

高等院校产品设计专业系列教材

产品设计材料 与工艺 (第二版)

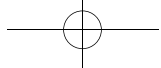
兰玉琪 李鸿琳 廖倩铭 编著



Design

Product Design Materials
and Processes (Second Edition)

清华大学出版社
北京



内 容 简 介

本书系统讲述了产品设计材料的基本种类、特性和基础加工工艺,通过大量的产品设计案例对材料的特性、应用及工艺要求进行分析,内容通俗易懂、图文并茂。全书共分为7章,第1章对产品设计、产品材料及产品工艺之间的关系进行概述,明确材料对于产品设计的重要作用;第2~6章分别对金属、塑料、橡胶、木材、陶瓷和玻璃等材料的性能、分类、组成、应用范围及成型工艺等进行详细讲解,并结合经典的产品设计案例展开说明;第7章简要介绍了一些新型材料的概念与特性,以及其在未来产品设计中的应用前景与价值。

本书可作为高等院校工业设计、产品设计及其他相关专业的教材,也可供广大从事工业产品设计工作的人员阅读参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。举报:010-62782989, beiqinuan@tup.tsinghua.edu.cn。

图书在版编目(CIP)数据

产品设计材料与工艺 / 兰玉琪, 李鸿琳, 廖倩铭编著. -- 2版.

北京:清华大学出版社, 2025. 2.

(高等院校产品设计专业系列教材). -- ISBN 978-7-302-68045-1

I. TB472

中国国家版本馆 CIP 数据核字第 2025Q85U12 号

责任编辑:李磊

封面设计:陈侃

版式设计:恒复文化

责任校对:成凤进

责任印制:沈露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <https://www.tup.com.cn>, <https://www.wqxuetang.com>

地 址:北京清华大学学研大厦A座 邮 编:100084

社总机:010-83470000 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印装者:涿州汇美亿浓印刷有限公司

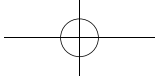
经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:12.75 字 数:309千字

版 次:2018年3月第1版 2025年4月第2版 印 次:2025年4月第1次印刷

定 价:69.80元

产品编号:102035-01



编委会

主 编

兰玉琪

副主编

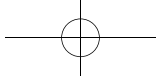
高雨辰
高 思

编 委

邓碧波 白 薇 张 莹 王逸钢 曹祥哲 黄悦欣
杨 旻 潘 弢 张 峰 张贺泉 王 样 陈 香
汪海溟 刘松洋 侯巍巍 王 婧 殷增豪 李鸿琳
丁 豪 霍 冉 连彦珠 李珂蕤 廖倩铭 周添翼
湛禹西

专家委员

天津美术学院院长	邱志杰 教授
清华大学美术学院副院长	赵 超 教授
南京艺术学院院长	张凌浩 教授
广州美术学院工业设计学院院长	陈 江 教授
鲁迅美术学院工业设计学院院长	薛文凯 教授
西安美术学院设计艺术学院院长	张 浩 教授
中国美术学院工业设计研究院院长	王 昀 教授
中央美术学院城市设计学院副院长	郝凝辉 教授
天津理工大学艺术设计学院院长	钟 蕾 教授
湖南大学设计与艺术学院副院长	谭 浩 教授



序

设计，时时事事处处都伴随着我们，我们身边的每一件物品都被有意或无意地设计过或设计着，离开设计的生活是不可想象的。

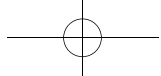
2012年，中华人民共和国教育部修订的本科教学目录中新增了“艺术学-设计学类-产品设计”专业，该专业虽然设立时间较晚，但发展趋势非常迅猛。

从2012年的“普通高等学校本科专业目录新旧专业对照表”中，我们不难发现产品设计专业与传统的工业设计专业有着非常密切的关系，新目录中的“产品设计”对应旧目录中的“艺术设计(部分)”“工业设计(部分)”，从中也可以看出艺术学下开设的“产品设计专业”与工学下开设的“工业设计专业”之间的渊源。

因此，我们在学习产品设计前就不得不重点回溯工业设计。工业设计起源于欧洲，有超过百年的发展历史，随着人类社会的不断发展，工业设计也发生了翻天覆地的变化：设计对象从实体的物慢慢过渡到虚拟的物和事，设计方法越来越丰富，设计的边界越来越模糊和虚化。可见，从语源学的视角且在不同的语境下厘清设计、工业设计、产品设计等相关概念，并结合对围绕着我们的“被设计”的事、物和现象的观察，无疑可以帮助我们更深刻地理解工业设计的内涵。工业设计的综合性、交叉性和边缘性决定了其外延是广泛的，从艺术、文化、经济和技术等不同的视角对工业设计进行解读或许可以更全面地还原工业设计的本质，有利于人们进一步理解它。从时代性和地域性的视角对工业设计的历史进行解读并不仅仅是为了再现其发展的历程，更是为了探索工业设计发展的动力，并以此推动工业设计的进一步发展。人类基于经济、文化、技术、社会等宏观环境的创新，对产品的物理环境与空间环境的探索，对功能、结构、材料、形态、色彩、材质等产品固有属性及产品物质属性的思考，以及对人类自身的关注，都是工业设计不断发展的重要基础与动力。

工业设计百年的发展历程为人类社会的进步做出了哪些贡献？工业发达国家的发展历程表明，工业设计带来的创新，不但为社会积累了极大的财富，也为人类创造了更加美好的生活，更为经济的可持续发展提供了源源不断的动力。在这一发展进程中，工业设计教育也发挥着至关重要的作用。

随着我国经济结构的调整与转型，从“中国制造”走向“中国智造”已是大势所趋，这种巨变将需要大量具有创新设计和实践应用能力的工业设计人才。党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。艺术设计专业的教育工作应该深入贯彻落实党的二十大精神，不断创新、开拓进取，积极探索新时代基于数字化环境的教学和实践模式，实现艺术设



计的可持续发展，培养具备全球视野、能够独立思考和具有实践探索能力的高素质人才。

未来，工业设计及教育，以及产品设计及教育在我国的经济、文化建设中将发挥越来越重要的作用。因此，如何构建具有创新驱动能力的产品设计人才培养体系，成为我国高校产品设计教育相关专业面临的重大挑战。党的二十大精神及相关要求，对于本系列教材的编写工作有着重要的指导意义，也将进一步激励我们为促进世界文化多样性的发展做出积极的贡献。

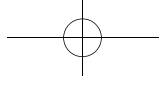
由于产品设计与工业设计之间的渊源，且产品设计专业开设的时间相对较晚，那么针对产品设计专业编写的系列教材，在工业设计与艺术设计专业知识体系的基础上，应当展现产品设计的新理念、新潮流、新趋势。

本系列教材的出版适逢我院产品设计专业荣获“国家级一流专业建设单位”称号，我们从全新的视角诠释产品设计的本质与内涵，同时结合院校自身的资源优势，充分发挥院校专业人才培养的特色，并在此基础上建立符合时代发展要求的人才培养体系。我们也充分认识到，随着我国经济的转型及文化的发展，对产品设计人才的需求将不断增加，而产品设计人才的培养在服务国家经济、文化建设方面必将起到非常重要的作用。

结合国家级一流专业建设目标，通过教材建设促进学科、专业体系健全发展，是高等院校专业建设的重点工作内容之一，本系列教材的出版目的也在于此。本系列教材有两大特色：第一，强化人文、科学素养，注重中国传统文化的传承，吸收世界多元文化，注重启发学生的创意思维能力，以培养具有国际化视野的创新与应用型设计人才为目标；第二，坚持“科学与艺术相融合、创新与应用相结合”，以学、研、产、用一体化的教学改革为依托，积极探索国家级一流专业的教学体系、教学模式与教学方法。教材中的内容强调产品设计的创新性与应用性，增强学生的创新实践能力与服务社会能力，进一步凸显了艺术院校背景下的专业办学特色。

相信此系列教材的出版对产品设计专业的在校学生、教师，以及产品设计工作者等均有学习与借鉴作用。

天津美术学院国家级一流专业(产品设计)建设单位负责人、教授



前言

产品设计是工业产品的功能设计与美学设计的结合与统一，它综合运用科技成果和社会、经济、文化、美学等知识，对产品的功能、结构、形态及包装等进行整合优化和集成创新，是将原料从初始形态通过某些加工工艺改变为更有价值的产品形态的过程。

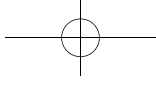
产品设计通过材料得以实现，而材料通过产品设计提高了自身价值。对于产品使用者来说，其直接所见、所触及的唯有材料，因此材料是产品功能与形态的物质载体，以其自身的特性影响着产品设计的效果，材料的物理、化学、力学、光学等性能保证了产品功能与形态的可实现性。

人类的造物活动伴随着整个人类社会发展的始终，在这个过程中，人们不断发现材料、开发材料、应用材料，并且不断创造新材料、找到利用材料的新方法，从而不断改善人类的生活环境和条件。随着科学技术的发展，各种新型材料与工艺不断出现，为产品设计创造了更好的条件，给设计的飞跃式发展带来新的可能，也由此诞生了许多新的设计风格、新的产品结构和新的功能。而新的设计构思也对材料和工艺提出了更高的要求，促进了材料科学和新技术的发展，为人类的造物活动创造了更加广阔的空间。

产品设计的过程，实际上是对材料的理解、认识和组织的过程。任何产品设计都是在选用特定材料的基础上进行的，都必须使材料的性能、加工工艺符合产品的功能和使用要求。因此，对于产品设计师来说，材料应用是一门必修课，要熟悉各种材料的物理、化学性能和加工工艺、表面处理工艺及各种成型技术的特性，理解产品功能、形态与材料、工艺之间的关系，学会结合材料进行设计思考。产品设计师不仅要善于利用传统材料，还要能够对传统材料和工艺进行创新应用，以及不断了解和运用新材料，从而设计出更多满足人们需求的实用又美观的新产品。

党的二十大报告为我国坚定推进教育高质量发展指出了明确的方向。在此背景下，本教材编写组以“加快推进教育现代化，建设教育强国，办好人民满意的教育”为目标，以“强化现代化建设人才支撑”为动力，以“为实现中华民族伟大复兴贡献教育力量”为指引，进行了满足新时代新需求的创新性教材编写尝试。

随着产品设计领域的不断发展，产品设计专业对设计材料及加工工艺有了新的知识需求，为此我们在总结多年教学经验、实践经验的基础上编写了本书。全书共分为7章：第1章为产品



设计材料与工艺概述；第2~6章分别以不同材料为主体，对金属、塑料、橡胶、木材、陶瓷及玻璃材料的性能、分类、组成、应用范围及成型工艺等进行详细讲解，并结合经典或最新设计案例进一步展开说明；第7章介绍了一些新材料的特点及其加工工艺。

本书作为产品设计专业的教材及专业设计师的辅助学习资料，力求文字简洁，通俗易懂，不过多涉及材料的物理、化学、力学等方面的复杂专业理论。书中配有大量的设计案例和图片，并对案例进行详细分析，引导读者思考如何运用材料进行创新设计，从而让读者更直观地领悟材料与加工工艺在产品设计中的应用，及其产生的设计魅力。

本书提供配套的教案、教学大纲、PPT课件，扫描右侧二维码，推送到邮箱，即可下载获取。

本书由兰玉琪、李鸿琳、廖倩铭编著，李津、王逸钢、张莹、潘弢、毕红红、宋汶师、彭雪瑶、王楠等也参与了本书的编写工作。

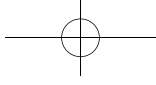
由于作者水平所限，书中难免有疏漏和不足之处，恳请广大读者批评、指正。



教学资源

编 者
2025.1

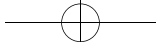
V



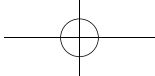
目录 CONTENTS



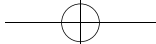
第1章 产品设计材料与工艺概述	1	2.5.2 光泽	37
1.1 产品设计	2	2.5.3 肌理	38
1.2 产品材料	2	2.5.4 质地	39
1.2.1 材料的分类	2	2.6 金属产品案例赏析	41
1.2.2 材料的选择	4	第3章 塑料、橡胶材料及其加工工艺	47
1.3 产品工艺	6	3.1 塑料、橡胶材料概述	48
1.3.1 产品工艺特性	6	3.1.1 塑料材料概述	48
1.3.2 产品工艺选择原则	7	3.1.2 橡胶材料概述	49
1.4 产品设计、材料与工艺的关系	7	3.2 塑料、橡胶材料分类	50
第2章 金属材料及其加工工艺	9	3.2.1 塑料材料分类	50
2.1 金属材料概述	10	3.2.2 橡胶材料分类	51
2.2 金属材料的特性	10	3.3 塑料、橡胶的基本特性	51
2.2.1 物理性能	10	3.3.1 塑料材料的基本特性	51
2.2.2 机械性能	10	3.3.2 橡胶材料的基本特性	53
2.2.3 化学性能	11	3.4 常见塑料材料	54
2.2.4 工艺性能	11	3.4.1 通用塑料	54
2.3 金属材料的分类	14	3.4.2 工程塑料	57
2.3.1 黑色金属材料	14	3.4.3 特种塑料	60
2.3.2 有色金属材料	18	3.5 常用橡胶材料	62
2.3.3 特种金属材料	26	3.5.1 天然橡胶	62
2.4 金属加工工艺	27	3.5.2 合成橡胶	63
2.4.1 铸造加工	27	3.6 塑料、橡胶材料加工工艺	66
2.4.2 切削加工	30	3.6.1 塑料材料加工工艺	66
2.4.3 压力加工	31	3.6.2 橡胶的成型工艺	68
2.4.4 表面加工	32	3.7 塑料、橡胶产品案例赏析	70
2.5 金属材料在设计中的应用	37	3.7.1 塑料产品案例赏析	70
2.5.1 色彩	37	3.7.2 橡胶产品案例赏析	74



第4章 木材及其加工工艺	79	5.2 陶瓷材料的特性	124
4.1 木材概述	80	5.2.1 陶瓷的物理性能	124
4.1.1 木材的构造	80	5.2.2 陶瓷的化学性能	125
4.1.2 木材的一般特性	81	5.2.3 陶瓷的其他特性	126
4.1.3 木材的感觉特性	83	5.3 陶瓷的加工工艺	128
4.2 常用木材分类	85	5.3.1 制粉阶段	129
4.2.1 树种分类	85	5.3.2 成型阶段	130
4.2.2 木材加工分类	91	5.3.3 表面装饰阶段	135
4.3 木材的接合结构	94	5.4 陶瓷产品案例赏析	138
4.3.1 榫卯结构	95	第6章 玻璃材料及其加工工艺	143
4.3.2 板式结构	97	6.1 玻璃概述	144
4.3.3 胶结合结构	100	6.1.1 玻璃的产生和发展	144
4.3.4 钉结合结构	100	6.1.2 玻璃的原料	145
4.4 木材的加工工艺	101	6.1.3 玻璃材料的特性	147
4.4.1 手工木材加工工艺	101	6.1.4 玻璃的分类	150
4.4.2 机械弯曲木材成型工艺	108	6.2 玻璃的加工工艺	154
4.5 木材涂饰工艺	110	6.2.1 玻璃的成型工艺	154
4.5.1 木材涂饰的目的	110	6.2.2 玻璃的热处理	158
4.5.2 木材涂料的分类	111	6.2.3 玻璃的二次加工	159
4.5.3 木材涂饰的操作	111	6.3 玻璃产品案例赏析	163
4.6 木制产品案例赏析	112	第7章 新材料及其应用	169
第5章 陶瓷材料及其加工工艺	117	7.1 新材料概述	170
5.1 陶瓷概述	118	7.1.1 新材料的定义	170
5.1.1 陶瓷的产生和发展	118	7.1.2 新材料技术的发展趋势	170
5.1.2 陶瓷的原料	121	7.1.3 新材料的分类	171
5.1.3 陶瓷的种类	122		



7.2 新材料与产品设计	172	7.2.5 纳米材料	178
7.2.1 电子信息材料	172	7.2.6 生态环境材料	180
7.2.2 新能源材料	174	7.2.7 环境工程材料	180
7.2.3 超导材料	175	7.2.8 3D打印材料	182
7.2.4 智能材料	176	7.3 新材料产品案例赏析	188
		参考文献	192



第1章

产品设计材料与工艺概述

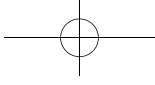
主要内容：介绍产品设计中材料的应用，以及材料的分类、选择和加工工艺。

教学目标：通过学习本章的知识，使读者充分认识材料和工艺是产品设计的重要基础。

学习要点：合理利用材料，把握设计、材料、工艺之间的关系。



Product Design



1.1 产品设计

工业产品是指工业企业用材料进行生产性活动所创造出的有用途的生产成果,这些成果最终能够被使用,满足人们对某种功能的需求。

产品设计是工业产品的功能设计与美学设计的结合与统一,是对产品的功能、结构、形态等进行整合优化的集成创新活动。它实现了将原料的形态转变为更有价值的具有功能性形态的产品。

产品设计的过程,是产品设计师基于对人的生理、心理、生活习惯等一切关于人的自然属性和社会属性的认知,对于产品的功能、性能、形式、价格及使用环境进行分析和定位,通过线条、符号、数字、色彩、装饰、表面处理等多种元素,结合材料、技术、结构、工艺、形态,从社会的、经济的、技术的角度进行创意性设计。

1.2 产品材料

产品材料是人类用于制造生活用品、器件、构件、机器、工具和其他产品的,具有物理、化学等特性的物质原料。材料是产品设计的物质基础,不仅体现在产品的功能与结构方面,也体现在工业产品的审美形态上。

任何产品的设计都必须通过一定的材料作为载体,而材料自身的特点也影响着产品设计的效果。产品设计的基础是对材料的合理运用,同时又受到材料属性的制约。设计构思要求有相应的材料来实现,这就对材料提出了要求。由此可见,设计活动与材料的发展是相互影响、相互促进、相辅相成的关系。

在产品设计的创新过程中,材料越来越受到设计师的关注,每一种新材料的出现都会为设计实施的可能性创造条件,并对设计提出更高的要求。新材料能够在更多领域发挥作用,催生新的设计风格,产生新的产品功能、结构和审美特征,为设计带来新的飞跃。

设计师应致力于对新材料的了解、探索和应用;而传统材料仍然有很多值得探索的方面,如何在设计实践中使这些材料更好地发挥作用,是设计师面对的问题和挑战。

1.2.1 材料的分类

材料的发展推动了运用材料技术的进步,也推动了产品设计的发展。应用于产品的材料,涉及的范围极其广阔,也极其庞杂,分类方法众多。下面介绍几类常用的材料分类方法。

1. 按材料尺寸分类

- (1) 零维材料:超微粒子,粒子大小为 $1\sim 100\text{nm}$ 的超微粒纳米材料。
- (2) 一维材料:光导纤维、碳纤维、硼纤维、陶瓷纤维等。
- (3) 二维材料:金刚石薄膜、高温超导薄膜、半导体薄膜等。
- (4) 三维材料:块状材料。

2. 按材料用途分类

按产品的用途不同,可将材料分为结构材料和功能材料。

(1) 结构材料,是指以力学性能为基础,制造受力构件所使用的材料。结构材料有着保持形状、结构不变的优良力学性能(强度和韧性等),能够抵抗外场作用。结构材料包括结构钢、工具钢、铸铁、普通陶瓷、耐火材料、工程塑料等传统材料,以及高温合金、结构陶瓷等新型结构材料。

(2) 功能材料,是利用物质的独特物理、化学性质或生物功能等而形成的一类材料。功能材料具有特殊的电学、磁学、热学、光学、声学、力学、化学、生物学等性能与功能,通常作为非结构目的的材料,利用其他功能特性制造产品。

一种材料往往既是结构材料,又是功能材料,如铁、铜、铝等。

3. 按材料领域分类

按材料领域分类,可分为结构材料、信息材料、研磨材料、电子材料、耐火材料、电工材料、建筑材料、光学材料、包装材料、感光材料、能源材料、航空航天材料、生物医用材料、环境材料、耐蚀材料、耐酸材料等。

4. 按材料新旧分类

按照材料的新旧,可将其分为传统材料与新型材料。

(1) 传统材料,是指那些已经成熟且在工业中已批量生产并大量应用的材料,如钢铁、水泥、塑料等。这类材料由于产量大、产值高、涉及面广泛,所以又称为基础材料。

(2) 新型材料(先进材料),是指那些正在发展,且具有优异性能和应用前景的材料。

5. 按材料的物理特性分类

(1) 按物理性质分类,材料可分为导电材料、半导体材料、绝缘材料、磁性材料、透光材料、高强度材料、高温材料、超导材料等。

(2) 按物理效应分类,材料可分为压电材料、热电材料、非线性光学材料、磁光材料、光电材料、声光材料、激光材料、记忆材料等。

6. 按材料的化学组成分类

按照化学组成的不同,可将材料分为金属材料、有机高分子材料 and 无机非金属材料三大类,具体如图1-1所示。

(1) 金属材料,是指金属元素或以金属元素为主构成的具有金属特性的材料的统称,包括纯金属、合金和特种金属材料等。大部分金属材料都有很好的物理及化学性能,如强度、硬度、塑性、韧性、疲劳强度等,是产品的基础材料。

(2) 有机高分子材料,是由一种或多种分子或分子团结合组成,又称高分子化合物或高聚物。有机高分子材料质地轻、原料丰富、加工方便、性能良好、用途广泛,具有机械强度大、弹性高、可塑性强、硬度大、耐磨、耐热、耐腐蚀、耐溶剂、电绝缘性强、气密性好等特点,在产品领域具有非常广泛的用途。

(3) 无机非金属材料,是指除碳元素以外各元素的化合物,如水、玻璃、陶瓷、硫酸、石灰等。无机非金属材料是产品应用中,除金属材料、有机高分子材料以外所有材料的总称。

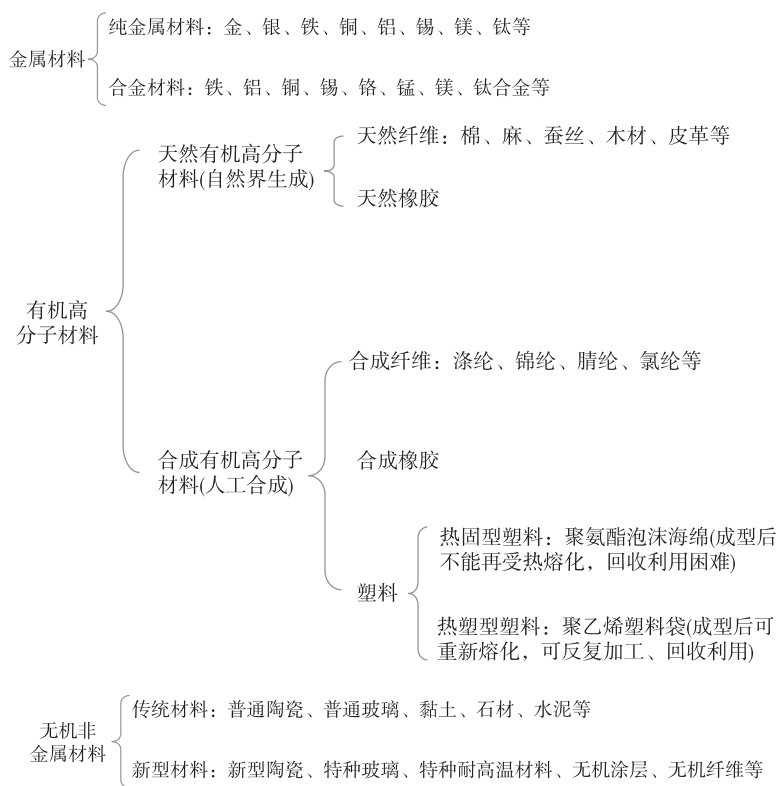
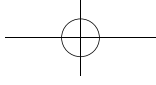


图1-1 材料按照化学组成分类

1.2.2 材料的选择

在产品设计中,材料的选择是产品设计实现的重要基础环节,影响整个设计过程。设计材料种类繁多,且每种材料都有自身的特性,加上新材料不断涌现,因此在产品设计中如何选择材料,使其性能与产品设计功能及审美相适应是核心问题。

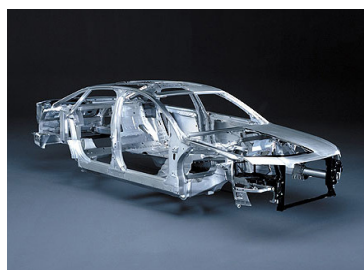
产品材料的选择对产品结构设计、加工工艺、生产成本及生产周期甚至审美都有直接影响。选材的好坏也关系到整个产品性能的优劣、质量好坏、使用寿命等。因此,设计师需要掌握各类设计材料的特性,正确选用材料及相宜的加工方法,这是产品设计的基本要求。此外,要依据科学的原则,尽量发挥材料自身的特点、特性,充分表达出材质的美学和质感特征,实现独有的设计风格,创造出优质的产品。在产品设计中,材料的选择一般遵循以下基本原则。

1. 使用性原则

在材料的选择上,其性能必须满足产品的功能和使用需求,以达到期望的使用寿命,这是最基本的要求;同时要满足产品结构、形态、功能在所处的环境下达到安全性、可靠性等方面的要求。不同功能的产品对选材的要求也各不相同,产品的某个部件也要根据具体的使用要求,如硬度、强度、刚度等,确定其使用性能,选择使用不同的材料。

例如,在汽车设计中,具有良好的冲压性能、焊接性能、防腐性能、防锈性能及抗冲击性能的金属材料常用于车身、发动机、离合器等各零部件,如图1-2(a)所示;塑料有诸多金属和

其他材料不具备的优良性能,常用于各种结构零件、隔热防震零件、仪表外壳、车身外部部件等,以及汽车内饰及各种操作装置上,如方向盘等,如图1-2(b)所示。



(a)



(b)

图1-2 汽车车身所使用的材料

2. 工艺性原则

工艺性能也是产品设计中选材应考虑的重要因素。材料的工艺性能可定义为在制造过程中材料适应加工工艺的性能,并从中获得规定的使用性能和外形的能力。因此,工艺性能可以影响零件的内在性能、外部质量、生产成本和生产效率等。产品整体质量也与材料加工过程中的工艺水平有很大关系,所选材料应具备良好的工艺性能,即技术难度小、工艺简单、能源消耗小、材料利用率高,并且能够保证产品的质量。

3. 经济性原则

经济性涉及材料的成本高低、材料的供应是否充足、加工工艺过程是否复杂,以及成品率的高低。从经济性原则考虑,通常在满足产品使用性能的前提下,应尽可能选用货源充足、加工方便、成本低廉的材料。

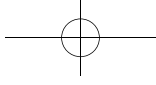
4. 美学原则

工业产品的美主要体现在两个方面:一是产品外在表现形态所呈现出来的“形式美”;二是产品内在的结构及表面肌理和谐有序呈现出来的“技术美”。例如,材料本身与加工后所得到的亚光塑料给人以和谐朴实之美,拉丝金属给人以科技感,半透明材料的柔和舒适,透明玻璃的晶莹剔透,白色陶瓷的纯洁温和,木材的温馨自然。好的设计需要好的材料来渲染,诱使人们去想象和体会,给人以美的感受。

如图1-3所示,瓶子整体采用了纤细的造型设计,通过形态的细微变化,并使用不同的材料,体现出瓶子或通透、或高级的质感。



图1-3 瓶子的设计及材料表现



5. 安全性原则

设计师需按照产品的设计要求,依据产品的国家安全标准选用材料。另外,接触身体尤其是儿童身体的产品(儿童玩具等),以及接触食品的产品(餐盒、餐具等)必须选用无毒、无害的材料。

6. 环境友好原则

产品材料的选择还应考虑环境因素,主要体现在设计对不可再生资源的合理开发、节约和循环利用,以及对可再生资源的不断增值、合理利用。产生于20世纪80年代末的绿色设计,作为一种可持续的设计观念,反映了人们对现代科技发展造成的环境及生态破坏的反思。这种绿色可持续发展观念也逐渐渗透到大众的日常生活中,它不仅影响人们选择产品的行为,而且也影响设计师们对产品的设计观念。当下,绿色设计除了要考虑技术层面,更重要的是设计观念的变革,设计中应遵循简洁明了的原则,减少不必要的装饰。从材料的选择角度看,强调使用低能耗、可降解、可回收利用、对自然环境伤害较小的材料。

7. 创新性原则

设计的内涵是创新,创新是推动产品设计进步的主要动力。随着社会的发展和进步,人们需要更多新功能、新理念的产品。因此,设计师要善于利用传统材料进行创新设计,而且随着科学技术的发展,新材料也不断涌现,这也为设计师的创新设计提供了物质保证,从而能够使其创造出更多优秀的产品,满足人们的需求。

1.3 产品工艺

工,工序;艺,技艺。产品的生产工艺,是指产品生产的工序和技艺。其中,“工序”是指生产过程中的各个阶段、环节,也指各加工阶段(环节)的先后次序。“技艺”是指包含在手工、机械操作生产过程中具有的技巧、技术的能力,即利用各类生产工具与资源对各种材料、半成品进行加工或处理,最终使其成为产品的方法与过程。

1.3.1 产品工艺特性

产品必须是经由特定的加工过程,利用材料制造完成的。这一加工生产过程,即为加工工艺。

产品工艺包括产品生产加工的流程路线、工艺步骤、工艺方法、工艺指标、工艺参数、工艺控制、操作要点,以及对原料、动力、设备、人员等要素进行选型与配置的组织生产实施方案。这些工艺要素各异,使得产品加工工艺呈现多样性特征。产品工艺特性主要包括以下几方面。

(1) 不同的产品有不同的生产加工工艺,同一产品也可能有多种生产加工工艺的选择。同一种产品,在不同的企业,产品的加工工艺未必是一样的,产品开发者和工艺设计者可根据当地能源、环境条件、产业政策等情况,结合企业的设备、资源、劳动者等具体条件,以及原材

料的特性、性能来综合考虑与选择最佳的产品加工工艺。

(2) 产品的材料、结构均相同,但由于加工方法不同,最终所获得的产品质量也不同。例如,同样的零件,采用砂型铸造工艺,所得零件粗糙、尺寸精度低,但如果采用熔模铸造,零件的精度和表面质量就会提高很多。

(3) 新工艺的应用可替代传统旧工艺,是提高产品质量与生产效率,以及实现环保生产的有力措施。

1.3.2 产品工艺选择原则

(1) 先进性。产品的生产工艺应尽可能采用先进技术和高新技术。衡量技术先进性的指标是产品质量性能、产品使用寿命、单位产品物耗能耗、劳动生产率、装备现代化水平等。

(2) 适用性。产品采用的工艺技术应该与资源条件、生产条件、设备条件、管理水平、人力资源相适应,并以材料特性、性能等来选择最合适的产品工艺。

(3) 可靠性。生产产品采用的技术、设备质量必须是可靠的,工艺流程路线也必须是可行的。

(4) 安全性。生产产品采用的技术与设备在正常使用过程中应能保证安全运行。

(5) 环保性。尽可能采用低噪声的工艺设备及工艺方法;尽可能减少废渣、废液及废气的产生,避免对环境造成污染;优先考虑采用低能耗工艺,合理利用资源,减少边角料,提高材料回收利用率。

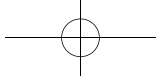
(6) 经济合理性。采用的工艺不应为追求先进而先进,应着重分析所采用的工艺是否经济合理,是否有利于降低投资和产品成本,提高综合经济效益。

1.4 产品设计、材料与工艺的关系

产品设计需要依靠材料、工艺来实现,材料和工艺是设计产品的物质基础和条件。产品基本属性形态与功能的实现都是建立在材料和工艺的基础上,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,才能实现产品设计的目标与要求,也就是说,产品设计的实现受到材料的属性与工艺特性的制约。

不同材料的属性与加工工艺决定了产品存在的方式,不同的材料表现形式也会给人不同的心理感受,因此了解各种材料与工艺并合理运用是产品设计的基础。材料和产品形态互为表里,各种产品设计都借助材料来显露其面貌,而材料通过设计与工艺生产来表达其特性。缺少材料与工艺,设计活动就无法实现,即材料与工艺是设计密不可分的统一体,所以在产品设计中,如何使用材料、选用工艺,使材料的特性通过工艺与产品功能结合就显得极为重要。

产品设计与新材料的开发及新工艺的运用是相互刺激、相互促进的,每一种新材料的发现和运用都会产生不同的成型工艺、加工方法和工艺制作方法,从而带来新的产品、新的结构变化,对产品设计的发展有着极大的推动作用。未来,新材料的出现仍会与产品设计与工艺相呼应,而产品设计也必将继续推动材料的发展与新工艺的运用。



总之,设计、材料与工艺的关系非常紧密,材料是设计的物质基础,工艺是设计的条件,产品设计促进材料与工艺的进一步发展。对产品、材料与工艺的关系有一个全面的认知,是成为一名优秀设计师的必备条件。