

潘鲁生 主编

✱ 高等学校设计类专业实训教材

# 家具制造

## 家具制造实训

山东省高等学校教学改革研究项目成果 山东省软科学研究项目成果



王所玲 著

注重前瞻性 实践性 可操作性

20%的经典教学内容 30%的最新教育理念 50%的设计案例详解

济南出版社



# 家具制造实训

王所玲 著  
济南出版社

高等学校设计类专业实训教材  
山东省高等学校教学改革研究项目成果·山东省软科学研究项目成果

jiajuzhizaoshixun

## 图书在版编目(CIP)数据

家具制造实训/王所玲著. — 济南: 济南出版社,  
2013.12

高等学校设计学类专业实训教材/潘鲁生主编

ISBN 978-7-5488-1174-9

I. ①家… II. ①王… III. ①家具-生产工艺-教材  
IV. ①TS664.05

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第314832号

艺术总监: 崔 刚

主 编: 潘鲁生

执行主编: 任仲泉

## 高等学校设计学类专业实训教材 家具制造实训

策 划: 侯文英

著 者: 王所玲

责任编辑: 胡瑞成 侯文英 吴敬华

责任印制: 郭建业

装帧设计: 侯文英

出版发行: 济南出版社

地 址: 济南市二环南路1号(250002)

发行热线: 0531-86131731 86131730 86116641

印 刷: 山东新华印务有限责任公司

版 次: 2014年10月第1版

印 次: 2014年10月第1次印刷

开 本: 889毫米×1194毫米 1/16

印 张: 12.25

字 数: 223千字

印 数: 1-3000册

ISBN 978-7-5488-1174-9

定 价: 63.00元

版权所有 侵权必究

如有印装质量问题, 请与我社联系调换。电话: 0531-86131736





## 总序

设计教育发展具有重要意义，不仅直接关系产业设计实力的提升和转型发展，而且关系民族创造力的培育和表达；它不仅关系到我们能否在产业领域以“中国设计”行销世界，也关系到我们如何传承、丰富和传播我们的文化价值观。如果说早在17世纪工业化大生产变革的前夜，我国即以低廉的手工生产成本被纳入世界商业体系，那么近四百年过去了，在工业化与全球化高度发展的今天，我们仍以大规模的代工生产和高昂的资源环境代价参与产业分工，确实应当展开关于文化和教育的深刻反思。如果说早在17世纪欧洲人即将亚非国家视作产品倾销的市场并建立自身宗主国的地位，那么近四百年过去了，在物质商品极大丰富的今天，多少国人对国际奢侈品趋之若鹜，多少消费空间为国际品牌所占据，恐怕也不只是商业贸易的问题，消费选择背后的文化心理、本土设计的成长与壮大，是一个重要命题。所以，用历史的眼光来看待设计教育，它应当且亟需在民族创造力复兴中发挥关键作用；用产业的需求来考量设计教育，它应当培养中国设计复兴的中坚，使原创设计成为撬动产业升级的重要支点；从现实的发展来分析设计教育，它必须探索解决人才培养与社会需求的对接问题，真正使千余所设有设计类专业的院校、200万设计类在校生的庞大规模，转化为设计发展的强劲动力。

当前，设计教育发展面临新的形势，拥有新的动力，并将形成深层次的革新和影响。从知识架构上看，随着“艺术学”上升为学科门类，“设计学”成为一级学科，其学科内涵及与相关学科的联系更加明晰，是设计人才培养的重要知识基础和参照。从教育观念上看，随着国家高等教育建立和推广分类办学理念，大力推动高等职业教育转型，设计教育的实践教学理念、实习实训内容将更加受到重视。从应用前景上看，以“云（云计算）、物（物联网）、数（数字化）、智（智能化）、大（大数据）”为关键字的信息时代到来，新的通讯技术、媒介方式等改写生产与生活方式，定制化、个性化、多元化的需求使设计更加富有活力。因此，设计教育观念、内容、方法不仅需要实时更新，更应具有前瞻性，发挥引领作用。

几十年教育研究与实践也使我们进一步认识到，教育理念的革新、教育理论的深化、教育目标的充实与完善等等，都需要落实到具体教学之中，落实进课程，落实进课堂，落实为教材。这套“高等学校设计学类专业实训教材”就是设计教育探索发展的一项成果。作为山东省高等学校教学改革研究项目和山东省软科学研究项目成果，教材依据国家教育部新颁布的《普通高等学校本科专业目录和专业介绍》精神，依托山东工艺美术学院的设计教学实践，在以山东工艺美术学院教师教学成果为主的同时，广泛汇集国内教学前沿的优秀教师的教学成果以及企业实践、产业协会发展资讯，总结归纳近年来具有探索性、实验性的设计专业课程，并择取对传统课题进行大胆颠覆且取得一定成效的教学系列课程，形成了“贯穿基础性、强调实验性、整合实践性”的编写特色，而且突出了课题的“实验性”、“探索性”、“新颖性”和“学术性”。教材的主体内容分布上，20%为经典教学内容，30%为最新教育理念，50%为设计案例详解，具有注重前瞻性、实践性、可操作性和年轻化的特点。

社会在发展，技术在更新，人们的生产和生活方式不断变化，设计和设计教育的理念、方法等也会吐故纳新、有新的生成和发展，但不变的是设计教育的使命——培育和复兴民族文化的创造力。让我们为之努力，不断探索，使设计教育前行发展步子更加沉稳、更加扎实、充满不懈的热情和活力。

在“高等学校设计学类专业实训教材”付梓之际，是以记之。

潘鲁生

甲午小暑于北大山下

# 目录

## 课题一 家具制造实训课程综述 / 1

- 子课题一 家具制造实训课程总体介绍 / 2
- 子课题二 家具制造实训课程教学目标 / 2
- 子课题三 家具制造实训课程内容与学时分配 / 2

## 课题二 家具材料与家具设计 / 4

- 子课题一 家具材料的分类 / 5
  - 一、材料的物质结构分类法 / 5
  - 二、材料的加工度分类法 / 6
  - 三、非木质家具材料的形态分类法 / 6
- 子课题二 家具材料的特性 / 7
  - 一、材料的固有特性 / 7
  - 二、材料的工艺特性 / 8
  - 三、材料的感受特性 / 10
- 子课题三 家具材料与家具设计 / 11

## 课题三 实木家具制造工艺实训 / 16

- 子课题一 实木家具材料 / 17
  - 一、木材的构造与识别 / 17
  - 二、木材的性质 / 20
  - 三、木材的优缺点 / 22
  - 四、家具常用树种 / 23
- 子课题二 实木家具制造工艺 / 29
  - 一、实木家具工艺过程概述 / 29
  - 二、实木家具零部件加工 / 29
- 子课题三 实木家具实训作品案例分析 / 38
  - 一、咖啡椅 / 38
  - 二、“风轻若水”卧房家具系列 / 42
  - 三、“颂之·印象”书桌 / 45

## 课题四 板式家具制造工艺实训 / 47

- 子课题一 板式家具材料 / 48
  - 一、胶合板 / 48
  - 二、刨花板 / 49
  - 三、纤维板 / 49
  - 四、细木工板 / 50
  - 五、空心板 / 51
  - 六、集成材 / 51
  - 七、单板层积材 / 52
  - 八、科技木 / 53
- 子课题二 板式家具制造工艺 / 54
  - 一、配料 / 54
  - 二、贴面 / 55
  - 三、薄板胶合弯曲 / 56
  - 四、板边切削加工 / 57
  - 五、边部处理 / 57
  - 六、钻孔 / 58
  - 七、表面镂铣与雕刻 / 58
  - 八、表面修整与砂光 / 58
- 子课题三 板式家具实训作品案例分析 / 58
  - 一、多功能座椅 / 58
  - 二、“芽”弯曲椅 / 60

## 课题五 金属家具制造工艺实训 / 63

- 子课题一 金属家具材料 / 64
  - 一、金属材料的分类与性能 / 64
  - 二、设计中常用的金属材料 / 65
- 子课题二 金属家具制造工艺 / 68

- 一、金属成型加工工艺 / 68
- 二、金属切削和连接加工工艺 / 73
- 三、金属材料的表面处理 / 76

### 子课题三 金属家具实训作品案例分析 / 77

- 一、“孔洞”套椅 / 77
- 二、轨道吧椅制造实例 / 78
- 三、铁艺沙发 / 82

## 课题六 塑料家具制造工艺实训 / 84

### 子课题一 塑料家具材料 / 85

- 一、塑料的组成与分类 / 85
- 二、设计中常用的塑料材料 / 86
- 三、塑料的基本特性 / 96

### 子课题二 塑料家具制造工艺 / 96

- 一、塑料的成型工艺 / 96
- 二、塑料的加工工艺 / 107

### 子课题三 塑料家具实训作品案例分析 / 109

- 一、Upo22和Upo23 / 109
- 二、Miura凳 / 110
- 三、休闲座椅 / 112

## 课题七 玻璃家具制造工艺实训 / 115

### 子课题一 玻璃家具材料 / 119

- 一、玻璃的组成与分类 / 119
- 二、设计中常用的玻璃材料 / 122
- 三、玻璃的基本特性 / 129

### 子课题二 玻璃家具制造工艺 / 130

- 一、玻璃的成型工艺 / 130
- 二、玻璃的加工工艺 / 139

- 三、玻璃的装饰工艺 / 142

### 子课题三 玻璃家具实训作品案例分析 / 143

- 一、“芬兰传奇湖泊花瓶” / 143
- 二、“一线碗” / 144

## 课题八 竹藤家具制造工艺实训 / 146

### 子课题一 竹材及竹家具制造工艺 / 147

- 一、竹材 / 147
- 二、竹家具制造工艺 / 151

### 子课题二 藤材及藤家具制造工艺 / 153

- 一、藤材 / 154
- 二、藤家具制造工艺 / 155

### 子课题三 竹藤家具实训作品案例分析 / 157

- 一、多功能座凳 / 157
- 二、藤艺屏风 / 161

## 课题九 纸质家具制造工艺实训 / 164

### 子课题一 纸质家具材料 / 165

- 一、纸及其特性 / 165
- 二、家具中常用的纸质材料 / 167
- 三、纸家具的特点 / 171

### 子课题二 纸质家具制造工艺 / 176

### 子课题三 纸质家具实训作品案例分析 / 180

- 一、“纸当家”品牌之如意格系列 / 180
- 二、“Easy Edges Group”系列纸家具 / 181
- 三、“坐在纸上”系列纸家具 / 182

## 参考文献 / 185



子课题一 家具制造实训课程总体介绍  
子课题二 家具制造实训课程教学目标  
子课题三 家具制造实训课程内容与学时分配



## 课题一 家具制造实训 课程综述



子课题一 家具制造实训课程总体介绍

家具制造实训课程为家具设计专业涉及家具制造方面的实训课程的总称，主要学习家具设计与制造中常用家具材料及其基本特性、相应材料制造家具的典型工艺等方面的理论内容，并在理论学习基础上进行实训实践，其中包括实木家具制造实训、板式家具制造实训、金属家具制造实训、塑料家具制造实训、玻璃家具制造实训、竹藤家具制造实训及纸质家具制造实训。家具制造实训课程是家具设计专业的一门以理论和实践紧密结合的专业课程。

这门课程的一个重要教学环节，也是这门课程的一个学习重难点，是实践环节的开展和实施。在每个课题实训前，教师先讲解相应材料和工艺方面的理论基础知识，并分组进行相应的家具设计，然后对学生的设计作品进行汇总评析，选取一组设计新颖、美观实用、能够发挥或拓展材料在家具设计中使用方式的作品进行详尽的选材、结构和工艺方面的设计，并在实验室或实习基地由专业教师和技师指导进行实物制作，课程结束时，进行

实物展示和评析。  
这个过程重在使学生在理论上对家具常用材料及相应家具的制造工艺有个全面而系统的认识，在实践过程中运用并切身体验材料性能和加工方法，培养学生理论联系实际，在实践中检验设计、发现问题、分析问题、解决问题的能力，加强学生的动手操作能力和吃苦耐劳精神，提高学生的团体协作能力和沟通能力，以进一步提高他们的综合素质和专业素养，对弥补学生艺术与技术衔接的空缺、提高专业技能、完善知识结构有着十分重要的作用。

子课题二 家具制造实训课程教学目标

家具制造实训课程的总体目标是提升学生对家具材料性能及应用、各类家具制造工艺和实施技术的掌握和应用能力。  
对家具材料性能及应用的掌握主要表现在：对家具中各种常用材料的分类、识别、性能、优缺点、使用范围和方法的认识和把握，对市场上材料的种类、分辨方法、价

格、选材方法等的把握和体验，对材料及加工方式的体验与应用，对材料性能和应用方法、结果的评价，发表观点、交流思想、开展合作并解决实际问题的能力。  
对各类家具制造工艺和实施技术的掌握和应用主要表现在：对各类材料的家具制造工艺的学习和把握；对制造过程中需用机械设备的

认识、调试、应用、保养和维护知识的进一步学习和掌握；对家具结构的选用、设计、加工、装配的具体实施；对专业理论知识的巩固及灵活应用；对制作过程的总结和分析、结果的评价；吃苦耐劳、团体合作、交流讨论、遵守相关的规章制度，培养强烈的责任心和成就感等。

子课题三 家具制造实训课程内容与学时分配

家具制造实训课程为多门实训课程的总称，具体的每门实训课程在不同的学期分别进行，每门课程上课时间4~6周不等，具体分配情况见下表。

|   | 课程内容                                                                             | 学时分配 |    |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|
|   |                                                                                  | 理论   | 实践 | 合计 |
| 1 | 课题一 家具制造实训课程综述<br>子课题一 家具制造实训课程总体介绍<br>子课题二 家具制造实训课程教学目标<br>子课题三 家具制造实训课程内容与学时分配 | 2    |    | 2  |

|   |                                                                                               |     |     |     |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| 2 | 课题二 家具材料与家具设计<br>子课题一 家具材料的分类<br>子课题二 家具材料的特性<br>子课题三 家具材料与家具设计                               | 4   |     | 4   |
| 3 | 课题三 实木家具制造工艺实训<br>子课题一 实木家具材料<br>子课题二 实木家具制造工艺<br>子课题三 实木家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>实木家具制作实训       | 36  | 72  | 108 |
| 4 | 课题四 板式家具制造工艺实训<br>子课题一 板式家具材料<br>子课题二 板式家具制造工艺<br>子课题三 板式家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>板式家具制造实训       | 24  | 48  | 72  |
| 5 | 课题五 金属家具制造工艺实训<br>子课题一 金属家具材料<br>子课题二 金属家具制造工艺<br>子课题三 金属家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>金属家具制造实训       | 18  | 54  | 72  |
| 6 | 课题六 塑料家具制造工艺实训<br>子课题一 塑料家具材料<br>子课题二 塑料家具制造工艺<br>子课题三 塑料家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>塑料家具制造实训       | 18  | 54  | 72  |
| 7 | 课题七 玻璃家具制造工艺实训<br>子课题一 玻璃家具材料<br>子课题二 玻璃家具制造工艺<br>子课题三 玻璃家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>玻璃家具制造实训       | 18  | 54  | 72  |
| 8 | 课题八 竹藤家具制造工艺实训<br>子课题一 竹材及竹家具制造工艺<br>子课题二 藤材及藤家具制造工艺<br>子课题三 竹藤家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>竹藤家具制造实训 | 18  | 54  | 72  |
| 9 | 课题九 纸质家具制造工艺实训<br>子课题一 纸质家具材料<br>子课题二 纸质家具制造工艺<br>子课题三 纸质家具实训作品案例分析<br>参观学习<br>纸质家具制造实训       | 18  | 54  | 72  |
|   | 合计                                                                                            | 156 | 390 | 546 |





## 课题二 家具材料与 家具设计

子课题一 家具材料的分类

子课题二 家具材料的特性

子课题三 家具材料与家具设计



## 子课题一 家具材料的分类

目前,自然界已发现的109种元素可以构成的无机物多达几十万种,而以碳、氢、氧三种元素为主所构成的有机化合物至少有几百万种。这些有机或无机的材料种类繁多,形态丰富,在产品设计中以各自的材料性能发挥着多方面的应用价值。为了更好地了解材料的全貌,通常按照物质结构、材料加工度和材料形态进行分类。

### 一、材料的物质结构分类法

如表2-1所示,按照材料的组成、结构特点,化学上常把材料分为有机材料与无机材料。无机材料又可以分为金属材料 and 无机非金属材料。有机材料又可以分为天然有机材料、合成有机材料和复合材料。

表2-1 按物质结构分类

| 按物质结构分类 | 类 别  |         |         | 示 例                   |
|---------|------|---------|---------|-----------------------|
|         | 无机材料 | 金属材料    | 黑色金属    | 铸铁、碳钢、结构钢、不锈钢等        |
|         |      |         | 有色金属    | 铜、铝及其合金等              |
|         |      |         | 特种金属材料  | 结构金属材料、功能金属材料         |
|         |      | 无机非金属材料 | 传统无机非金属 | 水泥、石膏、陶瓷、玻璃等          |
|         |      |         | 新型无机非金属 | 绝缘材料、光学材料、无机复合材料等     |
|         | 有机材料 | 天然有机材料  |         | 木材、竹材、棉花、羊毛、天然橡胶等     |
|         |      | 合成有机材料  |         | 塑料、合成纤维、合成橡胶          |
|         |      | 复合材料    |         | 纳米复合材料、仿生复合材料、隐身复合材料等 |

#### (一) 金属材料

金属元素或以金属元素为主构成的具有金属特性的材料统称为金属材料。包括纯金属、合金、金属间化合物和特种金属材料等。金属材料通常分为黑色金属、有色金属和特种金属材料。黑色金属包括工业纯铁、铸铁、碳钢,以及各种用途的结构钢、不锈钢、高温合金、精密合金等。广义的黑色金属还包括铬、锰及其合金。有色金属是指除铁、铬、锰以外的所有金属及其合金,通常分为轻金属、重金属、贵金属、半金属、稀有金属和稀土金属等。特种金属材料包括不同用途的结构金属材料 and 功能金属材料,其中有通过快速凝固工艺获得的非晶态金属材料,以及准晶、

微晶、纳米晶金属材料等,还有隐身、超导、形状记忆、耐磨、减振阻尼等特殊功能合金,以及金属基复合材料等。

#### (二) 无机非金属材料

无机非金属材料是以某些元素的氧化物、碳化物、氮化物、卤素化合物、硼化物以及硅酸盐、铝酸盐、磷酸盐、硼酸盐等物质组成的材料。是除有机高分子材料和金属材料以外的所有材料的统称。通常把它们分为普通的(传统的) and 先进的(新型的)无机非金属材料两大类。传统无机非金属材料如水泥、石膏、陶瓷、玻璃、搪瓷、铸石及一些耐火材料、研磨材料、多孔材料和碳素材料等。新型无机非金属材料如一些绝缘材料、磁性材料、导体陶瓷、半导体陶瓷、

光学材料、超硬材料、生物陶瓷及无机复合材料等。

#### (三) 天然有机材料

天然有机材料是由动植物原料直接制成的,如木材、竹材、棉花、羊毛、天然橡胶纤维等。

#### (四) 合成有机材料

合成有机材料是人工合成的材料,塑料、合成纤维、合成橡胶就是我们通常所说的三大合成材料。

#### (五) 复合材料

复合材料是以一种材料为基体,另一种材料为增强体组合而成的材料。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,如常说的纳米复合材料、机敏复合材料、仿生复

合材料、隐身复合材料等。

## 二、材料的加工度分类法

如表2-2所示，家具常用材料按照加工度来分可分为天然材料、加工材料与人造材料三种。

表2-2 按材料加工度分类

| 按材料加工度分类 | 类 别  | 示 例                             |
|----------|------|---------------------------------|
|          | 天然材料 | 木材、竹材、毛、皮革、大理石、金刚石、金属等          |
|          | 加工材料 | 胶合板、细木工板、纸张、玻璃纸等                |
|          | 人造材料 | 人造皮革、人造大理石、人造水晶等<br>金属合金、塑料、玻璃等 |

### （一）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，如木材、竹材、棉花等来自植物界的材料，皮革、毛皮、兽角、兽骨等来自动物界的材料，以及天然存在的无机材料，如大理石、花岗岩、黏土、金属、金刚石等。

### （二）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。加工度从低到高的材料有胶合板、细木工板、纸张、玻璃纸等。

### （三）人造材料

人造材料是人为地把不同物质用化学方法或通过聚合作用加工而成的材料。主要分为两大部分：一是以天然材料为基础所制造的人造材料，如人造皮革、人造大理石、人造象牙、人造水晶等；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、玻璃等。

## 三、非木质家具材料的形态分类法

为了加工使用方便，设计用材料往往事先制成一定的形状，按照这些形状可分为颗粒材料、线状材料、面状材料以及块状材料，如表2-3所示。

表2-3 按材料形态分类

| 按材料形态分类 | 类 别  | 示 例                            |
|---------|------|--------------------------------|
|         | 颗粒材料 | 各种塑料泡沫颗粒                       |
|         | 线状材料 | 木条、竹条、藤条、钢管、钢丝、铝管、金属棒、塑料管、塑料棒等 |
|         | 面状材料 | 木板、金属板、塑料板、玻璃板、纺织布、金属网板、皮革、纸板等 |
|         | 块状材料 | 木材、石材、泡沫塑料、铸钢、铸铁、铸铝、混凝土、石膏等    |

### （一）颗粒材料

颗粒材料主要指粉末与颗粒状等细小形状的物体，如图2-1所示用高强度膨胀聚苯乙烯颗粒做填料的SACCO 047布袋椅。

### （二）线状材料

设计中常用的线状材料有木条、竹条、藤条、钢管、钢丝、铝管、金属棒、塑料管、塑料棒等，如图2-2木条和细钢管做成的座椅。



### （三）面状材料

设计中常用的面状材料有木板、金属板、塑料板、玻璃板、纺织布、金属网板、皮革、纸板等，如图2-3 Grete Jalk 1963年设计并制作的模压胶合板椅子。

### （四）块状材料

设计中常用的块状材料有木材、石材、泡沫塑料、铸钢、铸铁、铸铝、混凝土、石膏等，如图2-4木材做成的块状椅子和茶几。



图2-1 Sacco 047布袋椅



图2-2 木条和细钢管做成的座椅



图2-3 Grete Jalk设计的模压胶合板椅子



图2-4 木材做成的块状椅子和茶几

## 子课题二 家具材料的特性

材料特性包括两个方面：一是材料的固有特性，包括材料的物理特性、化学特性和力学性能，如热性能、光性能、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，即材料的工艺特性、感觉特性、经济特性及环境特性等。

### 一、材料的固有特性

材料的固有特性是由材料本身的组成、结构所决定的，是指材料在使用条件下表现出来的性能，它受外界条件（即使用条件）的限制。

#### （一）材料的物理性能

##### 1. 材料的密度

材料单位体积的质量，即物质的质量与体积之比。数学表达式为  $\rho = m/V$ （ $\rho$  表示密度， $m$  表示质量， $V$  表示体积），常用单位为  $\text{kg/m}^3$ 。人们往往感觉密度大的物质“重”，密度小的物质“轻”一些，这里的“重”和“轻”实质上就是指物质密度的大小。

##### 2. 热性能

（1）熔点：材料由固态转变为液态时的温度。

（2）导热性：材料将热量从一侧表面传递到另一侧表面的能力，常用导热系数来表示。导热系数大，是热的良导体，如金属材料；导热系数小，是热的绝缘体，如高分子材料。

（3）耐热性：材料在受热的条件下仍能保持其优良的物理机械性能的能力，通常用耐热温度来表示。晶态材料以熔点温度为指标（如金属材料、晶态塑料），非晶态材料以转化温度为指标（如非晶态塑料、玻璃等）。

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

（5）耐燃性：材料对火焰和高温的抵抗性能。根据材料耐燃能力

可分为不燃材料和易燃材料。

##### 3. 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、介电常数、击穿强度来表示。电阻率是电导率的倒数，电阻率大，材料电绝缘性好；介电常数越小，材料电绝缘性越好；击穿强度越大，材料的电绝缘性越好。

##### 4. 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（如铁、钴、镍）、顺磁性材料（如锰、铬、钼）和抗磁性材料（如铜、金、银、铅、锌）。

##### 5. 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越高，材料的透明度越好；材料对光的反射率越高，材料的表面反光越强，为高光材料。

## （二）材料的化学性能

材料的化学性能是指材料在常温或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。它主要包括耐腐蚀性、抗氧化性和耐候性等。

**耐腐蚀性：**材料抵抗周围介质腐蚀破坏的能力。

**抗氧化性：**材料在常温或高温时抵抗氧化作用的能力。

**耐候性：**材料在各种气候条件下，保持其物理性能和化学性能不变的性质。如玻璃、陶瓷的耐候性好，塑料的耐候性差。

## （三）力学性能

### 1. 强度

强度，即材料在外力（载荷）作用下抵抗塑性变形和破坏的作用的能力。按照外力作用的性质不同，主要分为屈服强度、抗拉强度、抗压强度、抗弯强度、抗剪强度等，工程常用的是屈服强度和抗拉强度。屈服强度指材料抵抗外力产生明显塑性变形的能力。抗拉强度指材料承受拉力的能力。这些强度是评定材料质量的重要力学指标，是设计中材料选用的主要依据。

### 2. 弹性和塑性

弹性是指物体受外力作用发生形变、除去作用力能恢复原来形状的性质。塑性是指在外力作用下产生变形，除去作用力不能恢复原状，保留永久变形的性能。对大多数的设计材料来说，当其应力低于比例极限时，应力—应变关系是线性的。另外，大多数材料在其应力低于屈服点时，表现为弹性行为，也就是说，当移走载荷时，其应变也完全消失。

### 3. 脆性与韧性

脆性是指材料在外力作用下，不发生明显变形而突然破坏的性能。韧性是指材料能经受较大塑性变形而不致破坏的性能。脆性材料易受冲击破坏，不能承受较高的局部应力。

### 4. 硬度

硬度是指材料局部抵抗硬物压入其表面的能力。固体对外界物体入侵的局部抵抗能力，是比较各种材料软硬的指标。

### 5. 耐磨性

耐磨性是指材料抵抗磨损的能力。用磨损量或磨损指数表示。在一定条件下磨损量越小，则耐磨性越好。

## 二、材料的工艺特性

在家具设计中，精湛的工艺技术是实现产品最佳效果的前提和保障。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表现出来。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，直接关系到加工效率、产品质量和生产成本等。通过工艺过程，设计材料成为具有一定形态、结构、尺寸和表面特征的家具用品，设计方案被转变为具有使用和

审美价值的实体。

### （一）材料的成型工艺

材料的成型加工性是衡量产品造型材料优劣的重要标志。家具设计所用材料必须具有良好的成型加工性能，通过各种工艺手段才能加工制作成产品。

对家具设计中常用的非木质类材料来说，成型加工技术也是因材而异。对金属材料而言，有铸造（包括砂型铸造、压铸等）、压力加工（包括锻压、轧制、挤压等）等方法；对高分子塑料材料而言，常用注射法、挤出法、压制法、压延法、吹塑法、手糊法、发泡法等；对玻璃而言，成型方法有压制法、吹制法、拉制法、压延法、离心法等。

在家具设计中，既不要局限于传统的材料与工艺，也不要局限于某种工艺技术形成的造型特点和风格，要综合起来灵活运用多种工艺手段，使产品造型丰富，满足需要，并充分展现材料美。

如图2-5所示为埃罗·阿尼奥设计的一款“双泡”灯具或雕塑用品（图2-6）的玻璃手工吹制成型过程图。

### （二）材料的加工工艺

成型后的材料，有的能直接作为产品使用，但更多的还需进一步加工才能使用。不同的材料，不同的使用目的和要求，所使用的加工工艺也不同。如金属材料常用车削、铣削、刨和镗、钻、锯等切削加工及焊接连接方式；塑料材料常用车、铣、刨、钻、锉、镗、铰、攻丝、滚花、抛光等切削加工及热熔、胶黏等连接方式；玻璃材料常用退火、淬火、研磨、切割、磨



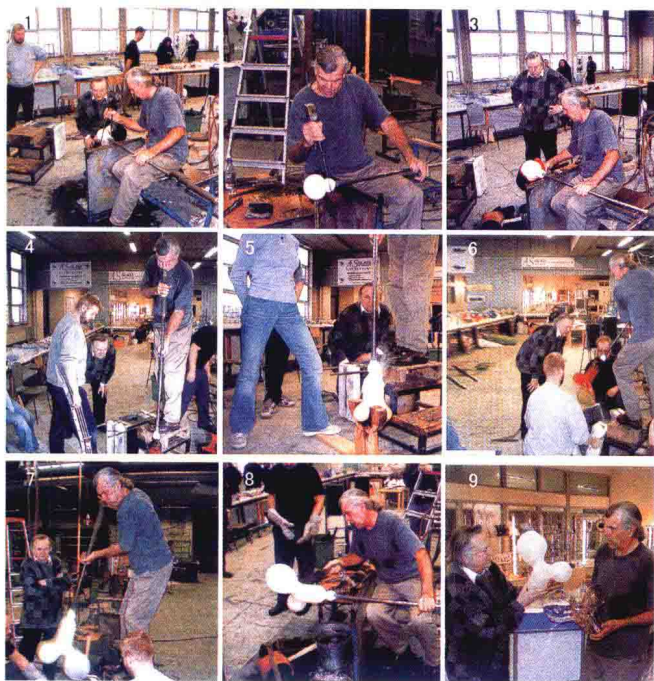


图2-5 “双泡”灯具或雕塑用品手工吹制成型过程图

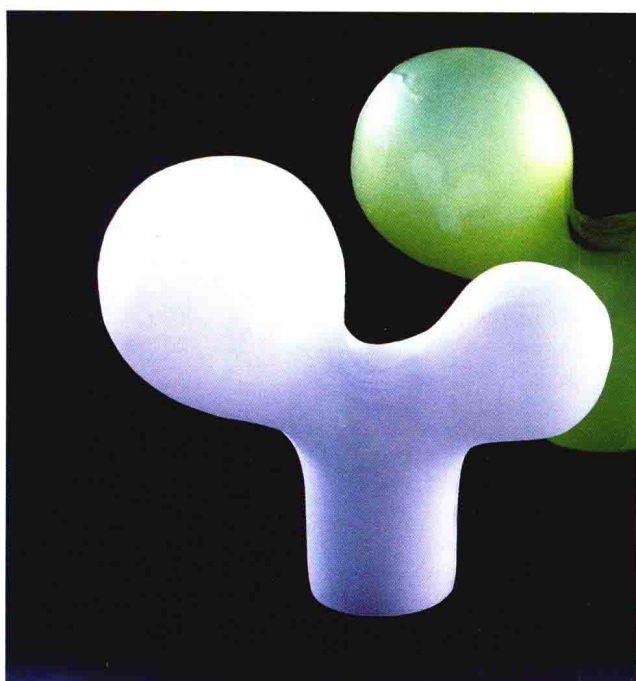


图2-6 “双泡”灯具或雕塑用品

边、喷砂、钻孔、刻花等加工方式，如图2-7所示的刻花玻璃器皿。

### （三）材料的表面处理

材料表面处理的目：一是保护产品，即保护产品本身赋予产品表面的光泽、色彩、肌理等呈现出的外观美，并提高产品的耐用性，确保产品的安全性；二是根据设计意图美化产品表面状态，赋予表面更丰富的色彩、光泽、肌理等，提高表面装饰效果；三是一些特殊用途，如改善表面的物理性能（光性能、点性能、热性能等）、化学性能（防腐蚀、防污染、延长使用寿命）及生物性能（防腐、防虫、防霉等）。



图2-7 刻花玻璃器皿

进行家具设计时，要根据产品的性能、使用环境、材料性质等合理选择表面处理工艺和面饰材料，使材料的颜色、光泽、肌理及工艺特性与产品的形态、功能、工作环境匹配相适宜。家具设计中，常用的表面处理工艺技术一般可分为三类。

#### 1. 表面被覆

在原有材料表面堆积新物质的技术。依据被覆材料和被覆处理方式的不同，表面被覆处理有镀层被覆、涂层被覆、搪瓷和景泰蓝。

**镀层被覆：**镀层被覆是指在制品表面形成具有金属特性的镀层，金属镀层不仅能够提高制品的耐蚀性和耐磨性，而且能够调整制品表面的色彩感、光泽感、平滑感和肌理感，起到保护和美化的效果。由于有优异的镀层，常常可以借此提高制品的品位和档次。镀层被覆处理时的基体材料主要是金属材料，如铜、镍、铬、锌、锡、



铝、铁、金、银、铂及其合金。随着塑料和镀层被覆技术的发展,塑料制品的镀层被覆正在得到日益广泛的应用。镀层被覆的方法有电镀、化学镀、熔射镀、真空蒸发沉积镀等及一些特殊方法,如刷镀法和摩擦镀银法。随着制品的多样化和对镀层功能性的要求,发展了合金镀、多层镀和复合镀及功能镀等方法。

**涂层被覆:**涂层被覆在工业上常称为涂装,是指在制品表面形成以有机物为主体的涂层,并干燥成

膜的工艺。有机物膜能够防止制品表面受腐蚀、被划伤和脏污,提高制品的耐久性;能将制品表面装饰成所需要的色彩、光泽和肌理,在视觉上美观悦目,如图2-8所示;还能使制品具有隔热、绝缘、防水、隔音、耐辐射、导电、杀菌、防虫、防腐、防氧化等部分特殊功能,如图2-9环氧树脂涂饰的“Dafne”折叠椅,有10个颜色可以选择。涂装包括涂装前处理、涂敷涂料及涂层干燥等工序,所用材料是各种涂料,主要由成膜物质、颜料和稀料等混合加工而成。

**搪瓷和景泰蓝:**搪瓷和景泰蓝是指用玻璃质材料在金属表面进行被覆所形成的一种被覆层,它是通过将混入颜料的玻璃质釉药施涂于金属表面,然后在800℃左右进行短时间烧制而成。被覆搪瓷和景泰蓝的基体金属有铁、铜、铝和不锈钢等,而作为工艺美术品的景泰蓝也有用金和银的。搪瓷制品坚固而耐蚀,并且表面有光泽、肌理美观,但在受到交变性、急剧温度变

化和冲击等作用时,被覆层容易脱落,见图2-10搪瓷杯。

## 2. 表面层改质

表面层改质是指改变原有材料的表面性质。可以通过物质扩散在原有材料表面渗入新的物质成分,改变原有材料表面的结构,如钢材的渗碳渗氮处理、铝的阳极氧化、玻璃的淬火等;也可以通过化学的或电化学反应而形成氧化膜或无机盐覆盖膜改变材料表面的性能,来提高原有材料的耐蚀性、耐磨性及着色性等。

表面层改质处理的方法主要有涂层处理和阳极氧化处理。

## 3. 表面精加工

表面精加工是指将材料加工成平滑、光亮、美观和具有凹凸肌理的表面状态。常用的方法有切削、研磨、蚀刻、喷砂、抛光等,如图2-11蚀刻玻璃器皿。

## 三、材料的感受特性

材料的感受特性又称材料质感,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。它建立在生理基础上,是人们通过感觉器官对材料做出的综合印象。

材料感受特性包含两个基本属



图2-8 “干燥”椅



图2-9 “Dafne” 折叠椅



图2-10 搪瓷杯