

高等院校工业设计规划教材

工业设计 工程基础

GONGYESHEJIGONGCHENGJICHU

梁惠萍 梁璟 / 编著

- 在材料及加工工艺基础上，融合机械设计的相关内容
- 通过严谨的逻辑观点传达工业设计所需的工程学知识
- 对创新设计的概念、原则和创新方法进行理论分析



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

014043490

高等院校工业设计规划教材 TB47-43
65

工业设计 工程基础

梁惠萍 梁璟 / 编著



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

TB47-43

65

内容简介

本书是一本介绍工业设计工程基础的书籍。本书在材料及加工工艺基础上，融合机械设计的相关内容，力图从严谨的逻辑观点传达工业设计所需的工程学知识。

本书共3篇11章，第1篇（第1~7章）主要介绍工业设计产品所需的基础材料，第2篇（第8~10章）主要介绍机械设计的相关内容，第3篇（第11章）主要介绍产品创新设计的实例。

本书内容讲解清楚、易懂，可读性强，富层次和条理性，能让读者循序渐进地了解并掌握工业设计工程所需的基础知识，并最终运用所学知识能独立设计产品实例。本书适合工业设计工程基础的初学者及大专院校的学生使用。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

工业设计工程基础 / 梁惠萍，梁璟编著. —北京：电子工业出版社，2014.5

高等院校工业设计规划教材

ISBN 978-7-121-22730-1

I. ①工… II. ①梁… ②梁… III. ①工业设计—高等学校—教材 IV. ①TB47

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第057295号

责任编辑：田 蕾

特约编辑：赵海红

印 刷：涿州市京南印刷厂

装 订：涿州市京南印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路173信箱

邮编：100036

开 本：787×1092 1/16 印张：12.75 字数：326.4千字

印 次：2014年5月第1次印刷

定 价：49.80元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

参与本书编写的人员有黄成、焦玉琴、范波涛、李华、沈学会、刘春媛、王建华、田蕴、毛斌 张岩、黄晓燕、李达、梁惠萍。

丛书编委会成员

(排名不分先后)

赵 博	戚 彬	王建华	刘春媛	隋凌燕
贺松林	姜 勇	张 泉	李 达	徐淑芳
艾 萍	王天健	李 艳	张蓓蓓	姜洪奎
崔闽清	史淑慧	刘 进	范波涛	李 华
沈学会	尚 凯	陈 旭	黄晓瑜	庾 萍
田 蕴	毛 斌	王馥琴	叶德辉	孙宁娜
张 凯	贾红晨	刘志刚	黄晓燕	许 强

出版说明

DESCRIPTIONS

艺术学院与机械工程学院中相关专业均可选取本套教材。

主要专业

本套教材可服务的专业主要有：工业设计、产品设计、模具设计与制造、数控加工与制造4个专业。

专业名称	专业培养目标
工业设计专业	系统地掌握本专业必需的基本理论知识和必备的基本技能及方法，具有较强的实践动手能力，适应全国经济建设和社会发展需要，适合具备汽车、家电、家居饰品、首饰等产品造型设计能力的高级应用型专门人才学习
产品设计专业	掌握本专业必需的基础理论与技能，具有独立创新和一定的审美能力，具有较强的产品电脑设计和造型设计能力，具备现代工业产品造型设计、产品包装设计、产品生产管理等方面能力的高素质技能型人才
模具设计与制造专业	培养模具设计与制造的高级应用型技术人才，毕业生可从事企业生产所需模具及其工装的设计与制造、模具装配与调试、模具企业经营与管理工作
数控加工与制造专业	掌握本专业的基本技术知识，具有扎实的理论基础、精湛的操作技术，具备解决复杂工艺难题的能力，可作为熟练掌握数控加工工艺和数控加工程序编制方法，熟练进行数控加工设备的操作和维护的生产第一线技术骨干和生产现场的技术带头人的参考书

教材特色

- 创新性——突出科技与艺术的结合，体现现代工业设计领域的新技术、新材料、新工艺，引领未来工业设计领域的发展趋势。
- 系统性——涵盖工业设计专业的所有学科，特别是新兴学科，对于新开本专业的院校具备一定的指导性。
- 实用性——突出以人为本的理念，强调培养个人能力为目标，注重针对学院培养实用性人才策略。
- 环保性——教材内容强调绿色、环保、节能理念，并具有可持续发展性。
- 延展性——教材编写者均为业内知名教师与一线设计名家，后续可以为广大教师与学生提供完善的交流学习平台。

根据课程的特点，为教师开发了相关配套教学资源，以教材为核心，从教师教学角度出发，为教师提供了PPT教学课件、电子教案与学时分配建议表，可以大大提高教师的教学效率。

根据每本教材的不同，有针对性地为学生提供相关的练习素材与拓展训练，方便学生练习使用。为了方便使用本套教材授课的教师与本套教材编写专家沟通，特创建了“教师授课交流QQ群，可容纳1000名教师同时在线交流”。获取以上教学支持的方法如下：

电子邮件：ina@fecit.com.cn;kdx@fecit.com.cn

联系电话：010-88254160

教师QQ群号：218850717（仅限教师申请加入）

前言

工业设计教育的最终目标是培养高素质的设计师，以适应市场的需求和发展。美国著名的设计大师 Raymond Loewy 有一句名言：“当我能够把美学的感觉与我的工程技术基础结合起来的时候，一个不平凡的时刻必将到来。”而在工业设计教育过程中只有把学生的艺术造型素质教育与工程技术素质教育有机地结合起来，才能培养出真正适应市场发展需求的高素质工业设计人才。

工业设计的实践性决定了它的设计的可行性离不开分析、研究并解决材料、结构、制造、加工以及表面处理等问题。“工业设计工程基础”是工业设计专业的一门重要的专业基础课，本书在材料及加工工艺基础上，融合机械设计的相关内容，力图从严谨的逻辑观点传达工业设计所需的工程学知识。本书结合专业特点对相关复杂内容做了简化处理，并从实例说明知识点的运用，让读者通过学习能够掌握必要的工程技术基础知识，从而在设计中建立工程设计的思想和实践方法。

本书首先从产品必备物质——基础的材料进行介绍，包括工业设计常用的金属、塑料、陶瓷、玻璃、木材，以及复合材料和新型材料几大类，每种材料阐述内容包括基本定义、物理和化学特性、分类、用途、加工工艺、表面处理技术等方面。突出材料特性和成型工艺两方面的重点内容，引用了大量实用技术参数和相关标准以提供读者设计选材的参考知识。

其次，本书的第二部分为机械设计相关内容，主要涉及常用运动转换机构、结构设计准则和其中的散热结构设计。针对专业初学者较少接触机械类相关知识的特点，本书从基础的概念出发，配合大量实例图片，介绍了日常生活和生产中常见机构的种类、构成要素、特性和使用范围；结合各种加工和成型工艺，针对不同材料分析在生产中需要注意的结构设计相关要点；用单独章节叙述了电子设备的散热器类型、散热方式、散热结构等知识，让读者通过学习，对机电类产品的结构设计具有初步概念和设计思想。

本书最后一部分内容是产品创新设计，从创新设计的概念、原则和创新方法方面进行概述，提供儿童床设计和取纸器设计两个案例进行分析，阐述了创新设计的具体流程，使读者能更深刻体会创新对于产品设计的重要意义。

本书由桂林电子科技大学艺术与设计的梁惠萍老师和梁璟老师编写。其中梁惠萍负责编写第2、8、9、10、11章，梁璟老师负责编写第1、3、4、5、6、7章，在此一并表示感谢。

限于编者水平，对工业设计的认识有待深入，以及编写时间原因，本书在内容和编排上还有不少缺点和不足，恳请本书的读者，特别是工业设计专业的学者和使用本书的学生对内容多提宝贵意见及建议，以便进一步完善此书，使之更具有实用价值。

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

设计是人类生活的重要组成部分

目 录

第 1 篇 工业设计材料与工艺

第1章 工业设计材料概述与工艺概述	1
1.1 设计——科技与艺术的融合	2
1.2 工业设计与材料工艺	3
1.2.1 材料是工业设计的物质基础	3
1.2.2 材料工艺与工业设计相互促进	3
1.2.3 材料工程是工业设计的基础理论之一	3
1.3 工业设计与材料选择	4
习题	6
第2章 金属材料及其加工工艺	7
2.1 金属材料概述	8
2.2 金属材料的性能	8
2.2.1 金属材料的物理和化学性能	8
2.2.2 金属材料的力学性能	9
2.2.3 金属材料的工艺性能	9
2.3 设计中常用的金属材料	10
2.3.1 碳钢	11
2.3.2 铸铁	12
2.3.3 合金钢	14
2.3.4 有色金属	15
2.4 金属材料成型	18
2.4.1 金属铸造成型工艺	18
2.4.2 金属切削加工工艺	22
2.4.3 金属压力加工成型工艺	27
习题	30
第3章 塑料及成型工艺	31
3.1 塑料概述	32
3.1.1 塑料的分类	32
3.1.2 塑料的组成	34
3.1.3 塑料的性质	35
3.2 设计中常用的塑料、橡胶等材料	38
3.2.1 通用塑料	38
3.2.2 工程塑料	42
3.2.3 增强塑料	46
3.3 塑料成型工艺性能	47
3.4 塑料成型工艺	49

3.4.1	注塑成型	49
3.4.2	压塑成型	51
3.4.3	压注成型	53
3.4.4	挤塑成型	53
3.4.5	吹塑成型	55
3.5	塑料制品的二次加工	56
	习题	57
第4章	工业设计常用无机非金属材料	59
4.1	无机非金属材料	60
4.1.1	陶瓷概述	60
4.1.2	玻璃概述	64
4.2	陶瓷品的成型工艺	72
4.2.1	模压成型	74
4.2.2	等静压成型	75
4.2.3	挤压成型	75
4.2.4	注浆成型	75
4.2.5	热压铸成型	76
4.2.6	造型的基本要点	76
4.2.7	造型中的人机工程学	78
4.3	玻璃的加工工艺	82
4.3.1	玻璃的成型加工	82
4.3.2	玻璃的热处理	85
4.3.3	玻璃的二次加工	85
	习题	87
第5章	木材及其成型工艺	89
5.1	木材概述	90
5.1.1	木材的基本物理性能	90
5.1.2	木材的特性	91
5.2	木材的成型加工	93
5.2.1	木材加工的工艺流程	93
5.2.2	木材加工的基本方法	94
5.2.3	木制品的装配	94
5.3	木制品的表面装饰技术	96
5.3.1	木制品的表面涂饰	96
5.3.2	木制品表面覆贴	97
5.4	常用木材	97
5.5	木材在设计中的应用	100
	习题	101
第6章	其他材料及其成型工艺	103
6.1	复合材料	104
6.1.1	复合材料概述	104
6.1.2	设计中常用的复合材料及成型工艺	105

6.2 新材料	112
6.2.1 高强材料	112
6.2.2 蓄光型发光材料	112
6.2.3 抗菌材料	114
6.2.4 智能材料	115
6.2.5 纳米材料	116
习题	118
第7章 产品表面装饰工艺	119
7.1 表面装饰概述	120
7.1.1 表面工艺的含义和作用	120
7.1.2 表面工艺分类	121
7.2 表面装饰工艺方法	121
7.2.1 热喷涂工艺	121
7.2.2 电镀工艺	122
7.2.3 化学镀	124
7.2.4 气相沉积	124
7.2.5 铝表面氧化铝工艺	125
7.2.6 磷化处理工艺	126
7.2.7 涂装工艺	127
7.3 设计中产品表面装饰工艺实例分析	131
习题	133

第2篇 工业机械设计基础

第8章 产品机械设计基础	135
8.1 产品机械设计基础	136
8.1.1 产品机械设计基础概述	136
8.1.2 产品机械设计准则	137
8.2 产品机构分析	138
8.2.1 平面机构组成	138
8.2.2 平面机构运动简图	139
8.3 产品常用机构	141
8.3.1 产品平面连杆机构设计	141
8.3.2 凸轮机构	143
8.3.3 间歇机构	145
8.4 常用机械传动	148
8.4.1 齿轮传动	148
8.4.2 蜗杆传动	149
8.4.3 带传动	150
8.4.4 链传动	151
习题	151

第9章 产品结构设计准则	153
9.1 金属产品结构工艺性	154
9.1.1 铸件的结构设计准则	154
9.1.2 自由锻件结构设计准则	156
9.1.3 模锻件结构设计准则	158
9.1.4 冲压件结构设计	158
9.2 塑料产品结构设计准则	161
9.2.1 塑料制品的形状设计准则	161
9.2.2 塑料制品的壁厚设计准则	162
9.2.3 塑料制品的脱模斜度设计准则	163
9.2.4 塑料制品圆角的设计准则	164
9.2.5 塑料制品加强筋的设计准则	164
9.2.6 塑料制品支承面设计准则	165
9.2.7 塑料制品孔（槽）的设计准则	165
9.2.8 塑料制品嵌件的设计准则	166
9.3 切削件结构设计准则	167
9.4 粉末冶金制品的结构工艺性	169
9.5 木材产品功能结构设计	170
习题	171
第10章 产品散热结构设计	173
10.1 概述	174
10.2 自然散热结构设计	174
10.3 强制散热结构设计	175
10.4 散热器设计	176
习题	177
第3篇 产品设计实例	
第11章 产品创新及实践	179
11.1 产品创新设计	180
11.2 产品创新的原理	181
11.3 产品创新的设计方法	182
11.4 产品创新设计案例分析	185
11.4.1 产品创新设计案例一：儿童床设计	185
11.4.2 产品创新设计案例二：取纸器设计	189
习题	192
参考文献	193

第6章 其他材料及其成型工艺

6.1 复合材料

6.1.1 复合材料概述

6.1.2 设计中常用的复合材料种类

第1篇 工业设计材料与工艺

第1章 工业设计材料概述与 工艺概述

本章重点

- ◆ 材料与工艺对工业设计的重要性。

学习目的

- ◆ 了解工业设计与材料、结构、工艺的逻辑关系。

1.1 设计——科技与艺术的融合

工业设计的基础是科学技术，离开科学技术就谈不上工业设计。科学技术每一次跃进、每一项成果，都为工业设计丰富了内容，提供了新手段，开拓了新领域。而工业设计是科学技术转换为现实生产力的桥梁，是科学技术生产力中的主力。

设计力就是生产力，更是竞争力。日本在第二次世界大战后经过几十年的努力，一跃成为世界经济大国，其重要的战略就是“设计开路，科技立国”。可以说设计已成为科技和经济发展的一个标志，成为涉及国家兴衰的大事。

科学技术要转换为商品，首先要靠设计，据资料分析，在产品开发中，纯粹的设计工作量占整个产品开发的 10% ~ 20%，其决定着产品开发的 80% ~ 90% 的成败命运。从产品开发的程序看，设计是产品开发的第一步，也是关键的一步。早在 1965 年周恩来总理在听取“产品设计革命化会议”汇报时就曾指出：设计是“生产技术中的第一道工序”。正是这个第一道工序在生产技术中具有第一重要的作用，如果在设计中采用先进技术，推广科技成果，就能大大提高生产技术水平，反之则生产水平低下。日本就是善于综合各种先进技术，重视将它应用于产品设计中，从而大大提高了产品设计的水平。工业设计就是以高新技术为基础，通过精心设计，推动科技转变为生产力，而不断提高商品竞争力的。先从消费需求出发进行设计，再通过技术去实现商品化，从而推动和激励科技的进步。由此可见，工业设计已成为科技进步的龙头。日本 GK 公司总裁荣久庵宪司说：“好的工业设计就是把人的梦想通过批量生产的方式变为现实。”工业设计通过“梦的实现”，推动科学技术发展，从这个意义上来说，工业设计正设计着人的更加完善的生活方式，引导着消费新潮流。

工业设计是以科学与艺术相结合为理论基础的。设计构思不仅要从一定的技术和经济要求出发，而且要充分调动设计师的审美经验和艺术灵感，从产品与人的感受和活动的协调中确定产品功能结构与形式的统一。也就是说产品设计必须把满足物质功能需要的实用性与满足精神功能需要的审美性完美地结合起来，并考虑其社会效益，从而构成本学科与艺术相结合的双重性特征。从整个社会系统结构来说，科学以技术为中介作用于社会生产，而艺术则以情感作用于人们的观念，从而间接地影响着社会生产，两者是相通的。好比一棵文化树上结出的两颗硕果，荣枯相依，兴衰与共。从历史发展的事实来看，在同一历史时期，科学技术发达的地方，艺术上往往人才辈出，成果令人瞩目。在同一民族的历史上，艺术成就辉煌的时代，也是科学技术发展的黄金时代，这种宏观系统上的相关性必然包含着相应的微观机制。事实上，在人们日常生活中处处都体现着科学与艺术相结合的范例，正是这种结合，才使得人们的生活环境不断得以美化，人们的审美意识不断得到提高，促进了人类文明的发展，并使传统方式得以革新。

1.2 工业设计与材料工艺

材料是人类社会的物质基础,一切机器、建筑、交通工具、生活用品等无不是由材料制成的。工业设计就是要根据对产品的功能和外观的需求,选择合适的材料,设计它们的结构与形式,确定它们的组合方式等。因此,在工业设计活动中必须考虑材料的性质与特点。工业设计与材料和工艺的关系主要有以下 3 个方面。

1.2.1 材料是工业设计的物质基础

由于产品都是由各种材料组合而成的,任何一个产品的工业设计必须建立在可选用材料的基础之上,因此设计师在提出设计的美学概念时,必须同时考虑如何去实现这样的概念,现有材料是否能够通过一定的制作工艺达到设计的要求。比如,设计一个手机外壳,设计师想设计成由红、黄、蓝 3 种色块拼成的图案,这时不仅要考虑外壳的颜色问题,还要考虑外壳在使用中的磨损与锈蚀、外壳需要的强度、外壳的轻量化以及制造工艺上是否可行等一系列问题。如果选择在表面涂上颜色,很简单,但可能满足不了长期使用的耐磨损要求。如果选择彩色塑料,其强度与抗老化性能可能不佳。如果选择金属,如何获得 3 种彩色的拼图将是个难题。因此,工业设计的美学概念必须以可适用的材料为前提,材料是工业设计的物质基础。

1.2.2 材料工艺与工业设计相互促进

材料的发展,特别是新材料的出现常常会给工业设计思想带来突破性的进展。例如,埃菲尔铁塔的设计就是一个典型的例子。当时人们已对钢铁的高强度等性质有较清楚的认识,钢铁工业也已步入大规模的工业化生产时期,已能够提供充足的、价格合理的各种钢铁型材。设计师充分利用钢铁材料具有极高的强度这一性质,提出在当时来讲全新的一个设计理念,最终建造出迄今为止仍是巴黎的地标性建筑的铁塔。

另外,新的重要设计思想的提出,对材料的发展提出了新要求,也对材料研究人员探索 and 发现新材料提出了新的挑战。例如,用黄金装饰产品表面是设计师和消费者长期的一种喜好,它不仅满足了人们审美的要求,而且由于黄金的化学稳定性极好,使产品不易锈蚀,可以保存较长时间。但是由于黄金价格十分昂贵,故难以大量使用。在此推动下,材料研究人员大量地开展了仿金装饰镀的研究,发展了一系列的工艺,解决了这个问题。例如,采用化学气相沉积技术(简称 CVD),在产品的表面沉积一层合金,该沉积层的颜色与黄金相仿,且硬度高、耐磨损、耐腐蚀,该技术曾大量应用于手表外壳、眼镜框等产品的表面修饰。可以说材料与工业设计这两个领域的发展具有相互促进的关系。

1.2.3 材料工程是工业设计的基础理论之一

材料科学与工程是认识材料的制造与加工工艺、材料的组织结构、材料的性能和使用、

材料的环境性能及其之间相互关系的一门学科。

用材料科学与工程理论可以指导新材料的研制、制造与加工以及材料的使用。当设计师进行一个工业产品的设计时,不仅要有美学上的考虑,还要考虑设计的合理性和可行性。这里的合理性和可行性指设计选用的材料除了满足美学的要求之外,是否能够满足特定的使用性能、加工工艺、价格、环境友好度等方面的要求。例如,移动电话的外壳就需要考虑一定的韧性,以免不小心掉到地上会摔裂;电视机外壳要考虑抗电磁干扰的电磁屏蔽性能,以免外界电磁场对其图像造成影响;洗衣机要考虑抗锈蚀的性能,以保证其外壳在潮湿的使用环境下不会生锈。对工业设计而言,需要考虑的性能是多种多样的,如强度、硬度、韧性、耐磨性、耐蚀性、光泽、耐热性、抗电磁辐射等,还需要考虑长期使用过程中上述性能的稳定性。

另外,设计师的设计能否实现还要看是否能通过一定的成型、加工技术完成对材料的加工。因此,设计师还必须对不同材料的成型技术与加工性能有一定的认识。材料的成型技术有很多种,对金属材料而言,有铸造(液态成型,包括砂型铸造、压铸等)、压力加工(塑性成型,包括锻压、轧制、挤压等)、连接(固态成型,包括焊接、铆接、黏接等),并可进行后续的机械加工、热处理、表面涂覆等;对陶瓷材料而言,有注浆成型、可塑法成型、模压成型、等静压成型等,并经烧结过程获得最终成品,陶瓷制备还可进行适当的研磨、抛光等加工;对玻璃而言,成型方法有吹制法、压制法、压延法、浇注法、拉制法、离心法、烧结法、喷吹法、浮法、焊接法等;对高分子塑料而言,可采用注射、挤出、压制、压延、注塑、缠绕、烧结和吹塑等方法成型,也可采用喷涂、浸渍、黏结等方法将塑料覆盖在金属或非金属基体上,还可像金属那样采用车、铣、刨、磨、刮、挫、钻以及抛光等方法进行机械加工。需要指出的是,材料的性能取决于材料内部的微观组织结构,而材料内部的微观组织结构又取决于材料的化学组成和材料的制备与成型加工工艺。关于这三者的规律及其相互关系是材料科学与工程理论的核心内容。显然,它也是进行工业设计时必须掌握的基础理论知识。

1.3 工业设计与材料选择

设计是一种复杂的行为,它涉及设计者感性与理性的判断。与设计的其他方面相比,材料的选择是最基本的,它提供了设计的起点。材料选择得适当与否,对产品内在和外观质量影响很大。如果材料选择不当或考虑不周,不仅影响产品的使用功能,还会有损于产品的整体美感。因此,设计师在选择材料时,除了必须考虑材料的固有特性以外,还要着眼于材料与人、环境的有机联系。由于设计材料的种类多、量大面广,在设计中如何正确、合理地选用材料就成了一个实际而又重要的问题。

设计材料的选择应遵循以下原则。

(1) 材料的外观:考虑材料的感觉特性。根据产品的造型特点、民族风格、时代特征及区域特征,选择不同质感、不同风格的材料。

(2) 材料的固有特性: 材料的固有特性应满足产品功能、使用环境、作业条件和环境保护的需要。

(3) 材料的工艺性: 材料应具有良好的工艺性能, 符合造型设计中成型工艺、加工工艺和表面处理的要求, 应与加工设备及生产技术相适应。

(4) 材料的生产成本及环境因素: 在满足设计要求的基础上, 尽量降低成本, 优先选用资源丰富、价格低廉、有利于生态环境保护的材料。

(5) 材料的创新: 新材料的出现为产品设计提供了更广阔的前提, 满足了产品设计的要求。

影响材料选择的基本因素中除材料本身的固有特性外, 还包括以下几个方面。

(6) 功能的选择: 任何产品, 在设计之前, 都必须首先考虑其应具有的功能和所期望的使用寿命。这样的考虑必定会在选用何种材料更合适方面做出总的指导。

(7) 基本结构要求: 如何综合平衡设计中对产品的功能、人机工程学和美学方面的要求, 以及针对批量生产特点的机械结构、加工工艺难点和由此产生的成本问题等, 已成为材料选择中的主要问题。其中材料的耐久性应是材料选择中最先考虑的。在大多数情况下, 这样的考虑比仅考虑美学品质或节约成本而选用可能导致产品在使用过程中过早废弃的劣质材料, 显然要有意得多。

(8) 外观: 产品的外观在一定程度上受其可见表面的影响, 并受材料所能允许的制造结构形式的影响, 因此, 外观也是材料选择应考虑的一个重要因素。就产品的表面效果来看, 材料表面的自然光泽、反射率与纹理, 影响着产品所能采用的表面装饰材料和方式, 以及装饰的外观效果和在使用期限内的恶化程度与速度。至于造型所采取的制造工艺与手段, 如浇注、模铸、冲压、弯折或切削等也在很大程度上依赖于所采用的材料。

(9) 安全性: 安全是最基本的因素。材料的选择应按照有关的标准选用, 并充分考虑各种可预见的危险。例如, 医院的某些电疗设备中与病人接触的部位, 其表面应选择绝缘且抗静电的材料; 在设备较暴露的位置若配置普通的平板玻璃, 就易于碰撞碎裂而造成人身伤亡; 在设备内部若选用易于泛潮的塑料轴承, 就会因隐匿着腐蚀的危险性造成设备质量恶化而导致关键控制件失灵。

(10) 控制件: 控制件对材料的选择也有其特殊的需求。例如, 操纵键盘的材料应具有恰当的接触摩擦性和冲击回弹性, 以保证可靠操作和手感舒适; 用作控制面板的材料应具有反射率较低并易于在其表面形成图样符号或易于贴附图样符号的特性, 以减少眩光和便于指示控制动作。

(11) 抗腐蚀性: 抗腐蚀性是材料选择的另一个重要准则, 因为它影响着产品的操作、外观、寿命和维护。在直接涉及人身安全的场合, 则必须通过材料的选择来防止危险的腐蚀。例如, 为了保证维修、测试、操作过程的安全, 对设备中必须具备的升降机或其他必须保证生命安全的设备, 其材料的选择就应该以保证安全为前提。

(12) 市场: 产品设计者必须对未来可能使用自己所设计产品的消费者进行调研。如果

可能,应尽量使自己的产品达到或超出消费者所期望的程度。对于材料,要考虑到消费者的态度往往受他所接触的各类产品的影响。有时消费者所期望的材料也许恰恰是设计者并不准备采用的。在有些情况下,消费者选用何种材料的产品还受到习惯的影响,一些新材料产品在一定时间内未必会被消费者所接受。当然,这并不等于说产品选用的材料就必须永远停留在传统的选择水平上。随着科学技术水平的发展,新材料、新技术的出现势在必行,问题在于当选择新材料替代传统材料时,如何在造型设计上和广告宣传上设法让消费者能够更快地适应和接受新产品是问题的关键。

习题

1. 简述工业设计与材料的关系。
2. 如何在工业设计过程中选择材料?