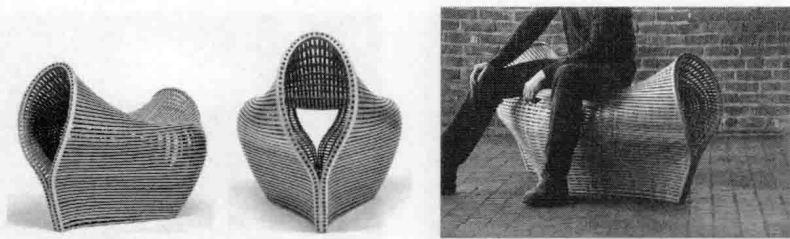
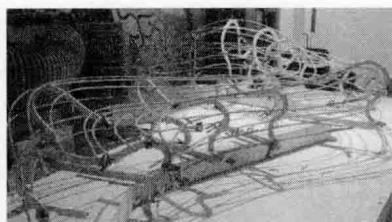


图 1-1 凳

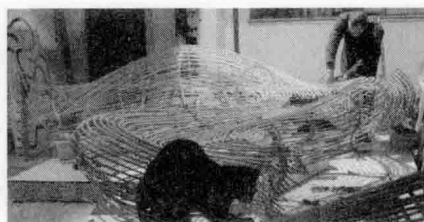
设计师: 马西亚斯·普利斯宁(Matthias Pliessnig), 美国

相关信息: 设计师探索将造船工艺和家具工艺相结合来表达木材的功能表现。从 Matthias Pliessnig 的作品中, 可以看到其中强烈的雕塑感, 从结构到形态, 优美的曲线令人印象深刻。设计师通过对“看似静态和不易弯曲的材料所能够呈现出的不同可能性”这一主题的不懈探索, 创造出这个雕塑般的设计作品, 退潮般优雅的流体形态只有通过创新性

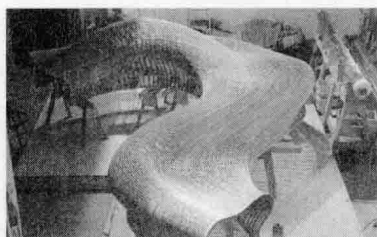
和探索性的方法才能得以实现。这是一种对材料特性予以充分尊重，但又不受其限制的创新设计方法。



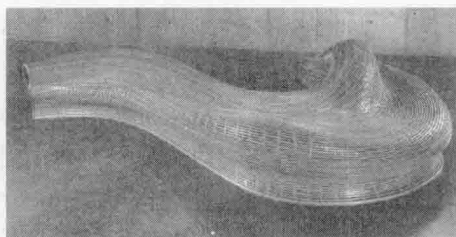
将白色橡木弯曲，创造优美的曲线



制作长凳



长凳半成品



长凳成品

图 1-2 Amada 长凳

设计师：马西亚斯·普利斯宁(Matthias Pliessnig)，美国

相关信息：Matthias Pliessnig 的作品囊括了手工艺、艺术和设计多个概念。他的作品将历史悠久的工艺技术和现代的数字美学相结合，在运用手工艺人技术的同时，通过数字技术将它们实现出来。这是一把流动的长凳，设计师希望使用者就座时可以轻松地观察到各个方向。这个长凳全部由风干的白色橡木制作，当利用蒸汽加热时，木材的纤维组织会临时性变软，易于弯曲。

(2) 金属的迷人之处在于它易于加工且充满张力，在加工制作的过程中，金属的内在美也被展现出来。传统的设计制造过程为创新性设计带来更多的可能，同时，伴随着设计生产过程和加工方法的发展，金属也可以被设计师用来创造出更多美妙的产品(图 1-3)。

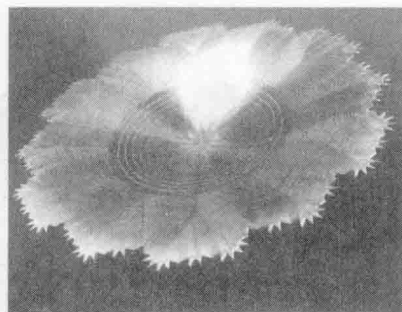
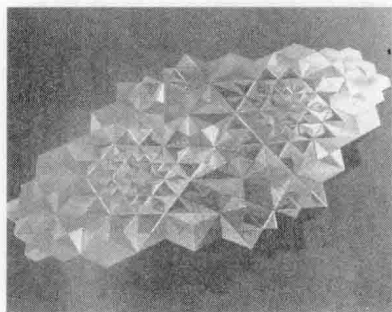


图 1-3 系列金属盘子

设计师：德拉蒙德·马斯特顿(Drummond Masterton)

相关信息：该设计是通过对金属铝材进行 CNC 电脑数控轧制加工而成的。CNC 电脑数控轧制工艺是指利用计算机来控制机械，从而实现对材料的精确切割。利用先进的自动

化技术、数控机床可以自如地对产品的细节和形式进行加工。计算机与轧压切割界面之间的交互保证了产品的复杂或者仿真形态得以成功实现。整个加工过程精确并且可以不断重复。这个富有吸引力的系列产品将精美的细节、多样的功能和有机生物的形态等诸多特点联系在一起。

(3) 塑料是近代工业发展的产物,虽说时间不长,但它对产品的影响却很深远。塑料的应用领域广泛,功能多样,易于成型,常用来替代一些传统材料。

通常我们会认为用塑料做的灯具会显得廉价,Plass 灯(图 1-4)虽然选用了塑料作为材料,但采用了传统手工制作玻璃的工艺去完成这盏晶莹剔透的灯具设计。灯的表面会有不规则的、轻微的波纹起伏,打开灯,灯光如同吹皱一池春水般漾开,非常漂亮。这款灯具是传统工艺与现代材料完美结合的产物。

目前,也出现了一些新的成型方法,如 3D 打印(图 1-5)。

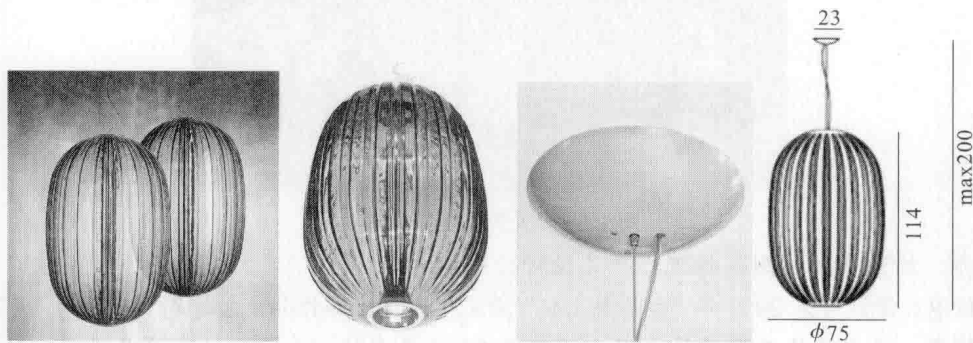


图 1-4 Plass 灯

设计师: 卢卡·尼切托(Luca Nichetto), 意大利

相关信息: Luca Nichetto 以家居家具设计为主,是意大利新派设计风格的代表。除了设计产品,他还担任新材料研究和产品开发顾问。他的设计理念常常融合了尽量减少材料浪费的新观念。工人利用制作玻璃制品的旋转传统工艺,制作了这款透明的塑料灯。第一次将此技术大规模的运用在照明行业。最后成品的表面就像手工玻璃制品那样有轻微的起伏,形成微妙的光感。

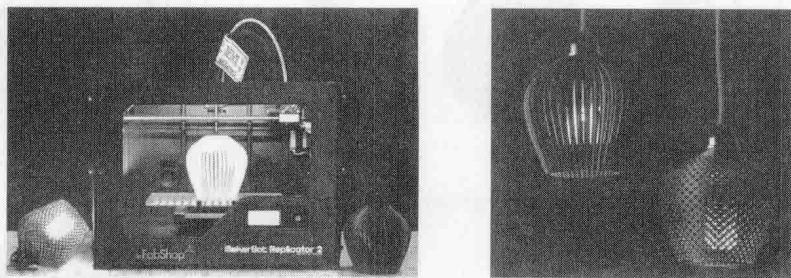


图 1-5 3D 打印灯具

设计师: Samuel Bernier, 加拿大

材料: ABS、PLA.A

相关信息: 加拿大设计师 Samuel Bernier 用 3D 打印技术设计了一系列吊灯。他通过这组

产品探索了低成本快速成型制造(Filament Deposit Manufacturing, FDM) 的可能性,向使用者展示了小型台式 3D 打印机的好处。

(4) 陶瓷是人类最早利用的非天然材料。陶瓷的产生与发展是中国灿烂的古代文化的重要组成部分。长久以来,工匠、艺术家和设计师们不断地对陶瓷这种传统材料进行着探索,不断出现的创新设计增加了人们对这种材料的期望。

看到这些可爱的陶瓷娃娃(图 1-6),会唤起我们 20 世纪 80 年代的回忆,红领巾、广播体操的动作,都是 80 年代熟悉得不能再熟悉的东西了。当然,它不仅仅是一个摆件,它是一系列的倒酒器。可以说,这一系列产品是材料、功能、形态的完美结合,也是情感化设计的具体体现,激起了人们的情感共鸣。

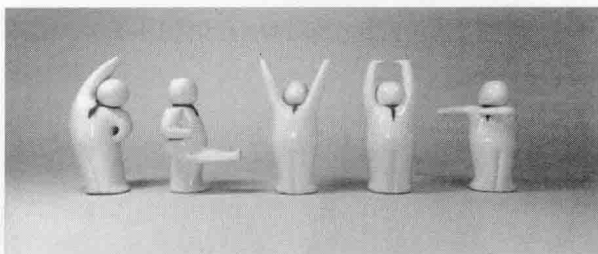


图 1-6 “天天向上”倒酒器

设计师: 刘艺莎, 杭州品物流形产品设计公司设计师

产品信息: 该设计是 2009 年“古越龙山杯”酒文化设计比赛作品,主题是“80 年代,交流”。

相关信息: 杭州品物流形设计公司由张雷于 2004 年在杭州创立,从事产品设计、品牌规划与空间设计。其核心思想是延续中国传统,让传统文化和工艺与前沿的设计相结合。自然主义是其设计的原点。

(5) 玻璃是一种古老而又新兴,奇特而又美丽的材料,历史也可谓悠久。玻璃作为现代设计中一大媒介材料,已经成为人们现代生活、生产和科学实验中不可缺少的重要材料(图 1-7)。

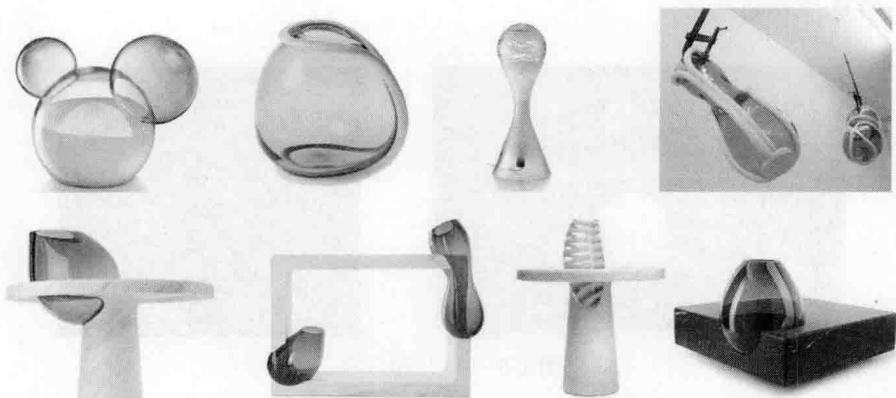


图 1-7 玻璃制品

设计师: 埃曼努埃尔·巴布莱(Emmanuel Babled), 意大利

材料: 手工吹制的马拉诺玻璃

(6) 纸材对于设计师来说是一种独特而富于盛名的材料。各个时期的设计师都热衷于对其进行实验研究与应用。

如图 1-8 所示纸制花瓶,它是将 700 张纸进行叠片结构搭建的,并使用木胶进行粘接,然后对其进行加压,进而生产出高密度的纸块。对这一纸块的加工类似于对实体木块的加工,需要利用车床加工才能成型。设计师对于材料的移情和对于生产工艺的理解有利于制造出高雅的产品。产品中每一张纸上都印有相同形状的树木图案,通过加工,最终在花瓶的立体形态上得到充分的展现。通过设计师的控制、调整,一个实体块状物转化为纸制的花瓶。



设计师: 托马斯·盖博斯迪奥·利拜尔蒂尼(Thomas Gabzdil Liberty)
材料: 纸

图 1-8 纸制花瓶

(7) 自然生长的材料。如图 1-9 所示由蜜蜂建造的花瓶,来自于利拜尔蒂尼设计工作室(Studio Liberty)的 Thomas Gabzdil Liberty。蜂蜡来源于花朵,但却以花瓶的形式结束了它们的旅程。这件制品是自然物料与文化符号相结合的产物。Liberty 先建造一个花瓶形状的蜂房,然后招募一批勤劳的“义务工”,——4 万只蜜蜂用了一个星期的时间来完成这个项目,Liberty 称这个流程为“slow prototyping”(慢速原型加工)。

设计师: 托马斯·盖博斯迪奥·利拜尔蒂尼(Thomas Gabzdil Liberty)

材料: 蜂蜡

相关信息: 托马斯·盖博斯迪奥·利拜尔蒂尼的蜂蜡系列作品是他在埃因霍温(Eindhoven)设计学院时学习设计硕士课程的一部分。蜂蜡系列作品体现了蜜蜂不断重复工作的价值。正好与工业产品的价值观相反——脆弱、短暂和原始。利拜尔蒂尼尝试用不可用的、人们渴望得到的物品来与消费标准的持久性、功能性和技术创新性进行对抗。利拜尔蒂尼的作品提倡在制作一些已经存在的東西的时候花费时间和人力是非常重要的。他说:“对我来说,干预自然生长的过程比独立自主地创造更加有趣。简单来说,也就是只对生产过程进行一定的控制但不完全控制生产的结果。在某种程度上来说他是生长(设计过程)概念的延伸,也是依靠现有自然机制来进行设计制造的方法。”

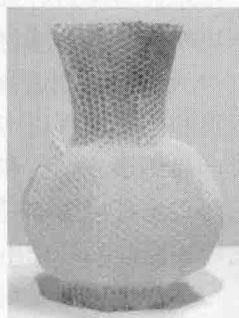


图 1-9 蜂蜡花瓶

通过以上案例,我们看到设计师虽然一直致力于探索和应用新材料,但是研究普通材料使用的可能性似乎更能够吸引设计师,激发他们的想象力,并具有挑战性。在产品创新过程中保持材料应用与程序方法上的本土特色与原创精神是一个跨越多学科和多领域的过程。在这个过程中,专业间的界限被重新质疑并不断消减,设计师探索和重新审视的是与众不同的设计方法和过程。简单的材料仍然有许多值得探索的方面,如何在设计实践中对这些材料加以运用,设计师将面临各种不同的挑战。

1.2 材料的多维性

材料是设计的原料，它通常包含四个层面的信息：工程层面、使用层面、环保层面和审美层面。

材料的力学性能是产品进行材料选择的主要因素，某种材料在力学性能上也许是满足要求的，但为了便于制成产品，还需要它具有易于成型、方便连接等性能。这就是材料的工程层面。通过查阅手册或在网络上搜索，一般能找到所查材料的技术资料。这些资料对于产品的技术设计是相当重要的，利用它们可以计算出产品所选用材料能否满足设计条件。在市场上，产品的成功主要依靠产品的工业设计——对消费者视觉上和情绪上的吸引力，但前提是工业设计真正地发挥了作用——安全、有效、经济地使用了材料的技术属性。工业设计成功依赖于产品的技术设计，而技术设计取决于合理的材料数据。

材料的选择受到产品使用者的影响，不同的使用群体、不同的使用场所对材料的性能要求是有差异的。产品使用期间，正常使用或者误用的情况下材料能否不至于被彻底破坏，材料是否有毒？从产品使用的角度上讲，这些都是材料的使用层面。精心设计的产品不仅能满足功能上的正常使用，还应该方便、安全、友好。从另一角度说，这也是产品的人机界面，主要有三个方面：第一，它是否与人的接受能力相匹配；第二，它是否与人的推断能力相匹配；第三，它是否与人生存和工作的环境相匹配。材料在产品的人机设计中起到了非常重要的作用。产品和使用者之间的交互还需其他的具体信息，整体设计中包含两类交互信息：第一类是被动信息，它提示设备的功能；第二类是主动信息，指示设备和对外部输入做出反应。这些功能的实现都依赖于材料，例如传感器常基于压电材料、热传感材料等。

今天的产品制造商必须考虑 ISO 9000 或 ISO 14000 的认证，这就需要建立相应的质量标准 and 生产流程以应对环境审计和环境反馈。因此，从环保的角度来说，材料需提供涉及产品制造、使用和回收的信息。这就是材料的环保层面。材料资源日益紧缺，工业制造对生态环境影响显著。产品设计师必须有社会责任感，使得产品到达使用年限时，让它能被回收循环使用。

审美层面主要是说材料与感官相关的属性：视觉、触觉、听觉、嗅觉、味觉等。我们通过产品接触材料，材料只有被用在产品上，才能实现产品的个性，这也是设计师所追求的。一种材料被广泛接受之前本身就隐藏了某种特性——一种内在的个性，一种羞涩的、不易被发现和揭示的特性，但当它们被正确运用时，能够成就很好的产品。

第2章 材料的分类与特性

产品设计的对象都是由一定数量和种类的材料构成的。也可以说,材料是产品结构形式和功能的物质载体,因此,在产品学习过程中,对材料系统和特性的把握成为设计材料使用得当与否的基础。

2.1 材料的分类

设计材料从广义上讲,一切使得设计观念得以呈现的载体都可以称之为设计材料。在众多的设计材料中,根据不同的角度,分类也不尽相同。

2.1.1 按材料的来源分类

1. 天然材料

天然形成而不改变其自然属性的材料,如木材、竹、棉、毛、皮革、石材等。以天然材料为设计元素的作品,给人以质朴、亲切、温馨的美感,其中以北欧、南美、南亚等地区的设计作品尤为突出(图 2-1)。

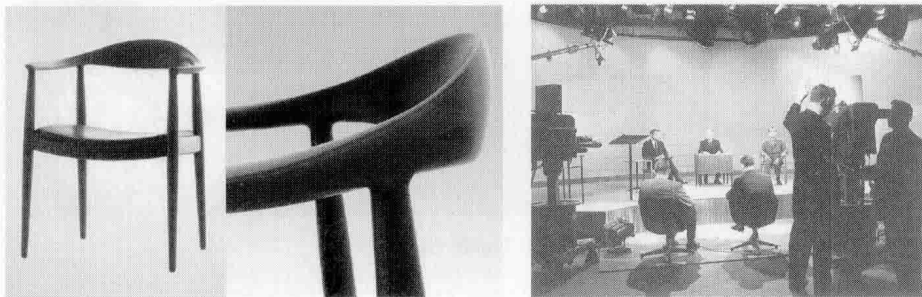


图 2-1 扶手椅

设计师: 汉斯·瓦格纳(Hans Wegner), 丹麦

相关信息: “The Chair” 此前叫做 The Round One 或者 The Round Chair, 中文译为圈椅。汉斯·瓦格纳于 1949 年设计, 由 Johannes Hansen 生产。由于受 Interiors 杂志的推广, 在 1960 年肯尼迪和尼克松总统竞选时, 出现在电视辩论的镜头中, 因舞台上道具布置很简单, 这里面的椅子格外引人注目, 由于之前美国杂志称它为“世界上最漂亮的椅子”, 此后人们称它为“The Chair”。

2. 加工材料

天然材料经不同程度的加工而得到的材料, 如金属、陶瓷、玻璃、人造板、纸、水泥等。这些材料多为新技术和新工艺交融的产物, 设计史中以“水晶宫”为标志的现代

设计作品多为此类材料(图 2-2)。

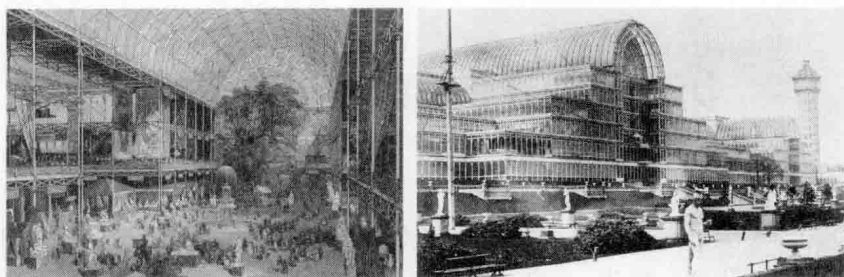


图 2-2 水晶宫

设计师: 约瑟夫·帕克斯顿(Joseph Paxton), 英国

相关信息: 水晶宫是 19 世纪最有代表性的建筑, 建于 1851 年, 位于伦敦海德公园内, 是英国为第一届世博会(当时正式名称为万国工业博览会)而建的展馆建筑, 由园艺师约瑟夫·帕克斯顿从王莲和温棚得到启发, 以玻璃和铁这两种材料构成, 共用去铁柱 3300 根, 铁梁 2300 根, 玻璃 9.3 万 m^2 。1936 年, 整个建筑毁于火灾。

3. 合成材料

人为地利用化学方法加工而成的材料, 现在世界上最主要的三大合成材料分别为合成塑料、合成纤维、合成橡胶。它们是以石油、天然气和煤等为主要原料制造而得的高分子材料。设计史上以塑料材料为开端以及之后的很多设计成为运用此类材料的典范(图 2-3)。

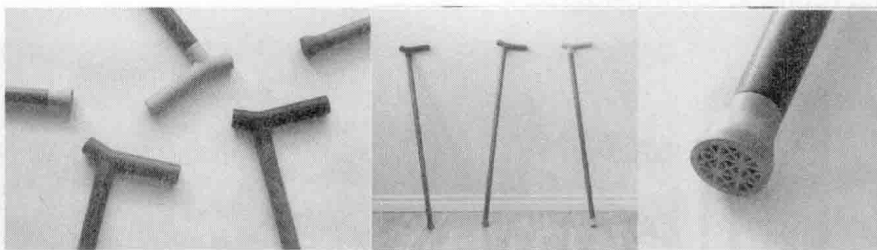


图 2-3 Top & Derby 拐杖

设计师: Matthew Kroeker

相关信息: Top & Derby 拐杖的把手造型仿佛一个树杈, 除了方便使用者轻松握持外, 还可以让其以不同的方式倚靠在墙上。材料方面, 把手里有一个铸铝内芯, 使把手更为结实, 把手外部是一层连续的超压膜硅胶, 手感柔软、舒适。拐杖主体是黑胡桃木制成, 表面涂有耐磨涂料, 木质纹理清晰可见。底部是类似于帆布鞋鞋底的耐磨热塑橡胶垫, 可起到减震作用。

4. 复合材料

用有机、无机非金属乃至金属等各种原材料复合而成的材料。主要通过各种材料在性能上互相取长补短, 产生协同效应, 使复合材料的综合性能优于原组成材料而满足各种不同的要求。一般分为金属和非金属两大类。例如铝镁合金、钛镁合金等金属合金, 合成树脂、橡胶等非金属合金(图 2-4)。