

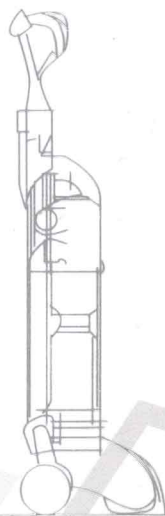
材料与设计

材料选择在产品设计与科学

原著第二版

[英] 迈克·阿什比 (Mike Ashby) 著
卡拉·约翰逊 (Kara Johnson)
曹岩 师新民 高宝萍 译

Materials and Design

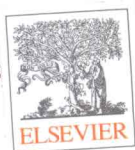


The Art and Science

ion in Product Design



化学工业出版社





材料与设计

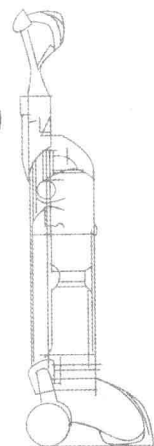
材料选择在产品设计与科学

原著第二版

[英] 迈克·阿什比 (Mike Ashby) 著
卡拉·约翰逊 (Kara Johnson)

曹岩 师新民 高宝萍 译

Materials and Design



The Art and Science of Material Selection in Product Design



化学工业出版社

· 北京 ·

本书讲解在产品设计中如何使用物质材料创造出集美感与功能于一体的产品。全书分为三个部分：第一部分包括功能与特性，影响产品设计的因素，设计和设计过程，原料，材料成型、连接和表面处理，材料决定形式，材料选择，材料和设计案例分析，新型材料，结论等内容；第二部分包括眼睛和头脑练习及材料的选择两个附录；第三部分是材料概况。

本书可作为机械设计制造及其自动化、工业设计等专业的本科生和研究生教材，也可作为高等职业学校、高等专科学校、成人院校的机电一体化、数控技术及应用、机械制造及其自动化等专业的教材，还可作为广大从事现代设计方法研究的工程技术人员和管理人员的参考资料或培训教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

材料与设计：材料选择在产品中的艺术与科学
(原著第二版)/[英]阿什比 (Ashby, M.), [英]约翰逊 (Johnson, K.) 著；曹岩，师新民，高宝萍译.
北京：化学工业出版社，2012.5

书名原文：Materials and Design

ISBN 978-7-122-13757-9

I. 材… II. ①阿…②约…③曹…④师…⑤高…
III. 工业产品-材料-设计 IV. TB3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 039325 号

Materials and Design, Second Edition

Mike Ashby and Kara Johnson

ISBN 978-1-85617-497-8

Copyright © 2010 by Elsevier. All rights reserved.

Authorized simplified Chinese translation edition of English Edition jointly published by Chemical Industry Press and Elsevier (Singapore) Pte Ltd., 3 Killiney Road, #08-01 Winsland House I, Singapore 239519.

ISBN 9789812728999

Copyright © 2012 by Elsevier (Singapore) Pte Ltd.

Copyright © 2012 by Chemical Industry Press

All rights reserved.

This edition is authorized for sale in China only, excluding Hong Kong SAR, Macao and Taiwan. Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. Violation of this Law is subject to Civil and Criminal Penalties.

本书中文简体字翻译版由化学工业出版社与 Elsevier (Singapore) Pte Ltd. 在中国境内合作出版。本版仅限在中国境内 (不包括香港特别行政区、澳门特别行政区及台湾地区) 出版及标价销售。未经许可，不得出口，违者必究。

北京市版权局著作权合同登记号：01-2011-1531

责任编辑：瞿微
责任校对：顾淑云

文字编辑：向东
装帧设计：玉晓宇



出版发行：化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷：北京云浩印刷有限责任公司

装订：三河市万龙印装有限公司

787mm×1092mm 1/16 印张 16 字数 401 千字 2012 年 6 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888 (传真：010-64519686) 售后服务：010-64518899

网址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：40.00 元

版权所有 违者必究

译者序

随着科学技术和国民经济的快速发展，现代社会对生产与生活、物资与精神提出了更高的要求，科学与技术的不断进步又为满足这些要求提供了新手段。材料及其选择，是产品设计的重要组成部分，不同种类和性能的材料对现代产品的设计和制造以及对用户和市场的需求满足起到越来越重要的作用。

本书讲解材料和过程在产品中的作用，在产品设计中如何使用物质材料创造出集美感与功能于一体的产品。强调的是设计师需要掌握的有关材料的更加广泛的信息，以及他们如何使用材料以及选择材料的原因。全书分为三个部分。第一部分正文包括10章。第1章功能与特性，讲解材料在产品中的作用；第2章什么影响了产品设计，讲解市场、科学和技术、可持续性发展、环境、经济、投资环境、材料发展、社会等因素对产品的影响；第3章设计和设计过程，讲解思维方式、设计过程、灵感以及案例分析；第4章原料……多维材料，讲解材料的技术属性、可用性、环境问题、美观、个性等材料特性；第5章其他要素——成型、连接和表面处理，讲解材料工艺的技术属性；第6章材料决定形式，讲解材料如何对产品的形式产生深远影响；第7章材料选择，讲解在产品设计中如何选择合适的材料；第8章材料和设计案例分析；第9章新型材料——创新的可能性，讲解由新型材料和设计组合产生的设计机会；第10章结论。第二部分包括两个附录，其中眼睛和头脑练习附录包括针对前面10章的相应练习，材料的选择附录包括6章，提供各种材料的技术特征地图，以便于设计人员使用。第三部分是为寻求灵感的实际参考，简要讲述一般聚合物、金属、陶瓷、复合及天然材料的特性及其成型、连接和表面处理工艺等内容。

本书全面讲解产品设计中材料特性、作用及其选择的原则和过程，在各章中穿插典型应用实例。本教材本着系统全面、实用的原则，着重培养学生产品设计中综合应用各种材料的工程素质和能力。每章后的习题可供教师根据实际需要选用，以进一步培养学生的团队协作和设计技能。各章后附的相关参考文献，供教师和学生进一步扩展和深化相关内容。

本书可作为机械设计制造及其自动化、工业设计等专业的本科生和研究生教材，也可作为高等职业学校、高等专科学校、成人院校的机电一体化、数控技术及应用、机械制造及自动化等专业的教材，还可作为广大从事现代设计方法研究的工程技术人员和管理人员的参考资料或培训教材。

全书译文由西安工业大学曹岩和西安科技大学师新民统筹审稿。本书翻译的具体分工如下：师新民翻译前言、第1、2章，高宝萍翻译第3、4章，邹虹翻译第5~7章，于劼翻译第8~10章，杨丽娜翻译附录部分，史江静翻译材料概况和材料成型工艺部分，时健翻译连接和表面处理工艺部分。全书图表的翻译和整理由杨丽娜、闵慧、雷蕾、李常业完成。

本书得到西安工业大学专著基金的资助，译者在此表示衷心的感谢。本书的翻译是为了借鉴国外在学生设计能力培养方面的思路和教学方法，深化我国在该方面的教学改革，而进行的初步探索。由于时间及译者水平所限，疏漏和不足之处在所难免，希望读者不吝指教，译者在此表示衷心的感谢。

译者
2011年8月

前 言

许多关于材料选择的书籍把重心放在材料特性、设计的要求和材料的科学性中找到匹配和平衡点。现在，有很多先进的方法利用发展成熟的软件工具来实现这一要求。因此，这又在全世界形成了在工程程序中教授材料选择的基础。但是，这些程序经常忽略它们在工业设计中被称作是材料艺术的作用。这可能是由于在更多的工程技术方面所形成的固定的、可分析的领域，在这一领域中，一系列正式的步骤可被用来记录和传授。设计不可能这么简单地形成一种方法，相反它要依赖于“视觉”思考，画草图，塑造模型及对美学、洞察力和讲故事能力的探索。

本书是关于材料和过程在产品设计中的作用，它与先前作品中选择材料和过程来达到产品的技术要求相吻合。但在此书中，我们着重强调的是关于设计师需要的有关材料的更加广泛的信息。他们如何使用材料以及选择材料的原因。

曾经获得的好评及我们与学生、教授和设计师们关于本书的第一版的谈话极大地鼓励着我们（和出版商）在第二版中探寻新的经历、新的想法和工业中的新发展。

在 Willy 和 Patrick 的帮助下，我们花费大量时间重新思考此书的设计、排版、颜色和內容，从而使本书所涵盖的信息更广泛地呈现在读者面前。此次，我们又囊括了新的案例分析，这是从我们中的一员（KJ）曾经在 IDEO 设计公司工作的经验中得来的。这些案例分析所阐明的材料和设计的想法更加完善、更具有启发性。根据 Mike 近来的成果，现在愈来愈强调可持续性和生态及“绿色”设计，材料和设计过程也同样需要扩大范围，提升图片摄影，从而使得整体更加易懂，更加具有启发性。

本书主要适用于两类读者：学生和设计师。对学生而言，本书的目的是为了介绍材料和制作在设计中的作用，使用的都是他们已经熟悉的语言和概念；对设计师来说，本书的目的是介绍一个材料和加工制作的具体参考，汇集了它们的特点。因此，本书分为两个部分：第一部分介绍材料选择的设计和方法；第二部分基本为一些产品的图形。

许多同事对本书给予了很大的帮助，我们很感谢大家对本书所做的讨论与贡献以及提出的批评和建设性的意见。他们分别是来自格勒诺布尔大学的 Yves Brechet 教授；剑桥大学的 David Cebon 博士，John Clarkson 博士，Hugh Shercliff 博士，Luc Salvo 博士，Didier Landru 博士，Amal Esawi 博士，Blrike Wegst 博士，Veronique Lemercier 女士，Christophe LeBacq 先生和 Alan Heaven 先生；来自丹麦技术大学的 Torben Lenau 博士；来自旧金山平面设计的 Julie Christensen。第二版包含了来自 IDEO 的案例分析，我们非常高兴能有机会与 IDEO 继续合作来研究材料在设计中的作用。在这里我们要特别感谢来自 IDEO 的 Nicdas Iurcher 和来自 IDTC 的 Jihoon Kim，他们各自都曾为材料与制作提供图片。

我们特别感谢来自纽约的 Willy Schwenzfeier 和 Patrek Fenton 对本书的设计，其他提供给我们图片或允许我们全新刊登他们的图片和产品照片的人员和组织的名单列于下一页。

Mike Ashby & Kara Johnson
2009 年 6 月

五大名单

作为本书前言的一部分，我们有必要列出五大名单，它们对于材料和制造是很好的文献、灵感来源和学习资料。这些书使我们记得去深入工厂、关注视觉化、探索设计基础和实验。

Mike Ashby

1. *The Material of Invention*-Intriguing description of the role of material in “invention”. Manzini, E. (1989), ISBN 0-85072-247-0
2. *Experiences in Visual Thinking*-A very readable introduction to creative thinking and design. McKim, R. H. (1980), ISBN 0-8185-0411-0
3. *The Visual Display of Quantitative Information*-The bible of graphical methods for representing-and mis-representing-information. Tufte, E. R. (1983), ISBN 0-9613921-0-x
4. *Designing Pleasurable Products*-A discussion of the design requirements of function, usability and pleasure. Jordan, P. S. (2000), ISBN 0-748-40844-4
5. *Design of Everyday Things*-A book that provides insight into the design of familiar products. Norman, D. A. (1998), ISBN 0-385-26774-6

Kara Johnson

1. *Manufacturing Processes for Design Professionals*-The best reference available to get inside the factory. Thompson, R. (2007), ISBN 978-0-500-51375-0
2. *The Material of Invention*-An iconic and inspiring story of materials. Manzini, E. (1989), ISBN 0-85072-247-0
3. *Haptic*-A collection of objects inspired by and made from paper. Takeo Paper Show (2004), ISBN 978-4022579317
4. *Suke Suke, Fuwa Fuwa, Zawa Zawa*-A collection of extreme manipulations of beautiful fabrics. Nuno Corporation, www.nuno.com
5. *I Miss My Pencil*-A series of experiments in the senses, modern craft, love and fetish. Johnson, K. and Bone, M. (2009), ISBN 978-0-8118-6075-8

致 谢

ALPA Of Switzerland
Capaul & Weber
Neptunstrasse 96
PO Box 1858
CH-8032 Zurich
Switzerland

Antiques Collectors' Club
5 Church St
Woodbridge, Suffolk
UK

Apple Press
6 Blundell St
London N7 6bh
UK

Arnoldo Mondadori Editore S. p. A.
Milan
Italy

Bang and Olufsen, UK
630 Wharfdale Rd
Winnersh Triangle
Berkshire RG415TP
UK

Cynthia Nicole Gordon
4108 Eastern Ave North
Seattle, WA 98103
USA

Dyson
20 Shawfield St
London sw34 BD
UK

Ergonomic Systems Inc.
5200 Overpass Rd
Santa Barbara, CA 93111
USA

Gisela Stromeyer
Architectural Design
165 Duane St #2B
New York, NY 10013
USA

Han Hansen
Admiralitatstrasse 71, 20459
Hamburg
Germany

IDEO
100 Forest Avenue
Palo Alto, CA 94301
USA

IDTC (International Design Trend Center)
625, Hongmun R-dong, Hongik Univ. 7
2-1, Sangsu-dong, Mapo-ku, 121-791
Seoul, Korea

MAS Design
Axis House, 77A
Imperial Rd
Windsor SL4 3RU
UK

Nokia Group
Keilalahdentie 4
FIN-02150, Espoo
Finland

Porsche Design GmbH
Flugplatzstrasse 29
A-5700 Zell am See
Germany

Sony Corp.
6-7-35 Kitashinagawa
Shinagawa-Kei
Tokyo
Japan

Vectra
1800 S. Great Southwest Parkway
Grand Prairie, TX 75051
USA

Vitra Management AG
Klunefeldstrasse 22
CH-4127 Birsfelden
Switzerland

Yamaha Corporation
10-1, Nakazawa-cho
Shizuoka Pref. , Hamamatsu 4308650
Japan

目 录

正文.....	1	第 5 章 其他要素——成型、连接和表面处理.....	70
第 1 章 功能与特性	2	工程方面：技术属性.....	70
扩展阅读	4	其他方面.....	72
第 2 章 什么影响了产品设计	6	结论.....	74
市场	7	扩展阅读.....	75
科学和技术	7	第 6 章 材料决定形式.....	77
可持续性和环境	8	材料与建筑.....	77
经济和投资环境	9	材料和椅子.....	79
美学和工业设计.....	10	辨识特征表.....	79
一些事例.....	12	压缩机：设计语言.....	85
材料发展.....	16	极端设计.....	86
材料和社会.....	18	逆过程：产品考古学.....	87
结语.....	19	结论：什么影响形式？.....	89
扩展阅读.....	19	扩展阅读.....	89
第 3 章 设计和设计过程.....	21	第 7 章 材料选择.....	91
思维方式.....	21	分类和索引.....	91
设计过程.....	24	关于产品设计的信息结构.....	93
钢笔的设计.....	26	产品设计的材料选择	94
灵感之源泉.....	29	结论.....	99
IDEO 的个案研究	34	扩展阅读	100
结论：富有创造力的结构框架.....	37	附录：分析法	101
扩展阅读.....	38	第 8 章 材料和设计案例分析	105
第 4 章 原料.....多维材料.....	40	结构	105
工程设计标注：技术属性.....	41	办公家具	106
可用性：人机工程学和分界面.....	45	CD 盒	108
环境问题：“绿色”设计和可持续性.....	50	小提琴弓	110
美感：五种感觉或更多.....	57	冰镐	111
个性：构建情感锁链.....	60	直排轮	113
结论：材料的表情达意.....	65	结论	115
扩展阅读.....	66	第 9 章 新型材料——创新的可能性	116
附录：塑造美学属性和特征	68	新型材料的采用	117

新材料信息	119	聚酯纤维 [聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PET)、聚对苯二甲酸丁二酯 (PBT)、非结晶型聚对苯二甲酸乙二醇酯 (PETg)]	165
结论	124	酚醛	166
扩展阅读	125	其他弹性体	167
第 10 章 结论	126	聚合物泡沫	170
附录	128	聚合物复合材料	171
附录一 眼睛和头脑练习	128	金属	
附录二 材料的选择	131	碳素钢	174
第 1 章 弹性模量 E 和密度 ρ	132	不锈钢	175
第 2 章 强度 σ 和密度 ρ	133	低合金钢	176
第 3 章 断裂韧性 K_{IC} 和弹性模量 E	134	铝合金	177
第 4 章 弹性模量 E 和强度 σ_f	135	镁合金	178
第 5 章 损失系数 η 和弹性模量 E	136	钛合金	179
第 6 章 热膨胀系数 α 和热导率 λ	137	镍合金	180
为寻求灵感的实际参考	138	锌合金	181
材料概况	138	铜、黄铜、青铜	182
材料概况 · 介绍	140	其他	
扩展阅读	150	陶瓷	184
聚合物		玻璃	185
聚乙烯 (PE)	151	纤维	186
聚丙烯 (PP)	152	天然材料	187
聚苯乙烯 (PS)	153	新材料	
丙烯腈-丁二烯-苯乙烯 (ABS)	154	金属泡沫	188
聚酰胺 (PA, 俗称尼龙)	155	非晶态金属	189
聚甲基丙烯酸甲酯 (PMMA, 又称压克力)	156	形状记忆合金	190
聚碳酸酯 (PC)	157	聚交酯 (简称 PLA)	191
聚甲醛 (POM), 乙缩醛	158	聚羧基烷基酸酯 (聚羧基脂肪酸酯, PHA; 聚羧基丁酸酯, PHB)	192
聚四氟乙烯 (PTFE)	159	材料成型工艺	193
离子键聚合物	160	通用形状	194
纤维素 (醋酸纤维素, CA)	161	扩展阅读	195
聚氯乙烯 (PVC)	162	模塑	
聚氨酯 (PU)	163	注塑法	196
硅酮	164	旋转模塑法	196
		吹塑法	197
		发泡成型法	198
		压缩模塑法	199
		树脂传递模塑法	199

铸造		软焊接	223
压铸	200	手工焊接 (MMA 或 SMA)	223
砂模铸造	201	金属极气体保护电弧焊	224
熔模铸造	202	钨极气体保护电弧焊	225
聚合物铸造	202	电阻焊	225
块状物成型		摩擦焊	226
成型辊轧和模锻	203	扩散焊与坯釉接合	227
挤压法	204	表面处理工艺	228
板材成型		扩展阅读	229
冲压成型、轧制成型和旋转成型 ...	205	印刷	
热成型	205	丝网印刷	230
其他		移印	230
手糊成型	206	曲面印刷	231
粉末法	207	烫印	232
快速原型法		模内装饰技术	233
激光快速成型	208	镀层	
沉积快速成型	209	蒸镀	234
连接工艺	210	电镀	234
工件连接	211	无电电镀	236
扩展阅读	211	阳极氧化	237
黏合剂	212	抛光	
紧固件		机械抛光	237
缝合技术	215	电解抛光	238
铆钉与胶针机	216	化学抛光	239
螺纹紧固件	216	涂料	
扣合接合法	217	溶剂型涂料	240
焊接		水性涂料	240
热气焊接	218	电涂漆	241
热压焊接	218	粉末涂料	242
热板焊接	219	上釉	243
超声波焊接	220	其他	
电子束焊接与激光焊接	220	表面蚀刻	244
硬焊接	222	纹理处理技术	245

正文

本书利用 10 章的篇幅探讨材料与设计之间是如何联系到一起的。对于材料及其制造的理解是设计过程的一个核心要素。我们的目的是建立材料及其制造方面信息和知识的坚实基础，并鼓励其在设计过程中的探索和应用。

在附录中，列出了每章中针对学生和设计人员的练习，并提供了更详细的材料技术属性图。

第 1 章 功能与特性

我们生活在物质的世界。物质可以让我们看见和感受到一切实物。我们人类与其他物种最大的不同就是能够通过设计，制作由物质组成的事物及能够发现更多物品而不仅仅只是物体的外部形状。物品是有意义的，与一些抽象的概念相关联，是它们的具体象征。设计的物品，既有象征性又有实用性，比任何有记录的文字都要早，它们为一个文化型社会和象征推理提供了最早的证明。

这些物品中有一些具有极其重要的功能目的，例如水车、蒸汽机。其他的曾经（和现今）只是象征性或装饰性的，例如拉斯科岩洞的壁画、秘鲁的木制面具、古希腊阿提卡达大理石雕塑。但最重要的是，它们是集功能性、象征性和装饰性于一体的物质。这一结合在建筑领域内尤其突出。在近千年的历史中，伟大的建筑师一直在探寻设计的建筑物既有实用价值又能表现出文化和使用者的构想及地位，例如罗马竞技场、纽约的帝国大厦、巴黎蓬皮杜艺术中心，每一个都集技术性与审美性于一体。

在一个更小的范围中，产品设计者都试图把技术与审美、实用性与情感愉悦结合起来。韦奇伍德的装饰陶瓷、蒂凡尼的玻璃、奇彭代尔式家具，这些设计最初是为了实用功能，到现在，它们已经具有了更大的价值，被人们视为美丽的珍藏物品。想想一些乐器，如镶嵌小提琴，击弦古钢琴；打仗的武器，如装饰过的盾牌，刻在枪上的文字或图案；思想的武器，如有金边的钢笔，发亮的手写本。所有的这些东西都是由不同材料种类制成的工具，表现了设计者的想象力和渴望制成令人愉悦且具有实用功能的物品（如图 1.1 和图 1.2 所示）。



图 1.1 愉悦装饰和实用功能的混搭（一）

麻省理工学院 Stata 中心（此照片由马萨诸塞州剑桥市
麻省理工学院建筑系约翰费尔南德兹教授提供）

对于材料和设计，是艺术与科学的结合使其成为可能。材料不仅是资料中的数据，设计

不是一个毫无意义的尝试和一次孤立的技术探索，而是寻找解决问题的方法的过程。这对人们具有重要意义，因为它可以产生新的经验和灵感，对社会和我们的日常生活产生积极的影响。现在，人们寻求的产品是可持续的、令人喜爱的。制造这样的产品就是设计师的工作了。我们需要从一个被消费主义驱动的工业社会转变成一个尊敬和敬佩物质和效果的社会。为了探究物质，我们需要深入工厂，接触生产产品的工人们。如果我们提高材料的使用率，我们需要对材料和制作的技术知识有一个基本的了解。同时，物质性和效率性可以使设计师创作出有创造力、最大程度表现出创作想法的产品。也正是这一想法使产品打入市场。

人们——也就是消费者，买东西是因为他们喜欢这些东西，甚至是爱这些东西。为了在消费市场上占领一席之地，一件产品必须具有适当的功能，但这还远远不够，它还必须具有容易并且方便使用，具有容易满足、启发、愉悦消费者的特性（如图 1.3 所示）。产品的特性很大程度上依赖于它的工业设计。当许多采用相同技术的产品在市场上竞争时，产品在其中所占的市场份额的大小是通过产品本身实现的，这包括产品的视觉吸引力、触觉吸引力、其他感觉的吸引力、情感联系、产品所引发的联想、产品被感受的方式，以及产品产生的体验。消费者希望他们购买的一切物品都能带来强大的功能和愉悦的体验。创造是设计中的一个中心环节。



图 1.2 愉悦装饰和实用功能的混搭（二）
一把柯尔特手枪



图 1.3 功能使用和特性

自行车必须具备的功能（轮子，链条，齿轮），为了使用而设计（可以载着人和物从一个地方到另一个地方），具有适用于使用者的特性（车架的装饰，大车的形状）

优质的材料能够催生先进的工业设计，设计技术也是如此。这些卓越的设计使新的行为、新的体验、新的建筑成为可能（如图 1.4 所示）。我们得引用一个词——“灵感”，它是激发创造性思维的能力。材料与过程的新发展为产品设计提供了灵感的源泉，为产品设计提供了新颖的、视觉的、有形的、雕刻的和空间的方法。最近引用的例子是利用色彩和塑造聚合物使产品形状明亮、透彻；使用人造橡胶可形成柔软有质感的表面；坚韧的有质感的玻璃可以制成透明的墙和地板，表层可以反射或发光；碳纤维制品可以制成特别修长、精巧的结



图 1.4 真实的小提琴

这个小提琴的形状是它特性中的一个重要部分，像幽灵一样的形状富有新颖性，这说明改变已经发生了（图片由雅马哈公司提供）

另一方面，对工程师而言，工业设计者表达它们的想法和描述材料时的方式，有时候会旧得晦涩难懂且有质的区别。缩小这一差距的第一步就是探寻每一组是如何“使用”材料的和每一次所需材料的信息本质；第二步就是探究方法；第三步是设计工具，这是两种思维的统一。以上两句就道出了本书所讲的重点内容。

构——还有很多其他的特性。在这些例子中，每一个新颖的产品都是创造性地使用材料与过程而受到启发的。

因此，材料基本具备两种作用：一种是提供技术功能，另一种是创造产品的性能。在这两者之间找到一个平衡点就变得显而易见了。技术设计者已经掌握他们需要的信息——书籍和软件选择，从材料提供者中得到的忠告；他们能够得到对安全经济设计的分析和优化代码。工业设计者用文字或语言来表达他们的沮丧和不满，因为他们没有得到同等的待遇和支持。在高等教育中，也存在同样的差异：材料的科技应用课程由于有大量的课文、软件、期刊和研讨的支撑，获得了高度的发展，比较系统化；但材料工业设计课程却没有得到类似的支持。

在信息量和选择方法方面缩小这一差距不是一件简单的事情。工程师使用的技术术语不是工业设计者所用的正式语言，事实上他们可能会觉得这些

扩展阅读

关于产品设计有大量的文献，一些是可以理解的，一些是不能理解的。在每一章的末尾使用 ISBN 号码列出了有用的资料并给出一个简短评注。以下列出的是一个好的出发点。

Baxier, M. (1995) “product Design”, Chapman and Hall, London, UK. ISBN 0-7487-4197-6.

（本书目的是对整个产品设计过程的理解，涵盖了外观设计、制造设计、低成本设计、可靠性设计和环境责任性设计。本书使用简明的语言编写，是一个有用的简介）

Clark, P. and Freeman, J. (2000) “Design, a Crash Course,” The Ivy Press Ltd, Watson-Guption Publications, BPI Communications Inc. New York, NY, USA. ISBN 0-8230-0983-1.

（从公元前 5000 年到目前对于产品设计的一个有趣的历史速览）

Coates, D. (2003) “Watches Tell More than the Time”, McGraw-Hill, New York, NY, USA. ISBN 0-07-136243-6.

（使用实例对过去和现在的产品的美学、联合及感知的分析，许多实例来自于汽车设计）

Dormer, P. (1993) “Design since 1945,” Thames and Hudson, London, UK. ISBN 0-500-20269-9.

〔一本配有良好插图的实惠的平装书，它记录了工业设计在家具、器械和纺织品上的影响，它是当代设计的历史，补充了 Haufe (1998) 的更宽范围的历史〕

Forty, A. (1986) "Objects of Desire-Design in Society since 1750," Thames and Hudson, London, UK. ISBN 0-500-27412-6.

(印刷织物、家庭用品、办公设备和运输系统的设计历史的一个新颖调查。此书摒除了对设计者的赞美,关注于工业设计做了什么而不是谁做的。黑白插图令人失望,大多数来自于19世纪末或20世纪初,几乎没有当代设计的实例)

Haufe, T. (1998) "Design, a Concise History," Laurence King Publishing, London, UK (originally in German). ISBN 1-85669-134-9.

[一本实惠的平装书。对于学生(和其他任何人)来说可能是关于工业设计最好的介绍。简明、综合、清楚并具有清晰的布局]

Jordan, P. S. (2000) "Designing Pleasurable Products," Taylor and Francis, London, UK. ISBN 0-748-40844-4.

(美学研究和飞利浦设计经理 Jordan 认为当今产品必须恰当地发挥作用,必须便于使用,并能够提供美感。本书的大部分是市场研究方法的描述,以此来引出使用者对产品的反应)

Julier, G. (1993) "Encyclopedia of 20th Century Design and Designers," Thames & Hudson, London, UK. ISBN 0-500-20261-3.

(对于设计历史的简短总结,带有良好的图片和对产品设计演变的讨论)

Manzini, E. (1989) "The Material of Invention," The Design Council, London, UK. ISBN 0-85072-247-0.

(材料在“发明”中的作用的有趣的描述——此处指创意设计。来自意大利的译文使用了一个有趣的词汇表,一个关于材料的在课本中不常见的词汇,并从多角度给出了评注)

McDermott, C. (1999) "The Product Book," D & AD in association with Rotovision, UK.

(由尊敬的设计者所做的50篇文章,描述了他们关于设计的定义、他们各自的作用和他们对于产品设计的方法)

Norman, D. A. (1998) "The Design of Everyday Things," MIT Press, London, UK. ISBN 0-385-26774-6.

(提供了进入产品设计的视角,特别强调工效学和容易使用)

Vezzoli, C. and Manzini, E. (2008) "Design for Environmental Sustainability", Springer-Verlag, London, UK. ISBN 978-1-84800-162-6.

(由“发明物的材料”的作者合著,描述了工具和将环境要求融入产品发展的策略)

第2章 什么影响了产品设计

没有什么是静止的，现今的设计者都在尽量优化自己的设计以求达到市场的需求。但在优化完成之前，限制条件——影响设计决定的力量改变了它，要求重新定位、重新改善。能够意识到这些力量是有益的，它们形成了设计产生的相关因素。

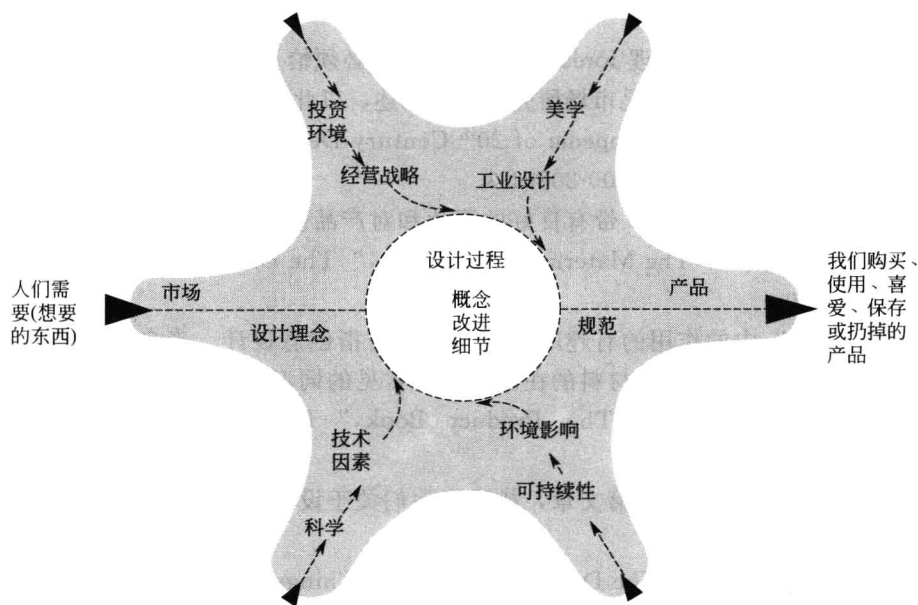


图 2.1 设计过程的输入

推动产品设计最主要的投入因素是市场需求、
科学和技术、商业策略、环境和工业设计等考量因素

图 2.1 说明了五种因素——市场、技术、投资氛围、环境、工业设计。这虽是一个简化版但同样也非常有用。中间的圆圈代表着设计过程——工作原理和动态，我们将在第 3 章中阐述。许多外部的影响在环境分析中显示，一个优秀的设计师总会对于源于科学研究的技术发展保持警觉。开发新技术的方式与公司的投资氛围是相适应的，而这受产品制造和使用国的经济条件所影响。由于要最大限度地降低由工程产品产生的生态负担，我们要加强设计中对环境保护的意识。从长远角度来说，是为可持续发展而设计。在 21 世纪的市场中，消费者不仅想要一个功能良好、价格合适的产品，同时也想得到满足和愉悦。从工业设计中获得想要的东西，有美感的产品往往具有优先权。当然还有许多其他的影响因素，但从设计者的谈话中了解到它们中的一些是最具有影响力的，这些影响也经常会发生冲突。

在介绍本书的主要部分之前，我们已经大概地了解了每一个有影响的因素，在必要的时候，这些因素会在背景材料和后面的篇章中出现。